

DERMATOLOGISCHE  
PLASTISCHE  
SCHÖNHEITS-

# TIMEDCHIRURGIE

SERGIO CAPURRO

CD ROM TIMEDSURGERY



## MINIMUM SYSTEM REQUIREMENTS

### WIN

Intel Pentium 166 MHz processor or equivalent  
Windows 95/98 or NT 4.0 operating system  
32 Mb di memory RAM  
Color monitor,  
800x600 pixels resolution, 24 bits  
CD-ROM drive  
sound card

### MAC

PowerPC 100 MHz processor  
7.6.1 operating system or upper  
32 Mb di memory RAM  
Color monitor,  
800x600 pixels resolution, 24 bits  
CD-ROM drive

## EXECUTION INSTRUCTIONS

Double click on Timedsurgery icon: in case QuickTime installation is required, open QuickTime 3 installer folder, double click on install quickTime icon and follow instructions.



*Printing completed in March 2001 by Press Point, Abbiategrasso (Milan)  
on behalf of Edizioni D'Arsonval®,  
a dipartment of Korpo® srl, Genoa Italy*

Timedsurgery, Timed, Korpo, D'Arsonval and  
Bi-Sclero are registered trademarks of  
Korpo srl. - Via XX Settembre, 3/28 - Genova  
Tel. 0039 010 580335 - Fax 0039 010 566968

---

*Meiner Muse Silvia  
gewidmet, da sie meine  
Forschung inspiriert.*

DERMATOLOGISCHE  
PLASTISCHE  
SCHÖNHEITS-

## **TIMEDCHIRURGIE**

Sergio Capurro

Copyright 2003 by Sergio Capurro

sergio capurro @tin.it

www.timedsurgery.org

Verlag D'Arsonval® Korpo® srl

Via XX Settembre 3/ 28 - Genova

Tel. +39010 580335- Fax + 39 010 566968

Internet www..Korpo.com

E-mail info@korpo.com

Übersetzung: Hilde Nederecker

Illustration: Mauro Annigoni und Sabrina Marzagalli

Photocolor: Francesco Pachi und Franco Migliorisi

Satz: Giorgio Cominoli

Photolithographien: Studio Colore

Druck: Press Point-Milano

June 2003

Alle Rechte sind vorbehalten. Ohne die schriftliche Genehmigung des Verlegers sind alle , auch nur teilweise Reproduktionen dieses Buches in jeglicher mechanischen oder elektronischen Art (einschließlich Photokopien und Mikrofilme) sowie die magnetische Registrierung verboten.

Umschlag: timedchirurgisches Schneiden und timedchirurgische Deepithelisierung

Dank an: Silvia Perrella Segre, Hilde Nederecker, Angela Sementa, Marco Barbieri, Renzo Baricalla, Paolo Fiallo, Carlo Rava und an die Kollegen der Abteilung für plastische Chirurgie des Krankenhauses San Martino und der Universitätsklinik in Genua. Einen besonderen Dank an Graziella Pellegrini, Liliana Guerra und Sergio Bondanza vom Labor für Gewebeforschung des IDI in Rom, die bei den Eingriffen der Repigmentierung der Vitiligo mitgewirkt haben.

*" .....Die Tatsache, daß eine Meinung  
tief verwurzelt ist, heißt noch nicht,  
daß sie nicht völlig absurd ist..."*

*Bertrand Russell*

# 1 VORWORT

In dieser Abhandlung werden die zahlreichen chirurgischen, dermatologischen und ästhetischen Anwendungen der Timedchirurgie beschrieben.

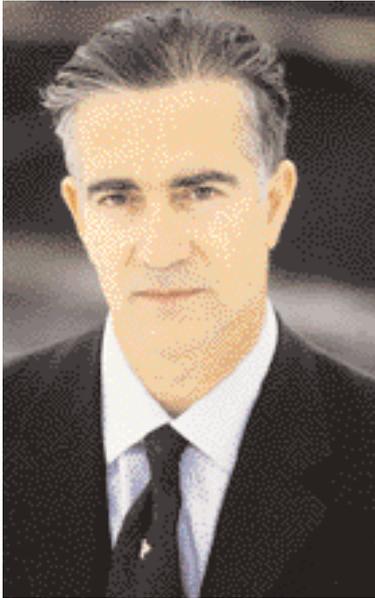
Die Timedchirurgie stellt eine Weiterentwicklung der Elektrochirurgie dar und wurde durch die Verwirklichung des Timed ermöglicht.

Die Programmierungsdaten gewährleisten ein standardisiertes System, wodurch jeder Spezialist die Möglichkeit hat, bisher nicht realisierbare Ergebnisse zu erreichen.

Die Timedchirurgie und ihre Methoden scheuen keinen Vergleich mit den neuesten und hochentwickelten physikalischen Methoden, sie erweist sich im Vergleich mit diesen wirtschaftlicher, sicherer, einfacher und anpassungsfähiger.

Die Timedchirurgie bereichert sich jedes Jahr durch neue wichtige therapeutische Möglichkeiten. Die neuesten Errungenschaften beziehen sich auf die Anwendung des timedchirurgischen Resurfacing zur Entfernung der Hautpigmentierungen des Gesichtes und der Hände und zur Entfernung des Naevus flammeus. Ein anderer Sektor, der vervollständigt wurde, betrifft die regenerative tridimensionale Sklerotherapie, eine neue sklerosierende Methode, die die traditionelle revolutioniert und Ergebnisse erzielt, die bisher nicht realisierbar waren.

## DER AUTOR



Sergio Capurro wurde 1948 in Genua geboren.

Nach seinem medizinischen Studium promovierte er in Genua.

Er spezialisierte sich in plastischer und rekonstruktiver Chirurgie in Mailand.

Er arbeitet in der Abteilung für plastische Chirurgie und Brandunfälle des Krankenhauses San Martino in Genua.

Im Jahr 1978 entwarf er zusammen mit dem Ing. Ezio Rizzo den ersten programmierbaren Diathermokauteur.

Aus seiner Forschung gingen die Timedchirurgie und die Geräte Timed® hervor.

Im Jahr 1985 entwarf er die Elektrodenhandgriffe, wesentliche Zubehöre

zur Verwirklichung der Timedchirurgie.

Während seiner Experimente in dieser Technik entwickelte er die neuartigen, in dieser Abhandlung beschriebenen Methoden, unter anderem den zeitgesteuerten und pulsierten Schnitt, das Resurfacing zur Entfernung von Tätowierungen und zum Ebenen von Narben, das gemischte Peeling zur Entfernung von Falten, Flecken und teleangiektatischen Naevi, die Deepithelisierung zur Repigmentierung der Vitiligo, die timedchirurgische Reinigung der Ulcera und die schnelle endgültige Depilation.

Im Jahre 1992 stellt er eine neue sklerosierende Lösung, Bisclero® zusammen und verwirklicht eine Sklerotherapie mit neuem Konzept, die regionale tridimensionale Bisclerotherapie, die einige oben genannten Methoden vervollständigt.

# INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	BIOLOGISCHE WIRKUNGEN DES ELEKTRISCHEN STROMES	3
	2.1 DER GLEICHSTROM	
	2.2 DER WECHSELSTROM	
	2.3 DER HOCHFREQUENZSTROM	
	2.4 DIE DURCH DEN HOCHFREQUENZSTROM VERURSACHTEN STÖRUNGEN	
3	LEITFÄHIGKEIT DER GEWEBE	7
	3.1 DIE ISOLIERENDEN STOFFE	
	3.2 DIE LEITFÄHIGEN STOFFE	
	3.3 DIE MÄßIG LEITFÄHIGEN STOFFE	
4	DIATHERMOCHIRURGIE	9
	4.1 DIE MEDIZINISCHE DIATHERMIE	
	4.2 DIE DIATHERMOCHIRURGIE	
	4.3 DIE GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG DER DIATHERMOCHIRURGIE	
	4.4 DIE GERÄTE MIT FUNKENSTRECKEN	
	4.5 DIE GERÄTE MIT RÖHREN	
	4.6 DIE GERÄTE MIT TRANSISTOREN	
	4.7 DIE EMISSIONS-SCHALTUNG	
5	TIMEDCHIRURGIE	15
	5.1 DIE ALLGEMEINEN GRUNDLAGEN DER WIRKUNGSWEISE	
	5.2 DIE KOAGULATION	
	5.3 DER MIKROBOGEN	
	5.4 DER SCHNITT	
6	TIMED <sup>®</sup>	19
	6.1 DIE PULSIERTE EMISSION	
7	ELEKTRODEN	23
	7.1 DER EINPOLIGE UND ZWEIPOLIGE BETRIEB	

	7.2	DIE ZWEIPOLIGEN ELEKTRODEN	
	7.3	DIE NEUTRALELEKTRODE	
	7.4	DIE EINPOLIGEN ELEKTRODEN	
	7.5	DIE ELEKTRODENSTIFTE Ò EM 10	
	7.6	DER ELEKTRODENSTIFT Ò EM 15	
	7.7	DIE EIGENSCHAFTEN DER ELEKTRODENSTIFTE	
	7.8	DIE ANPASSUNG DER ELEKTRODEN	
	7.9	VERBINDUNGSSTECKER UND KABEL DER ELEKTRODENSTIFTE	
	7.10	DAS POSITIONIEREN UND DIE PRÜFUNG DES KABELS EA1	
8		<b>FUNKTIONEN</b>	<b>39</b>
	8.1	DIE FULGURATION	
	8.2	DER MIKROBOGEN	
	8.3	DIE KOAGULATION	
	8.4	DIE VERDAMPFUNG	
	8.5	DIE KOAGULATION DURCH MIKROELEKTRODEN UND MAKROELEKTRODEN	
	8.6	DIE MONOPOLARE UND DIE BIPOLARE KOAGULATION	
	8.7	DIE ZEITGESTEUERTE BIPOLARE KOAGULATION	
	8.8	DER SCHNITT	
	8.9	DER KOAGULIERENDE SCHNITT	
	8.10	DER ZEITGESTEUERTE TIMEDCHIRURGISCHE SCHNITT	
	8.11	DER PULSIERTE TIMEDCHIRURGISCHE SCHNITT	
9		<b>BESTIMMENDE FAKTOREN DER SCHNITTWIRKUNG UND DER KOAGULATIONSWIRKUNG</b>	<b>57</b>
	9.1	DIE MODULATION	
	9.2	DIE PULSIERTE EMISSION	
	9.3	DIE DIMENSIONEN DES ELEKTRODENSTIFTES	
	9.4	DIE LEISTUNG	
10		<b>ELEKTROOBLITERATION UND ELEKTROKOAPTATION</b>	<b>61</b>
	10.1	DIE ELEKTROOBLITERATION	
	10.2	DIE ELEKTROKOAPTATION	
	10.3	DIE KOAGULATION DER GEFÄÙE	
11		<b>ÜBUNGEN</b>	<b>65</b>
	11.1	DIE ÜBUNGEN DER KOAGULATION	
	11.2	DIE ÜBUNGEN MIT DEM MIKROBOGEN	
	11.3	DIE ÜBUNGEN DES SCHNEIDENS	
12		<b>ANÄSTHESIE IN DER TIMEDCHIRURGIE</b>	<b>69</b>
	12.1	DIE ANÄSTHESIELÖSUNGEN	

	12.2 DIE TOPISCHE ANÄSTHESIE	
13	ALLGEMEINE NORMEN	71
	13.1 DIE TECHNISCHEN NORMEN	
	13.2 DIE KLINISCHEN NORMEN	
14	ANPASSUNGSFÄHIGKEIT DER PROGRAMMIERUNGSDATEN	73
15	BEHANDLUNG DER COUPEROSE	75
	15.1 DIE BISCLEROTHERAPIE ZU 8%	
	15.2 DIE TIMEDCHIRURGISCHE BEHANDLUNG	
	15.3 DIE TECHNIK	
	15.4 DIE POSTOPERATIVE BEHANDLUNG	
16	DIE BEHANDLUNG DER " ROTEN NASE"	95
	16.1 DIE BISCLEROTHERAPIE ZU 8%	
	16.2 DIE TIMEDCHIRURGISCHE BEHANDLUNG	
17	BEHANDLUNG DES RHINOPHYMS	99
	17.1 DIE DEKORTIKATION DES RHINOPHYMS MÄßIGEN GRADES	
	17.2 DIE TECHNIK	
	17.3 DIE BEHANDLUNG DES REIFEN RHINOPHYMS IN ZWEI ABSCHNITTEN	
18	BEHANDLUNG DES SPIDER NAEVUS	107
	18.1 DIE TECHNIK	
19	BEHANDLUNG DER VENÖSEN HÄMANGIOME, DER MUKOZELEN UND DER VARIZEN DER ORALEN SCHLEIMHAUT	117
20	DIE BEHANDLUNG DER EKTATISCHEN GEFÄSSE DER UNTEREN EXTREMITÄTEN	121
	20.1 DIE SKLEROSIERENDE THERAPIE AUSRÜSTUNG SKLEROSIERENDE LÖSUNGEN	
	20.2 DIE BI-SCLEROTHERAPIE WUNDVERSORGUNG	
	20.3 DIE TIMEDCHIRURGISCHE BEHANDLUNG DIE TECHNIK	
	20.4 DIE INTRAVENÖSE OBLITERATION	
21	SCHNELLE ENDGÜLTIGE DEPILATION	139
	21.1 ANATOMISCHE KENNTNISSE	
	21.2 DIE ZEITGESTEUERTE DEPILATION	

21.3	DIE TECHNIK	
21.4	DIE PULSIERTE DEPILATION	
21.5	DIE DEPILATION DES GESICHTES	
21.6	DIE DEPILATION DES KÖRPERS	
21.7	DIE POSTOPERATIVE BEHANDLUNG	
21.8	DIE PHYSIOLOGIE DES HAARES	
22	TIMEDCHIRURGISCHES PEELING	159
22.1	TIMEDCHIRURGISCHES PEELING MIT NIEDRIGER LEISTUNG	
23	TIMEDCHIRURGISCHES RESURFACING	161
23.1	DIE TECHNIK	
24	TIMEDCHIRURGISCHE DEEPITHELISIERUNG	165
24.1	DIE EIGENSCHAFTEN DES TIMEDCHIRURGISCHEN STROMES	
24.2	DIE DEEPITHELISIERUNG MIT 1 WATT	
24.3	DIE PULSIERTE DEEPITHELISIERUNG	
24.4	DIE DEEPITHELISIERUNG VON AUSGEDEHNTEN OBERFLÄCHEN MIT HOHER LEISTUNG	
25	REPIGMENTIERUNG DER STABILEN VITILIGO UND DER ACHROMEN NARBEN	173
26	ENTFERNUNG DER HAUTHYPERPIGMENTIERUNGEN	179
26.1	HYPERPIGMENTIERUNG DER EPIDERMIS DIE TECHNIK	
26.2	DIE ENTFERNUNG DER LENTIGO AN DEN HÄNDEN	
26.3	DIE ENTFERNUNG DER DERMAL-EPIDERMALEN UND DERMALLEN HYPERPIGMENTIERUNGEN	
26.4	DIE DEPIGMENTIERUNG DER NORMOCHROMEN HAUT	
27	ENTFERNUNG VON TÄTOWIERUNGEN	199
27.1	TIMEDCHIRURGISCHES RESURFACING	
27.2	DAS ELEKTROSALZEN	
28	ENTFERNUNG DER FALTEN	213
28.1	DAS GEMISCHTE PEELING	
29	BEHANDLUNG DES NAEVUS FLAMMEUS	223
29.1	DIE BISCLEROTHERAPIE	
29.2	DAS GEMISCHTE PEELING	
30	BEHANDLUNG DER KLEINEN KAVERNÖSEN ANGIOME	231

	30.1	HAEMANGIOMA CAVERNOSUM CUTANEUM	
	30.2	HAEMANGIOMA CAVERNOSUM SUBCUTANEUM	
31		EINLEITUNG ZUR ENTFERNUNG DER GUTARTIGEN NEUBILDUNGEN	237
	31.1	DIE CHIRURGISCHE EXZISION	
	31.2	DIE KRYOTHERAPIE	
31.3		DIE ÄTZENDEN SÄUREN UND SALZE	
	31.4	DIE THERMOKOAGULATION	
	31.5	DIE LASERCHIRURGIE	
	31.6	DIE STRAHLENTHERAPIE	
	31.7	DIE DIATHERMOCHIRURGIE	
	31.8	DIE TIMEDCHIRURGIE	
32		KOAGULATION DER WARZEN	241
	32.1	VERRUCAE VULGARES DIE TECHNIK	
	32.2	VERRUCAE PLANTARES	
	32.3	DIE KLEINEN VERRUCAE VULGARES	
	32.4	VERRUCAE PLANAE JUVENILES DIE TECHNIK	
33		BEHANDLUNG DER CONDYLOMATA ACUMINATA	253
34		KOAGULATION DES PYOGENEN GRANULOMS	257
35		ENTFERNUNG DER RUBINANGIOME	259
36		KOAGULATION DER NICHT GESTIELTEN KLEINEN NEUBILDUNGEN	263
37		KOAGULATION DER SEHR KLEINEN NEUBILDUNGEN	267
38		KOAGULATION DER XANTHELASMA	269
39		BEHANDLUNG DER KERATOSEN	273
	39.1	DIE GROßEN KERATOSEN	
	39.2	DIE KLEINEN MULTIPLN KERATOSEN	
	39.3	DIE TIMEDCHIRURGISCHE ABLÖSUNG	
40		BEHANDLUNG DES EINGEWACHSENEN NAGELS	285
41		KOAGULATION DER CANALICULI LACRIMALES	289
42		BIPOLARE KOAGULATION DER NASENMUSCHELN	293
	42.1	DIE KOAGULATION DER NASENMUSCHELN	
	42.2	DIE KOAGULATION DES GEFÄß-NERVENZENTRUMS	

43	EXZISION DURCH DEN ZEITGESTEUERTEN UND PULSIERTEN SCHNITT	297
	43.1 DER SCHNITT DER GANZEN HAUTDICKE DIE TECHNIK	
	43.2 DAS ELECTROSHAVING DIE TECHNIK	
44	DIE ANWENDUNG DES ZEITGESTEUERTEN UND PULSIERTEN SCHNITTES IM GEBIET DER AUGENLIDER	307
	44.1 DIE EXZISION DER NEUBILDUNGEN AM AUGENLID	
	44.2 DIE OBERE BLEPHAROPLASTIK	
	44.3 DIE TRANSKONJUNKTIVALE UNTERE BLEPHAROPLASTIK	
45	ZEITGESTEUERTER UND PUSIERTER SCHNITT IN DER ORALEN CHIRURGIE	323
	45.1 DIE TECHNIK	
46	EXZISION DER GESTIELTEN UND ABHEBBAREN NEUBILDUNGEN	329
	46.1 DIE TECHNIK	
47	ENTFERNUNG DER GESCHLOSSENEN KOMEDONEN	337
	47.1 DIE TECHNIK	
48	ENTFERNUNG DER MILIEN	341
	48.1 DIE TECHNIK	
49	UNTRAUMATISCHE EXZISION DES MELANOMS	343
	49.1 DIE TECHNIK	
50	BEHANDLUNG DER PRÄKANZERROSEN	347
51	TIMEDCHIRURGISCHE REINIGUNG DER HAUTULCERA	349
	51.1 DIE TECHNIK	
52	ANHANG	365
	PROGRAMMIERUNGSDATEN	369
53	LITERATURVERZEICHNIS	383
	SACHREGISTER	387

# 1

## EINLEITUNG

Die Elektrochirurgie umfaßt jede chirurgische Technik, die sich der Elektrizität bedient. Die meistverbreitete Technik dieser Art ist die chirurgische Diathermie, von mir im Jahr 1980 Diathermochirurgie benannt, die gestattet, lebende Gewebe zu koagulieren oder zu schneiden. Diese beiden Wirkungen werden durch die Wärme erzeugt, die durch den Durchfluß eines elektrischen Hochfrequenzstromes durch die Gewebe entsteht.

Die Kenntnis der Diathermochirurgie ist nicht nur für die Chirurgen, die diese Technik im Operationsaal anwenden, unerlässlich, sondern auch für alle jene, die sich für die Dermatologie interessieren. Die Diathermochirurgie war eine empirische Technik, die nicht gelehrt werden konnte.

1978 hat mir die Verwirklichung von Timed gestattet, alle Parameter, die die Wirkung der Diathermie-Emission (Leistung, Dauer der Emission, Ausmaße der Elektroden, Stromanpassung) bedingen, unter Kontrolle zu halten und so die programmierte Diathermochirurgie zu realisieren, die jeder Operateur unmittelbar reproduzieren konnte.

Die Operationsmethoden jedes spezifischen Eingriffes stellen heute die Timedchirurgie dar (technique for the implementation of measured electrosurgical data).

Die Timedchirurgie hat neue

Perspektiven für die Benützung des Hochfrequenzstromes eröffnet und somit Operationen gestattet, die früher nicht möglich waren oder Eingriffe erleichtert, die früher mit Risiko einhergingen, oder schwer durchführbar waren.

Die Timedchirurgie hat einen Schnitt ermöglicht (zeitgesteuerter oder pulsierter Schnitt), der die Gewebsränder nicht verbrennt und außerdem perfekt kontrolliert werden kann. Der Druck dieses Schnittes auf die Gewebe kann vernachlässigt werden und der Schnitt ermöglicht, Mikroexzisionen in besonders heiklen Gebieten, wie zum Beispiel in der Lidgend, durchzuführen. Die Haut- und Schleimhautexzisionen, die durch das Gewebe in seiner ganzen Dicke mit dem zeitgesteuerten oder pulsierten Timedchirurgischen Schnitt durchgeführt werden, sind präzise, kaum blutend und leicht zu nähen, haben kurze Heilungsdauer und verwirklichen eine im Konzept neue Chirurgie.

Auf dem Gebiet der Dermatologie ermöglichte die Timedchirurgie die vollständige, narbenlose Entfernung der Mikroteleangiektasien des Gesichtes, die Zerstörung kleiner Neubildungen ohne Anästhesie, die endgültige, schnelle Depilation, die Deepithelisierung der Haut, die Behandlung des Naevus teleangiectaticus, die Entfernung von Falten,

die Entfernung von Tätowierungen, die Entfernung von Hyperpigmentierungen der Haut, die Repigmentation bei Vitiligo, die Ausgleichung von Narben, die Reinigung von Hautulcera, Resurfacing der Haut usw. Bei der zweipoligen Anwendung hat die Timedchirurgie, abgesehen von der subkutanen Koagulation mit zwei teilweise isolierten Elektrodenstiften EM 10 für die Behandlung der Spider-Naevi, die Standardisierung der Koagulation der Nasenmuscheln und der kleinen kavernösen Angiome der Haut ermöglicht. Durch Timed können auch diejenigen, die sich das erstmal der Timedchirurgie zuwenden, sofort korrekte Eingriffe ausführen.

Die Programmierungsdaten sind für jeden Patient gültig, da der Strom im Gegensatz zu anderen Energieformen den Vorteil hat, sich auf die elektrische Leitfähigkeit der Gewebe, die praktisch bei jedem Individuum gleich ist, zu begründen. Der einfache Gebrauch und die vielfältige, wirksame und nicht kostspielige Anwendung der Timedchirurgie erklären die rasche Verbreitung dieses Operationssystems in den Operationssälen und in der Ambulanz der plastischen Chirurgen, der Dermatologen, der Ärzte, die sich mit der Ästhetik befassen und zahlreicher anderer Spezialisten.

In dieser Abhandlung sind die Programmierungsdaten angegeben, die das Erlernen und die sofortige Ausführung der Timedchirurgie in ihren chirurgischen, dermatologischen und ästhetischen Anwendungen gestatten.

Die Wirksamkeit jeden Eingriffes muß natürlich visuell kontrolliert werden und der Operateur wird die

angegebenen Werte den verschiedenen Anwendungen anpassen, wobei die in den folgenden Seiten erläuterten Begriffe befolgt werden sollen. Die Filmaufnahmen der einzelnen Eingriffe sind in einer Videoserie und in einem CD-ROM zusammengefaßt.

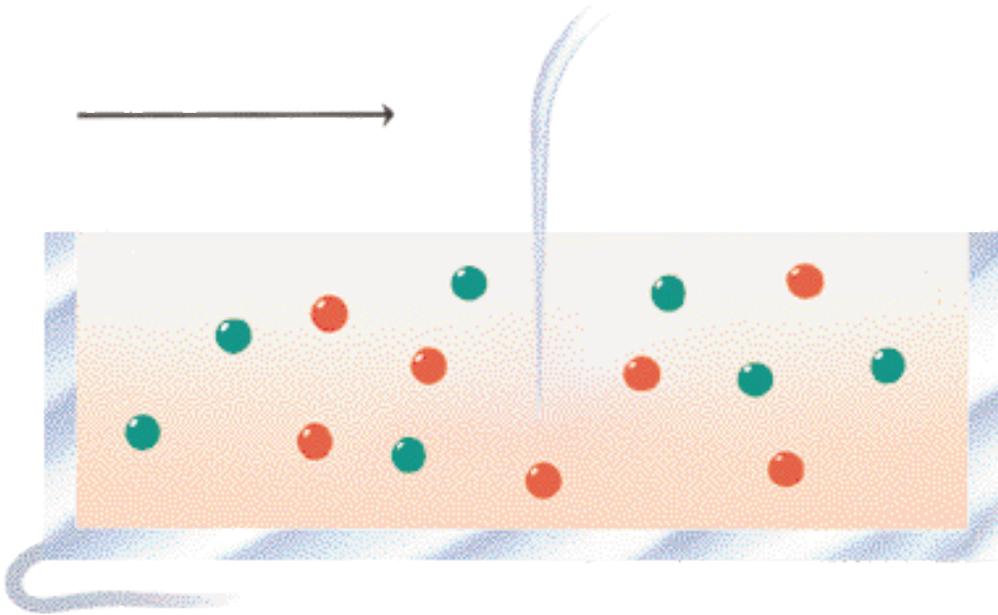
Ein letzterer Vorteil der Timedchirurgie besteht in der Möglichkeit, den Beitrag von Tausenden von Ärzten aus aller Welt auszunützen, um die Operationsmethoden zu verbessern und auf den letzten Stand zu bringen.

Am Anfang der Beschreibung jedes Eingriffes sind die spezifischen Daten der Programmierung angegeben.

Es ist ratsam diese gründlich zu lesen, wenn man alle faszinierenden Operationsmöglichkeiten dieser Methode, die keinen Vergleich scheut, kennenlernen möchte.

# 2

## BIOLOGISCHE WIRKUNGEN DES ELEKTRISCHEN STROMES



**Abb. 2.0.1** Graphische Darstellung eines Stromkreises, der organisches Gewebe umfaßt. Der Stromkreis wird nicht vom Strom durchflossen

Um die Timedchirurgie besser verstehen und anwenden zu können, muß man einige Kenntnisse über die verschiedenen Stromarten und die mannigfaltigen Wirkungen besitzen, die bei ihrer Anwendung im organischen Gewebe durch das Verhalten der Ionen hervorgerufen werden.

**(Abb. 2.0.1.)**

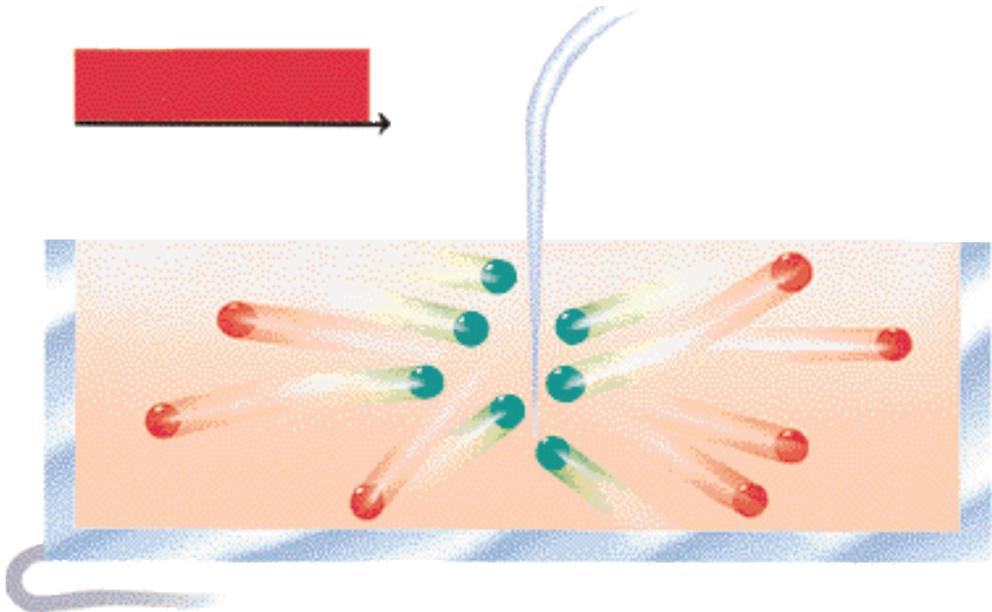
Wir unterscheiden drei elektrische Stromarten: Gleichstrom, Wechselstrom und Hochfrequenz-Wechselstrom. Nur dieser letztere wird in der Timedchirurgie angewandt.

### 2.1 Der Gleichstrom

Der Gleichstrom fließt immer in dieselbe Richtung, folglich wird das

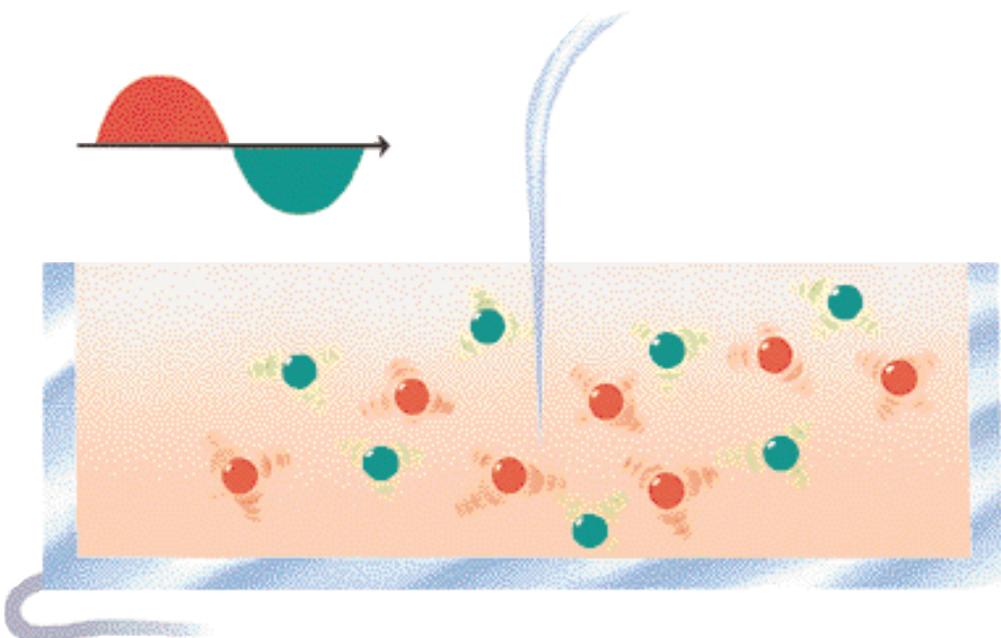
Zeichen nicht geändert. Dies ist der Strom, der von einer Batterie oder von einem Dynamo erzeugt wird und er findet in der Medizin zahlreiche Anwendungen. Wenn der von einem Gleichstrom durchflossene Stromkreis organisches Gewebe umfaßt, so wandern die darin enthaltenen Ionen, die sich normalerweise gleichmäßig verteilen, in die Nähe der Elektroden (Elektrolyse).

Die Gebiete in der Nähe des positiven Poles (Anode) neigen zu einer Anreicherung an negativen Ionen  $\text{Cl}^-$  und  $\text{HCO}_3^-$ , während die Gebiete in der Nähe des negativen Poles (Kathode) sich an positiven Ionen wie  $\text{Na}^+$  und  $\text{K}^+$  anreichern. Bei Anwendung des Stromes für eine



**Abb. 2.1.1** Der Stromkreis wird von einem Gleichstrom durchflossen. Die Ionen wandern zu den zwei Polen und schaffen ein saures und ein basisches Gebiet. Es wird eine Läsion der Gewebe chemischen Ursprungs erzeugt.

gewisse Zeitdauer tritt eine Läsion chemischen Ursprungs auf. (**Abb. 2.1.1**).



**Abb. 2.2.1** Der Stromkreis wird von einem Wechselstrom durchflossen. Es erfolgt eine Stimulation der Nerven und Muskeln ohne Veränderung des pH - Wertes

## 2.2 Der Wechselstrom

Der Wechselstrom wird von einem Wechselstromgenerator erzeugt und seine Eigentümlichkeit besteht darin, daß Zeichen und Richtung 50 bis 60 mal in der Sekunde gewechselt werden. Dieser Strom wird gebräuchlich an die Wohnungen und Industrien geliefert.

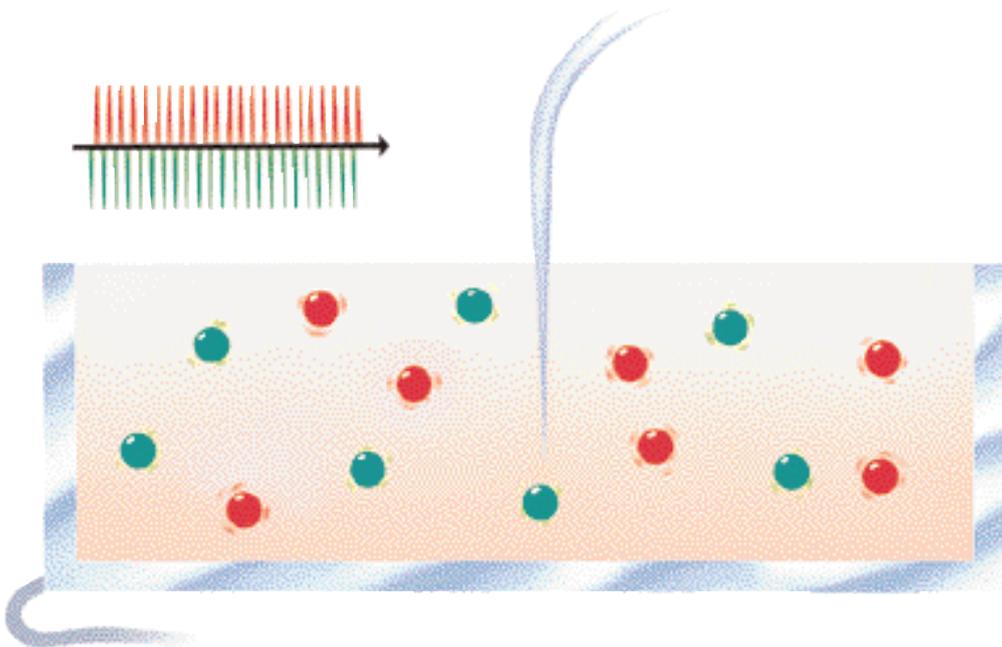
Wenn der von einem Wechselstrom durchflossene Stromkreis organisches Gewebe umfaßt, wechselt die Ionenbewegung periodisch ihre Richtung. Ist die Frequenz der Inversion hoch genug, wie in diesem Fall, so stellen die Ionenbewegungen kurze Schwingungen um ihre Anfangsstellung herum dar, ohne dabei die effektive Trennung in ein saures und in ein basisches Gebiet hervorzurufen, sie bewirken jedoch die Stimulierung der Nerven und des Muskelgewebes. (**Abb. 2.2.1**).

## 2.3 Der Hochfrequenzstrom

Der Hochfrequenz-Wechselstrom wird von eigens dafür geeigneten Generatoren mit Funkenstrecken, Röhren oder Transistor erzeugt. Er wechselt viele Tausende mal in der Sekunde Zeichen und Richtung; 500.000 mal in der Sekunde ist zum Beispiel ein typischer Wert der gebräuchlichen Diathermokauteur.

Die Schwingungen sind dermaßen schnell, daß außer der Wärmeerzeugung im Gewebe keine anderen Wirkungen hervorgerufen werden. (**Abb. 2.3.1**). Es tritt folglich weder eine Elektrolyse noch eine Stimulierung der Nerven auf, man beobachtet eine Endothermolyse.

100.000 Zyklen/Sekunde stellen die Grenzfrequenz dar, unter diesem Wert stellt sich eine Muskelfibrillation ein, aber noch unter 500.000 Zyklen/Sekunde kann der nicht anästhesierte Patient einen



**Abb. 2.3.1** Der Stromkreis wird von einem Hochfrequenz-Wechselstrom durchflossen. Die Schwingung der Ionen ist dermaßen schnell, daß außer der Wärmeerzeugung keine andere Wirkung hervorgerufen wird.

leichten, aber unangenehmen Stromstoß empfinden und bei den chirurgischen Eingriffen kann eine Stimulierung der Nerven und Muskeln auftreten. Diese unangenehmen Erscheinungen können auch dann auftreten, wenn sich zwischen der Elektrode und dem Gewebe ein Funke bildet, dieses Phänomen soll möglichst vermieden werden, da in diesem Fall der Hochfrequenzstrom sich teilweise in einen Strom zu niedrigen Frequenzen oder in Gleichstrom verändern kann.

Um die Wirkung des Stromstoßes zu vermindern, so daß er vom Patienten nicht mehr wahrgenommen wird, muß man gut gefilterte Hochfrequenzen über 800.000 Zyklen/Sekunde benützen. Man muß unbedingt das fast völlige Fehlen aller Wirkungen außer der diathermischen Erwärmung gewährleisten. Dies ist nur mit einer hochentwickelten Technologie möglich.

#### **2.4 Die durch den Hochfrequenzstrom verursachten Störungen**

Der Hochfrequenz-Wechselstrom hat die Fähigkeit sich auch anders zu verbreiten als durch die Verlagerung der Ionen und der elektronisch geladenen Teilchen. Diese Übertragung erfolgt durch isolierende Materialien, wie Kunststoff, Gummi und Luft. Die Rundfunk- und Fernsehübertragungen begründen sich auf diesem Prinzip. Die Sendestation überträgt durch die Luft, die sonst isoliert, einen Hochfrequenzstrom, der sich bis zu den Antennen der Empfänger verbreitet. (Rundfunkwellen)

Die Elektromesser stören die in unmittelbarer Nähe befindlichen Radio- und Fernsehgeräte und können auch alle anderen im Operationssaal befindlichen elektronischen Geräte stören, insbesondere wenn sie an den

Patienten angeschlossen sind (Elektrokardiogramme, Gehörprothesen) oder sich im Patienten befinden (Herzschrittmacher). Die Frequenz und die Wellenform des Stromes der heutigen Diathermokauter sind so erdacht, daß die Störungen, die nicht völlig ausgeschaltet werden können, wenigstens auf das Minimum reduziert werden. Die sehr hohen Frequenzen z. B. über 3.000.000 Zyklen/Sekunde werden nicht für die Diathermokauter angewandt, da sie schwer in ein Kabel eingeleitet werden können. Sie verbreiten sich sehr leicht durch die Luft und haben die Tendenz, sich um die Kabel zu verstreuen, wobei sie die Hand des Operateurs, der den aktivierten Handgriff festhält, erwärmen. Die hohe Dispersion durch die Luft wird auch durch atmosphärische Faktoren bestimmt. Diese Ströme verursachen eine Wirkung, die anders ist, als die der Diathermokauter, da sie die Gewebe um die Elektroden herum ausgedehnt koagulieren. Diese Ströme werden in der Chirurgie der Parenchymalorgane angewandt, um als Hämostase eine Reihe von Koagulationen im Gebiet des Gewebeschnittes durchzuführen. Diese sehr hohen Frequenzen eignen sich nicht für die Timedchirurgie, da man bei dieser genau die an den Patienten übertragene Energiemenge kennen muß.

Eine andere interessante Form der Elektrochirurgie wird durch die Hochfrequenzströme erhalten, die Wärme erzeugen können, indem sie eisenmagnetische Substanzen magnetisieren und entmagnetisieren vermögen. Diese Substanzen werden in ein Tumorgewebe eingepflanzt und dem Induktionsfeld unterstellt. Die so erzeugte Wärme bewirkt die Zerstörung der Tumorzellen, die wärmeempfindlicher sind als die normalen Zellen.

# 3

## DIE LEITFAHIGKEIT DER GEWEBE

Der Hochfrequenzstrom entwickelt bei seinem Fluß durch die Gewebe Wärme. Um dies besser verstehen zu können, muß der Begriff der Leitfähigkeit kurz erläutert werden. Je nach der Bereitschaft, den elektrischen Strom durchfließen zu lassen, als Wanderung der Ionen und der elektronisch geladenen Teilchen, können die Substanzen in drei Kategorien aufgeteilt werden: die isolierenden, die leitfähigen und die mäßig leitfähigen Stoffe.

### 3.1 Die isolierenden Stoffe

Die isolierenden Stoffe lassen den Strom nicht durch. Sie weisen fast keine Leitfähigkeit auf. Beispiele dieser Stoffe sind: Glas, Kunststoff, Gummi, Keramik, Öle und Fette, chemisch reines Wasser. Bei diesen Stoffen kann man keine Wirkungen, die auf den Stromdurchfluß zurückzuführen sind, feststellen, da der Strom nicht durchgelassen wird.

### 3.2 Die leitfähigen Stoffe

Die leitfähigen Stoffe gestatten den Durchfluß des Stromes, auch des Starkstromes, ohne einen wahrnehmbaren Widerstand zu leisten. Sie besitzen eine hohe Leitfähigkeit. In diesen Stoffen, meist Metallen, ist die durch den Stromdurchfluß erzeugte Wärme meist recht gering, da sie ohne Schwierigkeiten vom Strom durchflossen werden.

### 3.3 Die mäßig leitfähigen Stoffe

Die mäßig leitfähigen Stoffe lassen einen Strom mäßiger Stärke passieren, da sie dem Durchfluß Hindernisse entgegenstellen. Beispiele dieser Stoffe: Tier- und Pflanzengewebe, die eine ausreichende Wassermenge und nicht destilliertes Wasser enthalten.

Die menschlichen Gewebe gehören zu dieser Kategorie und sind nur gering leitungsfähig. Die erheblichen Erscheinungen, die der gebräuchliche Strom auf diese Gewebe ausübt, ist nicht auf den Durchfluß eines Starkstromes, sondern auf die hohe Empfindlichkeit, insbesondere der Nerven, bereits auf schwache Ströme, zurückzuführen.

In diesen Stoffen ist die vom elektrischen Stromdurchfluß erzeugte Wärmeentwicklung umso höher, je größer die Dichte des Stromes ist, das heißt, je mehr ein starker Strom einen kleinen Materialausschnitt durchfließt und je schwächer die Leitfähigkeit des Materials ist. Es ist möglich, diese Erscheinung durch einen mathematischen Begriff mit einer quantitativen Formel wiederzugeben: "Die Energiemenge, die bei elektrischem Stromdurchfluß durch einen Stoff in der Volumeneinheit und Zeiteinheit in Wärme verschwendet wird ist direkt proportional zur Stromintensität dividiert durch die Ausschnittsfläche des Stromdurchflusses, das ganze

mit sich selber multipliziert und durch die elektrische Leitfähigkeit des Stoffes dividiert."

Als Formel: wenn J die Stromdichte darstellt, d.h.

$$J = \frac{\text{Stromintensität}}{\text{Ausschnitt des Stromdurchflusses}}$$

und r die Widerstandsfähigkeit des Stoffes darstellt (Gegensatz zu der Leitfähigkeit)

$$P = J^2 \cdot \rho$$

wobei P die verschwendete Leistung auf die Volumeneinheit ist, die die Geschwindigkeit bestimmt, mit der sich der Stoff erwärmt.

Da der Hochfrequenzstrom keine wahrnehmbaren chemischen Wirkungen, noch Stimulierung der Nerven und Muskeln hervorruft, wird dieser bei chirurgischen Eingriffen für das Schneiden und die Koagulation der Gewebe angewendet; der Hochfrequenzstrom entwickelt in der Nähe der aktiven Elektrode ausschließlich Wärme.

Die elektrische Leitfähigkeit steht mit dem Wasserinhalt der Gewebe und mit den Eigenschaften des Stromes in Beziehung. Die größte Wirkung wird erzielt, wenn man sich an die vollkommene Anpassung der Impedanz nähert. Das heißt stärker für die feuchten Gewebe wenn die Impedanz niedrig ist, und stärker für die trockenen Gewebe, wenn die Impedanz hoch ist. Die Wirkungen eines Hochfrequenzstromes können bei jüngeren Personen geringfügig im Vergleich zu älteren variieren, bei letzteren haben die Gewebe einen geringeren Wasseranteil. Die Unterschiede der Leitfähigkeit von einem Individuum zum anderen sind jedenfalls immer gering und dies gestattet, die Leistung in den verschiedenen Anwendungsformen der Timedchirurgie

zu standardisieren.

Die elektrische Leitfähigkeit der tierischen Organe kann nicht mit der einer elektrolytischen Lösung verglichen werden, da sie je nach Art des Gewebes verschieden ist. Zum Beispiel besteht die Haut aus Strukturen, die eine verschiedene elektrische Resistenz besitzen: die Hornschicht ist relativ isolierend, während die Gefäße und die Nerven der Dermis für den Stromdurchfluß eine bevorzugte Passage darstellen. Die leitfähigeren Gewebe werden von einer größeren Energiemenge durchdrungen und werden deswegen auch leichter beschädigt.

Die hochgradige Leitfähigkeit der Nerven erklärt den geringen postoperativen Schmerz nach der Anwendung eines Hochfrequenzstromes. In der Tat werden die Nervenendigungen der Schmerzwahrnehmung stärker geschädigt als die anderen Gewebe, sie befinden sich weiter entfernt von den phlogogenen Substanzen, die in dem Operationsfeld freigesetzt werden, und sind auch von den folgenden Prozessen der Narbenbildung weniger betroffen. Bereits in der Vergangenheit wurde der geringere postoperative Schmerz bei Mastektomien, die mit Elektromessern durchgeführt wurden im Vergleich zu jenen, bei denen Skalpelle zur Anwendung kamen, betont (Mock 1935). In der Nähe von wichtigen Nerven, wie zum Beispiel in der Lidgegend, muß der Operateur eine korrekte Leistung und kurze einpolige Emissionen anwenden, um die Möglichkeit einer Kanalisierung des Hochfrequenzstromes und einen Nervenschaden zu vermeiden.

Die hochgradige Leitfähigkeit der Gefäße und die Anwendung von Elektroden mit mechanischer Funktion machen die Diathermochirurgie für die chirurgische Hämostase der Gefäße mit kleinem und mittlerem Durchmesser zum Mittel der Wahl.

# 4

## DIE DIATHERMOCHIRURGIE

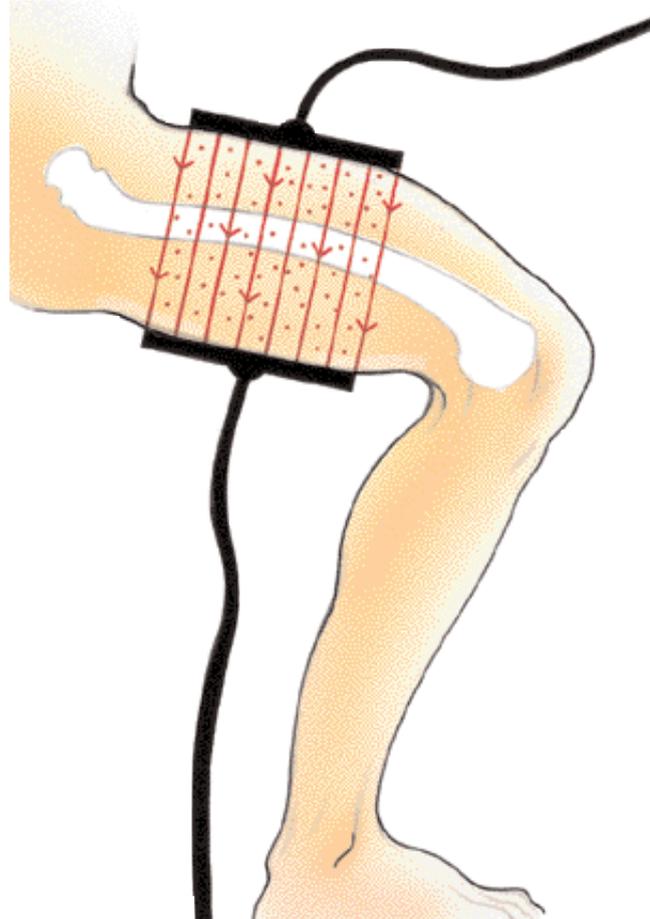
Die Diathermochirurgie wird in allen Operationssälen der Welt und in den meisten dermatologischen und chirurgischen Ambulanzen angewandt. Die Technik entstand am Ende des letzten Jahrhunderts, als D'Arsonval die elektrischen Prinzipien dargestellt hat, wobei er hervorhob, daß ein Wechselstrom, sobald er in einer genügend hohen Frequenz oszilliert, lebende Gewebe durchdringen vermag, ohne dabei einen Schock hervorzurufen. Es würde dabei nur lokale Wärme erzeugt und zwar auf Grund des Widerstandes, den die Gewebe dem Stromdurchfluß entgegenstellen. (D'Arsonval 1893).

Daher der Name Diathermie ( vom Griechischen dià = hindurch, thermòs =Wärme). (Nagel-Schmidt 1907).

Ist der Diathermiestrom zwischen zwei ausgedehnten Oberflächen verteilt, so ruft er eine tiefe Erwärmung der Gewebe ohne Koagulationsläsionen hervor (medizinische Diathermie); wenn er hingegen stark konzentriert ist, erzeugt er eine Koagulations-oder Schnittwirkung (chirurgische Diathermie).

### 4.1 Die medizinische Diathermie

Werden zwei gleiche Elektroden mit einer ausgedehnten Oberfläche angewandt, ist die Stromdichte gering genug, um keine Gewebsschäden hervorzurufen. Es wird nur die Erwärmung des Gebietes zwischen den beiden Elektroden erzeugt. Diese Anwendung wird als medizinische Diathermie bezeichnet. (**Abb. 4.1.1**).



**Abb. 4.1.1** Medizinische Diathermie. Sie wird durch zwei gleiche Elektroden ausgedehnten Ausmaßes erhalten. Der auf eine weite Oberfläche verteilte Hochfrequenzstrom ruft die Erwärmung des Gebietes zwischen den beiden Elektroden hervor, ohne dabei die Gewebe zu schädigen.

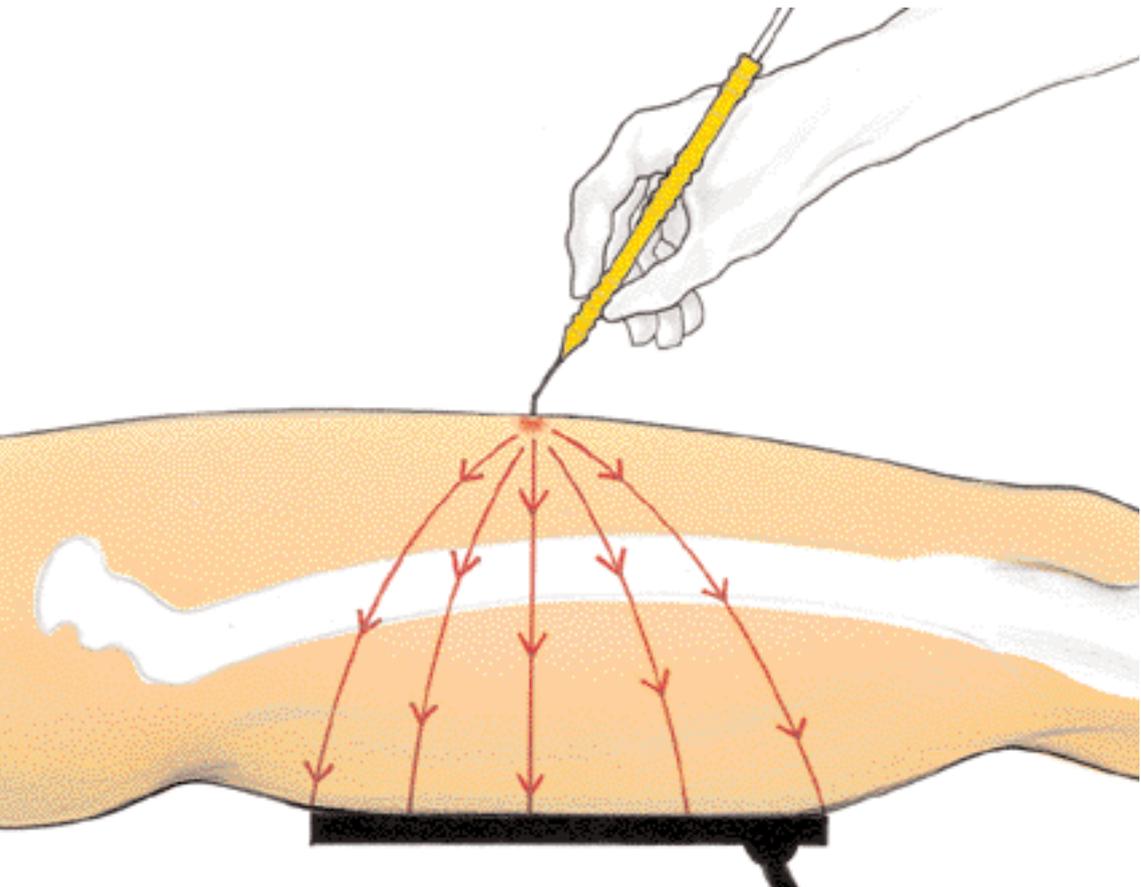
Die so erzeugte Wärme beschleunigt die chemischen Reaktionen, erhöht den Grundumsatz der Organe und verbessert die Durchblutung. auf Grund der direkten Erweiterung der Gefäßwände und der Freisetzung von gefäßerweiternden Substanzen. Außerdem wird eine Muskelentspannung und eine Herabsetzung der Erregbarkeit der Nerven erreicht.

Die medizinische Diathermie, kunstgerecht in die Tiefe konzentriert, wird auch zum Erwärmen und zur Zerstörung der

Tumorgewebe angewandt, die der Wärme gegenüber empfindlicher sind als die gesunden Gewebe.

## 4.2 Die Diathermochirurgie

Die Diathermochirurgie oder chirurgische Diathermie kann als jenes Phänomen definiert werden, das sich dann bildet, wenn die Dimensionen der einen oder beider Diathermie-Elektroden auf das Minimum reduziert werden.



**Abb. 4.2.1** Chirurgische Diathermie. Man verwirklicht sie durch eine Elektrode großer Dimension (Rücklaufelektrode) und durch eine kleine Elektrode (aktive Elektrode). In dieser letzteren sammelt sich eine hohe Energiedichte an, die in den Geweben lokalisierte therapeutische Läsionen hervorruft.

Tab. 4.1 Die hentige Einteilung der Diathermochirurgie

<b>DIATHERMOKOAGULATION</b>	<b>DIATHERMOSCHNITT</b>
<b>MIKROBOGEN</b>	<b>FULGURATION</b>

Wenn eine der Elektroden eine große Dimension hat und die andere klein ist, so erfährt der Strom in dieser letzteren keine Dispersion mehr, sondern besitzt genügend Dichte um bei seiner Anwendung die Koagulation der Proteine (**Abb. 4.2.1**) oder das Verdampfen des in den Geweben enthaltenen Wassers und damit den Diathermoschnitt zu bewirken. Die Diathermochirurgie umfaßt heute die Fulguration, den Mikrobogen, die Diathermokoagulation und den Diathermoschnitt. (Tab.4.1).

Bei den beiden letzteren Funktionen entwickelt sich die Wärme innerhalb der Gewebe und die Metallelektrode, die als Stromtransduktor wirkt und fast keinen Widerstand aufweist, erwärmt sich nicht bei dem Durchfluß des Hochfrequenzstromes. In der Vergangenheit wurde die Diathermokoagulation auch kalte Koagulation genannt, um sie von der warmen, durch den Thermokauter ausgeführten Koagulation zu unterscheiden. Der Thermokauter wird heute wenig gebraucht, die Wärmezufuhr ist dabei exogen und die Gewebe werden durch eine warme Elektrode koaguliert, die aus einer Metallschlinge mit Widerstand besteht und der die Wärme entzogen wird. Im ersten Fall hat man eine schnelle und konstante Wirkung, die oberflächlich oder auch tief sein kann, im zweiten Fall erhält man immer eine langsame, relativ oberflächliche, unregelmäßige und nicht konstante Wirkung. Die größere Wirksamkeit der Diathermochirurgie steht auch mit der

Tatsache in Beziehung, daß die elektrische Leitfähigkeit der Gewebe viel größer ist als ihre Wärmeleitfähigkeit.

Die Diathermochirurgie bietet zahlreiche Vorteile: die Inbetriebsetzung ist schnell, sie ist sehr wirksam, sie erfordert kaum Wartung und die Betriebskosten sind wirklich sehr gering. Sie besitzt zahlreiche Funktionen und ist umwandlungsfähig, sie kann bei vielen Eingriffen benützt werden. Die Leistungseinstellung gestattet eine umschriebene Läsion hervorzurufen. Die Anwendung der feinen oder mit mechanischer Wirkung versehenen Elektroden ermöglicht besonders, auch endoskopische Eingriffe.

Der postoperative Schmerz ist gering und die Narben zeigen eine gute Beschaffenheit. Die Diathermochirurgie besitzt jedoch auch Nachteile. Sie kann nicht in Anwesenheit von brennbaren oder explosiven Stoffen benützt werden. Sie erzeugt Rauch und unangenehme Gerüche sei es für den Operateur wie auch für den Patienten. Sie erfordert eine gute Anästhesie, wenn diese bei den Eingriffen nötig ist. Die feineren Elektroden unterliegen dem Verschleiß. Früher wurde auch die Schwierigkeit des Erlernens der Operationsmethoden zu den Nachteilen gezählt. Heutzutage ist das Erlernen durch die Timedchirurgie äußerst vereinfacht.

### 4.3 Die geschichtliche Entwicklung der Diathermochirurgie

Die Diathermochirurgie wurde im

Anfang zur Zerstörung von bösartigen Tumoren, später für den Schnitt und die chirurgische Hämostase, in der Folge für zahlreiche dermatologische und schönheitschirurgische Eingriffe angewandt.

Im Jahr 1900 konnte Rivière nachweisen, daß bei gleicher Leistung eine stärker verletzende Wirkung erzielt wird, wenn man eine Elektrode kleinerer Dimension benützt, da in dieser die Stromdichte höher ist.

1907 schufen de Keating und Pozzi den Begriff Fulguration ( aus dem Lateinischen fulgur) um die oberflächliche Karbonisation zu bezeichnen, die dann entsteht, wenn der monoterminale Hochfrequenzstrom mit hoher Spannung und geringem Strom in dem Gebiet zwischen der Elektrode und dem Gewebe Funken erzeugt.

1907 ließ de Forest die Triode patentieren und erhielt 1908 durch einen von einer Kathodenröhre erzeugten Strom einen Schnitteffekt.

1909 bediente sich Doyen eines biterminalen Gerätes mit niedriger Spannung und starkem Strom und erzeugte damit viel höhere Temperaturen als die bisher erreichten. (500 ÷ 600 C°). Im Jahr 1911 sonderte Clark die Elektrokoagulation von der Fulguration ab.

1924 stellten Wyeth und Clark die Eigenschaften eines modulierten Hochfrequenzstromes im Vergleich zu einem nicht modulierten Strom und die verschiedenartigen Wirkungen auf die Gewebe dar.

1926 schuf Wyeth das erste Elektromesser, das fähig war, einen Strom für das Schneiden zu erzeugen und er nannte dieses Instrument endothermales Messer.

1928 beschrieb Bovie ein Gerät, mit welchem Schnitt und Koagulation zum Zwecke einer besseren Kontrolle der Blutung kombiniert werden konnten.

1940 verwirklichte Greenwood ein wichti-

ges Zubehör: die bipolare Pinzette, die an beide Ausgänge des Diathermogenerators angeschlossen wurde. So entstand die bipolare Koagulation, die für die Mikrochirurgie sehr nützlich, für die Neurochirurgie unerlässlich war.

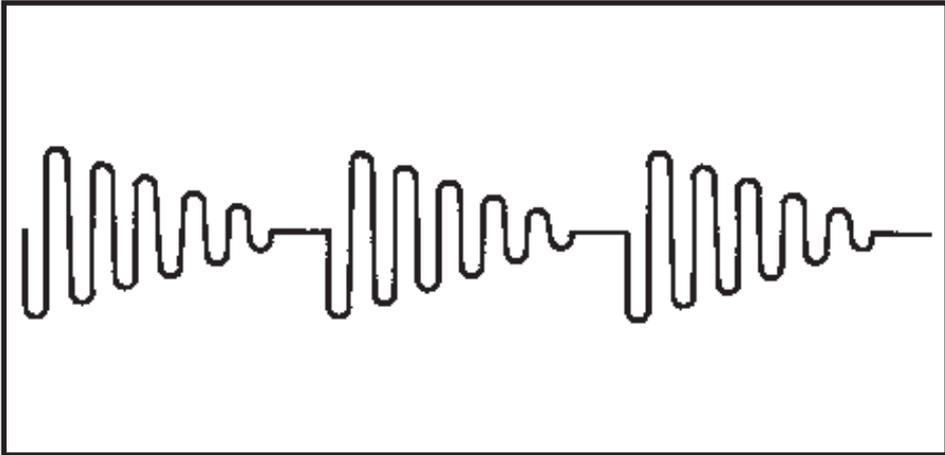
1958 entwickelte Malis den zweipoligen Diathermokauter mit einem flottierenden Patientenstromkreis, d.h. völlig isoliert von dem das Gerät versorgenden Stromnetz, wodurch ein hohes Sicherheitsniveau erreicht wurde.

In den '70 - er Jahren begann man die Geräte mit Funkenstrecken und mit Röhren durch genauere und verlässlichere Geräte mit Transistoren zu ersetzen.

Am Ende der '70-er Jahre wurde die programmierte Diathermochirurgie erdacht und der erste programmierbare Diathermokauter verwirklicht (Capurro 1979), wodurch es möglich wurde, alle Parameter, die die Wirkung einer Diathermie-Emission in die Gewebe bedingen, zu kontrollieren. Die Operationsmethoden jedes spezifischen Eingriffes, die in dieser Abhandlung beschrieben werden und in den Filmen und CD-ROM zusammengefasst sind, stellen die Timedchirurgie dar, das vielseitigste Operationssystem auf dem Gebiet der Dermatologie und der plastischen und Schönheits- Chirurgie.

#### 4.4 Die Geräte mit Funkenstrecken

Die Funkenstrecke (spark-gap) ist der einfachste der Generatoren des Hochfrequenzstromes. Er funktioniert auf Grund des Prinzips der Entladung eines Kondensators durch zwei Elektroden mit großer Oberfläche, die in einer Entfernung von ca. einem Millimeter der einen zur anderen aufgestellt werden und durch eine Luftschicht voneinander getrennt sind. Die Netzspannung wird durch einen Transformator auf einige Tausende von



**Abb. 4.4.1** Die Form der Hochfrequenzstromwelle die durch ein Gerät mit Funkenstrecke (spark-gap) erzeugt wird, besitzt keine konstante Leistung und sobald sie zeitgesteuert wird, gestattet sie keine wiederholbare Wirkung.

Volt angehoben, bis der Kondensator aufgeladen wird. Sobald die Spannung hoch genug ist, beginnt die Funkenstrecke den Strom unter Bogenform zwischen den Elektroden passieren zu lassen und dies bewirkt die Entladung des Kondensators und den Durchgang des Stromes durch die Ausgangs-Spule und den Patientenstromkreis. Die wiederholten Aufladungen und Entladungen des Kondensators erzeugen eine Reihe von Impulsen am Ausgang mit einer Frequenz von 100.000 bis zu 1 Million von Zyklen / Sekunde, die mit einer maximalen Amplitude am Anfang des Zyklus beginnen um dann stufenförmig bis zu Null abzufallen. Dieser Prozess findet im Zusammenhang mit jedem Netzzyklus statt. (**Abb. 4.4.1**). Die Frequenz des spark-gap kann variiert werden, indem man die Werte der einzelnen Komponenten verändert, aber die Wiederholung des Zyklus bleibt bei dem Wert 50-60 Zyklen / Sekunde bestehen. Die hervorgerufenen Oszillationen können durch spezielle Kreise gefiltert werden, um die niedrigen Frequenzen zu reduzieren. Der Strom mit diesen Impulszügen erzeugt

eine starke Energiekonzentration an der Anwendungsstelle und hat eine schnelle Entwässerung der Zellen mit Karbonisation der Gewebe zur Folge. (siehe Abschnitt 8.1). Da der Generator mit Funkenstrecke auf der bogenförmigen Entladung zwischen zwei Elektroden beruht, ist die Frequenz der Oszillation nicht genau und die Amplitude nicht konstant, dies bedeutet, daß keine wiederholbaren Leistungswerte erhalten werden können. Die Fulguration, charakteristisch für diese Art von Geräten, findet in der Timedchirurgie keine Anwendung.

#### 4.5 Die Geräte mit Röhren

Die Erfindung der thermoionischen Röhren hat die Verwirklichung von Generatoren mit entscheidend besseren Eigenschaften im Vergleich zu den Funkenstrecken gestattet. Im gebräuchlichsten Stromkreis wird die Röhre als Amplifikator des Hochfrequenzsignals angewandt und die Oszillationen werden so erhalten, daß man einen Teil des im Ausgang befindlichen Signals in den Eingang zurückbringt.

Die Frequenz der Oszillationen wird durch die Merkmale der angewandten Komponenten bestimmt und ist stabil. Der so erzeugte Hochfrequenzstrom ist ohne Unterbrechung und kann leicht manipuliert werden, um die gewünschte Funktion zu erhalten. In der Vergangenheit wurden viele Typen dieser Generatoren entwickelt, indem eine oder mehrere Röhren zur Anwendung kamen oder ein Generator mit Röhren für die Schnittfunktion mit einem Generator mit Funkenstrecke für die Funktion der Koagulation gepaart wurde.

#### 4.6 Die Geräte mit Transistoren

Die moderneren Diathermokauter werden mit festen Bestandteilen geschaffen. Das Prinzip der Funktion des Oszillators ist die gleiche wie bei dem Gerät mit Röhren mit dem Vorteil, die äußeren Ausmaße reduziert, eine bessere Leistungsfähigkeit und eine größere Stoßwiderstandsfähigkeit erreicht zu haben.

Der Patientenstromkreis besitzt ein Filter mit dem Zweck, die Wellenform des Hochfrequenzstromes an die gewünschte Anwendung anzupassen.

Zeitlich gesehen stellt das für Timed geschaffene Funktionssystem das letzte Gerät dieser Art dar. Die Hochfrequenz wird von einem speziellen, perfekt stabilen Stromkreis erzeugt.

Der Strom wird so erzeugt und manipuliert, daß die Merkmale der Präzision, der Sicherheit und der Wiederholbarkeit, die für die Verwirklichung der Timedchirurgie so wichtig sind, garantiert werden.

Die Emission ruft keine Funken hervor und nur bei den höheren Werten entsteht ein Mikrobogen zwischen dem Elektrodenstift und dem Gewebe, dieser Mikrobogen wird in einigen neuartigen Eingriffen benützt.

Die Leistung wird in Watt angegeben und ist vollkommen stabil und modifiziert sich nicht mit der Zeit oder nach einer verlängerten Anwendungsdauer.

Die Forschung, die für die Entwicklung des Leistungssystems des Timed unternommen wurde, wird letzten Endes auch durch die Tatsache gerechtfertigt, daß die inneren Eigenschaften des Stromes einen großen Einfluß auf die Qualität des Schnittes und der Koagulation ausüben.

#### 4.7 Die Emissions-Schaltung

Die Emissions-Schaltung des Stromes kann durch ein Pedal, durch einen Schalter oder automatisch erfolgen.

Für die Mikroeingriffe muß die Schaltung mit dem Pedal vorgenommen werden, um die anomalen Bewegungen der Hand zu vermeiden.

# 5

## DIE TIMEDCHIRURGIE

Die Timedchirurgie (technique for the implementation of measured electro-surgical data) ist die klinische Anwendung der programmierten Diathermochirurgie, die eine empirische Technik, die Diathermochirurgie, in eine standardisierte Methode umgewandelt hat, so daß Eingriffe, die früher nicht durchführbar waren, heute verwirklicht werden.

Die Timedchirurgie ist die wirksamste und sicherste physikalische Technik in den chirurgischen, dermatologischen und ästhetischen Anwendungen. Sie wurde durch die Verwirklichung eines Gerätes neuartiger Konzeption : des Timed, ermöglicht.

### 5.1 Die allgemeinen Grundlagen der Wirkungsweise

Die Timedchirurgie wurde durch die genaue Kontrolle der Parameter, die einen spezifischen Effekt eines Hochfrequenzstromes in den Geweben hervorrufen, ermöglicht. Diese Parameter sind die folgenden: eine stabile in Watt angegebene Leistung, eine genaue Kontrolle der Emissionsdauer in Hundertstelsekunden, in den Fällen, in denen die Emission zeitgesteuert ist, und die Anwendung der Elektrodenstifte. Diese perfekt wiederholbaren Parameter (Tabelle 5.1) gestatten, gemeinsam mit einer geeigneten Funktion, die Wirkungen einer Diathermie-Emission vorauszusehen

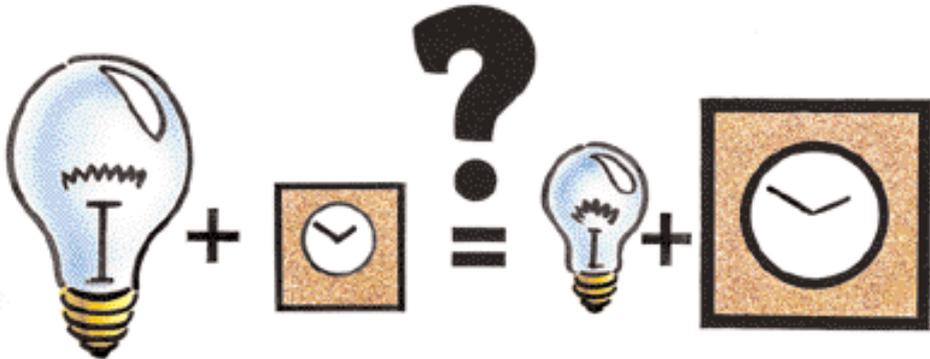
Tabelle 5.1 Die Parameter, durch welche die Wirkung einer Diathermie-Emission in den Geweben vorbestimmt werden kann

<b>stabile, in Watt angegebene Leistung</b>
<b>Skala der diskretisierten Leistung</b>
<b>Kontrolle der Emissionsdauer in Hundertstelsekunden</b>
<b>Standardisierung der Elektrodenstifte</b>
<b>Anpassung des Stromes an die Dimensionen der Elektrodenstifte</b>
<b>Form der für die Funktion passenden Hochfrequenz</b>

und die Programmierungsdaten einer Kasuistik zu erfassen und zu veröffentlichen, damit diese in ähnlichen Fällen von anderen Chirurgen angewandt werden können.

Die Timedchirurgie gestattet die Anwendung einer hohen und damit wirkungsvollen Leistung, die keine Schädigung der das Anwendungsgebiet der Elektrode umgebenden Gewebe hervorruft, da sie nur für eine extrem kurze Zeitdauer emittiert wird.

Mit einer hohen Leistung und kurzer Emissionsdauer zeigt sich das verletz-



**Abb. 5.1.1** Die Glühbirne stellt die Leistung und die Uhr die Anwendungsdauer eines Hochfrequenzstromes dar. Die hier dargestellte Gleichung entspricht nicht einer gleichen Verletzungswirkung in den Geweben. Die starken und kurzen Diathermie-Emissionen (links) sind wirksamer und bieten neue therapeutische Möglichkeiten im Vergleich zu den Emissionen mit niedriger Leistung über eine lange Emissionsdauer (rechts).

te Gebiet scharf begrenzt. Diese Erscheinung kann wenigstens zum Teil dadurch erklärt werden, daß bei den höheren Temperaturen, die man unter diesen Bedingungen erreicht, die Wärmediffusion in den Geweben weniger wirkungsvoll ist und die produzierte Wärme konzentriert bleibt. Die Veränderungen der Wärmedurchlässigkeit der Gewebe während der Koagulation und der Wärmeentzug von Seiten der sich in Bewegung befindlichen organischen Flüssigkeiten spielen dabei eine bedeutende Rolle. Im Experiment entspricht die Gleichung "niedrige Leistung, die für

eine lange Zeitdauer angewandt wird = hohe Leistung, die für eine kurze Zeitdauer angewandt wird" (**Abb. 5.1.1**) nicht einer gleichen verletzenden Wirkung. Die kürzeren Emissionen bieten neue therapeutische Möglichkeiten und zahlreiche Vorteile gegenüber den Emissionen einer längeren Dauer. Bei einer hohen Leistung gestatten diese Emissionen wirkungsvolle Mikrokoagulationen von dem gewünschten Ausmaß oder gut kontrollierbare Schnitte, die keine Verbrennungen der Ränder hervorrufen. Bei einer niedrigen Leistung gestatten sie, sehr heikle Eingriffe

**Abb. 5.2.1** Eine verlängerte Emission verursacht eine ausgedehnte und kaum begrenzte Läsion. Die Ausdehnung des nur teilweise beschädigten Gebietes ist von der Leistung und von der Anwendungsdauer abhängig.

auszuführen, die früher nicht realisiert werden konnten.

Um stark lokalisierte Läsionen zu erzielen, ist die Emissionsdauer dermaßen kurz, wenige Hundertstelsekunden, daß sie nur durch eine Automatik verwirklicht werden kann. Die Möglichkeit, die Emissionsdauer regeln zu können, gestattet, eine Gleichförmigkeit der Ergebnisse auch bei solchen Anwendungen, die eine längere Emissionsdauer erfordern, als die oben angegebenen, die jedoch immer unter einer Sekunde liegt, zu erreichen.

Die Timedchirurgie breitet sich immer mehr und schneller auf die verschiedensten Spezialgebiete aus und verdankt diesen Erfolg auch der bereits erwähnten Tatsache, daß alle Eingriffe sofort von jedem Operateur mit Hilfe der Programmierungsdaten und der genauen Beschreibungen der Eingriffe in den medizinisch-wissenschaftlichen Abhandlungen ( Buch, Video, CD-ROM, wissenschaftliche Veröffentlichungen) durchgeführt werden können.

## 5.2 Die Koagulation

Die Intensität einer diathermischen Läsion reicht stufenweise von einem völlig koagulierten Gebiet in der Nähe der Elektrode bis zu intakten, weiter entfernten Gebieten durch verschiedene Zwischenstadien. (**Abb.5.2.1**).

Die Analyse dieser Erscheinung zeigt, daß das Ausmaß der völlig verletzten Zone hauptsächlich von der Leistung abhängt, während das teilweise verletzte Gebiet sei es von der Leistung wie auch von der Anwendungsdauer abhängig ist. Wenn man die Zeitdauer und die Leistung entsprechend anpaßt und die Elektrode mit Sorgfalt wählt, wie dies in den folgenden Kapiteln erklärt wird, kann man die

Art und die Ausdehnung der Läsion , die man erhalten möchte, vorbestimmen und den geringsten Schaden der umliegenden Gewebe gewährleisten.

Mit einer hohen Leistung, die für eine kurze Zeit angewandt wird, soll die erzeugte Koagulation die Dimensionen des angewandten Elektrodenstiftes kaum überschreiten.

Wenn die vorausgewählte Kombination der Zeitdauer und der Leistung eine zu sehr beschränkte Läsion erzeugt, die das zu koagulierende Gebiet nicht völlig deckt, so ist es möglich, mehrere zeitgesteuerte programmierte Koagulationen durchzuführen.

Die Diffusion der Diathermiewärme hängt von der Leitfähigkeit der Gewebe ab. Eine hohe Leistung ruft die Verdampfung der intra- und extrazellulären Flüssigkeiten und die schnelle Entwässerung der Gewebe mit anschließender Karbonisation hervor. Die Karbonisation verringert dermaßen die Leitfähigkeit , daß eine weitere Fortpflanzung des Stromes und folglich der Wärme verhindert wird.

**Abb. 5.2.2** Eine kurze Emission ruft eine lokalisierte Läsion hervor, ohne dabei die umliegenden Gewebe zu schädigen. Das Ausmaß des völlig zerstörten Gebietes ist von der Leistung abhängig.

Wenn man eine stark lokalisierte Zone zerstören möchte, ohne dabei die Zerstörung der Ränder hervorzurufen, ist es notwendig eine starke Emission und eine sehr kurze Dauer anzuwenden. (**Abb. 5.2.2**).

Wenn man eine starke Fortpflanzung der Wärme wünscht, so ist es notwendig, eine gute Leitfähigkeit zu erhalten und eine geringe Leistung mit einer verlängerten Zeitdauer anzuwenden.

Auch die Ausmaße der Elektrodenstifte sind wichtig: eine Nadelelektrode (**EM 10**) konzentriert die Energie in ihrer unmittelbaren Umgebung, während eine Elektrode mit größeren Dimensionen (**EM 15**) dazu neigt, die Energie in die umliegenden Geweben zu verbreiten. Um eine etwas größere Verletzung mit den Nadelelektroden zu erhalten, soll man das oben dargelegte Konzept befolgen, d.h. die Emissionsdauer ist zu verlängern und die Leistung ist zu reduzieren. (siehe Abschnitt 36).

### 5.3 Der Mikrobogen

Timed verursacht auf Grund der Beschaffenheit seines Leistungssystems keine Funken zwischen der Elektrode und den Geweben. Mit einer hohen Leistung und einer Daueremission wird ein Mikrobogen erzeugt.

Mit einem pulsierten Strom mit hoher Leistung und extrem kurzen Emissionen und mit einem Elektrodenstift **EM 15** erhält man eine gute oberflächliche Wirkung ohne Erwärmung der tiefliegenden Gewebe (timedsurgical resurfacing).

### 5.4 Der Schnitt

Mit einer feinen Elektrode und einer hohen Energiedichte erzielt man das Schneiden der Gewebe. Die Diathermieverletzung bleibt auf die Ränder beschränkt (siehe Abschnitt 8.6).

Mit den Elektrodenstiften **EM 10**, die mit einer dünnen Elektrode aus elastischem Stahl versehen sind, und mit einer zeitgesteuerten oder pulsierten Emission ist es möglich, einen äußerst präzisen Schnitt fast ohne Verletzungen der Ränder auszuführen. Mit diesem Schnitt übt man einen Druck auf die Gewebe aus, der völlig vernachlässigt werden kann, im Gegensatz zu jenem Schnitt, der mit dem Skalpell durchgeführt wird, wobei ein erheblicher Druck auf das Gewebe ausgeübt wird. (siehe Abschnitt 8.8) Die Vorteile dieser Art des Schneidens werden in der Tabelle 44.1 dargelegt.

# 6

## TIMED

Es ist interessant das Gerät zu prüfen, mit dem die Verfahren der Timedchirurgie erdacht und erprobt wurden.

Das Gerät Timed (**Abb. 6.0.1**) wurde mit Hilfe einer innovativen Technologie verwirklicht. Es besitzt ein kaltes, hochisoliertes Leistungssystem mit Halbleitern, das jede Veränderung des Hochfrequenzstromes auch nach langer Inanspruchnahme und unter den verschiedensten Umweltbedingungen verhindert.

Das Leistungssystem des Timed

erzeugt ausdrücklich für die Eingriffe der Timedchirurgie geplanten Ströme.

Der Timed ist zum Beispiel das einzige Gerät, mit dem man die Deepithelisierung der Haut ohne Schädigung der Papillen und ihres Kapillarplexus durchführen kann (siehe Abschnitt 24).

Die Schaltung der Leistung ist gestuft, um eine schnelle Programmierung zu gewährleisten. Bei dem Entwurf des Timed wurde eine Leistungsskala mit geometrischer Progression gewählt, deswegen ist das Verhältnis zwischen



**Abb. 6.0.1** Timed TD 50 A micropulse

den angrenzenden Werten immer das gleiche (Tab. 6.1). Die Werte, die auf der Frontplatte erscheinen, geben genau die Watt an.

Tab. 6.1 Skala der Leistungen des Timed TD 50 micropulse

visualisierter Wert WATT	aktueller Wert WATT
1	1.45
2	2.02
3	2.80
4	3.87
5	5.36
7	7.42
10	10.28
14	14.22
20	19.69
27	27.25
38	37.71
50	52.20

Für die Emissionsdauer hingegen wurde eine Skala mit arithmetischer Progression gewählt, so daß der Unterschied zwischen den angren-

zenden Werten immer gleich ist. Die Kombination der diskretisierten Skala der Leistung und der Anwendungsdauer gestattet, die Eingriffe der Timedchirurgie so durchzuführen, daß sie genau wiederholt werden können. In der zeitgesteuerten Anwendung gestattet der Timed die Kontrolle der Emissionsdauer von 1 bis 99 Hundertstelsekunden.

Auf der Frontplatte erscheinen die Angaben des inneren selbstdiagnostischen Systems und der Sicherheits- und Kontrollkreise (Tab. 6.2). Die Möglichkeit, mit Genauigkeit die Wirkung einer timedchirurgischen Emission zu programmieren, indem man die in wirklichen Werten angegebenen Daten benützt, gestattet die korrekte Anwendung des Gerätes in direct und timed. (Tab. 6.3)

## 6.1 Die pulsierte Emission

Fünf pulsierte Emissionsarten werden automatisch vom Timed TD 50 micropulse erzeugt. Die pulsierten Emissionen werden in der Funktion direct angewandt.

Tab. 6.2 Sicherheits-und Kontrollkreise des Timed TD 50 micropulse

<b>Selbsttest bei jeder Einschaltung</b>
<b>Innerer Schaden und Leistungskontrolle *</b>
<b>Alarm Patientenplatte **</b>

\* Der Kreis zeigt die inneren Schäden an und kontrolliert, ob die erzeugte Leistung der programmierten Leistung entspricht.

\*\* Ein Kreis kontrolliert, ob die durch die aktive Elektrode hindurch emittierte Energie durch die Patientenplatte an den Generator zurückkehrt.

Tab. 6.3 Symbole der Schalter des Timed TD 50 micropulse



Schnitt oder  
Koagulation durch  
Mikroelektroden

Emissionsdauer direkt  
durch Fußschalter oder  
zeitgesteuert

Die kürzeste pulsierte Emission wird bei dem timedchirurgischen Resurfacing und bei dem pulsierten Schnellschnitt angewandt; eine Funktion ist spezifisch für die Deepithelisierung bei der Hautrepig-

mentierung (Vitiligo) und bei der Entfernung der Flecken auf der Hand; die anderen pulsierten Emissionen erlauben eine schnellere Ausführung der spezifischen Eingriffe, wie zum Beispiel der Depilation (Tab. 6.4).

Tab. 6.4 Pulsierte Emission des Timed TD 50 micropulse

(1/100 s)	Anwendungen
25/67	Depilation
5/29	Teleangiektasien, kleine Neubildungen
4/9	Timedchirurgische Deepithelisierung zur Repigmentierung der Vitiligo Pulsierte timedchirurgische Koagulation zur Behandlung der Flecken der Hand Entfernung der Lidfalten
0.5/24.5	Langsamer pulsierter Schnitt
0.3/5.3	Timedchirurgisches Resurfacing in Cut zum Narbenausgleich und in Coag microelectrodes zur Entfernung von Tätowierungen. Pulsierter Schnellschnitt

Tab. 6.5 Die wichtigsten Eigenschaften des Timed TD 50 micropulse

<b>Kaltes Leistungssystem mit hoher Nutzleistung*</b>
<b>Hochisoliertes flottierendes Leistungssystem</b>
<b>Diskretisierte Schalter der Leistung und der Emissionsdauer</b>
<b>Für die Timedchirurgie geplante Skala der Leistungen</b>
<b>Für die Timedchirurgie geplanter Hochfrequenzstrom</b>
<b>Visualisierung der Leistung in Watt</b>
<b>Unbeschränkter Betrieb bei der höchsten Leistung</b>
<b>Unbeschränkter Widerstand gegen den Kurzschluß der Elektroden</b>
<b>Keine Beeinträchtigung des Zeitreglers durch elektromagnetische Störungen</b>
<b>Frequenz 921 kHz</b>
<b>Koagulationsfunktion im Verhältnis zum Ausmaß der Elektroden</b>
<b>Automatische ein- zweipolige Schaltung</b>
<b>Angepasste Sicherheits- und Kontrollkreise (siehe Tab. 6.2)</b>
<b>Völlig geschlossenes Gehäuse</b>

\*Die Nutzleistung ist das Verhältnis zwischen der Energie als Hochfrequenzstrom-Emission gemessen am Ausgang des Gerätes und der vom Stromnetz absorbierten Energie. Eine hohe Nutzleistung bedeutet eine minimale Wärmedispersion im Inneren des Gerätes. Wenn der Apparat kalt bleibt, so treten keine Veränderungen in den elektronischen Komponenten auf und die Leistung bleibt stabil.

# 7

## DIE ELEKTRODEN

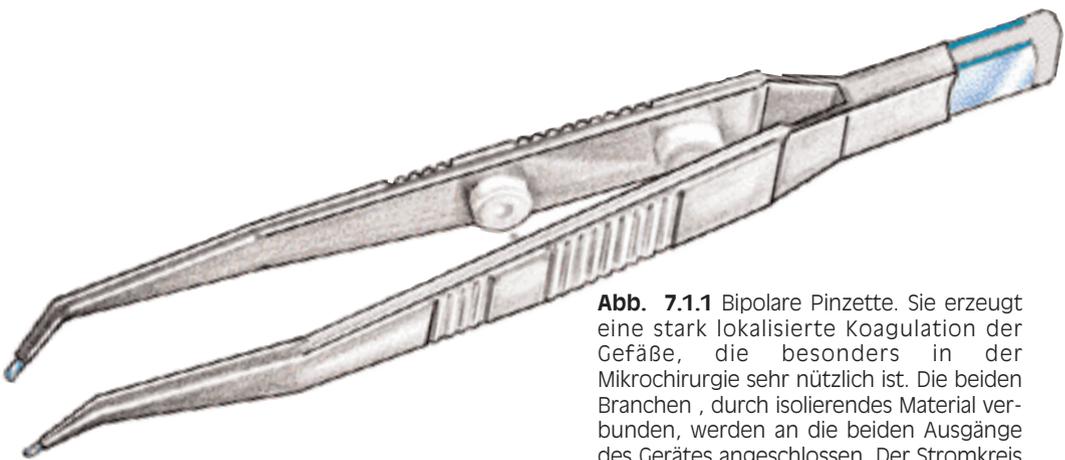
Der Hochfrequenzstrom wird durch stromleitende Metallelektroden mit den Geweben in Kontakt gebracht.

### 7.1. Der einpolige und zweipolige Betrieb

Es gibt zwei Betriebsarten: die einpolige und die zweipolige.

Die einpolige Anwendung erfordert eine Elektrode mit kleinen Dimensionen, die aktive Elektrode und eine Rücklaufelektrode mit einer großen Oberfläche, die dauernd mit der Haut des Patienten in Berührung gebracht wird und die auch die Bezeichnung Patientenplatte oder Neutralelektrode trägt. Die Aktivelektrode besitzt je nach dem geplanten Eingriff verschiedene

ne Formen und Ausmaße. Sie wird in ein eigenes isolierendes Stützmaterial, den sogenannten Handgriff, der vom Operateur in der Hand gehalten wird, eingefügt. Um die therapeutisch verletzende Wirkung auszuüben, ist es nötig, daß die vom Generator emittierte Energie wieder zum Gerät zurückkehrt und so den Stromkreis wieder schließt; die Patientenplatte stellt den Rückweg der Wahl dar. Sie vermeidet die Dispersion des Hochfrequenzstromes, verhindert Verbrennungen, die durch zufällige Berührung des Patienten mit Metallgegenständen hoher Erdungsfähigkeit entstehen, und ermöglicht einen konstanten und wiederholbaren Fluß der übertragenen Energie.



**Abb. 7.1.1** Bipolare Pinzette. Sie erzeugt eine stark lokalisierte Koagulation der Gefäße, die besonders in der Mikrochirurgie sehr nützlich ist. Die beiden Branchen, durch isolierendes Material verbunden, werden an die beiden Ausgänge des Gerätes angeschlossen. Der Stromkreis wird zwischen den Pinzetenenden geschlossen. Die Patientenplatte wird folglich nicht benützt.

Tab. 7.1 Betriebsarten

<b>einpolig</b>	<b>1 Aktivelektrode 1 Rücklaufelektrode</b>
<b>zweipolig</b>	<b>2 Aktivelektroden (z.B. bipolare Pinzette)</b>

Bei dem einpoligen Betrieb fließt der Hochfrequenzstrom von der aktiven Elektrode zur Rücklaufelektrode (siehe Abb. 8.5.1).

Bei der zweipoligen Anwendung wendet der Operateur zwei aktive Elektroden an, wobei die eine davon die Patientenplatte ersetzt (**Abb. 7.1.1**).

Die Schließung des Stromkreises erfolgt zwischen diesen zwei gleichen Elektroden, die besonders nahe aneinander liegen.

## 7.2 Die zweipoligen Elektroden

Zu den zweipoligen Elektroden gehören die bipolare Pinzette, die Elektroden für die Nasenmuscheln (siehe Abb. 42.0.1), die Elektroden für die Gynäkologie und Endoskopie.

Die bipolaren Pinzetten werden in der Mikrochirurgie und bei chirurgischen Eingriffen angewandt, bei denen aus anatomischen Gründen, in der Nähe von wichtigen Gefäßen und Nerven, eine sehr genaue Hämostase, die nicht die umliegenden empfindlichen Strukturen schädigt, notwendig ist.

Eine bipolare Koagulation kann auch mit zwei Elektrodenstiften **EM 10** durchgeführt werden (siehe Abschnitt 18).

## 7.3 Die Neutralelektrode

Die Rücklaufelektrode besteht aus einer Metallplatte, die durch ein

Stromkabel an den Generator angeschlossen ist. Sie muß mit der Haut des Patienten in der Nähe des Operationsfeldes gut in Berührung kommen. Auf Grund ihrer großen Oberfläche ist die Stromdichte, die sie durchfließt, sehr gering und ruft keine Hautveränderungen hervor. Verbrennungen, manchmal auch erhebliche, sind jedoch bei anästhesierten Patienten möglich, sobald der Kontakt der Platte nur unvollständig ist. In diesem Fall konzentriert sich der Strom auf eine reduzierte Oberfläche und die Patientenplatte verwandelt sich von einer Neutralelektrode in eine Aktivelektrode (**Abb. 7.3.1**). Um diesem ungünstigen Vorfall vorzubeugen, besitzt der Timed ein Kontrollsystem der Rücklaufelektrode, das jede Situation einer Gefahr für den Patienten anzeigt und die Stromemission unmittelbar unterbricht. Timed besitzt einen Sicherheitskreis, der kontrolliert, ob der vom Elektrodenstift emittierte Strom zum Gerät zurückkehrt. Geschieht das nicht auf Grund der fehlenden Verbindung der Platte oder der Unterbrechung des Kabels oder ist die Rückkehr auf Grund eines nicht ausreichenden Kontaktes mit der Haut des Patienten nur unvollständig, so tritt ein Alarmsystem in Betrieb, das auch die zufälligen Kontakte des Elektrodenstiftes mit Metallgegenständen oder Geweben, die nicht dem Patienten angehören, anzeigt.

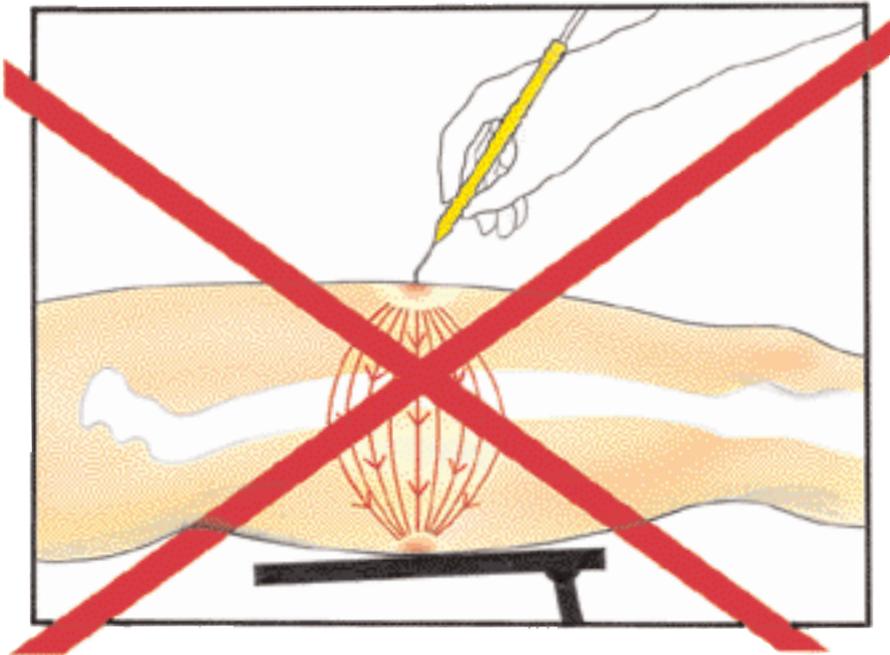
Die Standardisierung des Anlegens der Rücklaufelektrode ist in der Timedchirurgie sehr wichtig.

Bei den dermatologischen Anwendungen wird die Platte durch die Kleider des Patienten mit dessen Haut in Kontakt gehalten. Wenn man an der unteren Extremität operiert, so wird die Platte an der gleichseitigen Schenkelbasis angelegt. Wenn das Gesicht einer Patientin behandelt wird, so wird die Platte auf den Thorax aufgelegt und durch den Büstenhalter in dieser Position gehalten. Bei den männlichen Patienten wird die Platte am Gürtel

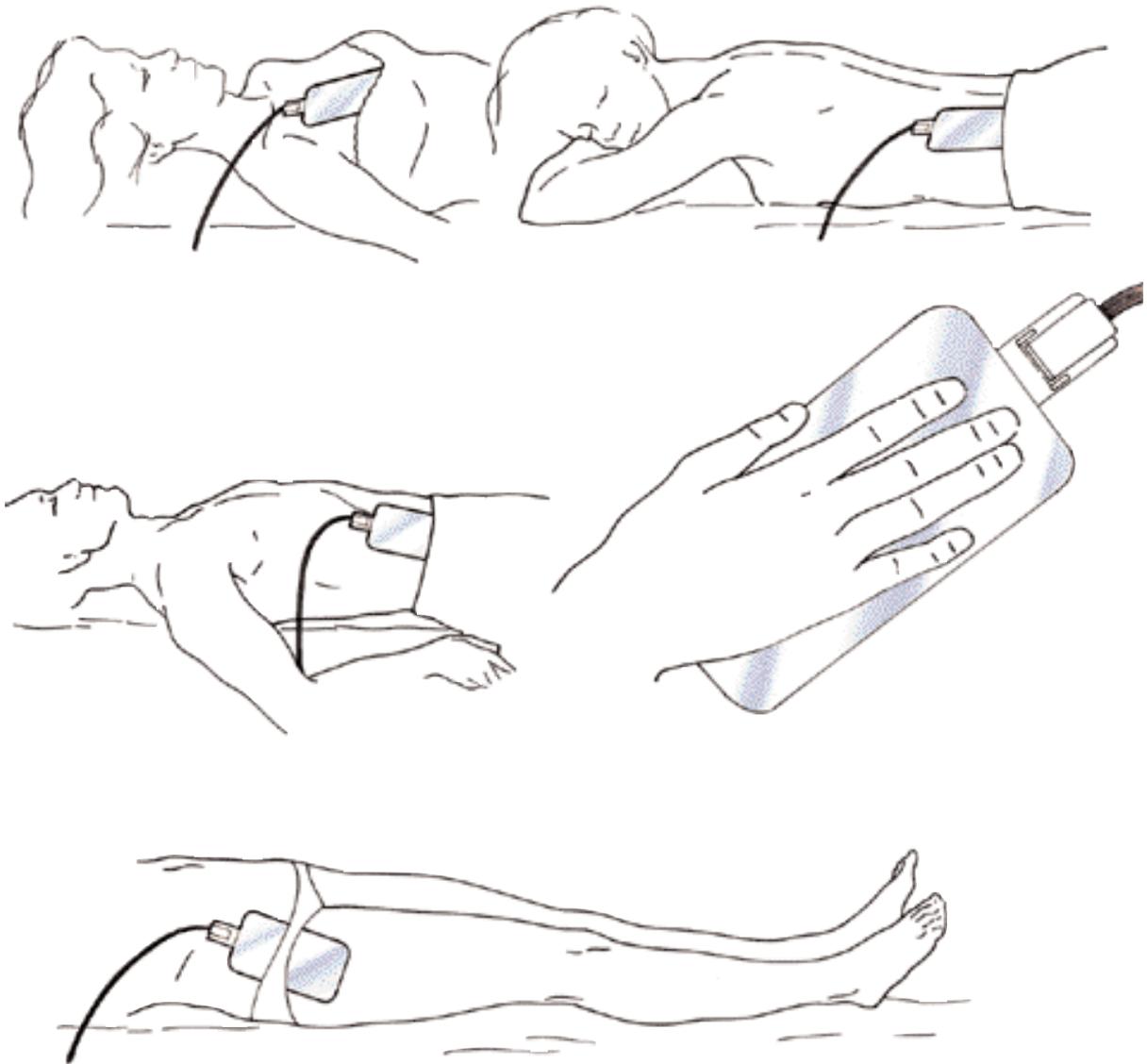
angelegt. Operiert man an der Hand, so wird diese auf die Platte gelegt (**Abb. 7.3.2**)

Wenn der Patient die Frage stellt, was die Platte ist, so soll der Operateur antworten, daß diese den Stromkreis schließt und daß ohne sie das Gerät Timed nicht funktionieren kann.

Bei Patienten unter Allgemein-anästhesie wird normalerweise eine selbsthaftende Rücklaufelektrode benützt, die den Verlust des Kontaktes verhindert, auch wenn der Patient während der Operation bewegt wird.



**Abb. 7.3.1** Die Rücklaufelektrode muß mit der Haut des Patienten in ihrer ganzen Ausdehnung in Berührung kommen. Wenn der Kontakt nur unvollständig ist, so verhält sich die Platte wie eine Aktivelektrode und verursacht Verbrennungen. Timed besitzt einen Sicherheitskreis, der die Stromrückkehr kontrolliert und die Emission unterbricht, wenn Situationen auftreten, die ein Risiko, und sei es noch so gering, für den Patienten bedeuten.



**Abb. 7.3.2** Die Rücklaufelektrode wird mit der Haut in der Nähe des Operationsfeldes in Berührung gebracht. Bei den dermatologischen Anwendungen wird sie von den Kleidern des Patienten festgehalten. Bei Eingriffen an der Hand, wird die Hand auf die Platte gelegt.

## 7.4 Die einpoligen Elektroden

Bei der traditionellen Elektroschirurgie wird die Aktivelektrode an dem Ende des Handgriffes durch einen Mandrin (**Abb. 7.4.1**) oder durch eine Feder fixiert. Bei der Timedchirurgie stellt die Aktivelektrode einen ergänzenden und nicht entfernbaren Teil des Handgriffes dar, der hinten mit einem Verbinder ausgestattet ist (Elektrodenstift<sup>®</sup>).

Diese Lösung bietet zahlreiche Vorteile, wie zum Beispiel die Möglichkeit, nach jedem Eingriff in der Ambulanz alles zu sterilisieren, was der Operateur in der Hand gehalten hat, sowie die sofortige Feststellung der Dimensionen der Elektrodenstifte und ihre sofortige Ersetzung.

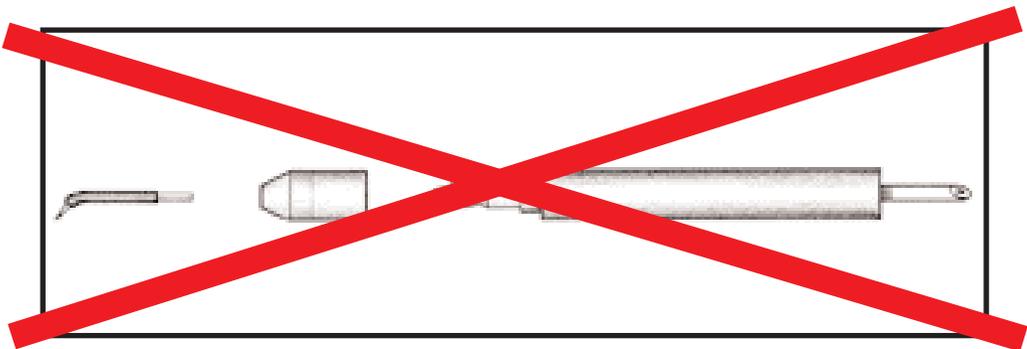
Der Elektrodenstift wird so in der Hand gehalten, wie es am zweckmäßigsten erscheint, meist wie ein Bleistift.

Die in der Dermatologie angewand-

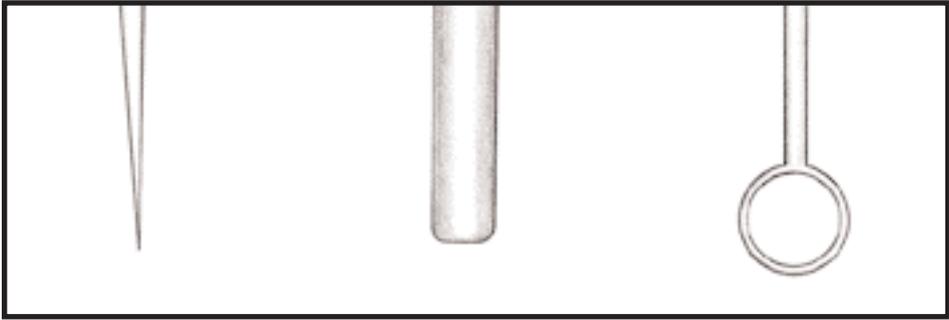
ten Elektrodenstifte besitzen entweder eine zugespitzte oder abgerundete Spitze. Die Schlingenelektroden werden ausschließlich in der Gynäkologie angewandt. (**Abb. 7.4.2**).

Die Dimensionen des Elektrodenstiftes bestimmen die Wirkung der Emission. Die feineren Elektrodenstifte (**EM 10**) konzentrieren die Leistung in ihrer unmittelbaren Umgebung. Die von ihnen hervorgerufene Läsion ist klein und bedarf nur einer geringen Energie, um sie zu erzeugen.

Der Elektrodenstift mit größeren Dimensionen (**EM 15**) verteilt die Leistung auf ein größeres Volumen und benötigt eine entsprechende Energie, um eine ausgedehntere Verletzung zu erzeugen. Mit diesem Elektrodenstift hat man bei geringer Energie nicht eine kleinere, sondern eine weniger intensive Verletzung, bis bei den extremen Fällen überhaupt keine verletzende Wirkung entsteht.



**Abb. 7.4.1** Handgriff mit Mandrin. Die Elektroden werden durch Anschrauben der Nutmutter oder durch eine Feder fixiert. Das Ersetzen der Elektroden nach jedem Eingriff, besonders wenn es sich um sehr feine Elektroden handelt, ist nicht sehr einfach.



**Abb. 7.4.2** Elektroden mit zugespitzter, abgerundeter und schlingenförmiger Spitze.

## 7.5 Die Elektrodenstifte<sup>®</sup> EM 10

Die Elektrodenstifte **EM 10** sind mit dünnen Stahlspitzen ausgestattet. Die Spitzen sind kegelförmig und haben einen dreieckigen Querschnitt (siehe Abb. 7.7.1), da sie ohne Schwierigkeiten in die Haarfollikel und leicht in die Haut eindringen sollen, um so wenn nötig den Strom in die Tiefe zu bringen. Da sie kegelförmig sind, ist die Energie am distalen Teil der Spitze in den letzten 2 oder 3 Millimetern intensiver. Auf der übrigen Oberfläche, bei dem größeren Durchmesser, ist der Strom nicht so intensiv. In der Haut wird der Effekt der Energieansammlung in dem terminalen Teil des Elektrodenstiftes durch die unterschiedliche Leitfähigkeit zwischen den epidermalen Schichten, die wenig leitfähig sind und der Dermis, die reich an Gefäßen und deswegen besser leitfähig ist, noch letztlich erhöht.

Die kegelförmige Spitze kann so betrachtet werden, als ob sie von einer Reihe von zylindrischen Elektroden mit verschiedenem Durchmesser gebildet wäre. Die Durchmesser sind an der Extremität klein und werden immer größer, je

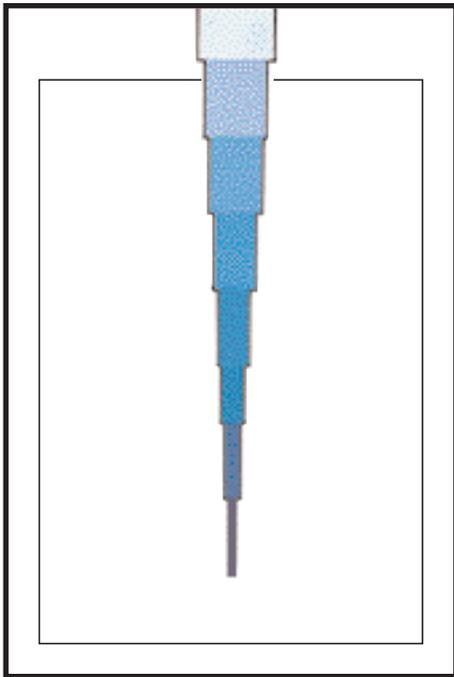
weiter man sich von ihr längs der Achse entfernt. (**Abb. 7.5.1**). Die Wirkung um die Spitze herum ist die gestattet, eine Verletzung mit einer niedrigen Energie zu erhalten. Der Effekt um die Abschnitte mit größerem Durchmesser ist analog, wie die Wirkung einer Elektrode mit größeren Dimensionen; die Energie verteilt sich auf einer größeren Oberfläche und im Fall einer Emission einer geringen Energie hat man nicht einmal in der Elektrodennähe eine verletzende Wirkung. In den Zwischenteilen ist auch die Wirkung mittelstark, die Energie erfährt eine relative Dispersion, jedoch nicht so stark, um keine verletzende Wirkung mehr hervorzurufen, und man hat so in den mit der Elektrode in unmittelbarem Kontakt stehenden Geweben eine gewisse Koagulation.

Wären die Elektroden mit einer zylinderförmigen Spitze versehen, so würden sie nicht die Energie in ihrem terminalen Teil konzentrieren, sondern längs ihrer ganzen Oberfläche verteilen. (**Abb. 7.5.2**) Die Verletzung, die diese Elektrodenstifte hervorrufen würden, wäre weniger konzentriert und weniger selektiv. Hat die Emission eine kurze Dauer, so bewirkt die

kegelförmige Spitze des Elektrodenstiftes in der Nähe der äußersten Spitze, dort wo die Energiedichte am stärksten ist, eine charakteristische tropfenförmige Verletzung, mit dem breiteren Anteil distal und dem engeren proximal (**Abb. 7.5.3**).

Eine Emission von längerer Dauer ruft eine zylindrische Verletzung hervor (**Abb. 7.5.4**)

Bei andauernder Emission und entsprechender Leistung ist die Verletzung dort breiter, wo die Spitze den größten Durchmesser hat. (**Abb. 7.5.5**) und sie erstreckt sich im Verhältnis zu den Ausmaßen der Elektrode und der Leitfähigkeit des Gewebes.

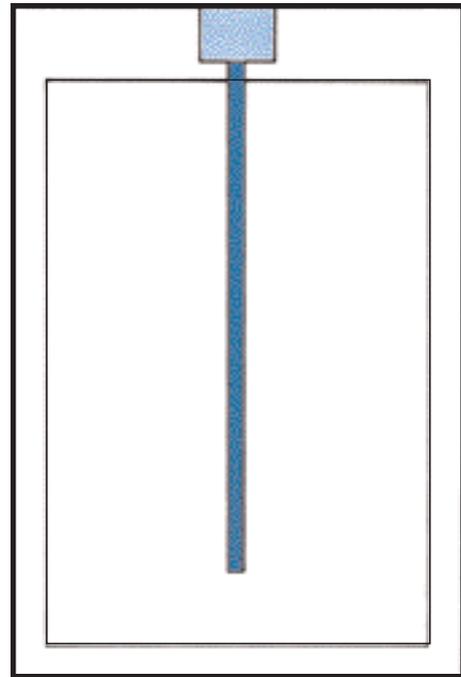


**Abb. 7.5.1** Die kegelförmige Spitze eines Elektrodenstiftes **EM 10** kann so betrachtet werden, als ob sie von einer Reihe von zylindrischen Elektroden mit verschiedenem Durchmesser gebildet wäre. Am Ende, wo der Durchmesser am geringsten ist, hat man die größte Energiedichte und die stärkste verletzende Wirkung.

Im Gegensatz dazu, was man vermuten möchte, entfernt sich die timedchirurgische Wirkung nur wenig von dem Spitzenende. Daraus geht hervor, daß der Operateur die letzten Millimeter des Elektrodenstiftes direkt mit der Stelle, wo er die verletzende Wirkung ausüben will, in Kontakt bringen muß.

Das Eindringen des Elektrodenstiftes **EM 10** längs der Achse in die Gewebe wird durch die gleichzeitige Stromemission erleichtert. Wie wir bereits gesehen haben, weist eine kegelförmigen Spitze die Verhaltensweise der dünnen Elektroden noch betonter auf (**Abb. 7.5.6**).

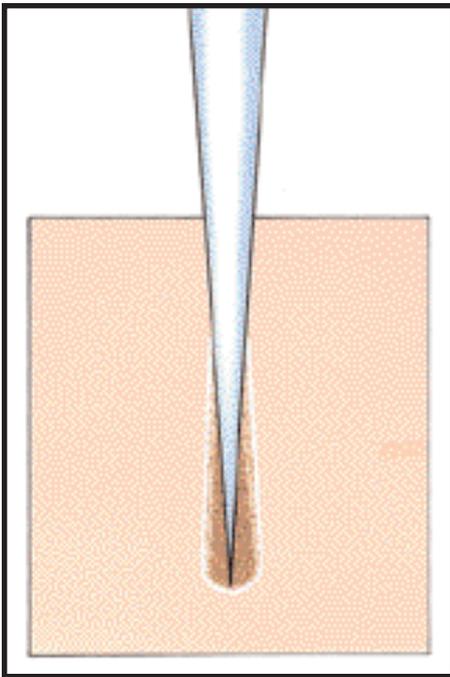
Diese Erscheinung zeigt sich bei klei-



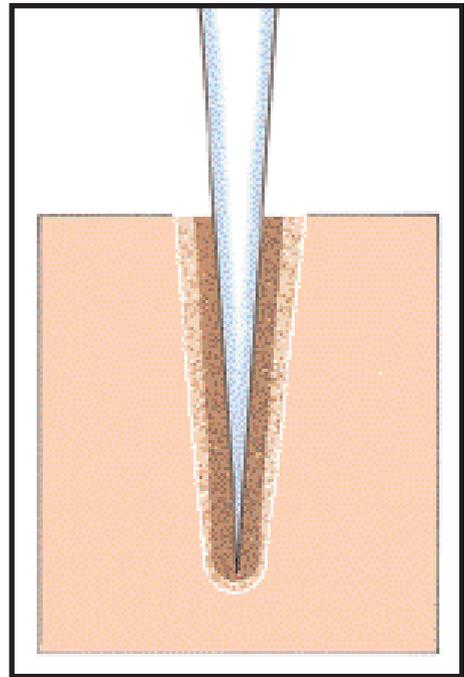
**Abb. 7.5.2** Eine zylinderförmige Elektrode konzentriert die Energie nicht am terminalen Anteil, sondern verteilt sie gleichmäßig längs der ganzen Oberfläche. Die verletzende Wirkung ist nicht selektiv.

nen Leistungen, bei denen sich noch keine Schnittwirkung einstellt, da die laterale Übertragung des Elektrodenstiftes durch die Abschnitte mit größerem Durchmesser verhindert wird. Die hohe Energiedichte, die sich an der Extremität der Spitze konzentriert, wird dazu ausgenützt, das achsen-gerechte Eindringen des Elektrodenstiftes z.B. in die Haut zu erleichtern, wie dies bei zahlreichen Eingriffen der Timedchirurgie erfordert wird. Zu diesem Zweck synchronisiert der Operateur die Bewegung der Hand mit der pro-

grammierten Emission. Bei den dermatologischen Anwendungen werden die Elektrodenstifte **EM 10** abgewinkelt und nehmen so eine geeignete Form an, um in jedem anatomischen Gebiet ohne Schwierigkeiten einzugreifen. (**Abb. 7.5.7.** ). Zur Koagulation wird nicht nur die Spitze des Elektrodenstiftes sondern auch der Teil, der der Winkelkante entspricht, benützt. Mit dieser sehr kleinen Oberfläche wird das feinste timedchirurgische Peeling und die Deepithelisierung mit **1 Watt** durchgeführt. Die Elektrodenstifte EM 10 werden auch



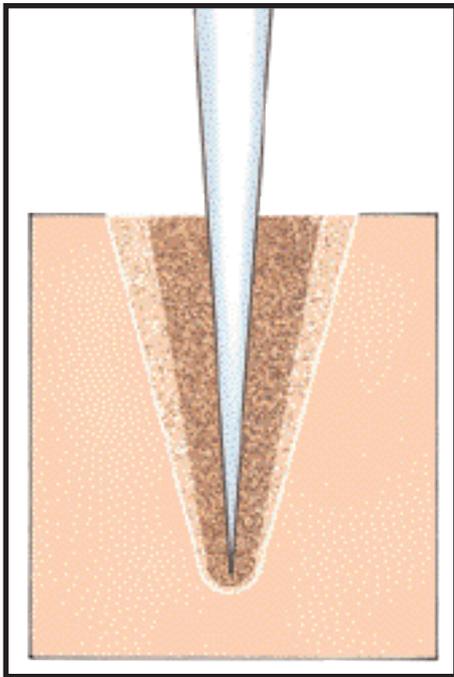
**Abb. 7.5.3** Eine kurze Emission ruft um das Spitzeneende des Elektrodenstiftes EM 10 herum eine tropfenförmige Verletzung hervor.



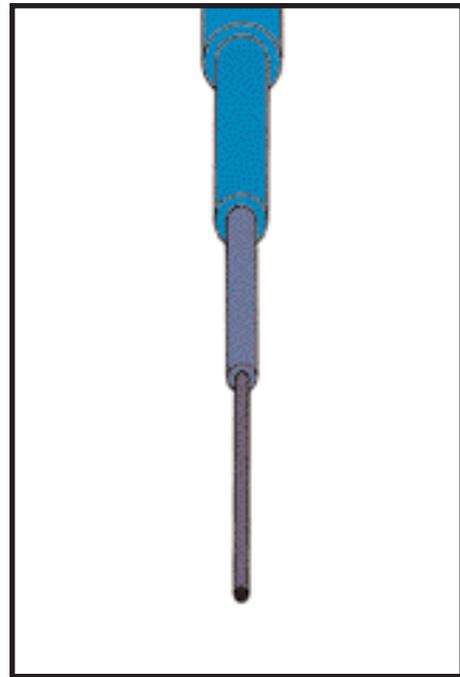
**Abb. 7.5.4** Eine Emission von längerer Dauer ruft um die Spitze des Elektrodenstiftes herum eine zylindrische Verletzung hervor.

für das Schneiden und für den koagulierenden Schnitt benützt. Die Form der kegelförmigen Nadel ist für die Schneidefunktion ideal. Die Messerelektroden rufen eine größere Verletzung des Gewebes hervor, da sie eine größere Oberfläche besitzen. Die Anwendung dieser Elektroden ist nur dann gerechtfertigt, wenn man zum Zweck einer besseren Hämostase, wie zum Beispiel bei Operationen an parenchymalen Organen, diese Wirkung gewollt erzeugen will. Bei der Schneidefunktion wird das terminale Ende des Elektrodenstiftes **EM 10**

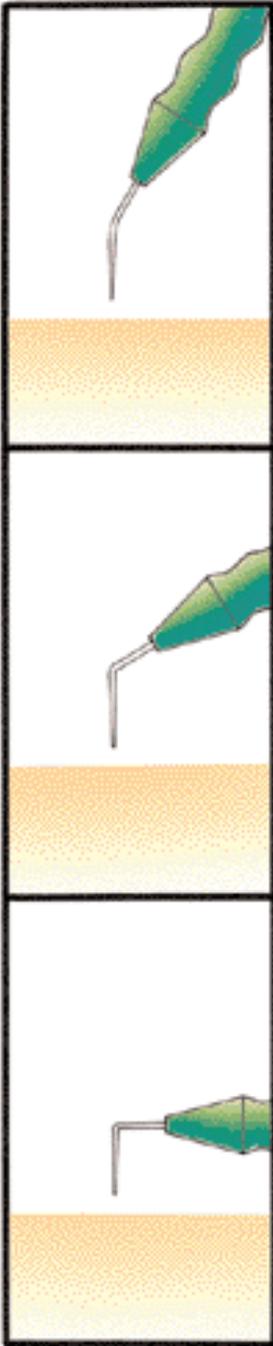
wie ein Skalpell angewendet. Die Spitze wird gerade gehalten und nicht gebogen. Die dünnen Elektroden müssen häufig gereinigt werden, da leicht organisches Material an ihnen hängen bleibt. Zu diesem Zweck benützt man die Finger mit den Handschuhen, manchmal wird auch ein sehr feines Sandpapier angewandt. (P 1000). Eine völlig saubere Oberfläche gestattet auch eine korrekte Anwendung des Elektrodenstiftes und eine regelmäßige Stromleitung. Nach jedem Eingriff muß vor der Sterilisierung jedes organische



**Abb. 7.5.5** Wenn die Emission noch länger anhält und die Leistung entsprechend ist, so wird dort wo die Spitze einen größeren Durchmesser hat, eine ausgedehntere Verletzung hervorgerufen. Die Extension der Koagulation wird durch die Erhaltung einer guten elektrischen Leitfähigkeit der Gewebe bedingt.



**Abb. 7.5.6** Während der Emission konzentriert sich an der Extremität der kegelförmigen Spitze eine solche Energiedichte, daß auch bei niedrigen Leistungen ein leichtes Eindringen des Elektrodenstiftes in die Gewebe ermöglicht wird. Die Spitze wird so dargestellt, als ob sie von einer Reihe von zylindrischen Elektroden gebildet wäre.



**Abb. 7.5.7** In den dermatologischen Anwendungen biegt der Operateur die Spitze der Elektrodenstifte EM 10, um einen Winkel von 120° bis 90° zu bilden.

Material, das an dem Elektrodenstift haften geblieben ist, entfernt werden. Mit den Ultraschall-Reinigungsgeräten erhält man die sorgfältige und schonende Reinigung der Elektrodenstifte, und bei Anwendung von entsprechenden Lösungen auch die Sterilisierung. Wenn die Spitze des Elektrodenstiftes verbraucht ist und auch bei normaler Beanspruchung dazu neigt, sich unregelmäßig zu verbiegen, so muß der Elektrodenstift beseitigt werden.

## 7.6 Der Elektrodenstift EM 15

Der Elektrodenstift® **EM 15** wird für Peeling, oberflächliche timedirurgische Koagulation, Deepithelisierung von großen Oberflächen, timedirurgisches Resurfacing, Entfernung von Neubildungen, Reinigung von Ulcera und Hämostase bei dermatologischen Eingriffen angewandt. Werden ausgedehnte Oberflächen deepithelisiert, so wird jener Teil der Elektrode angewandt, der vom Winkel bis zur Spitze reicht (siehe Anhang).

Um die perfekte Leitung des Stromes zu gewährleisten, muß der Elektrodenstift **EM 15** mehrmals auch während des Eingriffes gereinigt werden. Zu diesem Zweck wendet man entweder Mull oder Sandpapier (P100) an. Der **EM 15** wird auch bei der chirurgischen Hämostase benützt, indem man mit dem aktivierten Elektrodenstift die Koagulationsklemme berührt, mit der der Operateur das Gefäß gefasst hat. Der Hochfrequenzstrom wird so indirekt an die Gewebe fortgeleitet. (siehe Abb. 10.3.1).

## 7.7 Die Eigenschaften der

## Elektrodenstifte

Die Elektrodenstifte sind anatomische Handgriffe, die mit einer nicht entfernbaren vorderen Elektrode und mit einem hinteren Verbindungsstecker mit Gewinde versehen sind; sie bilden eine funktionelle Einheit, die leicht zu verbinden und nach jedem Eingriff oder auch während des Eingriffes einfach ersetzbar ist.

Die Elektrodenstifte werden in den Nutanschluß **EA1**, der durch ein Kabel an den Timed angeschlossen ist, eingesteckt. Die aus Polyamid hergestellten isolierten Teile sind bioverträglich und können durch Wärme, im Autoklav oder durch entsprechende chemische Lösungen, die keine Metalloxidierenden Substanzen noch Kunststofflösemittel enthalten dürfen, sterilisiert werden. Durch das Fehlen

(**EM 15**) ausgestattet. Die Elektrodenstifte **EM 10** besitzen eine kegelförmige Stahlspitze mit dreieckigem Querschnitt und elastischen Eigenschaften (**Abb. 7.7.1**).

Die Elektrodenstifte **EM 10** sind kurz genug, um unter einer Lupe benützt zu werden. Bei den dermatologischen Anwendungen werden die Spitzen gebogen, um die Eingriffe zu erleichtern. Sobald die Elektrodenstifte **EM 10** Verschleißerscheinungen aufweisen, müssen sie weggeworfen und ersetzt werden.

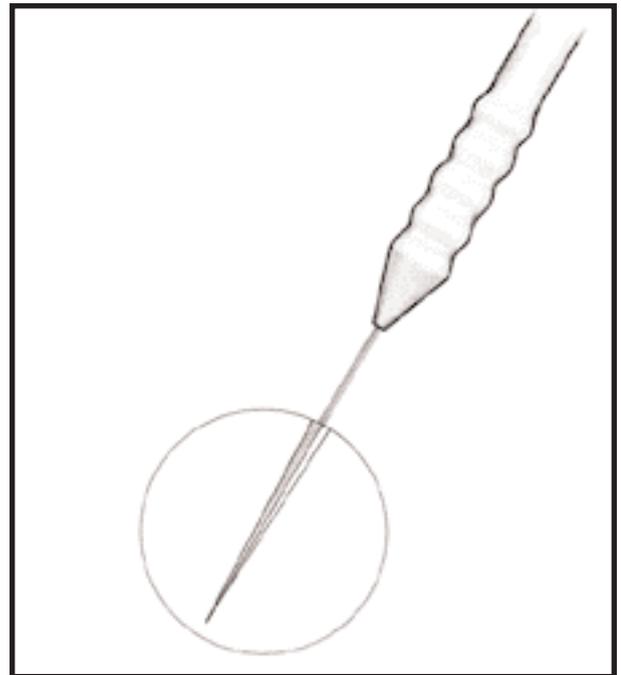
Der Durchmesser der Spitze ist durch eine Farbskala (**Abb. 7.7.2**) erkennbar, da es wirklich sehr schwierig ist, mit bloßem Auge die Spitzen mit verschiedenen Durchmessern zu unterscheiden, da der Unterschied der Durchmesser

Tab 7.3 Elektrodenstifte **EM 10**

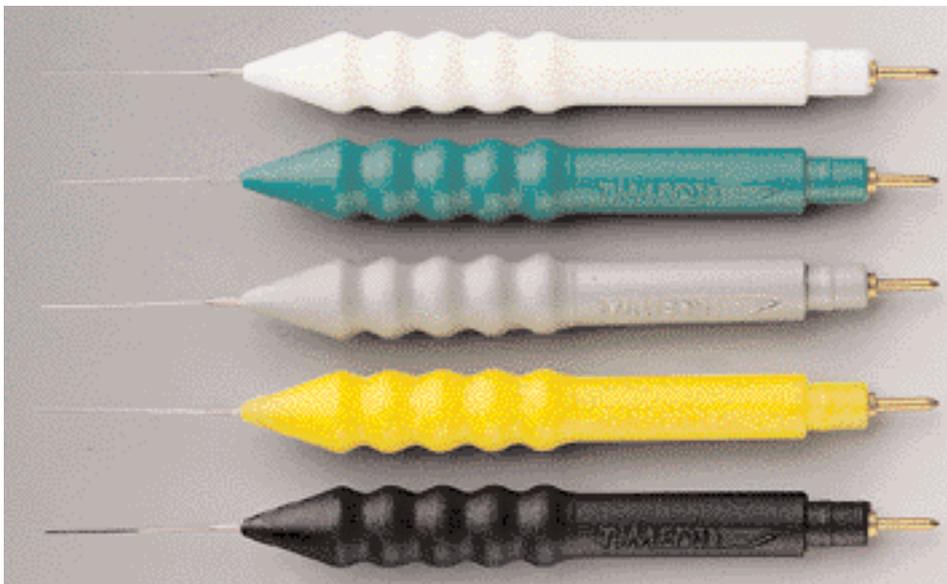
<b>EM 10 Weiß</b>	Durchmesser 0,08 mm
<b>EM 10 Grün</b>	Durchmesser 0,10 mm
<b>EM 10 Grau</b>	Durchmesser 0,15 mm
<b>EM 10 Gelb</b>	Durchmesser 0,20 mm
<b>EM 10 Schwarz</b>	Durchmesser 0,30 mm

des Mandrins sind sie leicht im Gewicht und gestatten eine bessere Sicht während der Eingriffe.

Die Elektrodenstifte sind mit Elektroden mit einer zugespitzten Spitze (**EM 10**) und mit einer Elektrode mit abgerundeter Spitze



**Abb. 7.7.1.** Die Elektrodenstifte **EM 10** besitzen eine Spitze mit dreieckigem Querschnitt.

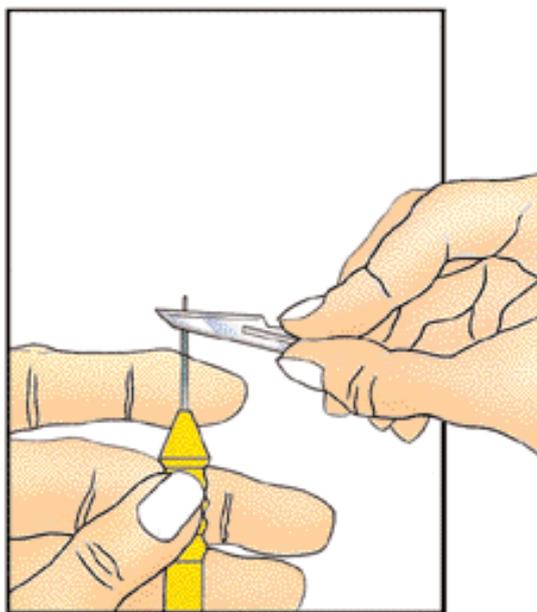


**Abb. 7.7.2** Elektrodenstifte EM 10. Der Durchmesser der Elektrodenstifte ist leicht durch eine Farbskala zu erkennen. Die Elektrodenstifte gestatten, auch jenen Teil, der vom Operateur in der Hand gehalten wird und der oft mit organischem Material des Patienten in Berührung kommt, leicht zu sterilisieren.

wirklich sehr gering ist. (Tab. 7.3).

Die Elektrodenstifte **EM 10** werden auch mit einer völlig isolierten Spitze aus PDTE (Teflon<sup>®</sup>) hergestellt und der Operateur muß mit Hilfe eines schneidenden Mittels (Skalpells, Taschenmesser, Rasierklinge) ein oder zwei Millimeter des isolierenden Lackes entfernen. (**Abb. 7.7.3**)

Die isolierten Elektrodenstifte dienen zur bipolaren Koagulation des Spider Naevus, bei dem man in der Tiefe durch eine Emission längerer Dauer operieren muß, man vermeidet so jede oberflächliche Läsion. (siehe Abschnitt 18). Wie bereits hervorgehoben wurde, konzentrieren die kegelförmigen Elektroden die Energie an ihrer Spitze, wo sofort eine tropfenförmige Verletzung verursacht wird (siehe Abb. 7.5.3). Verlängert sich die Emissionsdauer, so breitet sich die Wärmeschädigung



**Abb. 7.7.3** Bevor der Operateur die abgeschirmten Elektrodenstifte **EM 10** anwendet, entfernt er den isolierenden Lack von dem Spitzenende.

längs der Achse der Spitze aus, sie wird dort augenscheinlicher, wo der Durchmesser größer ist (siehe Abb. 7.5.5). Bei den isolierten Spitzen reduziert die dünne isolierende Schicht von ungefähr 30  $\mu$  den Stromdurchfluß. Die Erscheinung ist besonders bei den niedrigen Leistungen bemerkenswert. Unter den verschiedenen Formen der Elektrodenstifte **EM 10** wird die Schlingenelektrode selten bei den dermatologischen Eingriffen angewandt. (**Abb. 7.7.4**). Der Elektrodenstift **EM 15** ist mit einer zylinderförmigen Stahlelektrode mit abgerundeter Spitze, deren Durchmesser 1,5 mm beträgt, ausgestattet. Dieser Elektrodenstift unterliegt im Gegensatz zu den Elektrodenstiften **EM 10** keinem Verschleiß. Bei den dermatologischen Anwendungen wird er um 120° gebogen (**Abb. 7.7.5**). Die Elektro-



**Abb. 7.7.4** Die Spitze der Elektrodenstifte EM 10 kann so gebeugt werden, daß eine Schlinge entsteht.

denstifte **EM 10** und der Elektrodenstift **EM 15** sind Mikroelektroden. Die bipolaren Pinzetten und der Komplex Mikroelektrode + Koagulationsklemme stellen eine Makroelektrode dar. (Tab. 7.4).

## 7.8 Die Anpassung der Elektroden



**Abb. 7.7.5** Elektrodenstift EM 15

Tab. 7.4 Elektrodenarten im Verhältnis zu ihrem Ausmaß

<b>MIKROELEKTRODEN</b>	<b>MAKROELEKTRODEN</b>
Elektrodenstifte EM 10	bipolare Pinzette, bipolare Elektroden
Elektrodenstift EM 15	Koagulationsklemme + Mikroelektrode
Schlingenelektrode	Elektrode zur endoskopischen Anwendung

Tab. 7.5. Vorteile und Nachteile der Energieübertragung durch die Elektrodenstifte

VORTEILE	NACHTEILE
<p>Möglichkeit in verschiedenen Tiefen einzugreifen</p> <p>Möglichkeit die Spitze, den lateralen Teil und die Winkelkante des Elektrodenstiftes zu benutzen</p> <p>Möglichkeit Elektrodenstifte mit verschiedenen Durchmessern, die durch die Farbskala zu erkennen sind, zu benutzen</p> <p>Einfaches Positionieren</p> <p>Möglichkeit die Elastizität der dünneren Elektrodenstifte <b>EM 10</b> auszunützen</p> <p>Möglichkeit eine zweipolige Koagulation zwischen zwei Elektrodenstiften in der Tiefe durchzuführen, wobei die Hautoberfläche unversehrt bleibt.</p> <p>Selektive Wirkung an der Spitze (<b>EM 10</b>)</p>	<p>Notwendigkeit die Elektrodenstifte zu sterilisieren</p> <p>Verschleiß der Elektrodenstifte <b>EM 10</b>.</p> <p>Notwendigkeit die Elektrodenstifte auch während der Operation reinigen zu müssen</p>

Wenn man eine Makroelektrode, wie zum Beispiel eine Koagulationsklemme in einem feuchten und deswegen sehr gut leitenden Operationsfeld benützt, ist ein stärkerer Strom erforderlich als der, den man mit einer Mikroelektrode wie z.B. ein Elektrodenstift **EM 15** in einem trockenen Operationsfeld anwendet. In der Tat ist in einem trockenen Feld die Erwärmungswirkung geringer, wenn dem Stromdurchfluß wenig Hindernisse entgegen stehen. In einem Gewebe mit starker Leitfähigkeit benötigt man einen stärkeren Strom, um eine gleiche Wirkung im Vergleich

zu einem Gewebe mit geringerer Leitfähigkeit zu erhalten. Da die Stromdichte die Erwärmung bestimmt, verteilt sich der Strom bei einer großen Elektrode auf eine größere Oberfläche, deswegen muß der Gesamtstrom mit dem Ausschnitt des Stromdurchflusses im Verhältnis stehen.

Bei der an die Makroelektroden angepassten Koagulation muß der erzeugte Strom im Vergleich zu der Koagulation mit Mikroelektroden einen mehr als doppelten Wert erreichen.

Man darf jedoch nicht den "stärkeren Strom" mit der "höheren Leistung" verwechseln, diese beiden

Koagulationsarten erzeugen nämlich die gleiche Leistung. Um diesen Begriff zu erklären, kann man auf ein analoges Beispiel mit einem Kraftfahrzeug zurückgreifen. Schaltet man in einen niedrigeren Gang, so kann man eine steile Steigung bewältigen, ohne daß die Leistung des Motors sich erhöht; die Kraft, die das Fahrzeug betreibt, ist in den niedrigeren Gängen stärker, aber die Geschwindigkeit ist in den höheren Gängen größer. Sowie ein niedriger Gang für eine ebene und gerade Strecke mit hoher Geschwindigkeit nicht der passende ist, so hat man eine schlechte Anpassung zwischen dem Gerät und dem Elektroden-Gewebekomplex, wenn man mit den Mikroelektroden die an die Makroelektroden angepasste Koagulation einstellt. Man erhält so eine geringere Wirkung im Vergleich zu der passenden Funktion, da ein stärkerer Strom, aber eine geringere elektromotorische Kraft zur Verfügung steht. Anders ausgedrückt ist die elektrische Kraft, die den Strom veranlaßt, die Gewebe zu durchfließen, gerin-

ger. Bei der Koagulation durch die Makroelektroden ist eine große Leitfähigkeit des Elektroden-Gewebekomplexes notwendig, im entgegengesetzten Fall hat man einen geringen Stromfluß, der im Verhältnis zu der geringen Leitfähigkeit und dem geringen elektrischen Antrieb steht, und die Wirkung wird geringer sein, als bei den anderen Funktionen (Tab. 7.6). Die Leistung des Timed wird nur dann korrekt ausgenutzt und entspricht nur dann als Wirkung den angegebenen Watt, wenn eine dem Operationsfeld und den Dimensionen der angewandten Elektrode angepaßte Funktion benützt wird.

## 7.9 Verbindungsstecker und Kabel der Elektrodenstifte

Der Verbinder **EA1** ist durch Wärme im Autoklav bei einer Temperatur unter 145° C oder in geeigneten sterilisierenden Lösungen zu sterilisieren. Er verbindet die Elektrodenstifte **EM 10** und den Elektrodenstift **EM 15** mit einem isolierten flexiblen Kabel aus Silikongummi, das an den Timed durch einen Verbindungsstecker angeschlossen wird, der automatisch das Gerät in monopolar und bipolar umschaltet. Der Operateur muß immer eine ausreichende Anzahl von Elektrodenstiften und ein Reservekabel zur Verfügung haben, um den Sterilisierungsvorgang beenden zu können und um den Eingriff im Fall von Schäden nicht unterbrechen zu müssen.

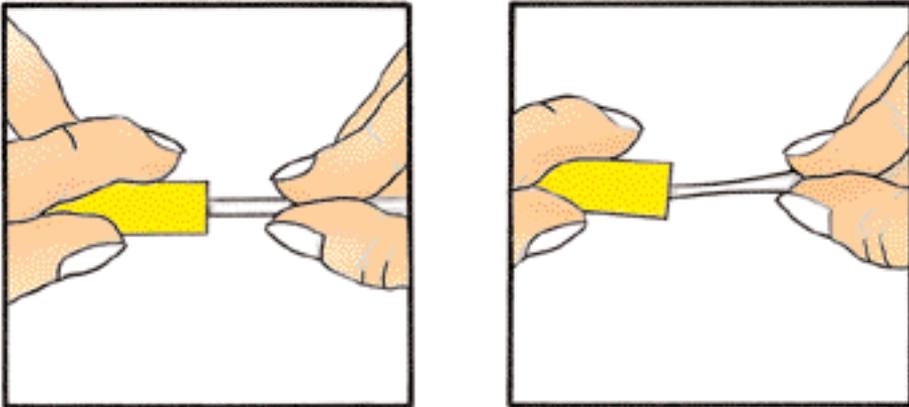
## 7.10 Das Positionieren und die Prüfung des Kabels EA1

Tab. 7.6 Koagulationsart

<p><b>durch Mikroelektroden</b></p> <p>weniger Strom größere elektromotorische Kraft geringe Leitfähigkeit des Operationsfeldes</p>
<p><b>durch Makroelektroden</b></p> <p>stärkerer Strom geringere elektromotorische Kraft hohe Leitfähigkeit des Operationsfeldes</p>

Das Kabel, das die Elektrodenstifte mit dem Timed verbindet, darf mit der Haut des Patienten oder mit anderen Kabeln nicht in Berührung kommen, noch darf es sich mit dem Kabel der Patientenplatte verflechten oder vom Operateur gegen den Operationstisch gedrückt werden. Unter diesen Umständen

zu kontrollieren, da dieser besonders in der Nähe der Verbindungsstecker nach langem Gebrauch leicht reißen kann. Dieser Schaden bewirkt, daß der Elektrodenstift die Hochfrequenz nicht mehr oder nur teilweise überträgt. Die Kontrolle der Integrität der inneren Leitung wird durch einen leichten Zug des



**Abb. 7.10.1** Um die Integrität des Elektrodenstift-Kabels zu kontrollieren, ist es ausreichend einen leichten Zug auszuüben. Wenn sich das Kabel verlängert, ist der Draht der Stromleitung unterbrochen. Die Unterbrechung erfolgt fast immer in der Nähe der Verbindungsstecker und hat die vollkommene oder teilweise Unterbrechung der Stromüberleitung zur Folge.

verändern sich nämlich einige grundlegende Betriebsparameter und es werden erhebliche Schwankungen der Leistung und/oder der Frequenz hervorgerufen. Bei dem Timed wird dies zum Teil durch einen Sicherheitskreis vermieden. Es ist zweckmäßig, daß der Operateur lernt, die Integrität des Metalldrahtes im Inneren des Kabels

Kabels durchgeführt. Bei einer Unterbrechung des Metalldrahtes erfolgt eine elastische Verlängerung. Das Kabel muß in diesem Fall ersetzt werden. (**Abb. 7.10.1**)

# 8

## DIE FUNKTIONEN

Die Anwendung des Hochfrequenz-Wechselstromes hat mit der Timedchirurgie zahlreiche neue Funktionen gefunden, andere Funktionen wurden verlassen. Zum Beispiel wurde die frühere Fulguration durch den Mikrobogen ersetzt.

### 8.1. Die Fulguration

Die Fulguration ist die älteste Anwendungsart des Hochfrequenzstromes an den Geweben. Normalerweise wird dieser durch Funkenstrecke-Generatoren oder Szintillatoren erzeugt, diese emittieren die Energie in zahlreichen Frequenzen und mit nicht konstanter Leistung (Siehe Abschnitt 4.4). Der Operateur hält die Elektrode einige Millimeter von den Geweben entfernt und ermöglicht so das Überspringen eines Funkens zwischen der Spitze und der zu behandelnden Oberfläche, unmittelbar ionisiert sich die Luft zwischen der Elektrode und dem Gewebe, es ionisiert sich auch das Gewebe, wird so leitfähiger und gestattet die Aufrechterhaltung des Funkens, auch wenn die Elektrode um mehrere Millimeter entfernt wird (**Abb. 8.1.1**). Die verletzende Wirkung der Fulguration ist oberflächlich. An der Ansatzstelle des Funkens beobachtet man immer verschiedene Stufen der Karbonisation und

Nekrose mit Schorfbildung. Die Wirkung bleibt jedoch ziemlich oberflächlich, da das verschorifte entwässerte Gewebe eine isolierende Schutzbarriere bildet. Der erste in der Medizin angewandte Szintillator war

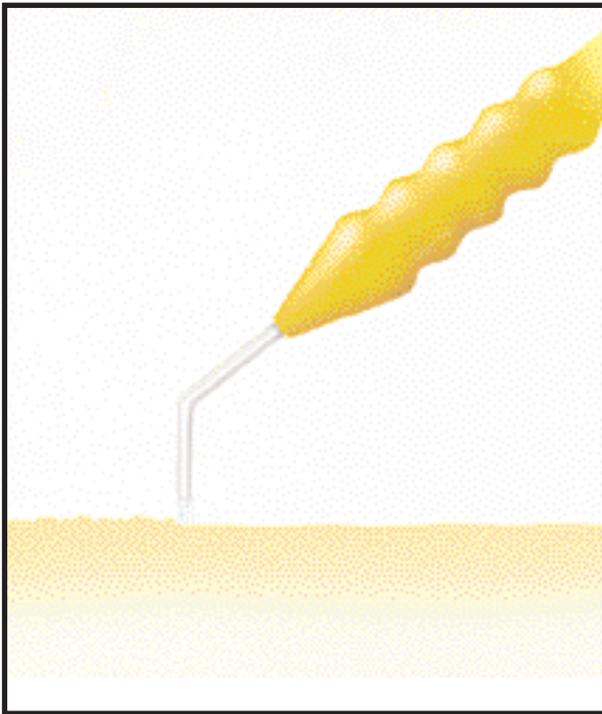


**Abb. 8.1.1** Fulguration. Sie wird durch Szintillatoren hervorgerufen. Der Funke der sich durch die Luft hindurch zwischen der Elektrode und dem Gewebe bildet, ruft eine oberflächliche Verschorfung hervor. Die Elektrodenspitze erhitzt sich bis zur Glut.

eine Spule von Ruhmkorff, mit diesem Gerät behandelte Dos Santos im Jahr 1891 einen Hauttumor (Roffo 1935); aber die Grenzen dieses Apparates erwiesen sich recht bald als beschränkt.

## 8.2 Der Mikrobogen

Die Timedchirurgie benützt nicht die Fulguration, sondern einen besonderen Mikrobogen, der vom Gerät Timed mit hohen Leistungen erzeugt wird. Diese Funktion wird für die Reinigung der Ulzera (siehe Abschnitt 51), die Entfernung von Präkanzerosen ( siehe Abschnitt 50) und in der pulsierten Art (**Abb. 8.2.1**) für das



**Abb. 8.2.1** Pulsierter Mikrobogen. Die Spitze des Elektrodenstiftes **EM 15** wird in Hautnähe gebracht, bis der Mikrobogen entsteht, der die Narbenbildungen in der Schneidefunktion ebnet und die Tätowierungen in der Koagulationsfunktion mit Mikroelektroden entfernt.

timedchirurgische Resurfacing (siehe Abschnitt 23) angewendet.

## 8.3 Die Verdampfung

Die Elektrode befindet sich im Kontakt mit den Geweben. Eine hohe für kurze Zeit emittierte Leistung läßt die Gewebe verdampfen. Die Wirkung ist vollkommen kontrollierbar.

## 8.4 Die Koagulation

Bei der Koagulation erfolgt die Energieübertragung durch direkten Kontakt der Elektrodenstifte mit den Geweben. Diese Übertragung ist im Gegensatz zu dem Mikrobogen mit minimalen Leistungen möglich.. Bei der Koagulation werden folglich keine Funken erzeugt und die Karbonisation der Gewebe wird vermieden. (**Abb. 8.4.1**).

Bei der Koagulation wird bei Durchfluß des Hochfrequenzstromes in den Geweben Wärme erzeugt und man kann die Intensität der Verletzungswirkung regeln.

Während der Mikrobogen auf Grund der hohen Spannung auch in fast völlig entwässerten und deswegen wenig leitfähigen Gebieten wirksam ist, benötigt die Koagulation als Kontaktmethode eine gute Leitfähigkeit zwischen dem Gewebe und dem Elektrodenstift. Wird sie zum Beispiel auf wenig leitfähigem Hornhautgewebe angewandt, so muß der Operateur die Leistung erhöhen oder die Leitfähigkeit verbessern, indem er die Haut durch Salzlösung bewässert. In manchen Fällen, wie z.B. bei den Warzen der Fußsohle oder im Nagelbereich, ist es ratsam, die Hornschicht mit einer Skalpellklinge Nr. 15 abzutragen, bevor man mit der Koagulation beginnt. (siehe Abschnitt 31.2).

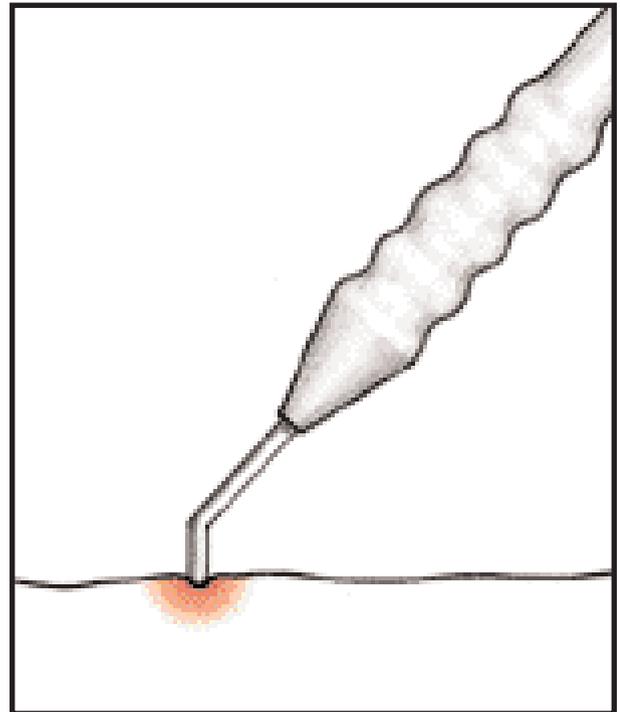
Die Koagulation findet dann statt, wenn man eine Temperatur erreicht, bei der die Proteine schnell koagulieren und das Wasser langsam verdampft. Diese Erscheinung findet nur in dem begrenzten Gebiet statt, in dem der Elektrodenstift mit dem Gewebe in Berührung kommt; die Wärmeentwicklung ist in der Tat umso größer, je kleiner die Sektion des Stromdurchflusses ist und nur in der Nähe des Elektrodenstiftes hat man eine genügende Wärmeentwicklung, um die therapeutische Verletzungswirkung hervorzurufen. Außerhalb dieses Gebietes verbreitet sich der Strom in immer ausgedehntere Durchflußsektionen und die Wärmeentwicklung ist zu gering, um signifikante Wirkungen hervorzurufen.

Wenn der Elektrodenstift bei niedriger Leistung mit seiner ganzen leitenden Oberfläche mit dem Gewebe in Berührung kommt, so hat man keine unmittelbare koagulierende Wirkung. Wenn hingegen die Elektrode die Haut nur gerade berührt, so hat man sofort eine Koagulation, da die Kontaktstelle in diesem Fall sehr klein ist. Wird das koagulierte Gewebe nicht entfernt oder rehydriert, so stellt es auf Grund seiner geringen Leitfähigkeit ein Hindernis für die weitere Ausbreitung eines schwachen Stromes dar.

Die mit hoher Leistung ausgeführte Koagulation erfordert eine kurze Applikation, während die niedrigen Leistungen eine verlängerte Anwendungszeit benötigen, diese werden dann angewandt, wenn eine stärkere Wärmediffusion in den Geweben erforderlich ist. Das Fehlen einer schnellen Dehydrierung, die bei hoher Leistung immer stattfindet, gestattet die Leitfähigkeit länger zu erhalten.

Bei der Koagulation ist der Hochfrequenzstrom moduliert, das heißt er wird periodisch automatisch vom Generator unterbrochen (siehe Abschnitt 9.1).

Die Modulation ist eine der Elemente, die gestatten, den Koagulationseffekt von der Schneidewirkung zu unterscheiden. Ein anderes Element besteht in den Dimensionen des Elektrodenstiftes, die normalerweise bei der Koagulation groß (**EM 15**) und beim Schneiden klein (**EM 10**) sind.



**Abb. 8.4.1** Koagulation. Der Hochfrequenzstrom erzeugt bei seinem Fluß durch die Gewebe Wärme. Die Energieübertragung erfolgt durch Konduktion. Die Läsion kann vollkommen kontrolliert werden.

### 8.5. Die Koagulation durch Mikroelektroden und Makroelektroden.

Während unserer Experimente im Hinblick auf die von uns entwickelte Technik, haben wir den Timed (TD 100) mit zwei Koagulationen ausgestattet, die eine für die Anwendung durch Mikroelektroden hauptsächlich in Anwesenheit von trockenen Geweben, die andere für die Applikation der Makroelektroden bei feuchten Geweben. Die beiden Funktionen gestatten, den Strom an alle Operationsmöglichkeiten anzupassen und die vom Timed erzeugte Energie vollkommen auszunützen. Man hat somit ein genaues Verhältnis zwischen der Energie, die auf der Frontplatte des Gerätes in Watt angegeben wird und dem therapeutischen Verletzungseffekt. Mikroelektroden und Makroelektroden benötigen eine verschiedene Stromanpassung. ( siehe Abschnitt 7.7).

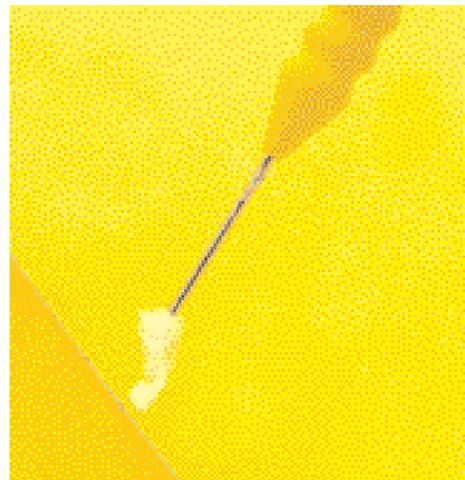
### 8.6. Die monopolare und die bipolare Koagulation.

Die Koagulation kann monopolar oder bipolar sein. Im ersten Fall benützt man einen Elektrodenstift und die Patientenplatte. Im zweiten Fall werden zwei aktive Elektroden angewandt, zum Beispiel eine bipolare Pinzette, die Patientenplatte wird folglich nicht appliziert.

Wenn man die unterschiedliche Wärmeverteilung bei der monopolaren und bei der bipolaren Koagulation darstellen will, so kann man eine Emission in das Eiweiß, in dem der koagulierte Anteil leicht festzustellen ist, hervorrufen.

Bei der monopolaren Koagulation fließt der Hochfrequenzstrom in

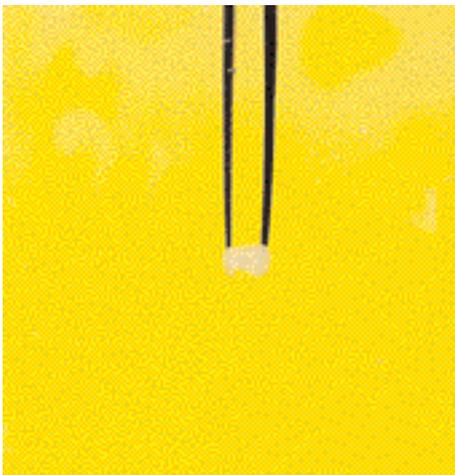
Richtung der Rücklaufelektrode; die Koagulation erfolgt zunächst bei dem Kontakt des Elektrodenstiftes, wo die Energie am stärksten konzentriert ist und in der Folge in Richtung der Platte (**Abb. 8.6.1**).



**Abb. 8.5.1** Monopolare Emission in das Eiweiß. Der Strom fließt von dem Elektrodenstift in Richtung der Rücklaufelektrode.

Bei den lebenden Geweben folgt der Strom den bevorzugten Bahnen, die von den Gefäßen und den Nerven gebildet werden. (siehe Abschnitt 3.3).

Bei der bipolaren Koagulation schließt



**Abb. 8.6.2** Bipolare Emission in das Eiweiß. Der Strom erzeugt eine lokalisierte Koagulation zwischen den beiden Extremitäten der Elektroden, die die bipolare Pinzette bilden.

sich der Stromkreis zwischen den beiden Elektroden, die die bipolare Pinzette bilden und die jeweils an die beiden Ausgänge des Gerätes angeschlossen sind. Die Patientenplatte wird folglich nicht benützt.

Die so durchgeführte Koagulation bleibt zwischen den Branchen der Pinzette lokalisiert, wobei keine Stromdispersion in die Gewebe stattfindet. (**Abb. 8.6.2**). Die bipolare Koagulation dient besonders den mikrochirurgischen, und neurochirurgischen Eingriffen, und allen Operationen, die eine genaue Hämostase in der Nähe von wichtigen anatomischen Strukturen erfordern. Das Risiko von willkürlichen Verletzungen ist bei dieser Methode gering.

Für die Hämostase eines Gefäßes mit der bipolaren Koagulation ist eine Leistung erforderlich, die einem Drittel oder einem Viertel der Leistung bei der monopolaren Koagulation entspricht; der Operateur muß jedoch sehr genau vorgehen, da das Koagulationsfeld begrenzt und manchmal für eine schnelle Blutstillung nicht ausreichend ist. Die bipolare Koagulation gestattet die Hämostase von Gefäßen mittlerer Größe wie z.B. die Arteria temporalis oder die Vena jugularis externa. Die Gefäße mit größerem Durchmesser müssen hingegen abgebunden werden. Wie bei jeder Koagulation, muß man auch bei diesem Verfahren die Spitzen der Elektroden sauber halten, da an diesen öfters organisches Material hängen bleibt. Das Operationsfeld muß vor der Emission abgetrocknet werden, um die Stromdispersion zu vermeiden.

Die bipolare Pinzette ist eine Makroelektrode und muß in der entsprechenden Koagulationsfunktion

benützt werden.

Die bipolare Koagulation wird nicht nur mit der bipolaren Pinzette, sondern auch mit zwei Elektrodenstiften EM 10 (siehe Abschnitt 18) und mit bipolaren Elektroden durchgeführt.

### 8.7. Die zeitgesteuerte bipolare Koagulation

Die zeitgesteuerte bipolare Koagulation ist eine Koagulation mit hoher Leistung und kurzer Emissionsdauer. Sie gestattet, extrem lokalisierte und sich vollständig gleichende Koagulationen durchzuführen (**Abb. 8.7.1**)



**Abb. 8.6.1** Bipolare zeitgesteuerte Mikro-Koagulationen. Es wurde eine hohe Leistung (7 Watt) für eine begrenzte Emissionsdauer ( 20 Hundertstel Sekunden) angewandt. Die Elektrokoaptationen (siehe Abschnitt 10.2) sind extrem lokalisiert. Die perfekte " Verlötung" der Gefäßwände eröffnet neue Horizonte der Mikrochirurgie.

## 8.8. Der Schnitt

Man erhält einen Schnitt, wenn die Wärmeentwicklung in der Nähe des Elektrodenstiftes **EM 10** so stark ist, daß die organischen Flüssigkeiten verdampfen. Es entstehen dabei zwei Begleiterscheinungen: a) die Wärme erzeugt im Inneren der Zellen einen Druck, wodurch diese gesprengt werden, die Zellwände reißen und es kommt zur mechanischen Gewebstrennung, b) bei dem Kontakt mit dem Elektrodenstift, dort wo die stärkste Hitzeentwicklung stattfindet, schaltet sich der Wasserdampf wie eine dünne Scheidewand zwischen dem Elektrodenstift und dem Gewebe ein.

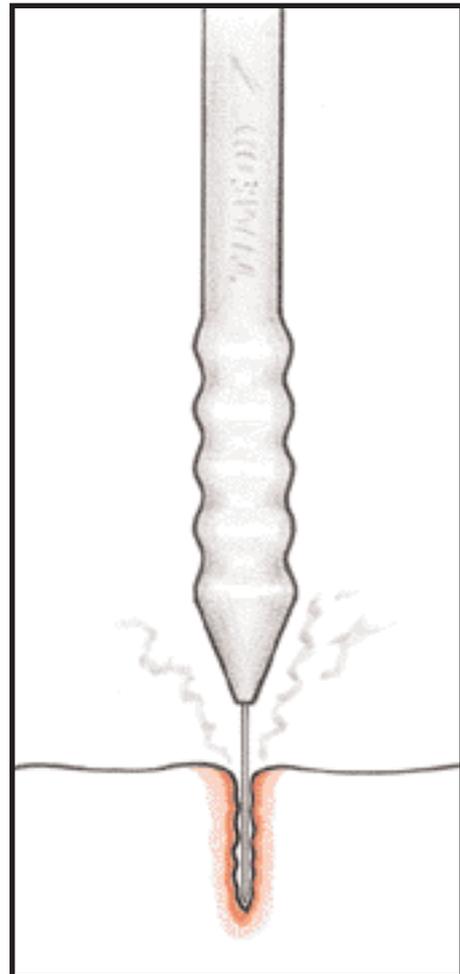
Der Wasserdampf wirkt isolierend und bildet ein Hindernis für den Stromdurchfluß; da jedoch diese Schicht sehr dünn ist, kommt der Durchfluß nicht zum Stillstand. Der Dampf wird durch den durchfließenden Strom teilweise ionisiert und somit mäßig leitfähig.

In der Dampfschicht ist die Stromdichte hoch, außerdem besitzt der ionisierte Dampf eine geringere Leitfähigkeit als die Gewebe.; deswegen bildet sich der größte Anteil der Wärme im Dampf und nicht mehr in den Geweben, wie dies bei der Koagulation der Fall ist.

Schaltet sich der Mechanismus der Verdampfung einmal ein, so zeigt er die Tendenz, weiterhin zu bestehen, zumal auf Grund der größeren

WärmeKonzentration in einem begrenzten Gebiet (in der Dampfschicht) die Zellen in der unmittelbaren Nähe der Elektrodenstiftspitze die Verdampfungstemperatur noch schneller erreichen. **(Abb.8.8.1).**

Die Stromintensität muß ausreichend sein, um die Zellen zum Explodieren zu bringen. Bei der für die Schnittwirkung nötigen Leistung und



**Abb. 8.8.1** Schnitt. Eine hohe Leistung und eine Elektrode mit kleinen Dimensionen erzeugen eine konzentrierte Wärme, die eine schnelle intra- und extrazelluläre Flüssigkeitsverdampfung und den Gewebeerfall hervorruft. Um die Spitze bildet sich eine dünne Dampfhülle und der größte Teil des Stromes verwandelt sich in der Dampfschicht in Wärme.

bei wiederholter Unterbrechung des Stromes kommt der Elektrodenstift mit den Geweben wieder in Kontakt und auf der Elektrodenspitze bildet sich eine Schicht von dehydriertem und zum Teil karbonisiertem, folglich nicht mehr leitfähigem organischem Material. Bei niedrigerer Leistung nehmen die Gewebe eine weißliche Verfärbung an und es bleibt am Elektrodenstift noch ausreichend leitfähiges organisches Material hängen, so daß der Stromdurchfluß noch möglich ist. In diesem Fall hat der Operateur, wenn er die Spitze nicht reinigt, keine ausreichende Energiekonzentration, um eine Schnittwirkung hervorzurufen, er erhält hingegen eine Koagulationswirkung, wie sie sonst mit einem Elektrodenstift größerer

Dimensionen erzielt wird. Ist die Leistung zu hoch, so wird bei der Passage des Elektrodenstiftes ein Bogen hervorgerufen und die Schnittländer schwärzen sich auf Grund der Karbonisation der Gewebe an. Das Operationsfeld muß blutleer sein. Die Anwesenheit von Blut ruft eine Stromdispersion hervor und erschwert das Schneiden. Bei optimalen Bedingungen, d.h. bei trockenem Operationsfeld, neigt der Koagulationseffekt dazu, während des Schneidens zu verschwinden, da die Wärmemenge, die sich innerhalb der Gewebe entwickelt, relativ klein ist. Bei der sogenannten ausschließlichen Schnittwirkung wird der Strom nicht unterbrochen, wäre dies der Fall, so würde die Dampfschicht periodisch fehlen und der

Tabelle 8.1 Vorteile und Nachteile des traditionellen elektrochirurgischen Schnittes

**VORTEILE**

**NACHTEILE**

Für die Resektion von stark durchbluteten Geweben geeignet; Hämostase der venösen und lymphatischen Kapillaren.  
 Möglichkeit, leicht harte und fibromatöse Gewebe zu schneiden.  
 Möglichkeit, mit Elektroden besonderer Form zu schneiden und für endoskopische Anwendungen geeignet.  
 Für die Resektion von infizierten Geweben geeignet.  
 Für die Resektion von Tumorgeweben geeignet.  
 Geringe postoperative Schmerzen.

Verbrennungen der Ränder und Retraktions- Narbenbildung. Verzögerte Heilung der Haut und der Schleimhäute.  
 Schwierige Kontrolle des Schneidens bei Mikroeingriffen.  
 Schwierige Regelung des Schneidens.  
 Muskelfibrillation.\*  
 Großes Risiko bei Anwesenheit von brennbaren Stoffen.  
 Notwendigkeit eines blutleeren Operationsfeldes.  
 Schwierigkeit beim Schneiden von wenig leitfähigen Geweben.  
 Brandgeruch mit Rauchentwicklung

\* Die Muskelfibrillation ist bei Timed minimal, da das Gerät einen entsprechend gefilterten Strom mit einer Frequenz über 800 kHz erzeugt.

Elektrodenstift würde wieder in direktem Kontakt mit den Geweben kommen und so eine Koagulationswirkung erzeugen. Der Schnitt, der mit dem gewöhnlichen Elektromesser ausgeübt wird, bietet Vorteile, aber auch Nachteile (Tab. 8.1). Viele von diesen wurden durch die Verwirklichung des timedchirurgischen zeitgesteuerten und pulsier-ten Schnittes behoben. Mit dem traditionellen Elektromesser muß der Operateur versuchen, so wenig wie möglich die Schnittländer zu verbrennen.

Deswegen muß er auf das die Emission bestimmende Pedal drücken, eine dünne Elektrode benutzen und mit schnellen Bewegungen der Hand schneiden.

Er darf nicht unmittelbar auf die gleiche Stelle zurückkommen, um die Gewebe nicht zu überhitzen, da sonst Nekrosen entstehen, die Infektionen hervorrufen und die Narbenbildung verzögern. Der Operateur muß sich vor Augen halten, daß nicht die Elektrode schneidet, sondern der Hochfrequenzstrom, den er selber konzentriert und leitet.

Man darf nie mit dem traditionellen Elektromesser die Haut in ihrer gesamten Dicke schneiden, besonders wenn die Wunde genäht werden muß (Mock H.E. 1935). An den Wundrändern entsteht immer eine Verbrennung, die die Heilung wesentlich verzögert und auf das zu lange

Verbleiben der aktiven Elektrode in den Geweben zurückzuführen ist. **(Abb. 8.8.2).** Die Narbenbildung kann nur dann einsetzen, wenn die verbrannten Gewebe durch die Mechanismen der biologischen Reinigung völlig entfernt wurden. Wenn der mit einem normalen Elektromesser durchgeführte Schnitt genäht wird, so hat man eine langsame Heilung und ein erhebliches Infektionsrisiko und das ästhetisch-funktionelle Ergebnis der Narbe ist immer beeinträchtigt.

Die Haut kann nach einem zeitgesteuerten oder pulsier-ten timedchirurgischen Schnitt genäht werden, da die Verletzung der Ränder unbedeutend ist. Die Schnitte, die mit dieser Technik ausgeführt werden, haben Heilungszeiten, die mit jenen übereinstimmen, die bei den durch ein Skalpell hervorgerufenen Schnitten beobachtet werden. (Brunamonti, Capurro 1986)

**Abb. 8.8.2** Oben: traditioneller elektrochirurgischer Schnitt auf menschlicher Haut: deutliche Zeichen von Verbrennungen an den Wundrändern.

Unten: zeitgesteuerter timedchirurgischer Schnitt, der mit derselben Leistung und mit demselben Elektrodenstift ausgeführt wurde: Keine Zeichen von Verbrennungen an den Wundrändern.



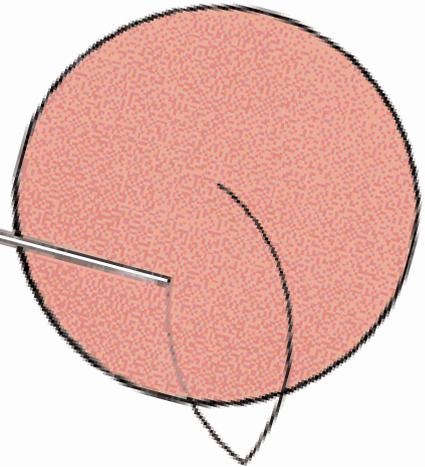


## 8.9 Der koagulierende Schnitt

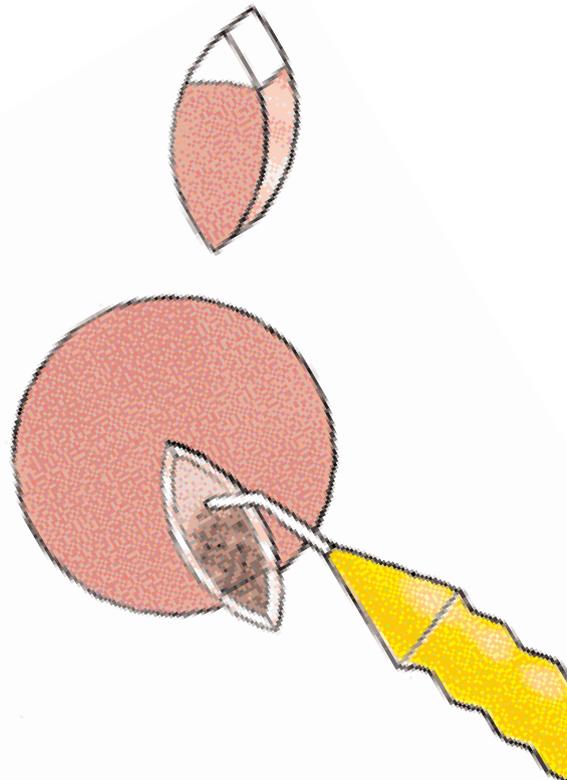
Die Funktion des koagulierenden Schnittes (blend) besitzt außer dem Schneideeffekt, auch eine gewisse Koagulationswirkung.. Diese Wirkung wird durch periodische kurz aufeinander folgende Unterbrechungen des Hochfrequenzstromes erhalten, die automatisch von dem Generator erzeugt werden. Auf diese Weise erreicht man eine sehr kurze Ausschaltung der Verdampfungerscheinung, mit darauf folgender Wärmeentwicklung in den Geweben, die auch in der Umgebung des Elektrodenstiftes stattfindet. Die Randverletzung ist stärker ausgeprägt und man kann eine größere hämoplastische Wirkung beobachten, als bei dem mit nicht moduliertem Strom ausgeführten Schnitt.

Man kann leicht den Vorteil eines koagulierenden Schnittes bei den Eingriffen an stark durchblutetem Gewebe, an den parenchymatösen Organen und bei den Biopsien von bösartigen Neubildungen erkennen.

Bei den Teilbiopsien entfernt man oft einen Anteil des gesunden Gewebes, um dem Pathologen den Vergleich mit dem pathologischen Gewebe zu ermöglichen (**Abb. 8.9.1**). Der Eingriff wird mit der Koagulation des residuellen Substanzverlustes beendet, der die Hämostase vervollständigt und das Risiko einer Streuung der Tumorzellen vermindert (**Abb. 8.9.2**)



**Abb. 8.9.1** Die Biopsie von malignen Tumoren wird vorzugsweise mit der Funktion des koagulierenden Schnittes ausgeführt. Wird in die Exzision ein Teil von gesundem Gewebe mit einbegriffen, so soll dieses als erstes angehoben werden

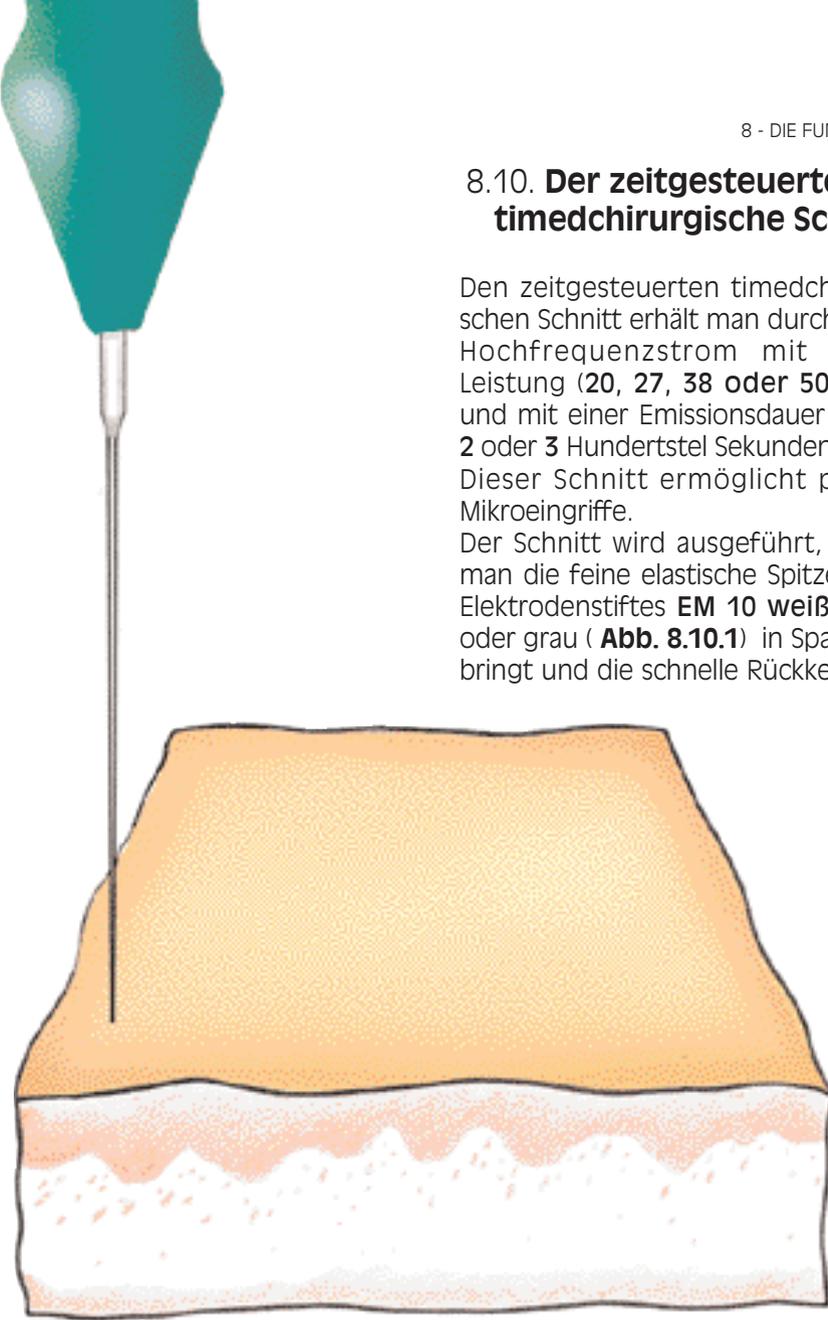


**Abb. 8.9.2** Nach der Biopsie kann die Basis des Substanzverlustes koaguliert werden.

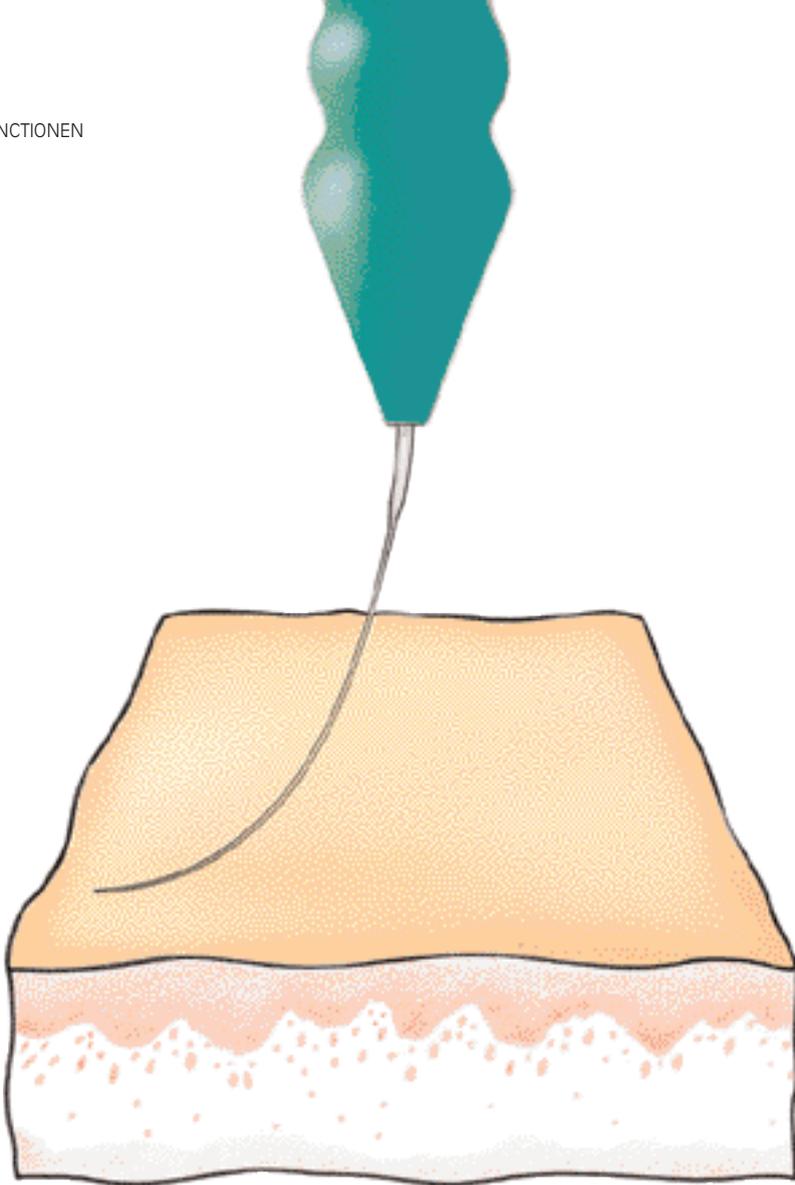
### 8.10. Der zeitgesteuerte timedchirurgische Schnitt

Den zeitgesteuerten timedchirurgischen Schnitt erhält man durch einen Hochfrequenzstrom mit hoher Leistung (**20, 27, 38 oder 50 Watt**) und mit einer Emissionsdauer von **1, 2 oder 3** Hundertstel Sekunden. Dieser Schnitt ermöglicht präzise Mikroeingriffe.

Der Schnitt wird ausgeführt, indem man die feine elastische Spitze eines Elektrodenstiftes **EM 10 weiß, grün oder grau** ( **Abb. 8.10.1** ) in Spannung bringt und die schnelle Rückkehr die-



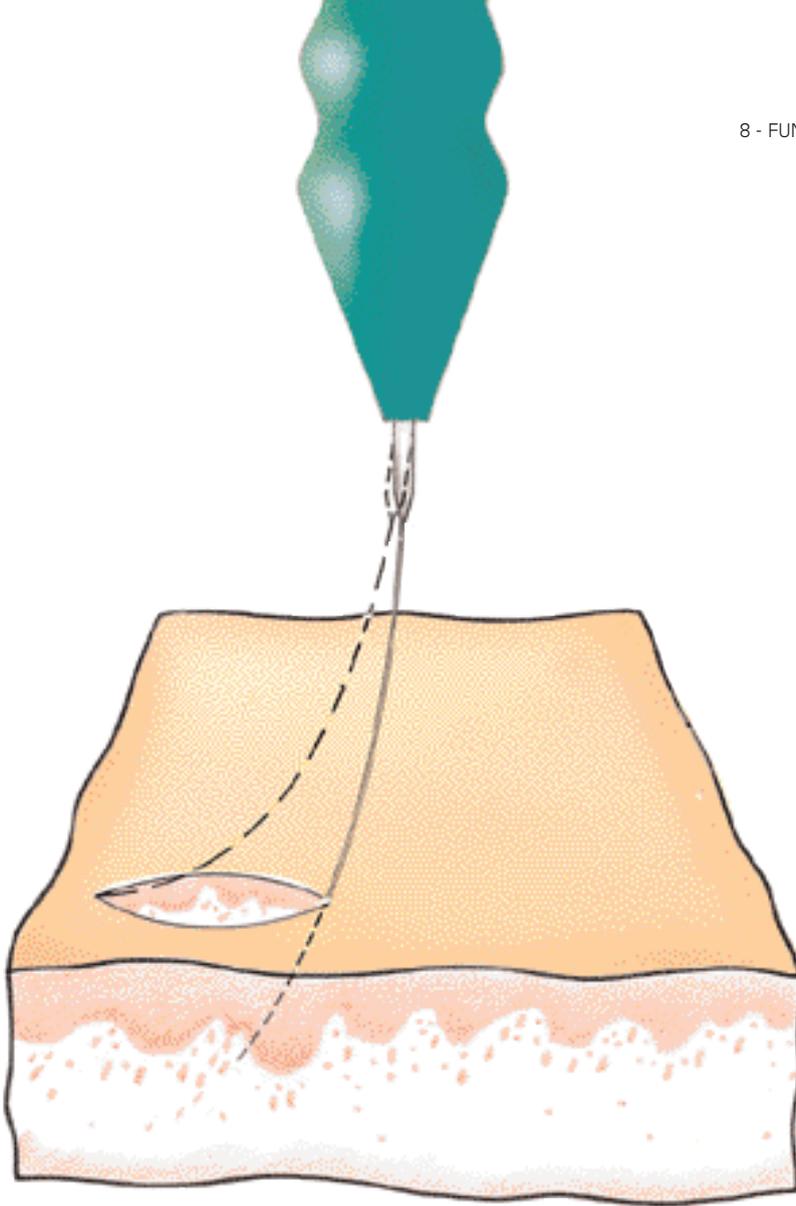
**Abb. 8.10.1** Der zeitgesteuerte timedchirurgische Schnitt wird durch einen Elektrodenstift **EM 10** mit einer dünnen elastischen Stahlspitze durchgeführt. Je kleiner der Durchmesser des Elektrodenstiftes ist, umso dünner ist der Schnitt.



**Abb. 8.10.2** Der Elektrodenstift wird in der Richtung des durchzuführenden Schnittes in elastische Spannung gebracht. Die Spitze bildet einen Winkel von  $90^\circ$  mit der Schnittlinie, unabhängig von ihrer Neigung und ihre Extremität steht in der Gegenrichtung zum Schnitt.

ser Spitze während der sehr kurzen Emission ausnützt (**Abb. 8.10.2-3**). Die hohe Leistung bewirkt, daß die Gewebe der lateralen Bewegung des distalen Endes des Elektrodenstiftes, dort wo sich die stärkste

Energiedichte konzentriert, keinen Widerstand entgegenstellen. Nachdem man den Elektrodenstift um einige Millimeter zurückgezogen hat, bringt man ihn wieder in Spannung (**Abb. 8.10.4.**) und indem

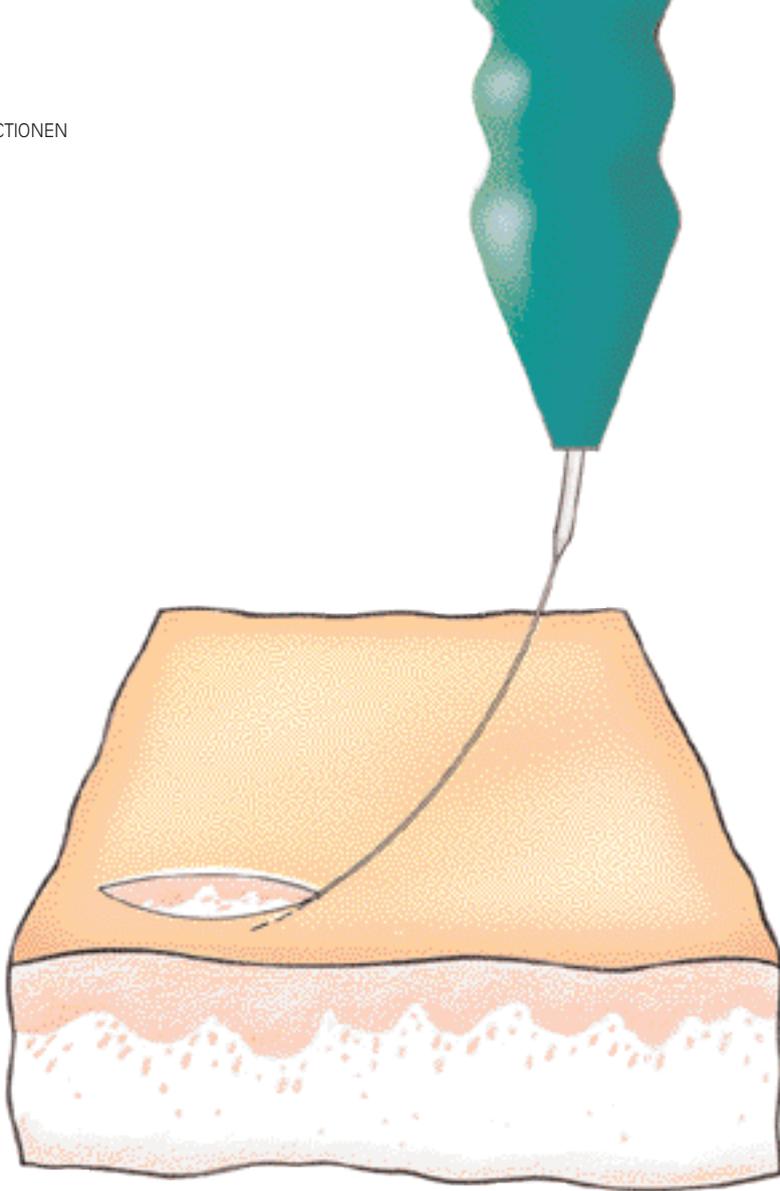


**Abb. 8.10.3** Während der zeitgesteuerten Emission bewirkt die Spitze, da sie dazu neigt, sich aufzurichten, einen Schnitt mit der geringsten Zeitdauer des Verbleibens der aktivierten Elektrode in den Geweben. Die Schnittlänge wird durch die Emissionsdauer geregelt, die Tiefe durch die Leistung. Der von dem Elektrodenstift auf die Gewebe ausgeübte Druck ist zu vernachlässigen.

man die programmierte Emission wiederholt, erhält man die Progression des Schnittes (**Abb. 8.10.5**).

Indem man die Dauer der Emission von 3 auf 1/100 Sekunden vermin-

dert, erhält man eine geringere Progression des Elektrodenstiftes und eine immer genauere Kontrolle des Schnittes bis zum mikrochirurgischen Schnitt. Die Anwendung von sehr dünnen Elektrodenstiften (**EM**



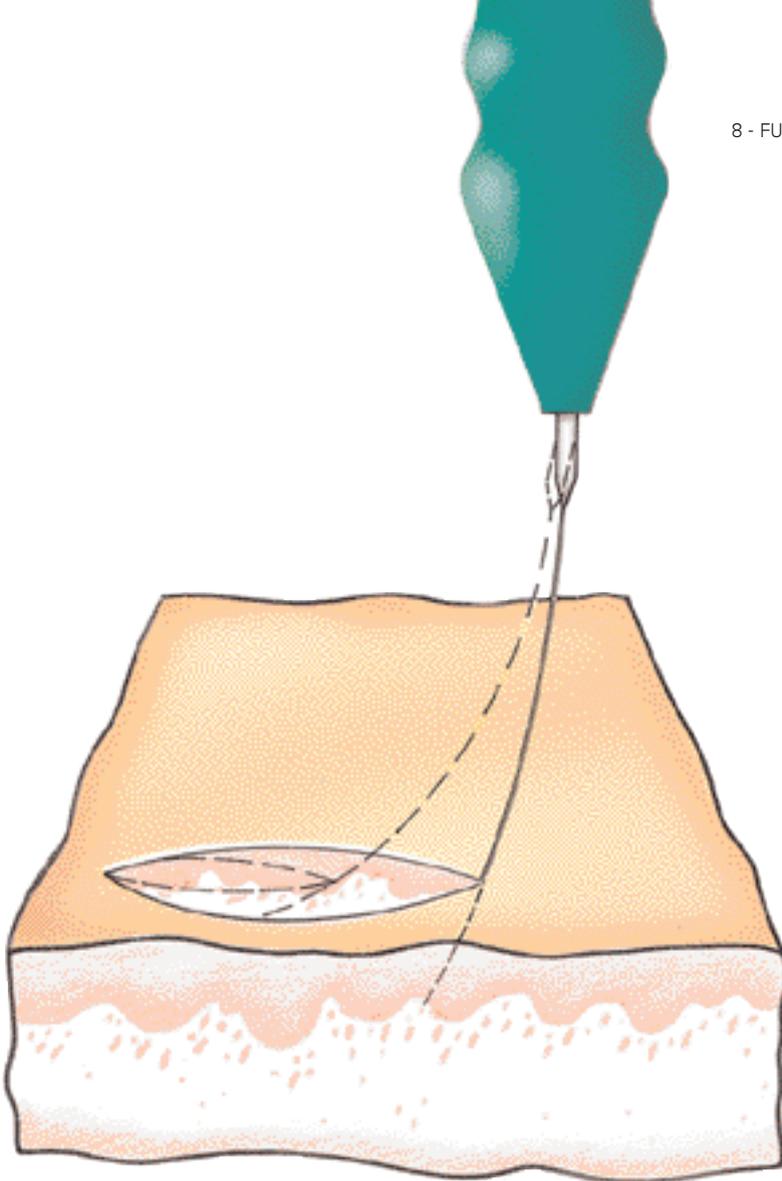
**Abb. 8.10.4** Das Schneiden wird durch eine Reihe von einzelnen zeitgesteuerten Schnitten bewirkt, jeder dieser Schnitte wird vom Operateur erzeugt, indem er auf das Pedal drückt. Die schnelle Rückkehr der elastischen Spitze des Elektrodenstiftes **EM 10** macht es möglich, daß keine Verbrennungen an den Schnitträndern entstehen und daß der Hautschnitt genäht werden kann, ohne daß dabei Verzögerungen der Narbenbildung auftreten.

**10 weiß und grün**) gestattet die Konzentration einer hohen Energiedichte mit relativ niedrigen Leistungen.

Mit dem zeitgesteuerten mikrochirurgischen Schnitt kann man bei den

Mikroeingriffen mit Präzision und Sicherheit vorgehen (**Abb. 8.10.6**).

Auch auf der vorderen Oberfläche des Auges ist es möglich kleine Neubildungen zu entfernen (siehe Abb. 42.3.4) und die Heilungszeiten



**Abb. 8.10.5** Die Progression des Schnittes wird durch leichtes Zurückziehen des Elektrodenstiftes erhalten, dieser wird danach wieder in elastische Spannung gebracht und es wird eine andere zeitgesteuerte Emission erzeugt. Die kurzen Emissionen gestatten eine perfekte Kontrolle des Schneidens..

sind schneller als jene, die den mit dem Skalpell durchgeführten Eingriffen folgen. (Capurro 1986). Der zeitgesteuerte Schnitt wird für die Exzision der gutartigen und bösartigen Hautneubildungen

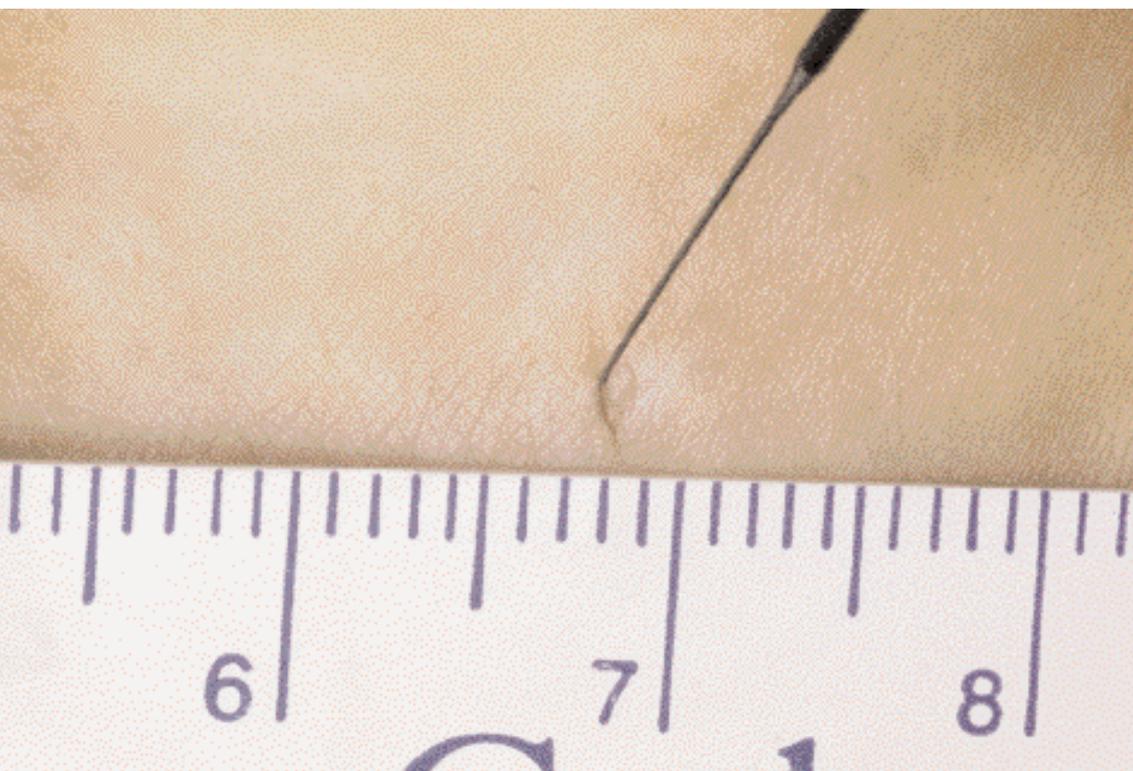
(Melanome), bei den Eingriffen der oralen Chirurgie, bei dem Electroshaving (siehe Abschnitt 42.2 ) und bei Mikrohautschnitten angewandt. Eine andere Anwendungsmöglichkeit

ist die Entfernung ohne Anästhesie der kleinen gutartigen Neubildungen (Fibrome, Papillome, Keratosen, Naevus verricosus usw.) insofern diese, wenn sie mit einer Pinzette erfasst und von der Haut abgehoben werden, an der Basis einen Stiel aufweisen, der mit der Spitze des Elektrodenstiftes durch eine oder zwei zeitgesteuerte Emissionen von **15 Hundertstel Sekunden** (siehe Abschnitt 42.5) abgeschnitten werden kann.

Der zeitgesteuerte Schnitt ist leicht auszuführen, sobald man eine gewisse Handfertigkeit erworben hat und

beseitigt die wichtigsten Nachteile des traditionellen Diathermieschnittes (Tab.8.2) wobei die Vorteile erhalten bleiben.

Im Gegensatz zu diesem letzteren Schnitt wird der Elektrodenstift mit den Geweben in Kontakt gebracht, noch bevor die Emission erzeugt wird. Bei den heiklen Eingriffen ist der Operateur keinem Stress mehr unterworfen. Der Operateur muß beachten, daß nur das letzte Ende der kegelförmigen Spitze benützt werden darf, um den Schnitt durchzuführen, da diese Stelle die dünnste ist und mit der größten elastischen



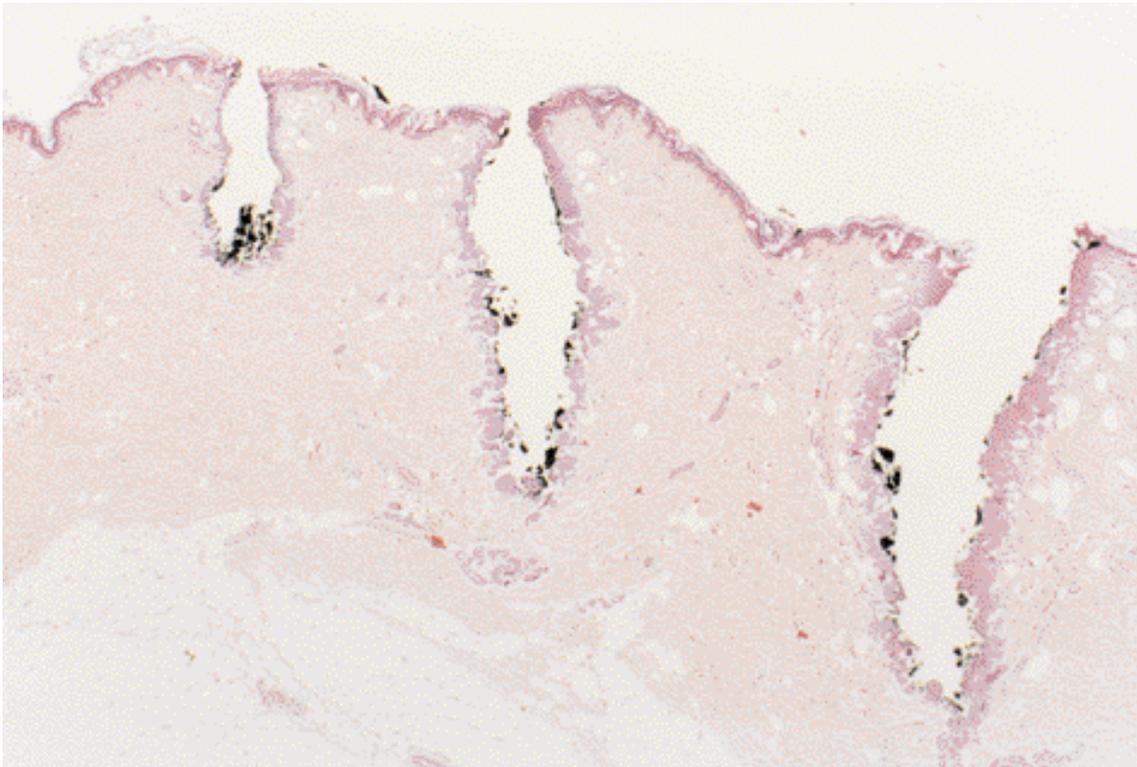
**Abb. 8.10.6** Mit dem langsamen zeitgesteuerten oder pulsierten Schnitt ist es möglich, eine Rautе zwischen zwei Linien von 1 mm auszuführen.

Kraft beladen werden kann.

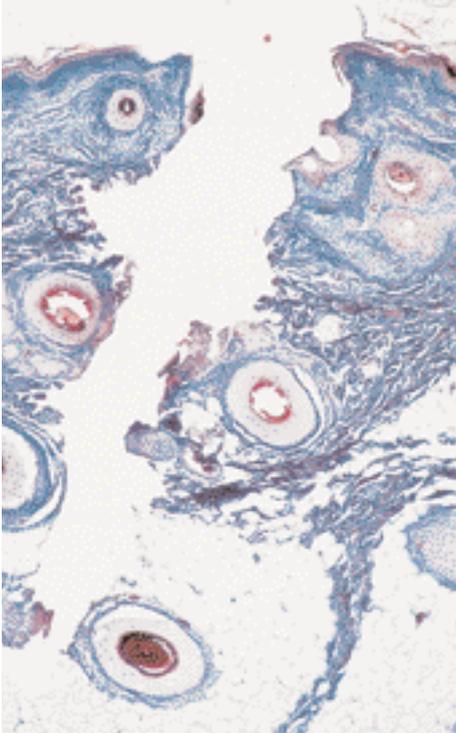
Eine korrekte Programmierung verhindert, daß eine zu dünne Spitze durch die von einer sehr hohen Leistung erzeugte Wärme beschädigt werden kann. Während die Progression des Schnittes von der Dauer der Zeitsteuerung abhängig ist, wird die Tiefe des Schnittes von der Leistung bestimmt (**Abb. 8.10.7**)

Die während jedem zeitgesteuerten Schnitt in die Gewebe eingeführte Energie ist ausreichend, um eine Reihe von Zellen in einer vorbestimmten Ausdehnung explodieren

zu lassen und verursacht auf Grund der extrem schnellen Bewegung der Spitze und der sehr kurzen Verweildauer des aktivierten Elektrodenstiftes in den Geweben keine signifikante Läsion in den angrenzenden Gebieten. (**Abb. 8.10.8**). Da keine Verbrennungen der Ränder vorliegen, können die mit dieser Technik ausgeführten Hautschnitte leicht genäht werden. Sie vernarben in der gleichen Zeitdauer wie die Schnitte, die mit dem Skalpell durchgeführt wurden und bluten erheblich weniger (siehe Abschnitt 42).



**Abb. 8.10.7** Die Tiefe des zeitgesteuerten und pulsierten timedchirurgischen Schnittes ist direkt proportional zu der Leistung. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 27, 38 und 50 Watt, 2 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß. Die Applikation von Chinatinte zeigt eine perfekte Kontinuität der Schnittwände, die man mit dem traditionellen Skalpell nicht erhält.



**Abb. 8.10.8** Zeitgesteuerter Schnitt. Nicht wahrnehmbare Randverbrennungen. In beiden Rändern zeigt sich das Fragment eines Haarfollikels, der in der Mitte durchgeschnitten wurde. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), **38 Watt**, **2 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 weiß**. Temporalbereich.

## 8.11 Der pulsierte timedchirurgische Schnitt

Bei spezifischen Funktionen des Timed micropulse werden bei dauerndem Druck auf das Pedal kontinuierlich sehr kurze zeitgesteuerte Emissionen erzeugt. Der langsame pulsierte timedchirurgische Schnitt begünstigt den Operateur bei den Mikroeingriffen. Der schnelle pulsierte Schnitt wird bei der Blepharoplastik, bei der Exzision von Neubildungen größerer Dimensionen, bei denen die Ausführung eines zeitgesteuerten Schnittes, bei dem einzelne Emissionen erzeugt werden, zu langsam wäre und in allen anderen chirurgischen Eingriffen, bei denen Präzision und Hämostase erwünscht ist, angewandt. Die an der Haut benötigte Leistung beträgt **27, 38** oder **50 Watt**. Um das subkutane oder das Muskelgewebe zu schneiden, ist eine Leistung von **50, 72** oder **100 Watt** erforderlich.

Tab. 8.2 Vorteile des zeitgesteuerten und pulsierten timedchirurgischen Schnittes

---

**Möglichkeit Mikroschnitte auszuführen**

**Perfekte Schnittkontrolle**

**Belangloser Druck auf die Gewebe**

**Hämostase**

**Ausgezeichnete Sichtbarkeit**

**Optimale Heilung der genähten Wunde**

**Möglichkeit mit dem gewünschten Neigungsgrad zu schneiden**

**Fehlen von Randverbrennungen**

---

# 9

## BESTIMMENDE FAKTOREN DER SCHNITTWIRKUNG UND DER KOAGULATIONSWIRKUNG

Die Faktoren, die die Schnittwirkung oder die Koagulationswirkung bestimmen sind : das Fehlen oder die Anwesenheit der Modulation, die Dimensionen des Elektrodenstiftes und die Leistung.

### 9.1 Die Modulation

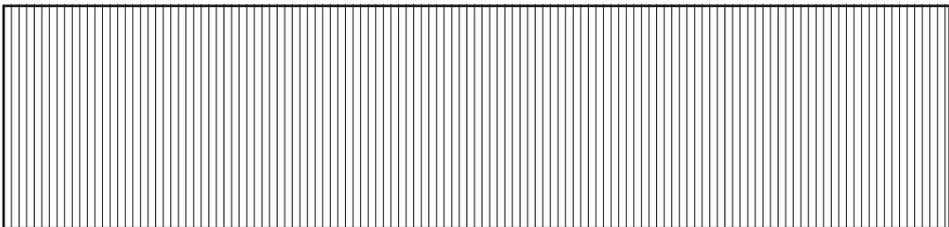
Die Modulation besteht in periodischen sehr kurzen Unterbrechungen des Stromes, die automatisch vom Generator erzeugt werden.

Ein nicht unterbrochener Hochfrequenzstrom (**Abb. 9.1.1**) erzeugt bei genügender Leistung eine Schnittwirkung. Wird der Strom

unterbrochen, das heißt moduliert, so erzeugt er eine Koagulationswirkung.

Während jeder der periodischen Unterbrechungen erfolgt eine Abkühlung der dünnen Dampfschicht, die die Elektrode umhüllt und die Wärme wird an die Elektrode und an die Gewebe abgegeben, wobei der Dampf kondensiert und sich in Wasser verwandelt.

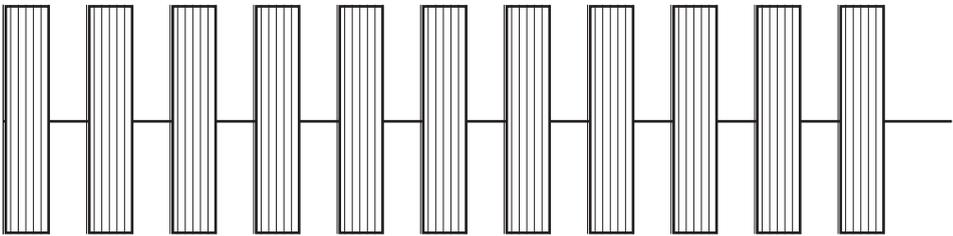
Da der Dampf nicht durch einen anderen ersetzt wird, weil das Sieden sofort aufhört, sobald der Strom annulliert wird, nimmt die Elektrode wieder Kontakt mit den Geweben auf.



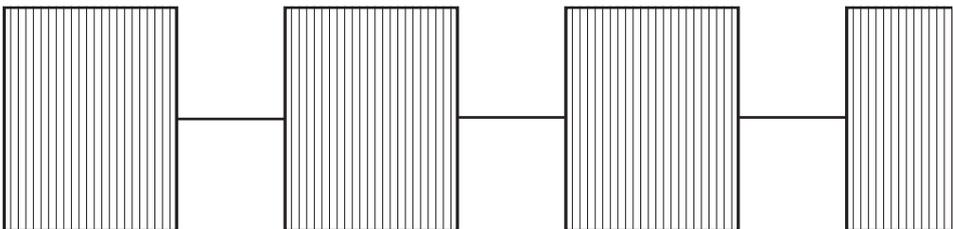
**9.1.1** Nicht modulierter Hochfrequenzstrom. Das Fehlen von periodischen Unterbrechungen bestimmt die Eignung für die Schneidefunktion (**cut**).



**Abb. 9.1.2** Modulierter Hochfrequenzstrom für die chirurgische Hämostase und die bipolare Koagulation (Koagulation durch Makroelektroden)



**Abb. 9.1.3** Modulierter Hochfrequenzstrom für die dermatologische Koagulation. (Koagulation durch Mikroelektroden)



**Abb. 9.1.4** Modulierter Hochfrequenzstrom für den koagulierenden Schnitt (blend).

Es gibt besonders geeignete Modulationen für die chirurgische Hämostase (**Abb. 9.1.2**) und Modulationen für die dermatologische Koagulation, bei der die Retraktion der Gewebe minimal sein muß, um das bestmögliche Ergebnis der Narbenbildung zu gewährleisten. (**Abb. 9.1.4**).

## 9.2 Die pulsierte Emission

Die periodischen Unterbrechungen der Emission gestatten, mit größerer Sicherheit oder Geschwindigkeit einige spezifische Eingriffe der Timedchirurgie durchzuführen, sie haben jedoch keine Wirkung auf die Schneide- oder Koagulationsfunktion.

Die kürzeren Unterbrechungen (einige Hundertstel Sekunden) ermöglichen die Abkühlung der Gewebe und werden bei dem langsamen oder schnellen pulsierten Schnitt, bei dem Resurfacing und bei der Timedchirurgischen Deepithelialisierung bei der Repigmentierung des Vitiligo angewandt. Die längeren Unterbrechungen gestatten ein korrektes Repositionieren des Elektrodenstiftes ohne daß der Operateur seinen Fuß vom Pedal abheben und dann wieder drücken muß; sie werden zum Beispiel bei der schnellen permanenten Depilation angewandt.

## 9.3 Die Dimensionen des Elektrodenstiftes

Die Dimensionen des Elektrodenstiftes haben eine erhebliche Bedeutung, da sie eine unterschiedliche Wärmeverteilung ermöglichen (Tab. 9.1). Je dünner der Elektrodenstift ist, umso mehr wird die zur Verfügung stehende Leistung in einer begrenzten Zone

Tab. 9.1 Diffusion der Diathermiewirkung im Verhältnis zu den Dimensionen der Elektrodenstifte

---

### DÜNNE ELEKTRODENSTIFTE EM 10

- hohe Energiedichte
- schnelle Entwässerung der Gewebe
- Verlust der Leitfähigkeit
- lokalisierte Wirkung

### GROSSER ELEKTRODENSTIFT EM 15

- schwache Energiedichte
  - langsame Entwässerung der Gewebe
  - Erhaltung der Leitfähigkeit
  - diffuse Wirkung
- 

lokalisiert. Der Effekt ist besonders deutlich, wenn man einen Elektrodenstift **EM 10** benützt, der die Energie auf einer winzigen Kontaktfläche und einer stark reduzierten Dicke konzentriert. In diesem Fall ist der Ausschnitt des Stromdurchflusses dermaßen begrenzt, daß eine große Wärmeentwicklung in dem die Elektrode umgebenden Gewebe hervorgerufen wird.

Die bemerkenswerte Wirkung der Dimensionen des Elektrodenstiftes wird durch die Tatsache bewiesen, daß es möglich ist, mit einem dünnen Elektrodenstift (**EM 10 weiß**) über eine gewisse Leistung hinaus (**14 Watt**) einen Effekt des koagulierenden Schnittes (blend) auch in der Funktion der **Koagulation durch Mikroelektroden zu erzielen**.

Wenn man für den Schnitt eine Elektrode mit großer Oberfläche benützt z.B mit der Form einer Klinge, so erhält man deutlichere Verbrennungen der Ränder und

eine starke Koagulationswirkung. Bei den Elektrodenstiften größerer Dimensionen ist der Strom bei gleicher Leistung weniger konzentriert, die Gewebe erreichen eine niedrigere Temperatur, die Leitfähigkeit bleibt länger erhalten und die Läsion ist ausgedehnter.

## 9.4 Die Leistung

Die von den Geweben erreichte Temperatur ist direkt proportional zu der angewandten Leistung. Sie kann sehr hoch sein und zur Karbonisation führen.

bei den meisten Elektromessern angewandt werden, stellen eine Elektrochirurgie dar, die im Konzept überholt ist.

In der Timedchirurgie wird die Leistung in Watt angegeben und wird durch einen Schalter mit Wertskala geregelt, die jede Art eines Eingriffes gestattet (siehe Tab. 6.1).

Tab.9.2 Die Koagulation und den Schnitt bestimmende Faktoren

<p><b>KOAGULATION</b>                  Elektrodenstift EM 15                  Niedrige Leistung                  Anwesenheit der Modulation</p>
<p><b>SCHNITT</b>                  Elektrodenstift EM 10                  Hohe Leistung                  Fehlen der Modulation</p>

Die Koagulation erfordert eine niedrige Leistung, die aber immer den größeren Dimensionen des in dieser Funktion angewandten Elektrodenstiftes **EM 15** entsprechen muß. Den Schnitt erhält man durch eine stärkere Energiedichte und er wird durch die Elektrodenstifte **EM 10** durchgeführt (Tab. 9.2). Beide Funktionen benötigen ein blutleeres Operationsfeld, um die Stromdispersion zu vermeiden.

Die Leistungsskala vom herkömmlichen Typ wie die von 1 bis 10, die

# 10 DIE ELECTROOBLITERATION UND DIE ELECTROKOAPTATION

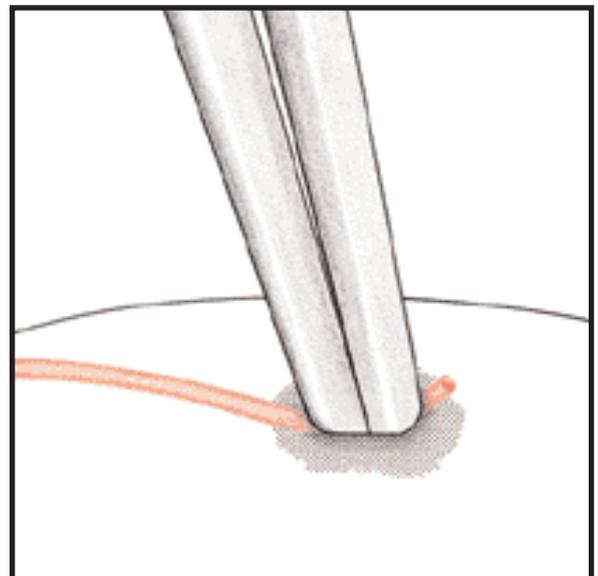
Der Hochfrequenzstrom ist für die Koagulation der Gefäßneubildungen, der Blutgefäße und der Lymphgefäße besonders geeignet. Das hängt mit der hohen elektrischen Leitfähigkeit dieser Gewebe zusammen, die von Flüssigkeiten durchströmt werden und damit eine bevorzugte Bahn für die Stromdiffusion darstellen. Die Diathermokoagulation wird auf Grund dieser Eigenschaften zum Verschluss von Gefäßen kleiner und mittlerer Dimensionen angewandt, wodurch die Dauer der Operationen erheblich verkürzt wird. Die Gefäße größerer Dimensionen mit anatomischer Nomenklatur müssen hingegen durch eine Lasche abgebunden werden.

Die Hämostase durch den Hochfrequenzstrom wird in zwei Arten durchgeführt: die Elektroobliteration und die Elektrokoaptation (Sigel 1963)

## 10.1 Die Elektroobliteration

Die Elektroobliteration wird bei Gefäßen mit einem Durchmesser unter einem Millimeter angewandt und bewirkt eine Koagulation des Gefäßes und der umliegenden Gewebe. Der Strom wird appliziert, indem man das klaffende Gefäß

direkt mit der Spitze des Elektrodenstiftes **EM 15** oder durch die Spitze einer Pinzette berührt (**Abb. 10.1.1.**). Die Emission wird nur dann erzeugt, wenn der Elektrodenstift mit dem Gefäß in Kontakt gekommen ist.



**Abb. 10.1.1** Elektroobliteration: Die Gefäße kleiner Dimensionen werden berührt und koaguliert

## 10.2 Die Elektrokoaptation

Die Elektrokoaptation besteht in der Annäherung der Gefäßwände durch eine Koagulationsklemme, wobei sie erwärmt und mit dem Diathermiestrom "verschweißt" werden. Auf diese Weise erhält man eine Fusion der kollagenen und elastischen Fasern. Ein mechanischer Druck, der die Bindegewebsfasern im Augenblick der Erwärmung vereint, ist wesentlich für die Koaptation des Gefäßes. (**Abb. 10.2.1**)

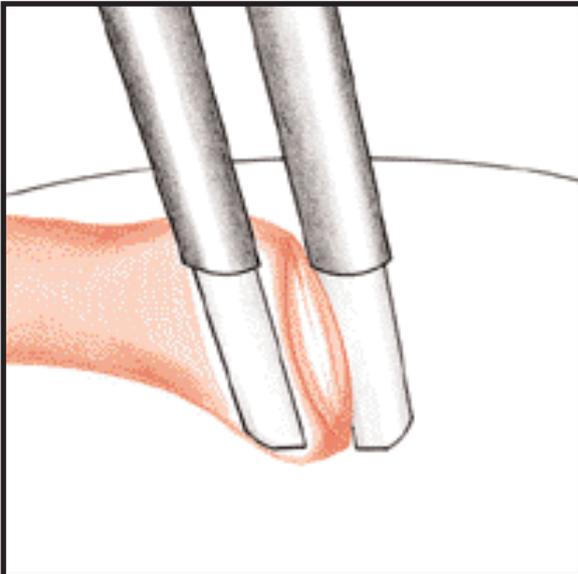
Das Vorgehen erfordert eine gut geregelte Leistung und Emissionsdauer und findet in der Hämostase von Gefäßen mittlerer Dimensionen seine Anwendung. Die Elektrokoaptation kann monopolar und bipolar sein; in diesem letzteren Fall bleibt die Diathermiewirkung zwischen den beiden Elektroden lokalisiert und ist sehr präzise (siehe Abb. 8.5.1).

Wenn auch damals noch keine so fortgeschrittene Technologie existierte wie die heutige, von der

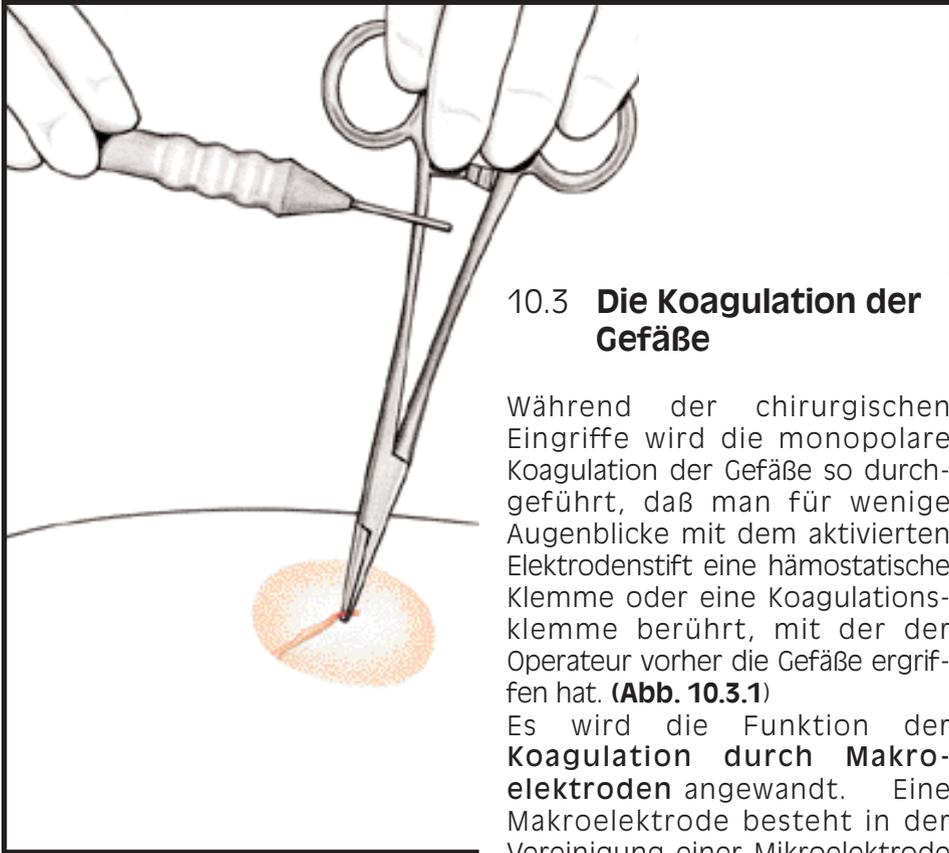
Timedchirurgie entwickelte Technik, so wurde bereits am Anfang der '60-er Jahre die Anwendung der Elektrokoaptation beschrieben, um lineare Inzisionen der Arterien und Venen zu schließen und um venöse Anastomosen durchzuführen.

Der Erfolg dieser Experimente wurde jedoch durch die Schwierigkeit beschränkt, die genaue für die Koaptation notwendige Energiemenge an die Gewebe zu übertragen. Eine unzureichende Wärme ruft nämlich nur eine schwache Vereinigung hervor, während eine übermäßige Hitze die Zerstörung der Bindegewebsfasern und die Bildung eines amorphen Koagulats zur Folge hat, das nur eine schwache Spannungskraft besitzt und keine dauerhafte Vereinigung der Gefäßwände garantiert, da es die Tendenz hat, zu zerbröckeln und sich von dem normalen Gewebe abzulösen.

Die ideale Elektrokoaptation soll die anatomischen Merkmale der Bindegewebsfasern bewahren, so wie das heute mit der Timedchirurgie möglich ist. (siehe Abschnitt 8.6).



**Abb. 10.2.1** Elektrokoaptation. Die Gefäßwände der Gefäße von mittlerem Kaliber werden miteinander vereint und in der Folge durch die Diathermie-Emission "verschweißt".



### 10.3 Die Koagulation der Gefäße

Während der chirurgischen Eingriffe wird die monopolare Koagulation der Gefäße so durchgeführt, daß man für wenige Augenblicke mit dem aktivierten Elektrodenstift eine hämostatische Klemme oder eine Koagulationsklemme berührt, mit der der Operateur vorher die Gefäße ergriffen hat. (**Abb. 10.3.1**)

Es wird die Funktion der **Koagulation durch Makroelektroden** angewandt. Eine Makroelektrode besteht in der Vereinigung einer Mikroelektrode (Elektrodenstifte **EM 10** oder **EM 15**) mit einer Koagulationsklemme oder in der bipolaren Pinzette.

Während der monopolaren Koagulation wird die Klemme, die vom Operateur gehalten wird, nachdem er das Gefäß ergriffen hat, in leichtem Zug nach außen gebracht, um nicht die angrenzenden und darunter liegenden anatomischen Strukturen zu verletzen. Der Elektrodenstift **EM 15** wird normalerweise von dem Assistenten gehalten. Das Pedal des Timed wird dauernd gedrückt und ein akustisches und/oder Lichtsignal zeigt an, daß eine Emission des Hochfrequenzstromes im Gange ist. Vor der Operation muß das Operationsfeld durch Mull oder durch einen chirurgischen

**Abb. 10.3.1** Intraoperative Hämostase. Der Elektrodenstift überträgt den Strom, der die Koagulation des Gefäßes bewirkt, an eine hämostatische Klemme (Elektrokoaptation)

Absauger abgetrocknet werden, um die Stromdispersion zu vermeiden, die die Koagulationswirkung verhindern würde. Die für die intraoperative Koagulation der Gefäße während chirurgischer Operationen benötigte Leistung beträgt **50** oder **72 Watt** im Verhältnis zu den Dimensionen der Klemmenenden. Je dünner diese sind, um so weniger Leistung wird benötigt.

Die Leistung darf nicht zu hoch sein, noch soll der Kontakt zu lang andauern. Es dürfen keine ausgedehnten Gewebsnekrosen erzeugt werden, da diese unnötig sind und eine Infektionsquelle darstellen. Das verschorfte und nekrotische Gewebe ist außerdem brüchig und kann zu postoperativen Blutungen neigen.

Mit einer zu hohen Leistung erhält man keine Koagulation, sondern eine unmittelbare Verdampfung des in den Geweben enthaltenen Wassers und eine Wirkung, die dem Schneiden gleicht.

Mit einer noch höheren Leistung bildet sich ein Bogen und man verursacht die Karbonisation der Gewebe.

Es gibt zwei Arten der Hämostase.

Die eine besteht darin, eine gewisse Anzahl von hämostatischen Klemmen zu setzen und die so abgeklemmten Gefäße, eines nach dem anderen, zu koagulieren. Bei der zweiten Art gebraucht der Operateur nur eine Klemme, mit der er jedes Gefäß nach und nach im Laufe des Eingriffes koaguliert. Um Verzögerungen der Hautvernarbung zu vermeiden, ist zu beachten, die Haut nicht mit den Klemmen zu berühren, während die Emission des Hochfrequenzstromes im Gange ist. Sollte dies geschehen, muß die verbrannte Haut sofort exziiert werden.

Eine andere Art, die oft bei dermatologischen Eingriffen benützt wird, besteht darin, die Gefäße mit der stumpfen Spitze des Elektrodenstiftes **EM 15** zu berühren und anschließend eine Diathermie-Emission mit einer Leistung von **20** oder **27 Watt** in der Funktion der **Koagulation durch Mikroelektroden** zu erzeugen. Auch in diesem Fall ist es notwendig während der Emission das Operationsfeld trocken zu halten.

# 11

## ÜBUNGEN

Die Timedchirurgie bietet für die geläufigsten Eingriffe genaue Programmierungsdaten, die dem Operateur die unmittelbare Anwendung am Patienten ermöglichen.

Sie gestattet das rasche Erlernen der Operationsmethoden. Da die Daten in realen Werten angegeben sind, kann der Timed überall und in korrekter Weise angewandt werden.

Die elektrische Leitfähigkeit variiert nur wenig von einem Patienten zum anderen und das garantiert optimale Ergebnisse bei Anwendung der Programmierungsmittelwerte, die am Anfang der Beschreibung der einzelnen Eingriffe angegeben werden.

Wer dieses Buch aufmerksam liest, muß sich nur im zeitgesteuerten und pulsierten Schnitt üben, der einige Praxis für die korrekte Kontrolle des Elektrodenstiftes, für das timedchirurgische Resurfacing und für die timedchirurgische Deepithelisierung erfordert.

Der Operateur kann sich mit Hilfe von einigen Gemüsearten oder mit einem Stück Fleisch bei Raumtemperatur üben. (Tab. 11.1)

### 11.1 Die Übungen der Koagulation

Zum Beginn kann man die **Koagulation durch Mikroelektroden** auf einem Stück

Fleisch mit der direkten Funktionsart, d.h. mit einer direkt vom Operateur durch das Pedal bestimmten Emission üben. Man fügt den Elektrodenstift mit stumpfer Spitze **EM 15** ein, man stellt eine Leistung von **38 Watt** ein und man koaguliert die Fleischoberfläche.

In der Folge reduziert man die Leistung auf 20 Watt und man simuliert die Deepithelisierung großer Oberflächen auf einem Stück Aubergine.

Indem man den Elektrodenstift mit stumpfer Spitze **EM 15** durch einen Elektrodenstift mit zugespitzter Spitze **EM 10** gelb ersetzt, reduziert man die Leistung auf **10 Watt**, man stellt eine Emissionsdauer von **9 Hundertstel Sekunden** ein und man führt Koagulationen auf den Sehnen- und Muskelstreifen von einem Stück Fleisch durch. Auf diese Weise kann man den Synchronismus der Bewegung Hand-Emission üben, der für viele Anwendungen der Timedchirurgie, zum Beispiel bei der Behandlung der Teleangiektasien notwendig ist. Der Operateur richtet den Elektrodenstift senkrecht zur Oberfläche auf das Fleisch, drückt das Pedal und versenkt gleichzeitig mit einer raschen Handbewegung den Elektrodenstift einige Millimeter tief in das Fleisch. Indem die Emissionsdauer erhöht wird, erhält man ein tieferes Eindringen des

Elektrodenstiftes, das bei Unterbrechung der Emission aufhört. Das Eindringen der Spitze in die Gewebe wird durch den Strom begünstigt. Die Zeitregelung gestattet die gewünschte Tiefe zu erreichen.

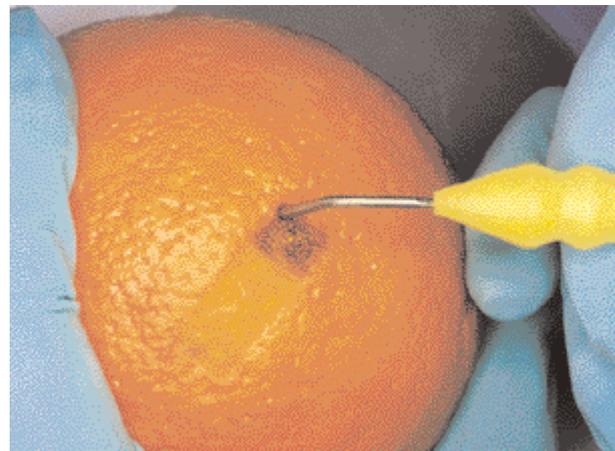
An der extremen Spitze des Elektrodenstiftes konzentriert sich eine so hohe Energiedichte, daß eine Verdampfungswirkung entsteht. Wird die Leistung erhöht, so breitet sich der Bezirk der hohen Energiedichte aus und die Spitze wirkt wie ein Messer, d.h. sie ist fähig auch lateral zu schneiden und nicht nur in die Tiefe zu dringen (siehe Abschnitt 7.4). Mit den Elektrodenstiften kleinerer Dimensionen (**EM 10 weiß oder EM 10 grün**) und einer entsprechenden Leistung erhält man eine Schnittwirkung (koagulierenden Schnitt), auch wenn der Generator in der Funktion der **Koagulation durch Mikroelektroden** eingestellt wurde; diese Erscheinung reduziert sich, bis sie mit den Elektrodenstiften größerer Dimensionen, in denen die Stromdichte geringer ist, ganz verschwindet.

Die Anwendung einer niedrigen Leistung über einen langen Zeitabschnitt erzeugt eine ausgedehntere und weniger begrenzte Koagulation im Vergleich zu der Applikation einer hohen Leistung über eine kurze Zeit. Mit dieser letzteren Art erhält man wirksame und lokalisierte Läsionen, die für die Timedchirurgie typisch sind.

## 11.2 Die Übungen mit dem Mikrobogen

Man fügt den Elektrodenstift **EM 15** ein und man wählt die Funktion der **Koagulation mit Mikroelektroden** und die Leistung von **50 Watt**. Wenn man mit der Spitze des Elektrodenstiftes sehr nahe an einem Stück Fleisch vorüberstreift, erhält man den besonderen Mikrobogen, der für die Timedchirurgische Reinigung der Hautulcera angewandt wird. (siehe Abschnitt 52)

Indem man die pulsierte Funktion von Resurfacing **Direct pulsed 0.3 / 5.3 Hundertstel Sekunden** in der Funktion des Schneidens (cut) einstellt, streift man sehr nah über die Oberfläche einer Orange, die so geebnet wird (**Abb. 11.2.1**)



**Abb. 11.2.1** Übungen für das Resurfacing zur Narbenebnung.

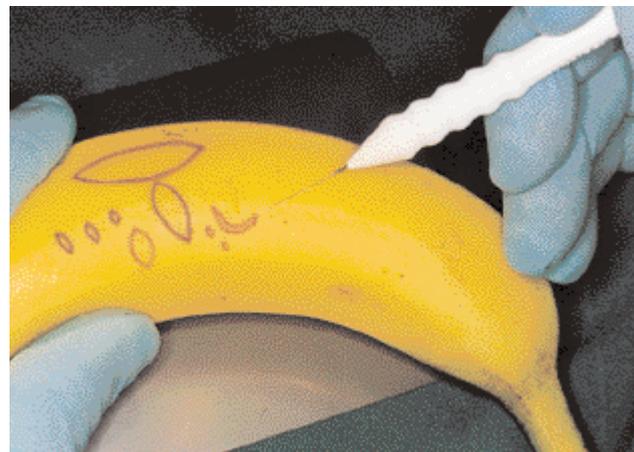
### 11.3 Die Übungen des Schneidens

Man kann auf dem Fleisch einen Schnitt in der direkten Betriebsart (siehe Abschnitt 8.6) ausführen, indem man einen Elektrodenstift **EM 10 grün** einfügt und eine Leistung von **38 Watt** und die Schneidefunktion (**cut**) einstellt.

In der Folge kann man die Leistung reduzieren, bis diese nicht mehr ausreicht, um einen Schnitt zu erhalten. Man kann so die verschiedene Verhaltensweise des Komplexes Elektrode- Gewebe in Bezug auf die applizierte Leistung beobachten. Man führt einen programmierten Schnitt durch (siehe Abschnitt 8.8) indem man die Steuerung der Emissionsdauer auf **3 Hundertstel Sekunden** oder weniger einstellt, wobei man dieselbe Leistung wie bei einem nicht zeitgesteuerten Schnitt, beibehält.

Wenn man die beiden Schnittländer vergleicht, so kann man die geringere Verletzungskraft des zeitgesteuerten Schnittes im Vergleich zum nicht zeitgesteuerten Schnitt feststellen (siehe Abb. 8.6.2). Es empfiehlt sich schließlich eine Reihe von Schnitten mit den Elektrodenstiften **EM 10** mit verschiedenen Durchmessern durchzuführen, um zu beobachten, wie auch kleine Variationen der Dimensionen (siehe Tabelle 7.3) die Emissionswirkung bestimmen. Jedem Zuwachs des Durchmessers des Elektrodenstiftes entspricht eine stärkere Randverletzung. Der Timed ist also in direct eingestellt, der Kontrollschalter der

Emissionsdauer steht auf 00 und die Funktion ist die des langsamen pulsierten Schnittes, **pulsed 0.5/24.5** Hundertstel Sekunden oder des schnellen pulsierten Schnittes, **pulsed 0.3/5.3** Hundertstel Sekunden. Besser als auf dem Fleisch soll das Experiment des zeitgesteuerten und pulsierten Schnittes auf einer Bananenschale ausgeführt werden (Tabelle 11.1), diese soll mit der Rücklaufelektrode durch die Hand des Operateurs in Kontakt gehalten werden. (**Abb. 11.3.1**).



**Abb. 11.3.1** Übungen des zeitgesteuerten, pulsierten langsamen und pulsierten schnellen timedchirurgischen Schnittes.

Tabelle 11.1 ÜBUNGEN (1)

	<b>PROGRAMMIERUNGSDATEN</b>	<b>BEMERKUNGEN</b>
 <b>Orange</b>	Direct pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden - Cut- 50 Watt- - EM 15	Experimentieren des timedirurgischen Resurfacing, Methode zum Ebenen der Hautoberfläche und der hypertrophen Narben. Die Spitze des Elektrodenstiftes muß die Oberfläche der Orange ganz leicht berühren. In der Funktion coag microelectrodes bei 38 Watt , wird das Resurfacing zur Entfernung von Tätowierungen angewandt.
 <b>Aubergine</b>	Direct - Coag microelectrodes 20 Watt- EM15	Experimentieren der timedirurgischen Deepithelisierung von ausgedehnten Oberflächen. Der immer in Bewegung befindliche Elektrodenstift muß die Oberfläche leicht berühren. Es wird der Teil des Elektrodenstiftes von der Spitze bis zum Winkel benützt.
 <b>Banane</b>	Timed 2 Hundertstel Sekunden oder Direct pulsed 0.3/5.3 oder 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden 38 Watt - EM 10 weiß	Schnitte mit Werten, die den Schnitten auf menschlicher Haut gleichen. Besonders geeignet um die Handfertigkeit bei dem zeitgesteuerten, pulsierten schnellen und pulsierten langsamen Schnitt zu üben.
 <b>Fleisch (steak)</b>	Direct - Coag microelectrodes- 50 Watt - EM 15	Man übt den Mikrobogen, der für die Reinigung von Hautulzera benützt wird, auf dem Muskelgewebe.

(1) Das Obst und das Gemüse werden im Ganzen bei Raumtemperaturen angewandt und müssen auf die Neutralelektrode gedrückt werden.

# 12 DIE ANÄSTHESIE IN DER TIMEDCHIRURGIE

Während der Anwendung der Timedchirurgie kann sich ein Bogen zwischen dem Elektrodenstift und den Geweben bilden. Bei den Eingriffen, die eine Anästhesie erfordern, muß man deswegen zündfähige Anästhetika wie z.B. Chloräthylen vermeiden und man soll injizierbare Anästhesielösungen oder Anästhesiesalben benutzen.

## 12.1 Die Anästhesielösungen

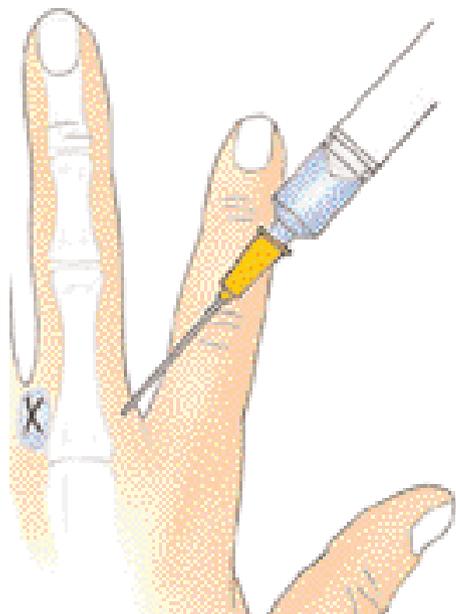
Die meist angewandten Anästhesielösungen sind Lidocain und Mepivacain zu 1% oder 2% mit oder ohne Epinephrin. Diese letztere Substanz reduziert die Absorption des Anästhetikums und verlängert die Wirkzeit der Analgesie.

Ausgebreitete Gebiete können durch verdünnte Anästhesielösungen anästhesiert werden. (Klein 1987).

Die Verabreichungsarten der Anästhesielösungen sind verschieden: die Anästhesie durch Infiltration, die Anästhesie durch Blockade und die regionale Anästhesie. Diese letztere wird häufig

bei den Eingriffen an den unteren Extremitäten sowie der Zehen und der Finger angewandt. (**Abb. 12.1.1**) Das kurze Empfinden des Brennens, das man während der Injektion der Anästhesielösung wahrnimmt, kann durch Zusatz einer kleinen Menge von Natriumbikarbonat reduziert werden.

Die Ausführung einer lokalen Regional-Anästhesie muß genauen Regeln unterstehen. (Tab. 12.1)



**Abb. 12.1.1** Regionale Anästhesie der Finger. Eine Anästhesielösung ohne gefäßverengende Substanzen, 1 oder 2 ml auf jeder Seite, wird um die Basis der ersten Phalanx injiziert. Die Analgesie tritt nach einigen Minuten ein.

Tabelle 12.1 Regeln für die regionale Lokalanästhesie

- 1) Man soll den Patienten fragen, ob er bereits einer Lokalanästhesie unterzogen wurde, um das Ansprechen auf das Arzneimittel und eine eventuelle allergische Reaktion zu kennen.
- 2) Man soll Anästhesielösungen mit Vasokonstringenzen vermeiden, wenn der Patient an Bluthochdruck, Hyperthyreose oder ventrikulären Arrhythmien leidet.
- 3) Man soll keine Anästhesielösungen mit Vasokonstringenzen in die Zehen und Finger, in die Ohrlappen und in das Präputium einspritzen.
- 4) Den Eingriff nur am auf dem Operationstisch liegenden Patienten ausführen
- 5) Man soll immer die Anästhesielösung vor der Injektion aspirieren, um eine intravasculäre Injektion zu vermeiden.
- 6) Langsam injizieren.
- 7) Die vom Hersteller angegebene Sicherheitsdosis nicht überschreiten.
- 8) Bei Auftreten einer toxischen Reaktion sofort die Verabreichung des Arzneimittels unterbrechen.
- 9) Man soll für Notfälle gerüstet sein.

## 12.2. Die topische Anästhesie

Die Haut und die Schleimhäute können anästhesiert werden, indem man eine Mischung von Lidocain und Prilocain (EMLA<sup>®</sup>) als Salbe



**Abb. 12.2.1** Anwendung der Anästhesiesalbe vor der Entfernung der Hyperpigmentierung des Gesichtes und der Hände.

verwendet (**Abb. 12.2.1**). Auf der Haut wird die Salbe mit einem Occlusionsverband für ungefähr eine Stunde appliziert. Die Analgesie ist oberflächlich aber ausreichend, um zahlreiche dermatologische Behandlungen der Timedchirurgie durchführen zu können (Tab. 12.2).

Tabelle 12.2 Die gebräuchlichsten Anwendungen der Anästhesiesalbe (EMLA<sup>®</sup>)

---

Schnelle dauernde Depilation

---

Mikrokoagulation der  
Teleangiektasien

---

Timedchirurgische oberflächliche  
Mikrokoagulation  
Timedchirurgische  
Deepithelisierung  
Timedchirurgisches Peeling  
Timedchirurgisches Resurfacing

---

# 13

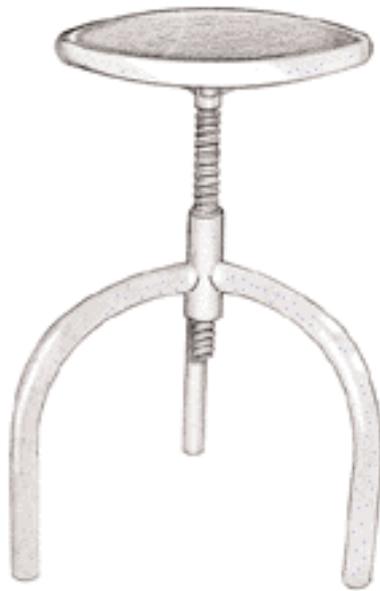
## ALLGEMEINE NORMEN

### 13.1 Die technischen Normen

- 1) Man soll den Timed in einem trockenen und genügend gelüfteten Raum aufbewahren.
- 2) Man soll das Gerät nur an eine den Vorschriften entsprechende, gut geerdete Stromanlage anschließen.
- 3) Die Kabel der Rücklaufelektrode und des Elektrodenstiftes dürfen sich nicht berühren.
- 4) Das Kabel des Elektrodenstiftes darf mit der Haut des Patienten oder mit Metallgegenständen nicht in Kontakt kommen.
- 5) Die Rücklaufelektrode soll mit der Haut des Patienten in korrekter Weise in Kontakt kommen.

### 13.2 Die klinischen Normen

- 1) Man soll keine entzündbaren Desinfektions- oder Anästhesiemittel benutzen.
- 2) Bei Anwendung von Anästhesielösungen sollen die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden.
- 3) Bei Patienten, die Träger eines Herzschrittmachers sind, soll die Timedchirurgie nicht angewandt, oder im Fall einer Notwendigkeit nur nach Genehmigung des Kardiologen appliziert werden.
- 4) Man soll die Ambulanz mit einer Behandlungsliege ausrüsten. Diese ermöglicht außer dem Rücken auch die Extremitäten anzuheben: Der



**Abb.13.2.1** In der Höhe regulierbarer Hocker. Er gestattet dem Operateur, eine bequeme Stellung einzunehmen.



**Abb. 13.2.2** Lampe mit Kaltlicht, die mit einer Lupe versehen ist. Sie ist für die korrekte Durchführung der meisten Eingriffe der Timedchirurgie unerlässlich.

Patient soll sich auf dieser Liege legen. Zur Ausstattung gehört auch ein in der Höhe regulierbarer Hocker (**Abb. 13.2.1**), eine mit Lupe ausgestattete Lampe (**Abb. 13.2.2**). Eine bequeme Position des Operateurs und des Patienten tragen zu der korrekten Ausführung des Eingriffes bei.

5) Das zu operierende Gebiet soll desinfiziert werden.

6) Vor Beginn des zeitgesteuerten timedchirurgischen Eingriffes ist es ratsam den Apparat in Betrieb zu setzen und den Anzeiger der Emission des Hochfrequenzstromes und die Leistung zu kontrollieren.

7) Das Ausdehnen oder das Falten der Haut mit den Fingern erleichtert die Sicht.

8) Die Koagulationen heilen mit Schorfbildung. Der Schorf muß sich nach der Reepithelisierung von selber ablösen

9) Nach dem Eingriff darf der Patient das behandelte Gebiet bis zur völligen Heilung nicht bewässern. Sollte das doch geschehen, so soll dieser Bezirk sorgfältig abgetrocknet werden.

10) Während der Narbenbildung sollen Infektionen vermieden werden, indem man wenn nötig Desinfektionslösungen oder antibiotische Salben benützt.

11) Die Anwendung von Mitteln, die die Narbenbildung fördern und ein entsprechender Sonnenschutz in den gefährdeten Gebieten gestatten eine rasche Heilung und vermeiden Hyperpigmentierungen.

12) Der Schutz gegen Sonnenbestrahlung soll so lang fortgesetzt werden, bis eine Hautrötung besteht.

13) Der eventuelle postoperative Schmerz dauert wenige Minuten und erfordert keine Anwendung von Analgetika.

14) Die Applikation eines Eisbeutels begrenzt die Entzündung und ist bei ausgedehnten Eingriffen, besonders am Gesicht nützlich.

15) Während der dermatologischen Behandlungen soll der Operateur Einweg-Latexhandschuhe anziehen.

Bei jedem Patient muß der Handschuh neu ersetzt werden.

16) Nach jedem Eingriff muß der Elektrodenstift gereinigt und sterilisiert werden. (**Abb. 13.2.3**).

17) Während der chirurgischen Eingriffe muß das Blut am Operationsfeld abgetrocknet werden, um die Stromdispersion zu vermeiden. Bei Anwesenheit von Blut und ausreichend starker Emission kann sich ein Sied- und Verdampfungseffekt einstellen, sodaß eine Umweltverunreinigung durch feine Aerosol-Bluttröpfchen entstehen kann. Eine Maske, Schutzaugenkläser und eine Luftreinigvorrichtung sind auch für die Neutralisierung der durch die Verbrennung verursachten Rauchbildung von Nutzen.

18) Ein Reservekabel für die Rücklaufelektrode und für die Elektrodenstifte und der Ersatz dieser letzteren bei Bruch oder Verschleiß gestatten, den Eingriff nicht unterbrechen zu müssen oder den Sterilisationszyklus beenden zu können.



**Abb. 13.2.3** Ultraschall-Reiniger: in 15 Minuten werden die Elektrodenstifte und die dazugehörigen Kabel gereinigt.

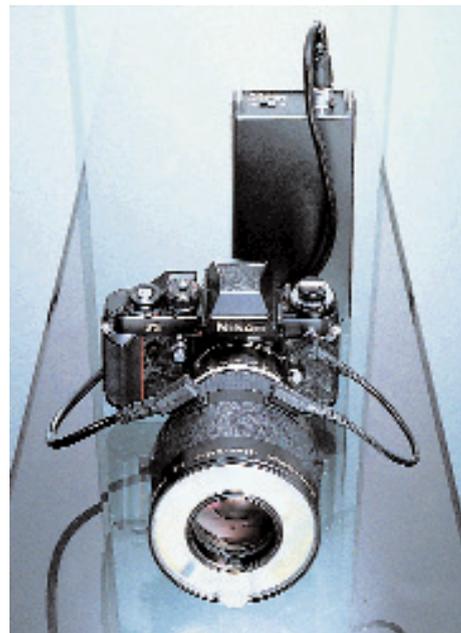
# 14

## ANPASSUNGSFAHIGKEIT DER PROGRAMMIERUNGSDATEN

Bei dem größten Teil der timedchirurgischen Eingriffe sind die Programmierungsdaten nicht variabel und können bei allen Patienten angewendet werden.

Bei einigen Eingriffen der Timedchirurgie muß der Operateur unter den vorgeschlagenen Programmierungsdaten die für seinen Eingriff am meisten geeigneten herausuchen.

Es ist besonders in den ersten Monaten der Anwendung dieser Methode ratsam, daß der Operateur für jeden Patient eine Kartei mit den bei der ersten Sitzung angewandten Programmierungsdaten anlegt, um diese bei den nächsten Sitzungen zu gebrauchen. Das gestattet eine sofortige Einstellung des Timed ohne Zeitverlust auf Grund der Suche nach der idealen Programmierung. Auf diese Weise werden die Programmierungsdaten gespeichert und es kann eine persönliche Kasuistik mit photographischer Darstellung der signifikanten Fälle mit Makroobjektiv und Ringblitz angelegt werden (**Abb. 14.0.1**).



**Abb. 14.0.1** Die Dokumentation der klinischen Fälle muß nach konstanten Parametern mit Makroobjektiv und einem Ringblitz erfolgen.

Bei der Depilation der Oberlippe empfiehlt es sich zum Beispiel mit den minimalen Werten zu operieren, die gestatten, das behandelte Haar ohne jegliche Resistenz herauszuziehen; in anderen Fällen wie bei der Depilation des Körpers ist es ratsam mit einer gewissen Leistungsspanne zu arbeiten, um die Eingriffe zu beschleunigen.

Die kleinen Variationen der Programmierung werden durch jene Faktoren bedingt, die das elektrische Verhalten des Generator-Patientenkreises beeinflussen. Ein geringerer Einfluß wird durch die Umweltsveränderungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Luftionisierung) oder durch die physiologischen und pathologischen Zustände des Patienten ausgeübt.

Eine größere Rolle spielt der Elektrodenstift. Man kann auch mit derselben Programmierung keine Wiederholbarkeit der Operation erhalten, wenn nicht Elektrodenstifte der gleichen Dimension angewendet werden. Dieses Problem wurde durch die Farbskala gelöst, die das unmittelbare Erkennen der Elektrodenstifte auch sehr ähnlicher Dimensionen gestattet. (siehe Tabelle 7.3)

Die elektrische Leitfähigkeit ist von einem Individuum zum anderen und von einem anatomischen Gebiet zum anderen fast gleich und dies gestattet, für jede Operation Programmierungsdaten mit konstanter Wirksamkeit aufzustellen.

Am Anfang der nun folgenden Abschnitte wurden Programmierungsdaten eingefügt, die bei den beschriebenen Eingriffen benützt wurden (die Art der Emission, die in Watt angegebene Leistung, die Funktion, die

Emissionsdauer und die Farbe des Elektrodenstiftes).

Die letzten Seiten des Buches enthalten Tabellen für eine schnelle Konsultation mit den Einstellungsdaten des Timed bei den gebräuchlichsten Anwendungen.

# 15 DIE BEHANDLUNG DER COUPEROSE

Die Couperose ist ein häufiges, manchmal sehr unästhetisches Erscheinungsbild. Sie besteht in der permanenten und irreversiblen Dilatation einer gewissen Anzahl von Venolen und Kapillaren des Gesichtes im Zygombereich.

Die kapillaren Teleangiektasien und Mikroteleangiektasien bilden auf dem Gesicht ein dichtes, rötliches Netz.

Die Ursachen sind zahlreich (Tabelle 15.1).

Die Behandlung der ektatischen Kapillaren durch Thermokoagulation, Elektrolyse und traditionelle Diathermokoagulation ist normalerweise wegen der achromen und atrophischen Narben, die dabei entstehen und wegen der technischen Schwierigkeiten der Eingriffe nicht zu empfehlen. Bei Fällen mit zahlreichen Teleangiektasien erweisen sich diese therapeutischen Versuche

abgesehen vom Risiko nicht zufriedenstellend, da das dichte Netz von feinen Ektasien durch die oben erwähnten Methoden nicht entfernt werden kann. Die Furcht vor residuellen Narben bestimmt die Operateure niedrige und wenig wirksame Leistungen zu benutzen, mit denen sie keine dauerhaften Ergebnisse erzielen.

Auch die verschiedenen Laserarten weisen einige Beschränkungen auf: die verschiedene Absorption der Lichtenergie im Verhältnis zur Hautfarbe; die Unmöglichkeit, eine lokalisierte läsive Wirkung in der Tiefe zu erzeugen, die bei nicht oberflächlichen Kapillaren erforderlich ist, die hohen Kosten. Es ist schwierig, die Hautläsion einzuschränken. Mit der Laser-Technologie kann man sichtbare Narben erzeugen und man erhält keine einheitlichen Ergebnisse

Tabelle 15.1 Die Ursachen der Teleangiektasien des Gesichtes

- 
- A) Familiäre Disposition
  - B) Lange Sonnenstrahlen -und künstliche UV Strahleneinwirkung.
  - C) Traumen und chronische Infektionen der Gesichtshaut
  - D) Chirurgische Eingriffe mit Hautablösungen (z.B. Rhinoplastik)
  - E) Lange Anwendung von Kortisonsalben
  - F) Hohe Östrogenkonzentration im Blut
  - G) Emotives "Flushing"
  - H) Rosacea
-

von einem Patient zum anderen, auch wenn man die gleiche Einstellung des Generators beibehält.

Die Behandlung der Wahl besteht heute in der Sklerotherapie mit Bisclero® zu 8% (siehe Abschnitt 20), die von der zeitgesteuerten Timedchirurgie gefolgt wird.

## 15.1 Die Bisclerotherapie zu 8%

Bei injizierbaren Teleangiektasien des Gesichtes führt man ein bis zwei Sitzungen der tridimensionalen Sklerotherapie mit Bisclero zu 8% im Abstand von einer Woche zwischen den Sitzungen (**Abb. 15.1.1**) durch. Die residualen Teleangiektasien werden mit zeitgesteuerten oder pulsierten Mikrokoagulationen behandelt. (**Abb. 15.1.2**).

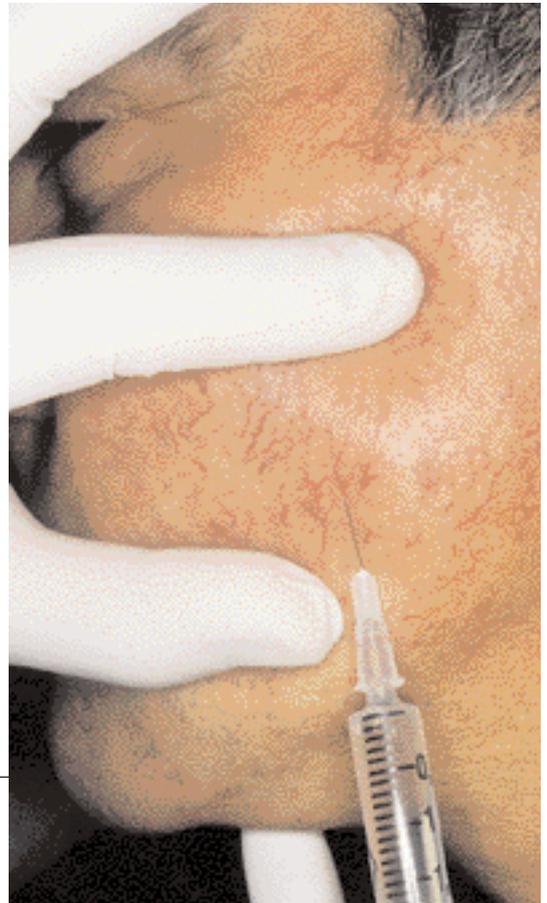
Die Bisclerotherapie beschleunigt das positive und dauerhafte Ergebnis in der Behandlung dieses unästhetischen Erscheinungsbildes, indem sie den hämodynamischen Druck im oberflächlichen Kreislauf reduziert.

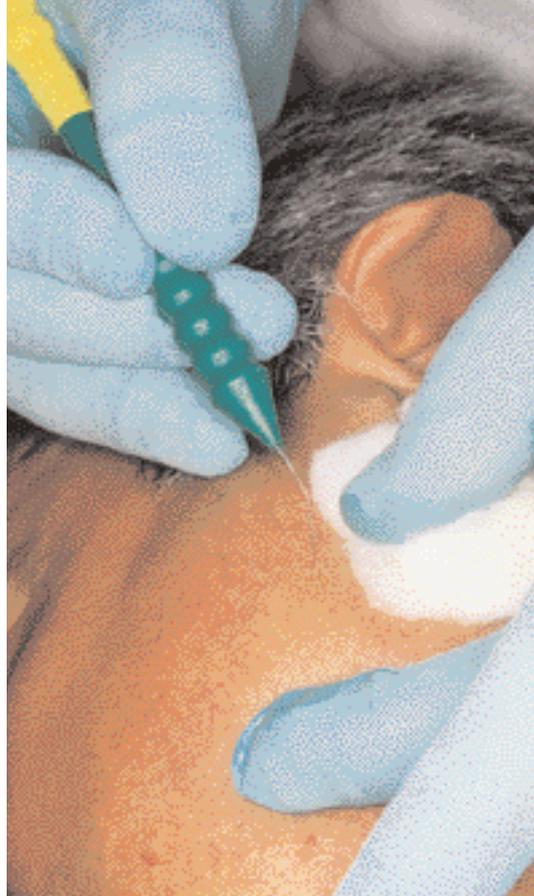
Bei jeder Sitzung werden von 3 bis 6 ml der Lösung in jede Wange eingespritzt.

Die tridimensionale sklerosierende Behandlung, die auch die unsichtbaren Gefäße miteinbezieht, die für die Dilatation des oberflächlichen Gefäßnetzes verantwortlich sind, wird durch die nur geringe Entzündungswirkung der Bisclero-Lösung, die in großen Mengen inji-

**Abb. 15.1.1** Sichtbare Teleangiektasien des Gesichtes. Es werden 6 ml der **Bisclero-Lösung zu 8%** eingespritzt.

Eine kleine Menge von Lidocain wird der Bisclero Lösung beigefügt.





**Abb. 15.1.2** Die residualen Teleangiektasien werden durch die timedchirurgischen Mikrokoagulationen entfernt.  
Programmierungsdaten: **Koagulationen durch Mikroelektroden, 7 Watt, 5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün.**



ziert werden kann, möglich gemacht.

Würde man ein traditionelles sklerosierendes Mittel anwenden, könnten sich Nekrosen und Pigmentierungen bilden.

Die sklerosierenden Lösungen mit starker Entzündungswirkung sollten auch wegen der Verbindung zwischen dem Gefäßnetz der Wangen und dem Sinus der Dura mater vermieden werden.

## 15.2 Die timedchirurgische Behandlung

Programmierungsdaten:

**Timed 5 Hundertstel Sekunden oder Direct pulsed 5/29 Hundertstel Sekunden- Coag microelectrodes - 7 Watt - EM 10 grün**

Die zeitgesteuerte oder pulsierte Timedchirurgie gestattet, die feinsten Kapillar-Teleangiektasien und die Residuen der Bisklerotherapie zu entfernen; das Verfahren ist einfach und es verbleiben keine Narben. (Capurro 1979)

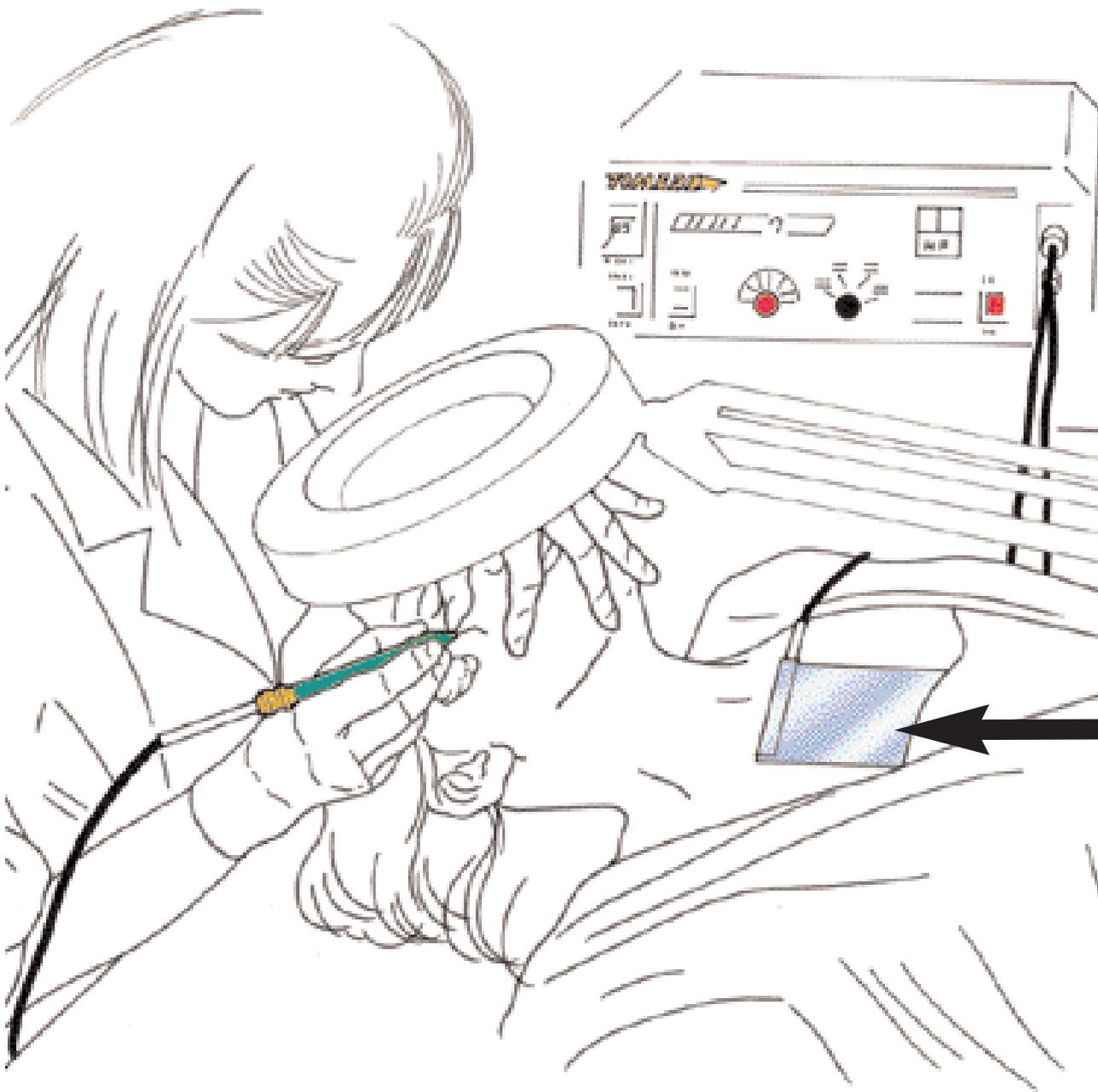
Die Behandlung wird gut vertragen. Bei den empfindlicheren Patienten ist es möglich, eine Stunde vor dem Eingriff eine Anästhesiesalbe zu applizieren oder eine Lokalanästhesie durchzuführen.

## 15.3 Die Technik

Nachdem man die Rücklauf-elektrode mit der Haut des Patienten auf der Brust oder in Gürtelhöhe in Kontakt gebracht hat, soll der Operateur, der sich am Kopfende der Behandlungsliege befindet (**Abb. 15.3.1**), das Gesicht des Patienten mit einer nicht entzündbaren Lösung desinfizieren, den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart einstellen, die Funktion der **Koagulation durch Mikroelektroden** und die Leistung von **7 Watt** wählen. Der Operateur fügt nun einen Elektrodenstift **EM 10** mit einem den Dimensionen der Teleangiektasie entsprechenden Durchmesser ein (Tab. 15.2). Er regelt den Schalter der Emissiondauer auf eine Zeit, mit einer Spanne zwischen **3 Hundertstel Sekunden**, die bei den Mikroteleangiektasien der Kinder und bei den feinsten, nur mit der Lupe sichtbaren kapillaren Teleangiektasien angewandt werden und **9 Hundertstel Sekunden**, die bei Kapillaren mit größerem Durchmesser und bei alten Patienten mit sekundären Teleangiektasien nach langer Sonneneinstrahlung gewählt werden. Die ektatischen Kapillaren werden durch mehrere Mikrokoagulationen, die ihrem Verlauf folgen, im

Tabelle 15.2 Die Wahl der Elektrodenstifte

Feine Mikroteleangiektasien	<b>EM 10 weiß</b>
Mikroteleangiektasien	<b>EM 10 grün</b>
Teleangiektasien	<b>EM 10 grau, EM10 gelb</b>



**Abb. 15.3.1** Die Position des Operateurs und des Patienten während der Entfernung der Teleangiektasien des Gesichtes.



**Abb. 15.3.2** Mikroteleangiektasien des Gesichtes.



**Abb. 15.3.3** Ergebnis nach acht Sitzungen. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün.



**Abb. 15.3.4** Mikroteleangiektasien des Gesichtes.



**Abb. 15.3.5** Ergebnis nach fünf Sitzungen. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün.



**Abb. 15.3.6** Mikroteleangiektasien des Gesichtes.



**Abb. 15.3.7** Ergebnis nach fünf Sitzungen. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün



**Abb. 15.3.8** Teleangiektasien des Gesichtes, bei denen bereits Therapieversuche mit der traditionellen Elektrochirurgie unternommen wurden. Der Pfeil weist auf eine achrome Narbe hin



**Abb. 15.3.9** Ergebnis nach drei Sitzungen. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 6 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grau.**

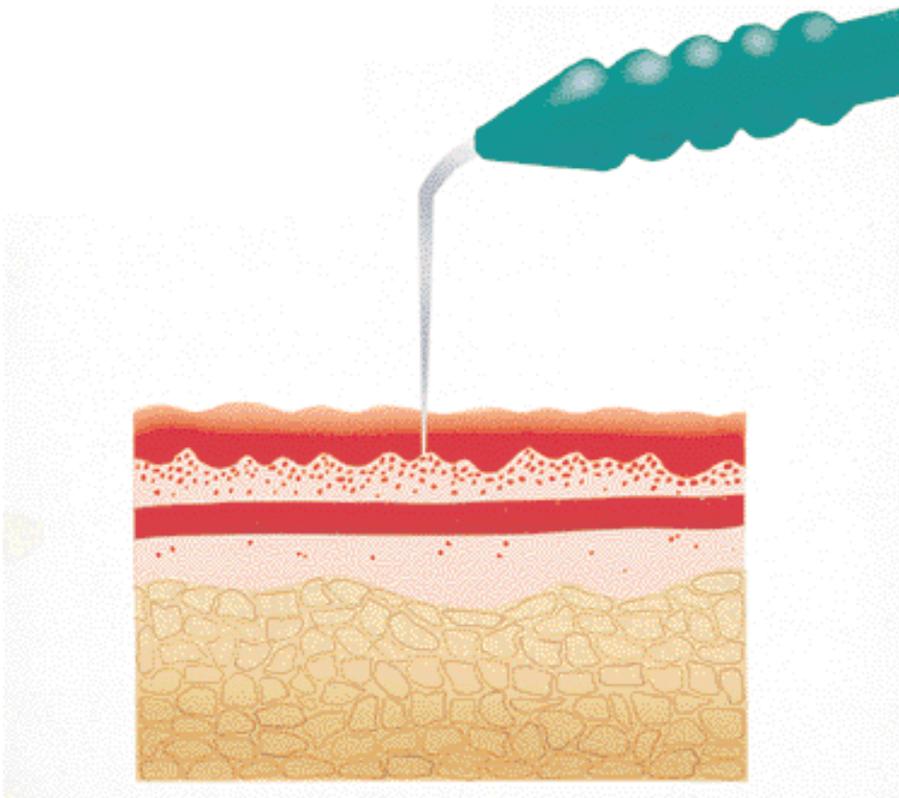
Abstand von je 1 oder 2 Millimetern, entfernt. Die ersten Emissionen gestatten eine genaue Regelung der Emissionsdauer und die so erhaltenen Werte werden in den folgenden Sitzungen am gleichen Patienten wieder angewandt. (**Abb. 15.3.2-9**)

Es ist möglich, auch die pulsierte Funktion **direct pulsed 5/29 Hundertstel Sekunden** zu benutzen.

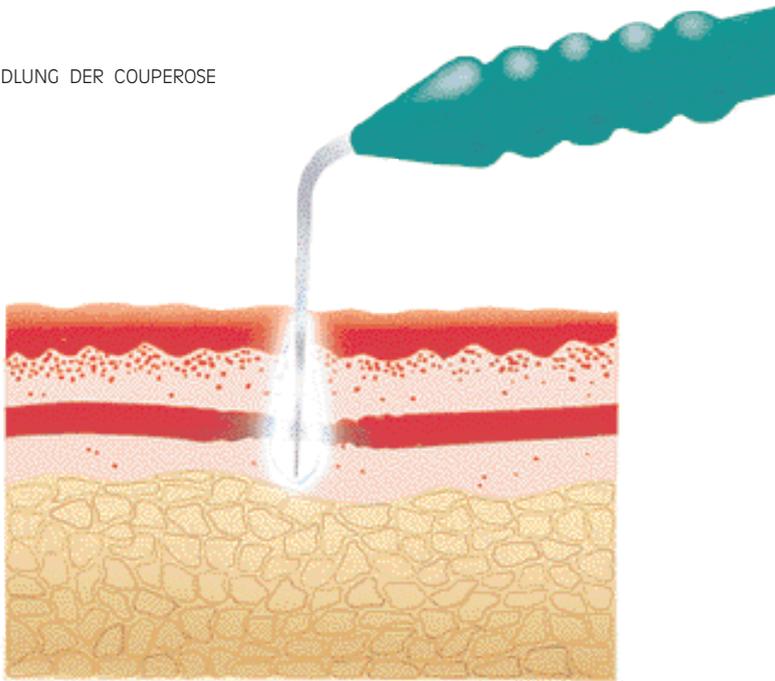
Nachdem der Operateur den Timed programmiert hat, konzentriert er sich ausschließlich auf das Positionieren des Elektrodenstiftes. Die zugespitzte Spitze wird auf die

Epidermis über der Teleangiektasie gesetzt, es wird so ein genügender elektrischer Kontakt geschaffen. Die Spitze ist senkrecht zu der Hautoberfläche gerichtet. Eine Lupe erleichtert die Präzision dieses Vorganges.

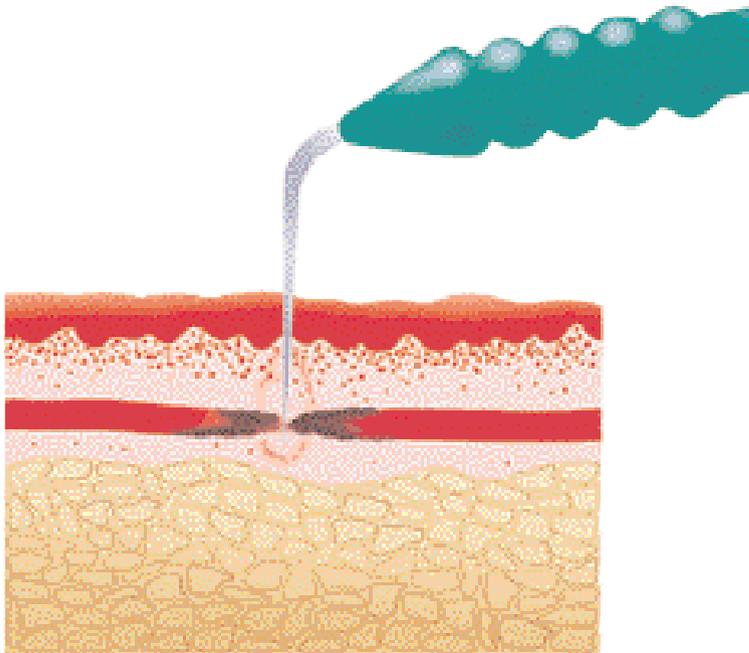
Nachdem die Spitze des Elektrodenstiftes genau über der Kapillare positioniert wurde, drückt der Operateur auf das Pedal und erzeugt die zeitgesteuerte Emission. Gleichzeitig senkt er den Elektrodenstift, bis mit der Elektroden spitze das erweiterte Gefäß durchdrungen wird (**Abb. 15.3.10-12**). Es



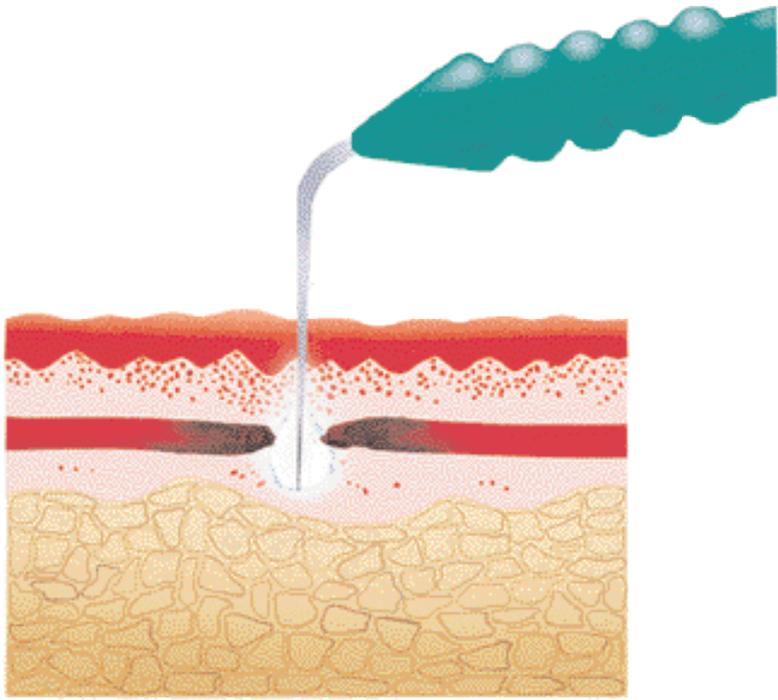
**Abb. 15.3.10** Der Operateur positioniert den Elektrodenstift mit Präzision auf die Teleangiektasie. Die kegelförmige Spitze steht senkrecht zu der Hautoberfläche und dringt so tief in die Epidermis, bis der nötige elektrische Kontakt erreicht ist.



**Abb. 15.3.11** Der Operateur drückt das Pedal und erzeugt eine programmierte Emission. Gleichzeitig dringt er mit dem Elektrodenstift in die Tiefe, bis die Teleangiektasie durchquert wird. Die Emission erleichtert das Eindringen der Spitze.



**Abb. 15.3.12** Sobald die Emission und die Bewegung des Eindringens des Elektrodenstiftes in die Gewebe beendet ist, zieht der Operateur den Elektrodenstift wieder zurück, um einen angrenzenden Gefäßabschnitt mit einer anderen Mikrokohagulation zu obliterieren; diese wird in einer Distanz von 1mm von der ersteren durchgeführt.



**Abb. 15.3.13** Wenn die Dimensionen der ektatischen Kapillare es erfordern, zieht der Operateur den Elektrodenstift nicht zurück, sondern erzeugt mit der noch mit dem Gefäß in Berührung stehenden Spitze des Elektrodenstiftes eine zweite Emission.



**Abb. 15.3.14** Die zweite Emission ist besonders wirksam, da die ganze Energie zur Koagulation der Teleangiektasie verwendet wird. Bei der ersten Emission hingegen wird ein Teil der Energie für das Eindringen des Elektrodenstiftes in die Haut benützt.

muß ein perfekter Synchronismus zwischen der Auslösung der Emission und der Handbewegung, die den Elektrodenstift in die Haut einführt, bestehen. Das Eindringen der Spitze wird, wie bereits gesagt, durch die gleichzeitige Energie-Emission erleichtert.

Der Elektrodenstift dringt nicht unter Zwang in die Haut, sondern nützt die durch die Emission erzeugte Wärme. Der Operateur kann bei den auffälligsten Teleangiektasien oder überall dort, wo er es für nötig hält, die erste Emission durch eine zweite verstärken, die er mit dem bereits in die Haut eingeführten und mit dem Gefäß in Berührung stehenden Elektrodenstift ausübt. (**Abb. 15.3.13-14**)

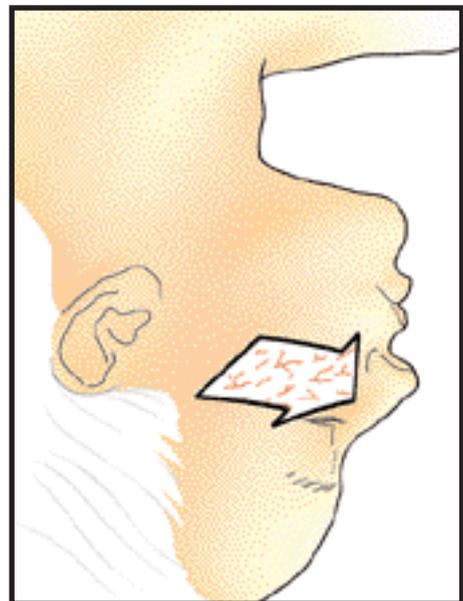
Ist der Operateur nicht davon überzeugt, die Kapillare von einer Seite zur anderen durchdrungen zu haben, - dies geschieht oft bei der Behandlung ektatischer Kapillaren der unteren Extremitäten, die oft in der tiefen Dermis liegen, - so gestattet die zweite Emission dem Operateur, die Spitze tiefer einzuführen.

Wenn die Teleangiektasien oberflächlich sind, so werden sie von der Spitze, die etwa 1 Millimeter tief in die Haut eindringt, durchquert. Liegen sie tiefer, so können sie durch Verlängerung der Emissionsdauer oder durch schnellere Einführung des Elektrodenstiftes durchdrungen werden. Die Möglichkeit die Tiefe des Eingriffes zu variieren, stellt einen der Vorteile im Gebrauch der Elektrodenstifte dar.

An der Stelle, wo die Mikrokoagulation durchgeführt wird, verschwindet ein kleiner Abschnitt der Kapillare aus der Sicht. Eine Reihe

von Mikrokoagulationen, die längs des Gefäßverlaufes durchgeführt werden, bewirken die vollständige Entfernung des Gefäßes.

Zum Zweck einer korrekten Stromleitung muß der Elektrodenstift sauber gehalten werden. Wie bereits betont wurde, muß die Spitze die Kapillare durchqueren; ist sie zu oberflächlich, so ist die Emission unwirksam. Das Verschwinden von einem Abschnitt der Kapillare kann man auch in diesem Fall feststellen, und zwar durch das Ödem, das unmittelbar nach der Mikrokoagulation entsteht, aber man hat nicht die beständigen Ergebnisse, die durch die Koagulation und vollständige Ausschaltung des Gefäßes erreicht werden. Die timedirurgische Wirkung entfernt sich wenig von dem Spitzenende (siehe Abb. 7.4.3-4); deswegen ist es notwendig, daß



**Abb. 15.3.15** Die Beseitigung der ektatischen Kapillaren beginnt von der lateralen Region des Gesichtes. Der Patient wurde so dargestellt, wie ihn der Operateur sieht.

die Spitze in direktem Kontakt mit den zu koagulierenden Geweben kommt.

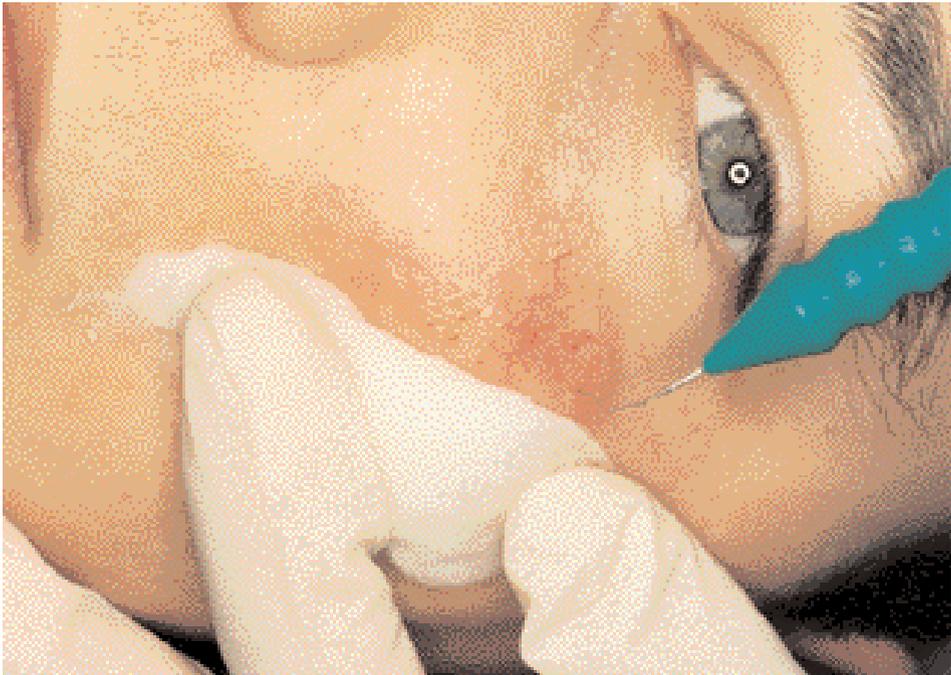
Die Couperose wird beseitigt, indem man bei den auffälligsten Teleangiektasien und von der Peripherie in Richtung Mitte beginnt. (**Abb. 15.3.15**)

Ein rasches Vorgehen gestattet eine größere Anzahl von Emissionen pro Sitzung: den Mikrokoagulationen folgt nämlich nach wenigen Minuten eine Rötung, die das Wahrnehmen der ektatischen Kapillaren beeinträchtigen kann, besonders wenn sie sehr dünn sind und sehr nahe beieinander liegen.

Bei der Behandlung dieser Patienten soll man den Eingriff nicht unterbrechen, auch nicht um einen Telefonanruf zu beantworten, denn bei der Rückkehr zur

Operation wird man Teleangiektasien mit kleinerem Durchmesser auch mit Hilfe einer Lupe nicht mehr erkennen. Die Hautrötung ist von der Reaktivität des Patienten und von der Dichte der durchgeführten Mikrokoagulationen abhängig.

Die nächste Sitzung im Abstand von einer Woche wird dadurch jedoch in keiner Weise beeinträchtigt. Die Blutung, die bei manchen Patienten besonders während der ersten Sitzungen auftritt, ist ohne Bedeutung und verschwindet, wenn man eine weitere Mikrokoagulation an den blutenden Stellen unternimmt oder für einige Minuten den behandelten Bezirk mit einem Wattebausch komprimiert, der mit einem für das Gewebe nicht schädlichen



**Abb. 15.3.16** Während des Eingriffes wird das behandelte Gebiet durch einen mit einem nicht alkoholhaltigen Desinfektionsmittel getränkten Wattebausch geschützt.

Desinfektionsmittel (z.B. Dodecylbenzylammoniumchlorid) getränkt wurde. Der getränkte Wattebausch schützt das behandelte Gebiet und reinigt das noch zu behandelnde. (**Abb.15.3.16**).

Wenn die Blutung zu stark ist, so könnte der Patient eine Hypertonie oder eine hohe Leitfähigkeit aufweisen. In diesem Fall könnte die Spitze des Elektrodenstiftes zu scharf schneiden, der Operateur kann die Emissionsdauer um **2 oder 3 Hundertstel Sekunden** erhöhen und einen Elektrodenstift mit einem größeren Durchmesser mit auf der Spitze etwas geringeren Energiedichte einfügen.

Die meisten Sitzungen werden dann benötigt, wenn eine sehr große Anzahl von ektatischen Kapillaren vorhanden ist, viele von diesen sind nur mit der Lupe sichtbar. Die geringste Anzahl von Sitzungen erfordern die Fälle mit wenigen und deutlichen Teleangiektasien.

Eine schwere Couperose wird in 4-8 Sitzungen von der Dauer von ungefähr 15 Minuten entfernt. Während jeder Sitzung werden von 250 bis maximal 1000 Mikrokoagulationen durchgeführt. Die in der letzten Zeit angewandte Bisklerotherapie hat die Heilung der Couperose beschleunigt, indem sie den hämodynamischen Druck in dem ektatischen Gefäßnetz senkt und den Durchmesser der Gefäße deutlich reduziert.



**Abb. 15.4.1** Nach Beendigung des Eingriffes appliziert der Operateur, wenn einige Mikrokoagulationen bluten, ein kleines Zelluloseviereck, das nach wenigen Minuten wieder entfernt wird.



**Abb. 15.4.2** Nach zwei Tagen sind winzige Krusten zu sehen, die spontan innerhalb einer Woche abfallen.

## 15.4 Die postoperative Behandlung

Nach Beendigung des Eingriffes reinigt und desinfiziert der Operateur das behandelte Gebiet und appliziert eine Kortisonlösung. Manchmal weisen die letzten Koagulationen eine leichte Blutung auf. In diesem Fall kann der Operateur die blutenden Stellen koagulieren oder sie mit kleinen Zellulose-Vierecken (aufgeschnittene Papiertaschentücher = soft tissue) bedecken. Diese werden nach wenigen Minuten abgenommen, so daß das Gesicht des Patienten sauber erscheint. Der Patient kann seine normalen Tätigkeiten unmittelbar wieder aufnehmen. (**Abb. 15.4.1**)

Die winzigen Krusten, die nach der Behandlung übrig bleiben, sind kaum sichtbar (**Abb. 15.4.2**) und fallen nach einigen Tagen ab, die Haut weist keinerlei Zeichen auf.

Die Rötung, die der Behandlung folgt, kann durch entzündungshemmende Salben gebessert werden.

Nach der Beseitigung der Teleangiektasien kann jedoch für einige Wochen eine leichte Rötung zurückbleiben.

Patienten, die eine familiäre Prädisposition aufweisen, sollen einmal im Jahr eine Kontrolluntersuchung durchführen lassen.

Wenn mehr als 250 Mikrokoagulationen durchgeführt wurden, empfiehlt es sich, sofort einen Eisbeutel oder eine im Tiefkühler gekühlte Thermo-Maske für etwa 10 Minuten aufzulegen, um das leichte

Gefühl des Brennens zu beseitigen und das Entzündungsödem zu reduzieren. (**Abb. 15.4.3**).

Das Gesicht der Patienten muß immer durch eine Creme mit totalem Sonnenlichtschutz gegen die Sonnenstrahlen geschützt werden.

Die Patienten müssen sich einer Kontrollsituation nach einem Jahr nach der Beendigung der Behandlung unterziehen, um das Ergebnis zu vervollständigen.

Wenn die Mikroteleangiektasien mit einer Rosacea oder mit einer Symptomatologie, die die Vorstufe darstellt (flash) verbunden sind, muß der Patient vor und während der Behandlung eine spezifische medizinische Therapie erhalten.

In der Tabelle 15.3 werden die möglichen, wenn auch seltenen Komplikationen aufgezählt.



**Abb. 15.4.3** Applikation einer kalten Thermo-Maske.

Tabelle 15.3 Die Komplikationen der timedchirurgischen Behandlung der Couperose

---

### **HAUTRÖTUNG**

(Erhöhte Reaktivität des Patienten. Zu hohe Anzahl der Mikrokoagulationen)

Man soll für einige Tage eine Kortisonlösung applizieren. Die Anzahl der Mikrokoagulationen pro Sitzung soll reduziert und eine medizinische Therapie sowie die Bisklerotherapie angewendet werden.

---

### **HYPERPIGMENTIERUNG**

(UV Strahleneinwirkung. Hormontherapie, Schwangerschaft)

Man soll sich nicht den Sonnenstrahlen aussetzen, solange eine Hautrötung besteht.

Auf das behandelte Gebiet soll eine Sonnencreme mit totalem Lichtschutz aufgetragen werden.

---

### **KLEINE OBERFLÄCHLICHE LÄSIONEN**

(Patienten mit feinkörnigem Hautgewebe. Anwendung von Elektrodenstiften mit zu großen Dimensionen. Verschmutzter Elektrodenstift. Zu lange Emissionsdauer. Zu oberflächliche Emissionen. Infektionen ).

Man soll einen Elektrodenstift mit einem kleineren Durchmesser anwenden. Der Elektrodenstift soll sauber gehalten werden. Man soll eine korrekte Emissionsdauer wählen. Man soll mit der Spitze des Elektrodenstiftes tiefer in die Haut eindringen. Desinfektion und antibiotische Therapie.

---

### **HÄMATOM**

( Seltene Komplikation bei der Behandlung der Venolenektasien des unteren Lides )

Beim Auftreten das Gebiet für einige Minuten komprimieren.

---

### **REZIDIV**

(Starker hämodynamischer Druck. Sonnenstrahleneinwirkung).

Von 2 bis 6 ml Biscloer zu 8% in die ektatischen Kapillaren in wöchentlichen Sitzungen injizieren, bis eine Reduktion des Gefäßkalibers erreicht wird.

Sich nicht den Sonnenstrahlen aussetzen.

---

# 16

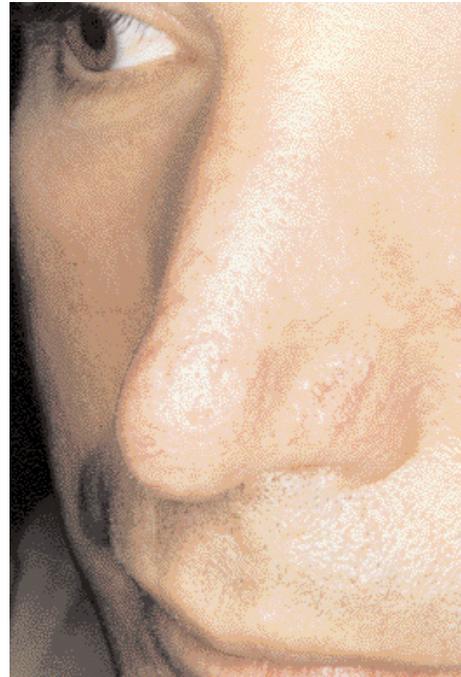
## DIE BEHANDLUNG DER “ROTEN NASE”

Die Teleangiektasien und die Mikroteleangiektasien der Nase haben die gleiche Ätiologie wie die Kupferrose.

Sie treten häufig auch nach einem Trauma oder nach einer ästhetischen Rhinoplastik (red nose post-rhinoplasty) auf (**Abb. 16.0.1**).

### 16. Die Bisklerotherapie zu 8 %

In den Fällen von deutlichen Teleangiektasien injiziert man vor der timedchirurgischen Behandlung langsam eine kleine Menge des Bisclo® zu 8% (siehe Abschnitt 15), dem eine kleine Menge von Lidocain beigefügt wurde. Der Einschluß der sklerosierenden Lösung zwischen den Mikrokoagulationen beschleunigt das Ergebnis. Während der Injektion komprimiert der Operateur die Vena angularis mit seinem Finger.



**Abb. 16.0.1** Mikroteleangiektasien nach einer ästhetischen Rhinoplastik. Beseitigung in drei Sitzungen. Programmierungsdaten: Koagulation mit Mikroelektroden, 7 Watt, 5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün

## 16.2 Die timedchirurgische Behandlung

Programmierungsdaten

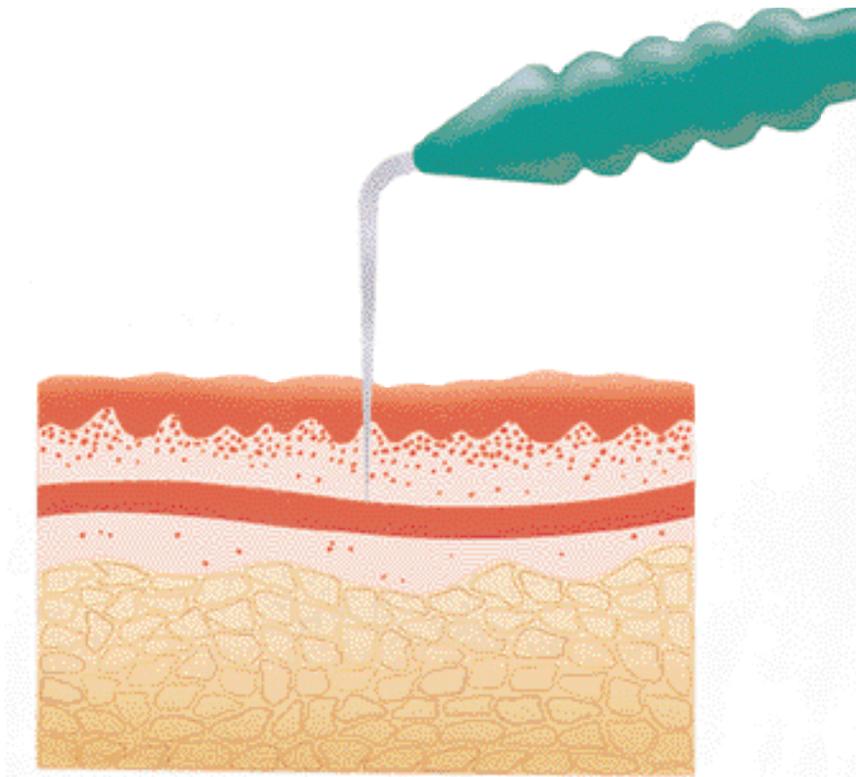
**Timed 5 Hundertstel Sekunden oder Direct Pulsed 5/29 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes - 7 Watt - EM 10 grün**

Die Teleangiektasien der Nase werden mit derselben Programmierung und mit derselben Methode beseitigt wie die bereits bei der Kupferrose beschriebenen.

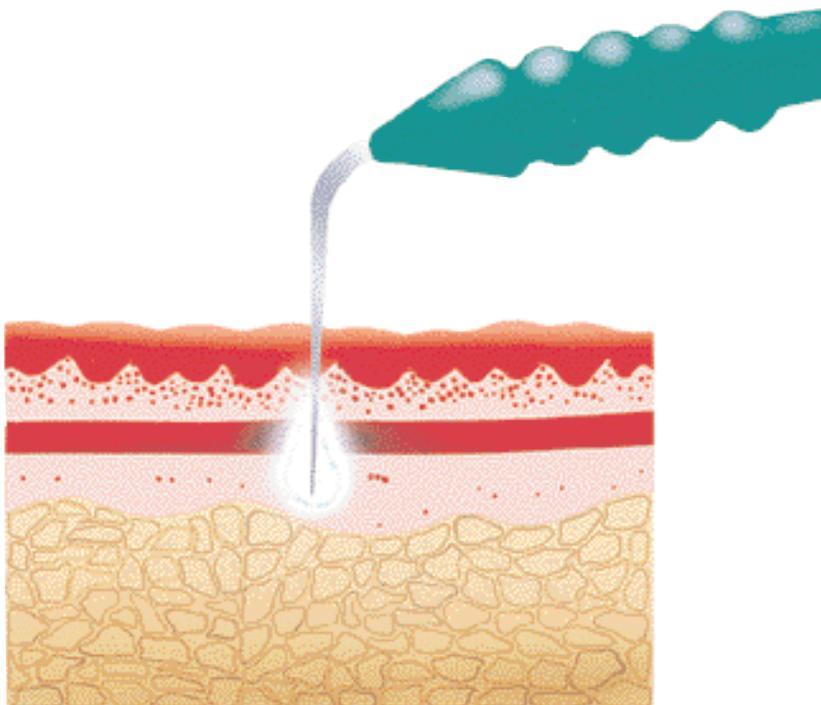
Auf der Nasenspitze haben die Teleangiektasien einen größeren



**Abb. 16.2.1** Teleangiektasien der Nasenspitze, die in drei Sitzungen entfernt wurden. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 9 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 gelb.



**Abb. 16.2.2** Um die Teleangiectasien der Nasenflügel zu beseitigen, führt der Operateur den Elektrodenstift EM 10 in die Dermis ein, bevor er die Emission erzeugt.



**Abb. 16.2.3** Die in der Tiefe erzeugte zeitgesteuerte Emission hinterlässt kein sichtbares Residuum, obwohl die fette Haut dieses Gebietes der Wärmewirkung gegenüber besonders empfindlich ist.



Durchmesser und erfordern einen Elektrodenstift größerer Dimension, **EM 10 grau** und eine verlängerte Emissionsdauer bis zu **9 Hundertstel Sekunden (Abb. 16.2.1)**.

Die auf den Nasenflügeln lokalisierten ektatischen Kapillaren meist traumatischen Ursprungs (das Blasen der Nase) liegen oft tiefer als jene der anderen Gesichtsbezirke.

In diesem Gebiet ist es ratsam die Emissionen nach dem Eindringen der Spitze des Elektrodenstiftes in die Tiefe auf dem Gefäßniveau auszulösen (**Abb. 16.2.2-3**) oder eine sehr schnelle Bewegung des Eindringens des Elektrodenstiftes durchzuführen. Man vermeidet so auch jene minimale Hautläsion, die bei oberflächlicher Koagulation bei besonders fetter Haut auftreten kann. (**Abb. 16.2.4**).

Die Mikrokoagulationen müssen untereinander den größtmöglichen Abstand aufweisen, um sichtbare Residualzeichen zu vermeiden.

Kleine eingesunkene Narben sind hingegen häufig, wenn Methoden angewendet werden, die die perfekte Kontrolle der Verletzungswirkung nicht gestatten. Diese eingesunkenen Narben können durch das timedchirurgische Resurfacing geebnet werden.



**Abb. 16.2.4** Oben: Teleangiektasien der Nasenflügel. Unten: Zustand sofort nach den Mikrokoagulationen.

# 17

## DIE BEHANDLUNG DES RHINOPHYMS

Das Rhinophym (aus dem Griechischen "rhis"= Nase, "phyma" = Gewächs) ist eine Hypertrophie der weichen Nasengewebe, die durch eine Hyperplasie der Talgdrüsen, des Bindegewebes und der Blutgefäße entsteht.

### 17.1 Die Dekortikation des Rhinophyms mäßigen Grades

Programmierungsdaten:

Schnitt

**Direct - Cut - 20 Watt - EM 10 gelb**

Programmierungsdaten:

Peeling

**Direct - Coag microelectrodes - 20 Watt - EM 15**

Das Rhinophym mäßigen Grades wird beseitigt, indem man eine Schneidefunktion verwendet, mit der man den größten Teil des hypertrophen Gewebes entfernt. Es folgt ein timedchirurgisches Peeling (siehe Abschnitt 22), mit dem die Nasenoberfläche weiter modelliert wird, indem die Unvollkommenheiten eingeebnet werden.

Die Koagulationsfunktion gestattet mit Präzision auch konkave Gebiete der Nasenflügel und der Columella auszugleichen. Nach der Dekortikation wird das behandelte

Gebiet der Spontanheilung überlassen.

Die Reepithelisierung beginnt von der Basis der residualen Talgdrüsen.

Nach dem Eingriff wird die Nase mit einem Vaselineverband versehen.

Die behandelte Oberfläche muß trocken gehalten werden, um die Reepithelisierung unter dem Verband zu fördern. Pinselungen mit einer verdünnten Lösung von Jodvinylpyrrolidon sind nützlich.

Wenn nach der Heilung noch Unvollkommenheiten der Hautoberfläche bestehen, so können diese leicht nach sechs Monaten durch das timedchirurgische Resurfacing, das in der Schnittfunktion (**cut**) mit **50 Watt** durchgeführt wird, korrigiert werden.

### 17.2 Die Technik

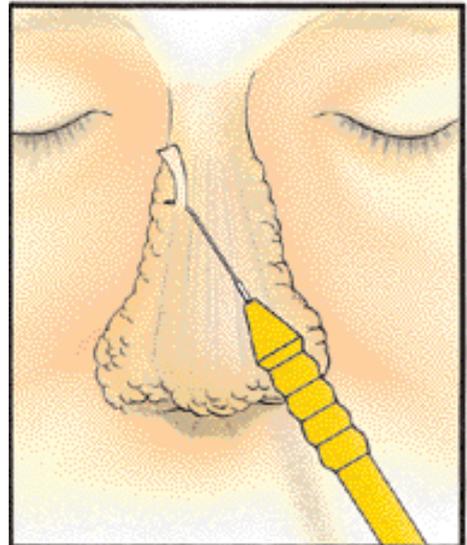
Nachdem die Patientenplatte gesetzt ist, programmiert der Operateur den Timed in der direkten Betriebsart, wobei die Emissionsdauer direkt durch das Pedal bestimmt wird, er stellt die Schnittfunktion (**cut**) oder den koagulierenden Schnitt (**blend**) ein, regelt die Leistung auf **20 Watt** und fügt den Elektrodenstift **EM 10 grau** oder **EM 10 gelb** ein.

Der koagulierende Schnitt (auch die Koagulationsfunktion mit Mikroelektroden hat bei der angewandten

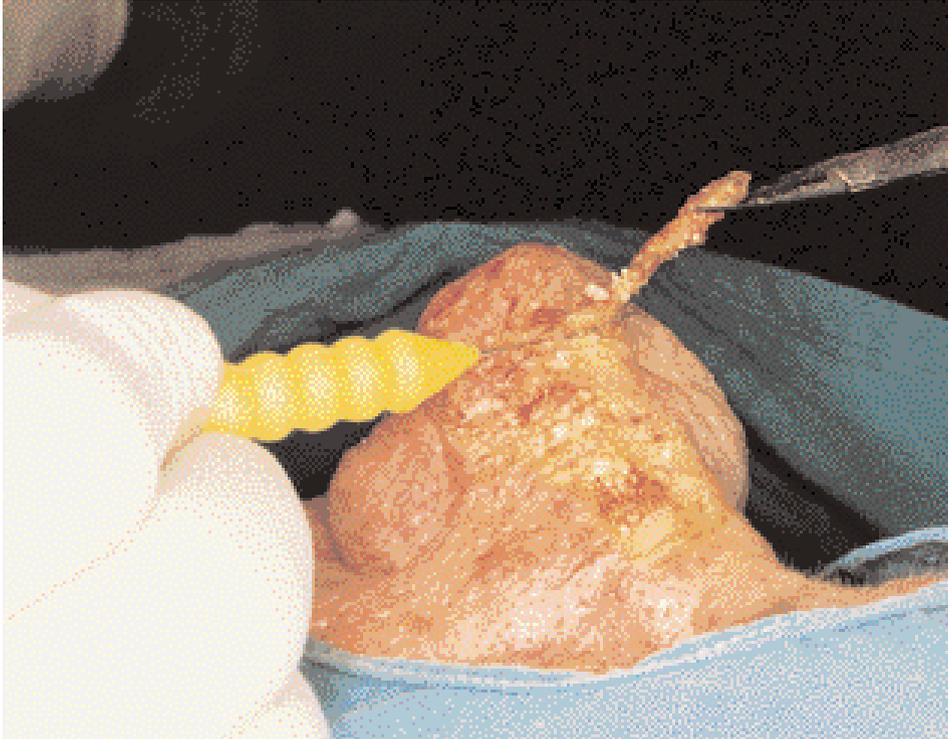


**Abb. 17.2.1** Die Infiltration einer Epinephrin enthaltenden Anästhesielösung trägt dazu bei, eine gute Hämostase zu erhalten.

Leistung die Wirkung des koagulierenden Schnittes) und der Elektrodenstift mit einem größeren Durchmesser haben eine stärkere hämostatische Wirkung. Nach der Lokalanästhesie (Abb. 17.2.1) biegt der Operateur leicht die Spitze des Elektrodenstiftes, sodaß sie die Form eines Hockeyschlägers annimmt (Albom M. 1976) . Er entfernt nun mit parallel zur Hautoberfläche geführten Schnitten das hypertrophe Gewebe in feinen Streifen, bis eine gute Kontur erhalten wird. Diese Methode gestattet eine graduelle und deswegen sichere Entfernung des pathologischen Gewebes. **(Abb. 17.2.2)**



Der vordere Nasenteil wird modelliert, indem man die Spitze des



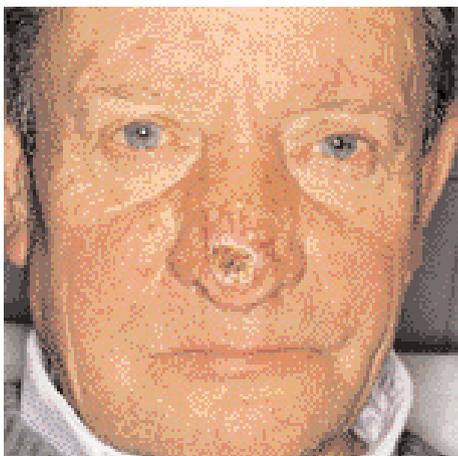
**Abb. 17.2.2** Die nasale Pyramide wird durch progressives Abtragen der hyperplastischen Gewebstreifen mit Hilfe eines an der Spitze leicht gebogenen Elektrodenstiftes modelliert. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 20 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb.

Zeigefingers in jedes Nasenloch einführt um genau das zu entfernende Gewebe bewerten und die Schädigung des Knorpels der Nasenflügel vermeiden zu können.

Die Anwendung des koagulierenden Schnittes reduziert erheblich die Blutung, die letztlich auch durch die Koagulation der Blutgefäße beherrscht werden kann.

Der Operateur ersetzt den Elektrodenstift **EM 10 gelb** während des Eingriffes durch den Elektrodenstift **EM 15** und koaguliert die Blutgefäße, indem er sie mit der Spitze des Elektrodenstiftes berührt. Die Nasenoberfläche wird nun geebnet und durch ein timed-chirurgisches Peeling fein modelliert,





**Abb. 17.2.3** Der Verband wird am Ende des Eingriffes angelegt und beschützt die Oberfläche nach der Dekortikation bis zur Heilung. Die Reepithelisierung erfolgt unter dem Verband, der nicht entfernt wird. Die Applikation einer verdünnten Jodvinylpyrrolidonlösung erweist sich als nützlich.

das die Unvollkommenheiten beseitigt und die Hämostase vollendet.

Das Polieren der oberflächlichen residualen Schnitt-Unvollkommenheiten wird durch schnelle Bewegungen des Elektrodenstiftes **EM 15** durchgeführt, man darf nie an einer Stelle des behandelten Gebietes verweilen, da dadurch eine tiefe Schädigung hervorgerufen würde.

Mit dem Peeling werden auch jene Bezirke behandelt, die einer letzteren Reduktion des Gewebes bedürfen. Das Knochen-Knorpelgerüst bedeckende Gewebe wird so lange abgetragen, bis die richtige Dicke erreicht ist.

Der Verband löst sich mit der Reepithelisierung der Nasenoberfläche langsam ab, das geschieht nach vier bis sechs Wochen. (**Abb. 17.2.3**).

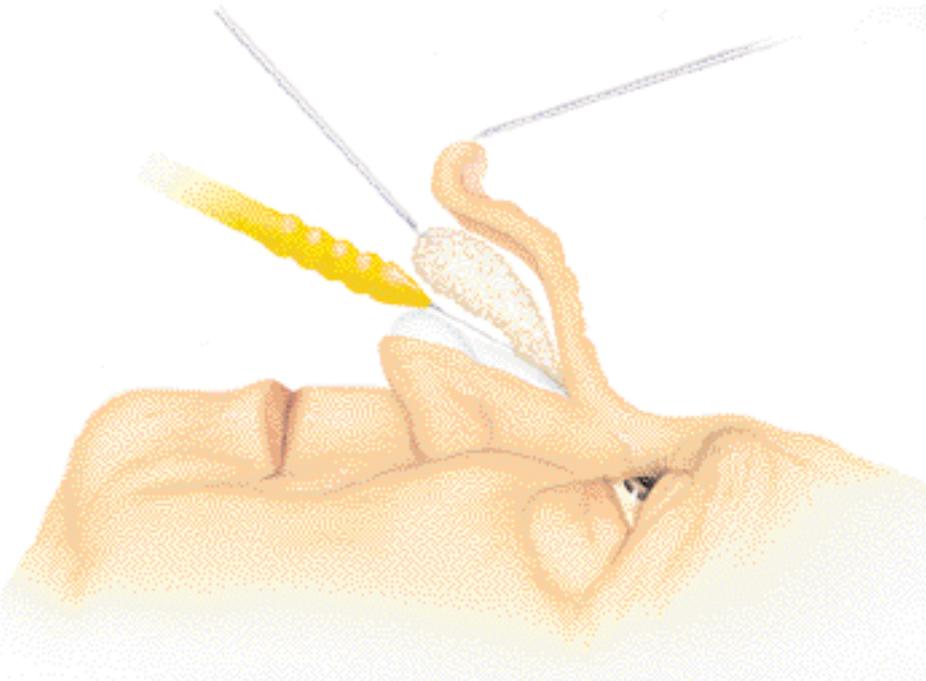
### 17.3 Die Behandlung des reifen Rhinophyms in zwei Abschnitten

Während es leicht ist, das Rhinophym mäßigen Grades mit der Abtragung von feinen Streifen des hypertrophen Gewebes zu korrigieren, ist bei dem reifen Rhinophym die richtige Bewertung des zu beseitigenden Gewebes schwierig.

Wenn eine zu große Anzahl von Talgdrüsen übrig bleibt, so ist ein Rezidiv nach wenigen Jahren häufig.

Wenn hingegen die Abtragung des hypertrophen Gewebes zu tief geht und das Knorpelgerüst verletzt wird, muß man mit Einpflanzung des exzidierten Gewebes (Cricklair) oder mit Hautlappen eingreifen.

Auf jeden Fall sind bei der traditionel-



**Abb. 17.3.1** Im ersten Abschnitt wird ein rechteckiger Hautlappen von der Dicke von 5 mm präpariert und das hypertrophe Gewebe bis zur Freilegung des Nasenknorpels entfernt. Programmierungsdaten: Schnitt (**cut**), **20 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb**. Lokalanästhesie.

len Dekortikation des reifen Rhinophyms die Narbenbildungen häufig, da die Reepithelisierung der tiefen Gewebe in Knorpelnähe mit Schwierigkeiten erfolgt. Um dieses Hindernis zu überbrücken, muß man ein reifes Rhinophym in ein Rhinophym mäßigen Grades verwandeln, das dann in der Folge geebnet wird ( Capurro 1997).

In Lokalanästhesie wird ein rechteckiger Hautlappen von der Dicke von 5 mm präpariert und das darunterliegende Gewebe entfernt, bis der Knorpel freigelegt ist (**Abb. 17.3.1**).

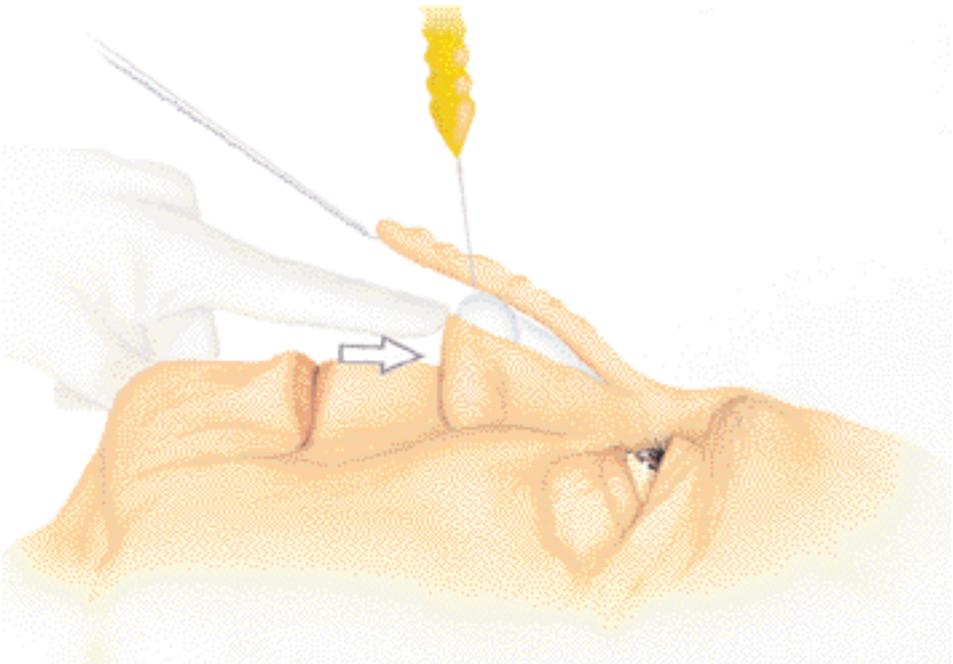
Es wird die Schnittfunktion (**cut**) oder der koagulierende Schnitt (**blend**) bei **20 Watt** und ein Elektrodenstift **EM 10 gelb** angewandt.

Der entsprechend verkürzte Lappen wird in Spannung angenäht und die

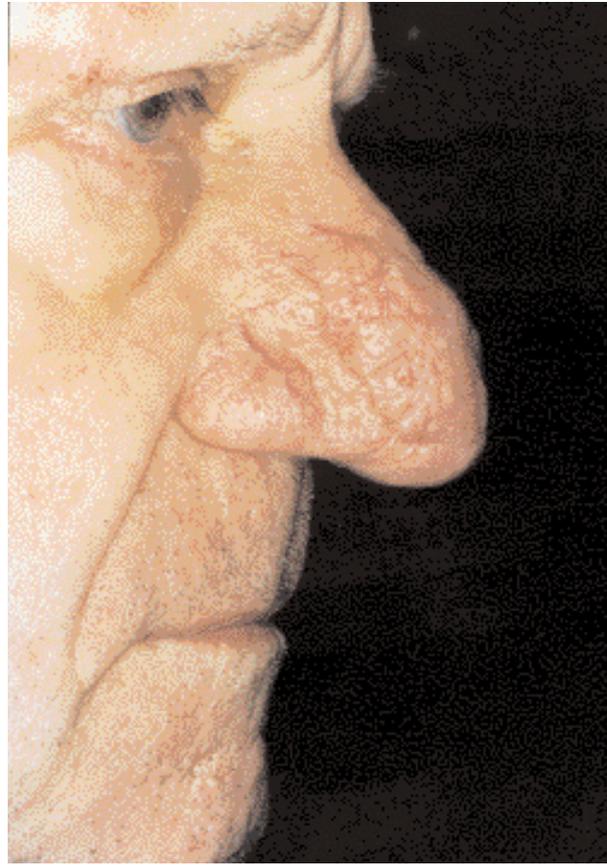
Nase wird somit kürzer (**Abb. 17.3.2**). Man korrigiert auf diese Weise die unästhetische Verlängerung der Nase, die durch das Gewicht der hypertrophen Masse verursacht wird. Nach einem Monat wird immer in Lokalanästhesie die oberflächliche Dekortikation durchgeführt, auf die das timedirurgische Peeling folgt. (**Abb. 17.3.3**).

Der Eingriff ist einfach, vor allem weil die Dicke des Hautlappens bekannt ist. Die Heilung ist ausgezeichnet, da man die oberflächlichste Schicht der Haut beibehalten hat, die dann die tieferen Gewebe schneller reepithelisiert.

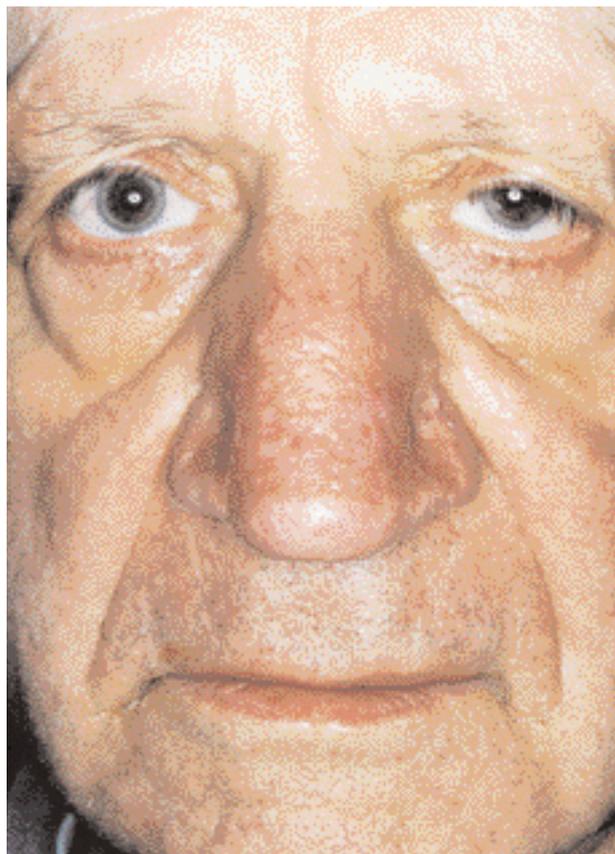
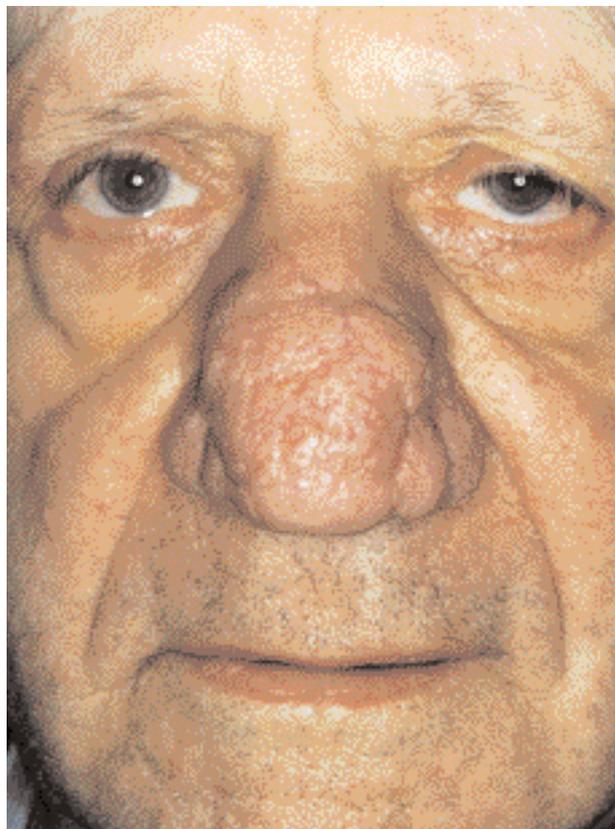
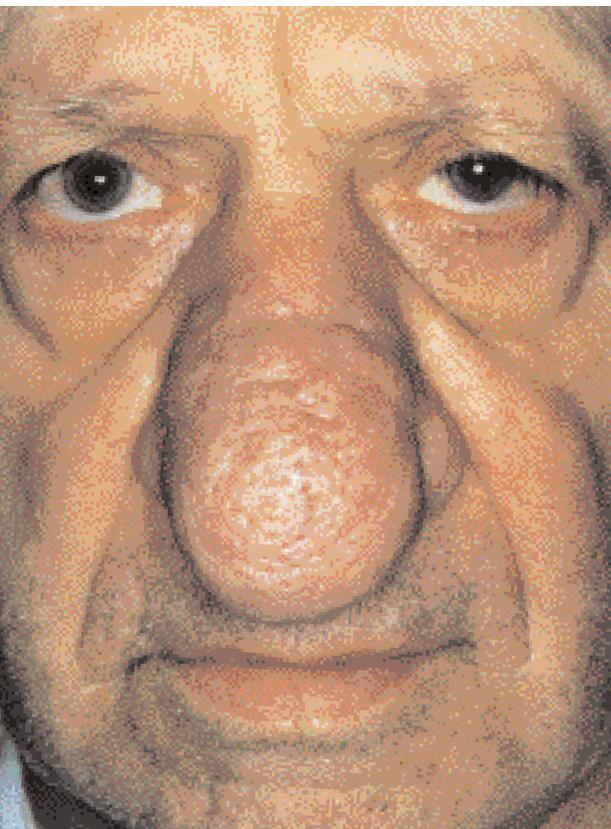
Auf Grund der korrekten Dicke des Residualgewebes und der Verminderung der Gefäßversorgung, die durch den Schnitt des Lappens entsteht, sind Narbenbildungen selten und Rezidive unwahrscheinlich.



**Abb. 17.3.2** Der Hautlappen wird verkürzt und die Nase wird so korrigiert. Im zweiten Abschnitt nach einem Monat wird die Hautoberfläche geebnet..



**Abb. 17. 3.3** Reifes Rhinophym. Der Eingriff wurde in zwei Abschnitten unternommen. Bei dem ersten wurde das reife Rhinophym in ein Rhinophym mäßigen Grades verwandelt. Es wurde ein Hautlappen von 5 mm Dicke präpariert und das hyperplastische Gewebe bis zur Freilegung des Knorpels entfernt. Der Hautlappen wurde schließlich verkürzt und genäht. Im zweiten Abschnitt nach einem Monat wurde die Nase geebnet. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 20 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb. Lokalanästhesie.



Die Ausgleichung der Oberfläche wurde durch progressive Abtragung von Streifen des hypertrophen Gewebes durchgeführt und durch timedchirurgisches Peeling vollendet. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie.

# 18 DIE BEHANDLUNG DES SPIDER NAEVUS

Programmierungsdaten  
Periphere Mikroteleangiektasien  
**Timed 5 Hundertstel Sekunden oder Direct pulsed 5/29 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes - 7 Watt - EM 10 grün**

Programmierungsdaten  
Zentralgefäß  
**Timed von 25 bis 50 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes - 7 Watt - Bipolar -2 EM 10 grün (teilweise isoliert)**

Die Spider Naevus oder Sternangiome sind häufige Gefäßgebilde des Gesichtes. Sie bestehen aus einem dilatierten subepidermalen Gefäß, das manchmal leicht erhoben ist und auf Druck mit einem Glasspatel verschwindet. Zahlreiche feine kapillare Teleangiektasien zweigen spinnenförmig ab (**Abb. 18.0.1**). Das Zentralgefäß wird von einer zuführenden Arterie mit senkrechtem Verlauf zur Hautoberfläche gespeist, wie das aus dem histologischen Befund des subcutanen Gewebes hervorgeht (Imayama 1980)

Der Spider Naevus wird durch einen starken hämodynamischen Druck gekennzeichnet, zeigt nach Fingerdruck eine schnelle Rückkehr des Blutes und rezidiert leicht nach einer Koagulation, die direkt in dem Zentralgefäß ausgeführt wurde. Dies ist auf eine unvollständige oder zu oberflächliche Koagulation zurück-

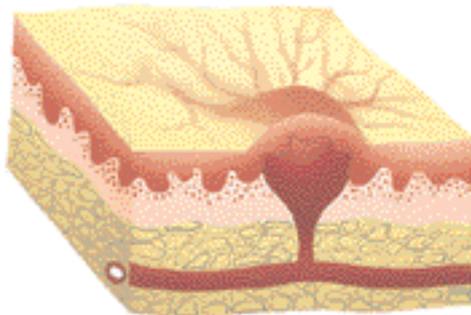
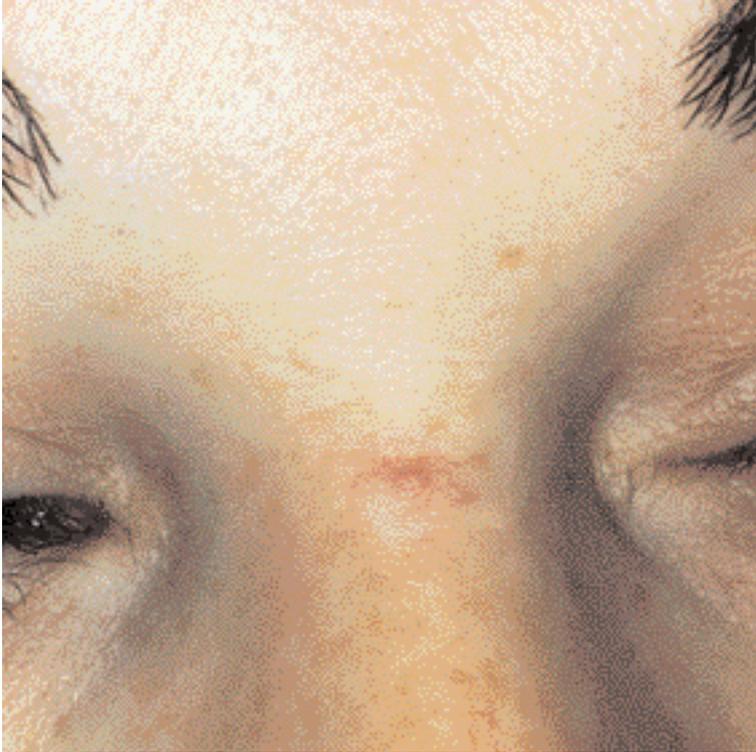
zuführen, ( die Arterie liegt im subcutanen Gewebe) oder geht auf die Gewebsnekrose zurück, die im Zentralgefäß hervorgerufen wurde. Man kann nämlich annehmen, daß während des Heilungsprozesses auf Grund des starken hämodynamischen Druckes, das Endothel der zuführenden Arterie die anliegende durch die Beseitigung des nekrotischen Gewebes entstandene Kavität verkleidet und so ein auffälligeres und oberflächlicheres Zentralgefäß geschaffen wird. Das Rezidiv bewegt die Operateure zu immer aggressiveren Eingriffen, die atrophische und eingesenkte Narben hinterlassen.

Mit der timedchirurgischen monopolaren Behandlung ist es möglich, die peripheren Teleangiektasien zu entfernen. Für das Zentralgefäß benötigt man eine timedchirurgische bipolare Koagulation, indem man zwei teilweise isolierte Elektrodenstifte **EM 10** mit einem leitungsfähigen 2 mm langen Teil der Spitze anwendet.

Die zuführende Arterie kann so in der Tiefe im subcutanen Gewebe, wo sie ihren Ursprung hat, angegriffen werden, so daß keine Narben zurückbleiben. Die Hautoberfläche bleibt intakt. (Capurro 1984).

Der Eingriff wird vorzugsweise in Lokalanästhesie durchgeführt.

Im Fall einer unzureichenden Koagulation gestattet die bipolare Methode auch nach wenigen Tagen einen erneuten Eingriff.



**Abb. 18.01** Der Spider Naevus wird von einer zuführenden Arterie unterhalten, die ihren Ursprung im subcutanen Gewebe hat.

## 18.1 Die Technik

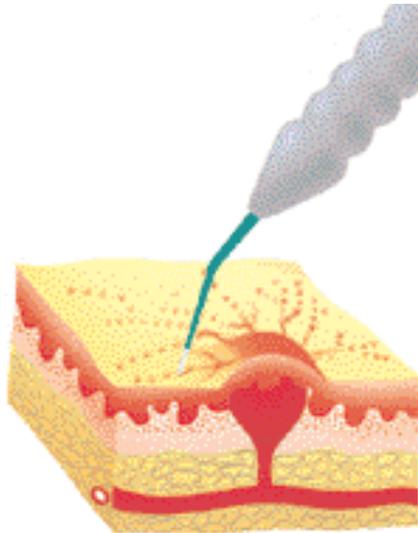
Die Rücklaufelektrode wird mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht. Der Operateur stellt den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart ein, reguliert den Schalter der Emissionsdauer auf eine Zeit zwischen **3 bis 5 Hundertstel Sekunden**, stellt die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und die Leistung von **7 Watt** ein und fügt dann den Elektrodenstift **EM 10 grün** ein.

Die peripheren Kapillaren werden durch Mikrokoagulationen im Abstand von jeweils ungefähr einem Millimeter entfernt. (**Abb. 18.1.1**). Man gelangt von der Peripherie zum Zentralgefäß, das nicht koaguliert wird und somit sichtbar bleibt, auch wenn das Gebiet ödematös wird. Das Zentralgefäß zeigt die zuführende Arterie an und die genaue Stelle, wo die Koagulation in der Tiefe durchgeführt werden muß. Ist dieser erste Teil des Eingriffes beendet, wird das Zentralgefäß durch bipolare zeitgesteuerte Koagulation entfernt.

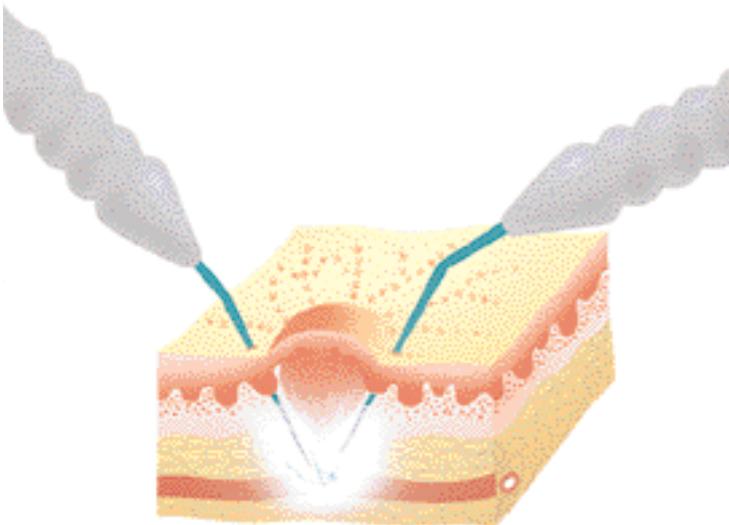
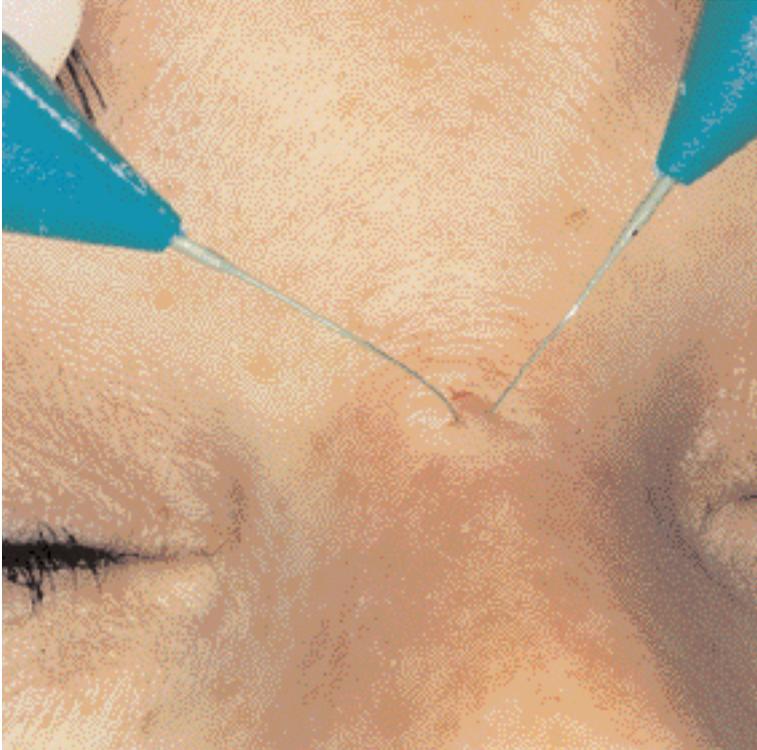
Der Operateur schließt den Stecker des bipolaren Kabels an, womit die Patientenplatte automatisch ausgeschaltet wird, verbindet zwei teilweise isolierte Elektrodenstifte **EM 10 grün** oder **EM 10 grau** und stellt den Schalter der Emissionsdauer auf eine **Zeit zwischen 25 bis 50 Hundertstel Sekunden** ein.

Die Spitzen der Elektrodenstifte müssen in der Tiefe bis zum Ursprung der zuführenden Arterie konvergieren, jetzt erst drückt der Operateur auf das Pedal und erzeugt die zeitgesteuerten Emissionen, während er mit dem Auge die Wirkung kontrolliert. (**Abb.18.1.2**).

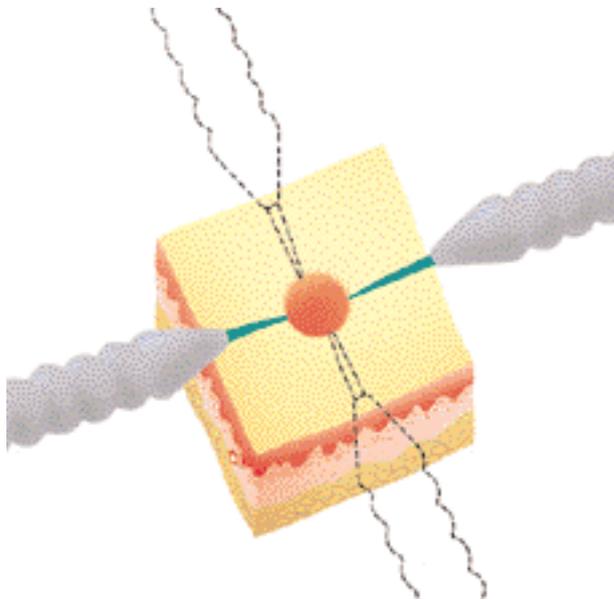
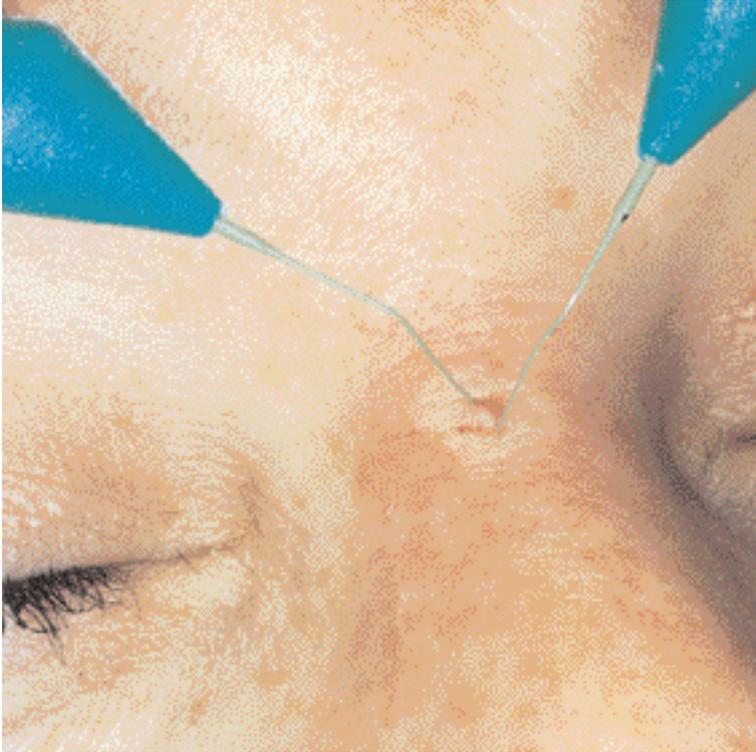
Die ersten Emissionen rufen ein lokalisiertes Ödem hervor, das die



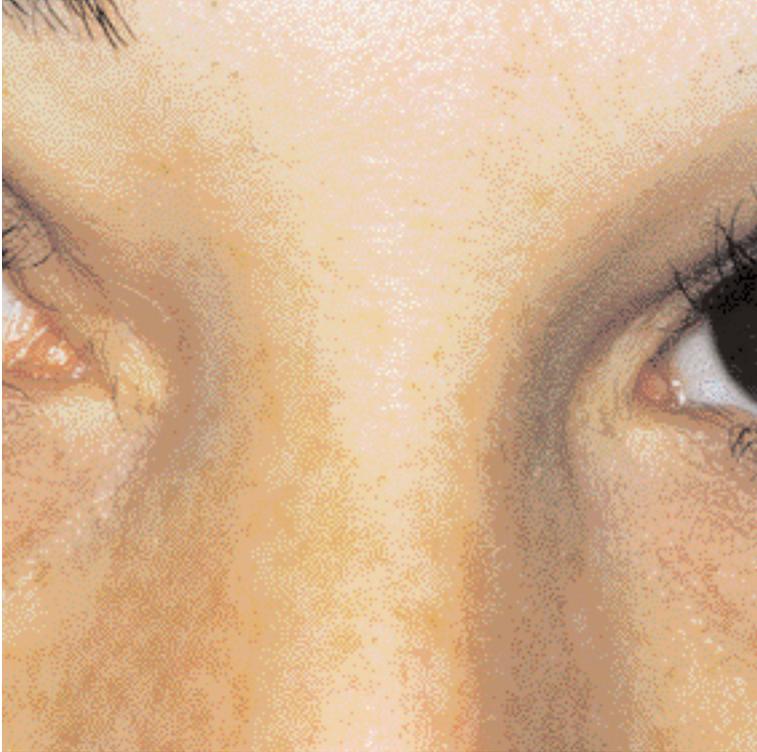
**Abb. 18.1.1** Die feinen Kapillaren, die vom Zentralgefäß des Spider Naevus abzweigen, werden durch Mikrokoagulationen entfernt, die von der Peripherie nach der Mitte hin ausgeführt werden. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün, Lokalanästhesie.**



**Abb. 18.1.2** Die zuführende Arterie wird durch eine Reihe von bipolaren zeitgesteuerten Emissionen koaguliert. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 35 Hundertstel Sekunden**, zwei teilweise isolierte Elektrodenstifte EM 10 grün.



**Abb. 18.1.3** Eine Reihe von kreuzweisen bipolaren Koagulationen vervollständigt die Elektrokoaptation der zuführenden Arterie.



**Abb. 18.1.4** Das Ergebnis der bipolaren Koagulation gestattet, die Zentralarterie in der Tiefe an ihrem Ursprung anzugreifen, ohne oberflächliche Hautverletzungen zu verursachen.

Tabelle 18.1 Vorteile der bipolaren Technik mit zwei teilweise isolierten Elektrodenstiften **EM 10**.

---

Fehlen von oberflächlichen Hautnarben

---

Mit Präzision in der Tiefe des subcutanen Gewebes lokalisierte Koagulation

---

Elektrokoaptation des Gefäßes

---

Möglichkeit, bei unzureichender Koagulation den Eingriff nach einigen Tagen zu wiederholen

---

Arterienwände untereinander in Berührung bringt, in der Folge werden die Elektrodenstifte kreuzförmig ungefähr 10 mal wieder angelegt, wodurch die Elektrokoaptation des Gefäßgebildes vervollständigt wird (**Abb. 18.1.3**).

Während der Emission stehen die Spitzen der Elektrodenstifte sehr nahe zusammen und müssen das zu koagulierende Gefäß umfassen, aber sie dürfen sich nicht berühren, wäre dies der Fall, so würde der Stromkreis direkt zwischen den beiden Elektrodenstiften geschlossen und man hätte keine Wirkung. Die korrekte Programmierung wird erhalten, sobald der bipolaren zeitgesteuerten Emission unmittelbar ein Ödem in dem Gebiet zwischen den beiden Elektrodenspitzen folgt und das charakteristische Zischen wahrgenommen wird. Der Eingriff erfordert eine entsprechende Emissionsdauer. Die angegebenen Zeit- und Leistungsdaten gestatten, das erwünschte Ergebnis zu erhalten. (**Abb. 18.1.4-5**)

Bei dicker Haut kann die Einführung der Elektrodenstifte erleichtert werden, wenn sie gleichzeitig mit der Emission erfolgt. Während dem Repositionieren der Elektrodenstifte bleibt der eine meist im Gewebe und der andere wird herausgezogen und dann wieder eingeführt, bis die Koagulation der zuführenden Arterie vollständig ist. Die Spitzen der beiden Elektrodenstifte müssen vollkommen sauber sein, um eine gute Stromleitung zu gewährleisten.

Nach dem Eingriff legt man einen winzigen Kompressionsverband an. Durch die bipolare Technik (Tabelle 18.1) kann man auch bei den Spider größerer Dimensionen ästhetische Ergebnisse erhalten.

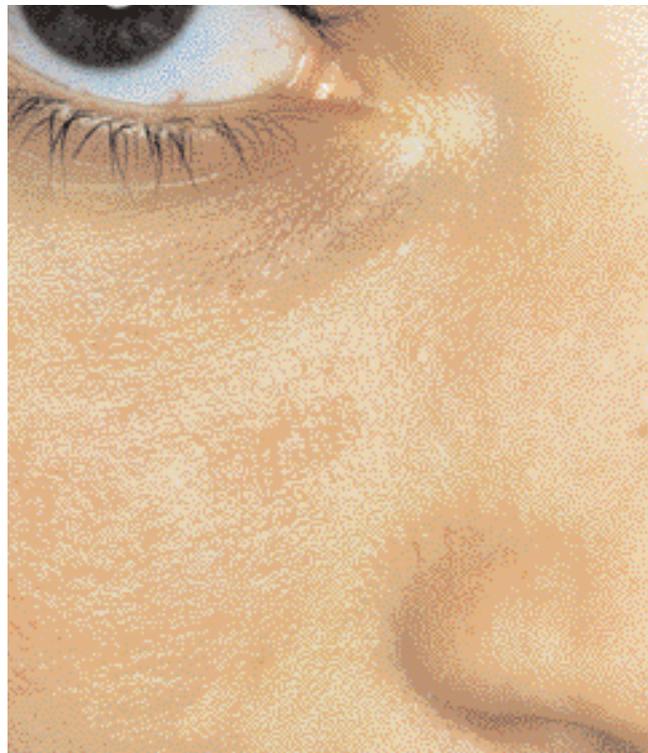
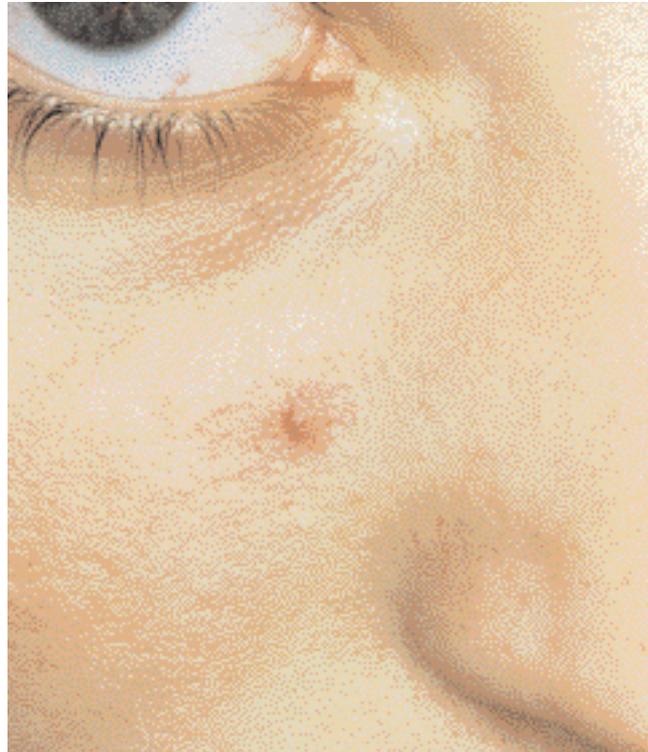
Im Anschluß an die Entfernung eines sternförmigen Angioms des Gesichtes

mit starkem hämodynamischem Druck können auch im Abstand von einigen Zentimetern einige leicht zu entfernende kapillare Teleangiektasien auftreten.

Die Patienten müssen nach zwei Wochen kontrolliert werden. Der Operateur muß mit Fingerdruck den Verschuß der zuführenden Arterie prüfen und mit der Lupe feststellen, ob residuale Teleangiektasien vorhanden sind. Die Wirksamkeit des Eingriffes kann nämlich auf Grund des Ödems nach dem timedchirurgischen Eingriff nicht unmittelbar beurteilt werden. (**Abb. 18.1.6**). Wenn noch ein Teil des Spider Naevus vorhanden ist, so muß dieser sofort mit mono- und bipolaren Mikrokoagulationen behandelt werden.

Nur durch die Beseitigung jedes hämodynamischen Reizes kann man ein dauerhaftes Ergebnis erzielen.

Der bipolaren Koagulation kann eine leichte Hautschwellung folgen, die nach einigen Wochen verschwindet. Komplikationen sind selten. (Tabelle 18.2).



**Abb. 18.1.5** Timedchirurgische Behandlung des Spider Naevus.

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 5 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 grau**

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 7 Watt, 20 Hundertstel Sekunden**, zwei teilweise isolierte Elektrodenstifte **EM 10 grau**. Lokalanästhesie.



**Abb. 18.1.6** Den Mikrokoagulationen folgt ein leichtes Ödem, das in einigen Stunden wieder verschwindet.

Tabelle 18.2 Komplikationen bei der Behandlung des Spider Naevus

<b>Komplikationen</b>	<b>Ursachen</b>	<b>Lösung</b>
Rezidiv	unzureichende Verletzungswirkung	Wiederholung des Eingriffes
Hyperpigmentierung	UV- Strahleneinwirkung	Sonnenschutz oberflächliche timedchirurgische Koagulation
Entfernte Bildung neuen Teleangiektasien	Hoher hämodynamische Druck	Entfernung der ektatischen Kapillaren durch zeitgesteuerte monopolare Emissionen
Hautnarben	Infektion	Nicht korrekte Anwendung der Elektrodenstifte Exzision und Naht Timedchirurgisches Resurfacing

# 19

## DI BEHANDLUNG DER VENÖSEN HÄMANGIOME, DER MUKOZELEN UND DER VARIZEN DER ORALEN SCHLEIMHAUT

Programmierungsdaten:

**Direct - Coag microelectrodes - 10 Watt - EM 10 gelb**

Die Timedchirurgie kann schnell kleine venöse Hämangiome der Lippen (**Abb. 19.0.1**), Retentionszysten der Schleimhaut (Mukozelen) und Varizen der Mundhöhle beseitigen.

Timed wird in der direkten Betriebsart, in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und der Leistungskommutator auf **10 Watt** eingestellt. Nach dem Anlegen der Rücklaufelektrode fügt man den Elektrodenstift **EM 10 gelb** ein. Nach der Lokalanästhesie führt der Operateur die Spitze des Elektrodenstiftes in die Mitte des zu koagulierenden Gebildes ein.

Der Elektrodenstift muß still gehalten werden und darf keine lateralen Bewegungen ausüben.

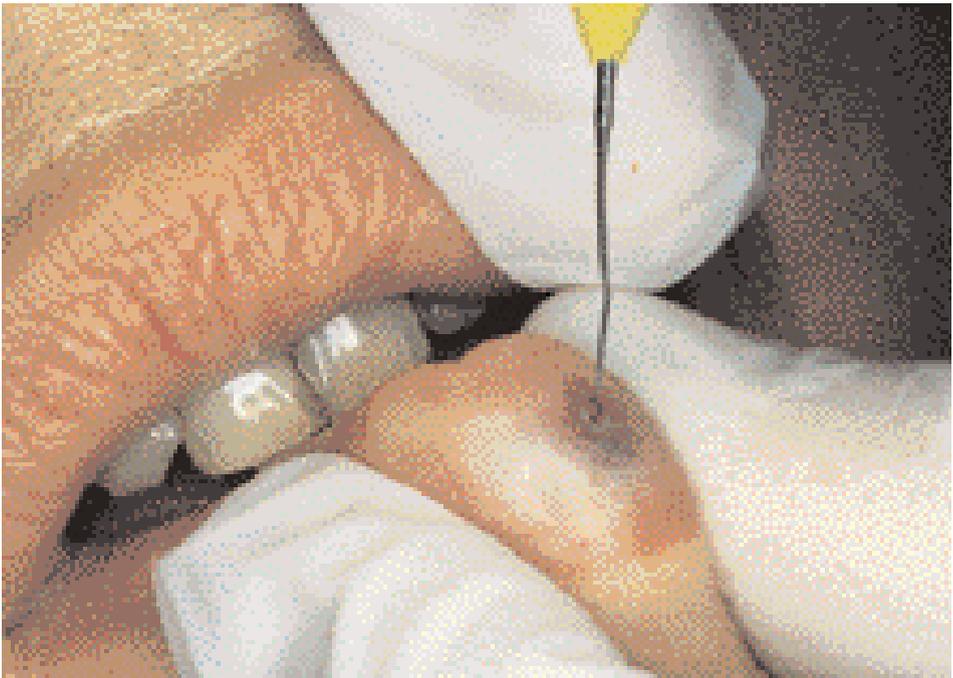
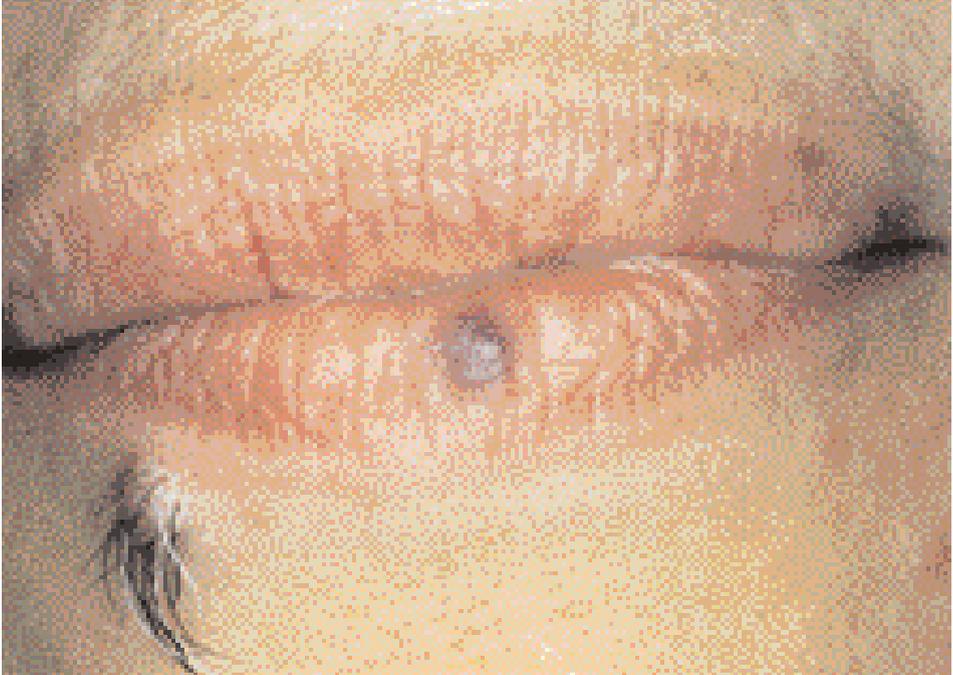
Die Emission dauert an, bis man nicht die vollständige Koagulation des Gebildes erreicht. Bei großen Ausmaßen muß der Operateur eine Reihe von entsprechend distanzier-ten Koagulationen durchführen.

Nach der Koagulation weist das Gebiet eine weißliche Farbe auf, mit Ausnahme der Zone, die unmittelbar um die Stelle der Einführung des Elektrodenstiftes liegt, diese ist durch die Karbonisation angeschwärzt.

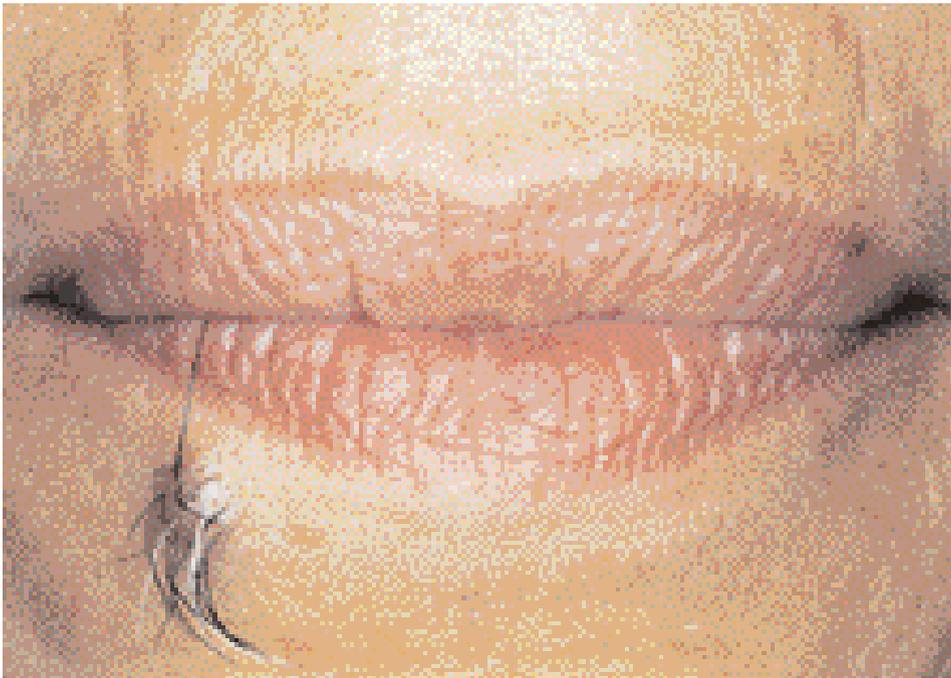
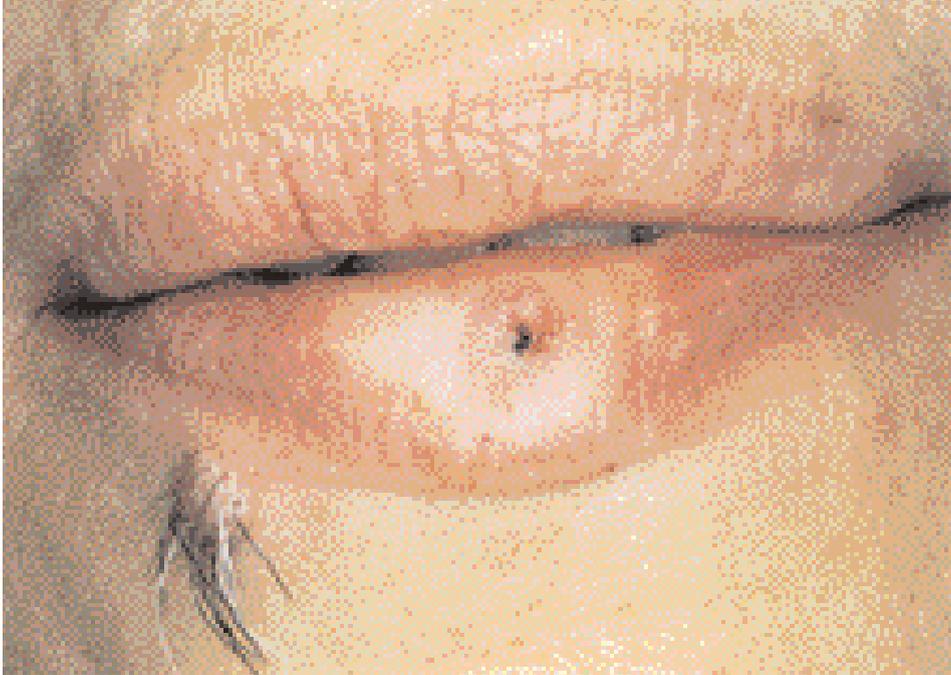
Die Heilung ist rasch (siehe auch Abschnitt 30).

Die Varizen der Mundhöhle sind bei älteren Patienten häufig und werden aus Gründen einer Prothese oder wegen des Blutungsrisikos entfernt (**Abb. 19.0.2**).

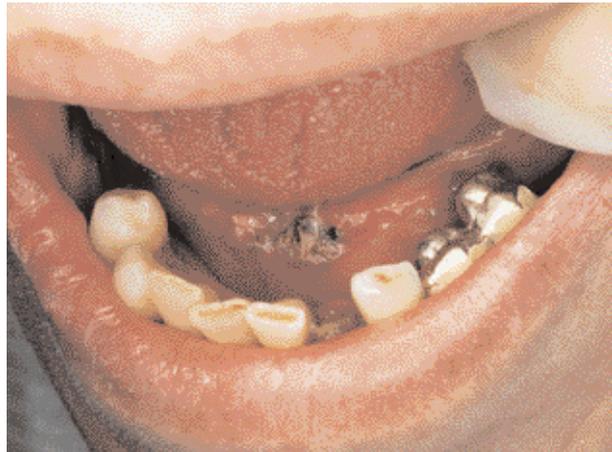
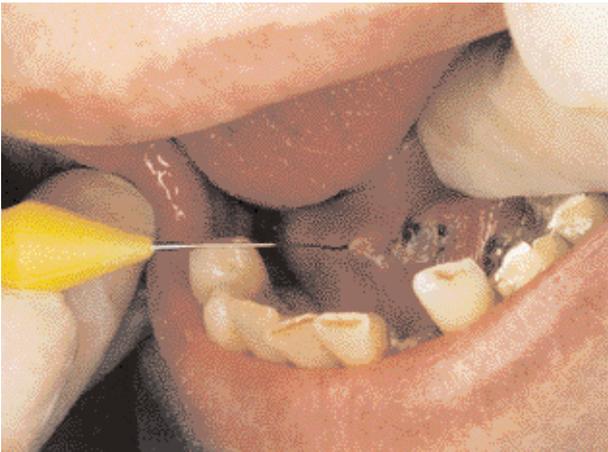
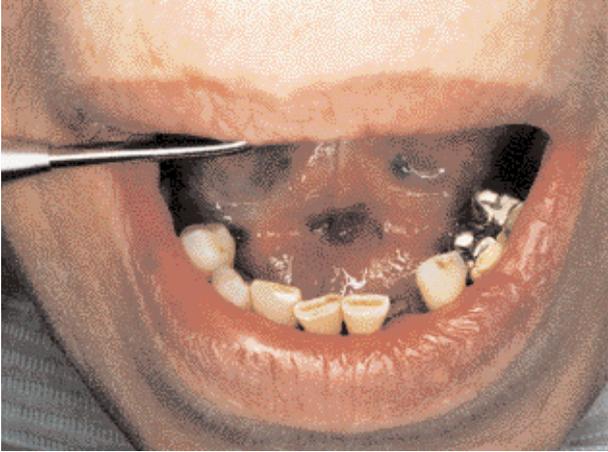
Die Mukozelen können sich überall auf der Mundschleimhaut bilden, sind aber an der Unterlippe häufiger: sie haben eine bläuliche Farbe und einen leuchtenden Glanz. Sie unterscheiden sich von den venösen Hämangiomen, weil sie nicht reduziert werden können, das heißt sie haben kein Zeichen der Entleerung.



**Abb. 19.0.1** Venöses Hämangiom. Die Spitze wird in die Mitte des Gebildes eingeführt, wo eine verlängerte Emission erzeugt wird. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 10 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb**. Lokalanästhesie.



Oben: sofort nach der Koagulation des venösen Hämangioms. Unten: das Ergebnis nach einem Monat



**Abb. 19.0.2** Varizen der Mundhöhle. Ist die Läsion ausgedehnt, wird die Koagulation an mehreren Stellen durchgeführt. Die Emission wird für einige Sekunden bis zur vollständigen Koagulation des Gebietes fortgeführt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 10 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb.**

Lokalanästhesie. Das in den Varizen enthaltene Blut kommt zum Sieden und überträgt die Wärme an die Gefäßwände.



# 20

## DIE BEHANDLUNG DER EKTATISCHEN GEFÄSSE DER UNTEREN EXTREMITÄTEN

Die venösen und kapillaren Ektasien der unteren Extremitäten sind eine häufige unästhetische Erscheinung (**Abb. 20.0.1**).

Die Ursachen dieser Pathologien sind konstitutionelle, hormonale und traumatische Faktoren. (Tab. 20.1).

Es besteht kein unbedingter Zusammenhang zwischen den Teleangiektasien und der venösen Insuffizienz; ektatische Kapillaren können auch bei Frauen ohne Varizen bestehen. Natürlich sind bei sichtbaren varikösen Venen fast

immer auch Teleangiektasien der Venolen und Kapillaren vorhanden.

Um ein funktionell und ästhetisch zufriedenstellendes Ergebnis zu erhalten, besteht die einzige wirksame Therapie in der tridimensionalen regenerativen Sklerotherapie, die wir mit den Bisclero-Lösungen durchführen.

Mit den physikalischen Methoden (Laser, galvanischer Strom, Diathermokoagulation usw.) können kleine sichtbare Gefäße behandelt werden, aber nicht die Venen und unsichtbare ektatische Gefäße.

Tabelle 20.1 Ursachen der venösen Ektasien der unteren Extremitäten

---

A) Familiäre Veranlagung

---

B) Hormontherapie

---

C) Venöse Insuffizienz

---

D) Traumen

---

E) Ungeeignete Massagen

---

F) Langes Stehen

---

G) Einwirkung von Wärmequellen

---

H) Verbrennungen

---

I) Strahlendermitis

---



**Abb. 20.0.1** Venöse Ektasien der unteren Extremitäten

Wird das dilatierte Kapillarnetz einem anormalen hämodynamischen Druck ausgesetzt, so wird man nach jeder Behandlung, auch nach der Sklerotherapie, insofern sie nur bidimensional ist, d.h. mit einer Wirkung auf die dem Operateur sichtbaren Gefäße, ein Rezidiv beobachten.

## 20.1 Die sklerosierende Therapie

Die sklerosierende Behandlung besteht in der wiederholten Injektion von sklerosierenden Lösungen in die ektatischen Gefäße, bis ein völliges Verschwinden des Gefäßes erreicht wird oder bis der Gefäßdurchmesser die Einspritzung gestattet. Mit geeigneter Technik und mit sehr dünnen Nadeln ist die Injektion in Venolen und Kapillaren möglich. Es können so alle venösen Ektasien der unteren Extremitäten behandelt werden.

Die Sklerotherapie darf bei Patienten mit Thrombophlebitis und bei schwangeren Frauen nicht durchgeführt werden.

Die Sklerotherapie wird einmal in der Woche bis zum Verschwinden der ektatischen Venen durchgeführt.

### Ausrüstung

Man benötigt eine Spritze von 2,5 oder 3 ml, auf die eine dünne und kurze Injektionsnadel mit dem

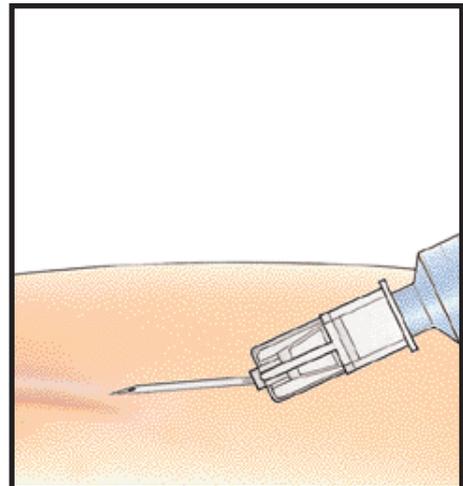
Durchmesser von 0,30 mm (30 gauge 1/2) gesetzt wird. Die Nadel wird vom Operateur mit der Öffnung nach oben abgebogen (**Abb. 20.1.1**). Zur Ausrüstung gehören noch Watte, Desinfektionsmittel und die sklerosierende Lösung.

### Sklerosierende Lösungen

Es gibt zahlreiche sklerosierende Lösungen und jede bewirkt eine Sklerose mit verschiedenen Merkmalen.

Jeder Operateur hat auf Grund seiner Erfahrung, seiner Gewohnheit und den Schwierigkeiten, manche Lösungen ausfindig zu machen, seine bevorzugte Lösung. Auf alle Fälle muß man den weniger aggressiven sklerosierenden Lösungen den Vorzug geben, da sie keine unästhetischen Pigmentierungen und Nekrosen der Haut hervorrufen, wenn sie irrtümlicherweise in kleinen Mengen extravasal in die Gewebe injiziert werden und da sie in ausreichenden Mengen in die ektatischen Gefäße injiziert werden können.

Die Sklerotherapie muß eine sanfte, graduelle und progressive



**Abb. 20.1.1** Die Nadel wird zu einer besseren Einführung in die ektatischen Gefäße abgebogen.

Verengung des Gefäßlumens bis zum völligen Verschwinden der ektatischen Gefäße hervorrufen. Es wird eine fibröse Degeneration und die Bildung eines Bindegewebsstranges erzeugt, so daß die ektatischen Gefäße nicht mehr sichtbar sind. Die von der sklerosierenden Lösung hervorgerufene Endothelverletzung muß gut ausgewogen sein: eine zu stark sklerosierende Lösung ruft einen so großen Endothelschaden hervor, daß eine Thrombose in den Gefäßen auftritt.

Bei der ästhetischen Behandlung der ektatischen Kapillaren muß diese Erscheinung so weit wie möglich begrenzt werden. Tritt sie trotzdem auf, so muß der Operateur wiederholt das Gefäß durchstechen und durch leichtes Pressen das koagulierte Blut wenigstens teilweise aus dem Gefäß entfernen. (**Abb. 20.1.2**) Die Gefäßthrombose ist leicht zu erkennen, da das Gefäß eine dunkelblaue Farbe annimmt und bei Fingerdruck nicht aufhellt. Ist die verletzende Wirkung der Lösung

noch stärker, so bilden sich Mikro-Ulcera, Fissuren der Gefäßwände und Austritt der Blutpigmente (Hämosiderin).

Auch eine erhebliche perivasale Entzündung kann die unästhetischen Hautflecken als Residuum der Sklerotherapie erzeugen (Tab. 20.2).

Chromglyzerin (Scleremo) bewirkt eine langsame Sklerose in den Kapillaren. Es ruft keinen großen Gewebsschaden hervor, auch wenn die Lösung auf Grund einer nicht korrekten Injektion in die umliegenden Gewebe dringt. Es entsteht nur selten eine Thrombose und wenn, dann nur in den Gefäßen mit größerem Durchmesser. Auch die postsklerotherapeutischen Hyperpigmentierungen sind selten.

Chromglyzerin wird durch die Nieren ausgeschieden und es ist empfehlenswert, nicht mehr als 10 ml in der Woche zu injizieren. Wird diese Dosis überschritten, so kann eine Mikrohämaturie entstehen. Die Lösung muß bei Patienten mit Niereninsuffizienz und bei Allergie gegen Chrom und Nickel vermieden



**Abb. 20.1.2** Die thrombotischen Gefäße werden wiederholt mit derselben Nadel, die für die Sklerotherapie benützt wird, durchbohrt, um das flüssige Blut heraustreten zu lassen.

Tabelle 20.2 Komplikationen der traditionellen Sklerotherapie

<b>Problem</b>	<b>Ursache</b>	<b>Lösung</b>
Erhebliche Hautrötung*	Lokale Hypersensibilität Lösung	Die sklerosierende Lösung wechseln, entzündungshemmende Mittel auftragen
Kapillare Thrombose**	Starke Reizwirkung auf die Gefäßwände	Die Gefäße durchstechen, weniger aggressive Lösungen verwenden
Pigmentierungen nach Sklerotherapie	Die Lösung ist zu aggressiv. Übertriebene Phlogose; Reißen des Gefäßendothels und Blutpigment-Ablagerung.	Depigmentierungsmittel und weniger aggressive Lösungen (z.B. Bisclero zu 6% oder 8%) anwenden
Bildung von Mikroteleangiektasien	Hämodynamische Ursachen Phlogose	Tridimensionale regionale Bisclero-Therapie
Nekrose	Extravasale Injektion einer starken Lösung auf Grund eines Versehens des Arztes oder Gefäßbrüchigkeit	Unmittelbare Injektion einer physiologischen Lösung, Abtragung des Schorfes, Wundversorgung, timedchirurgische Reinigung
Phlebitis*	Entstehen einer Phlebitis nach Sklerotherapie bei Patienten mit Prädisposition.	Elastische Druckverbände; Behandlung bei diesen Patienten vermeiden
Sklerotherapie-resistente Teleangiektasien	Kleines Kontaktgebiet und großer hämodynamischer Druck	Tridimensionale regenerative Bisklerotherapie. mit Bisclero zu 10%. Timedchirurgische Behandlung.

\* Eine leichte Hautrötung ist normal

\*\* Die Anwesenheit von einigen venösen Thrombosen ist normal.

werden, da kleinere Mengen dieser letzteren Substanz in dem trivalenten Chromsalz enthalten sind. (Ramelet AA. und andere 1995)

Allergien gegen Nickel werden immer häufiger und betreffen 50% der Bevölkerung.

Lokale Reaktionen mit Rötung und Ödemen wurden ebenfalls öfters beobachtet. Diese Erscheinungen treten meist nicht während der ersten Sitzung, sondern nach den folgenden auf.

Hypertone Kochsalzlösung von 20% bis 30% kann Schmerzen und Muskelkrämpfe verursachen, durch Zusatz von Lokalanästhetika wie Lidocain zu 1% in der Dosis von 0,5 ml auf jeweils 3 ml der sklerosierenden Lösung können diese Erscheinungen vermieden werden.

Nach der Injektion kehrt das Blut in die Gefäße zurück, aber in wenigen Sekunden tritt eine Rötung gefolgt von einem perivasalen Ödem auf, wodurch die Teleangiektasien leicht über die Hautoberfläche erhoben erscheinen.

Das Erythem bleibt für einige Stunden bestehen und die sklerosierende Wirkung ist sehr schnell, in ein bis zwei Wochen ist dieser Prozess beendet. Bei nicht korrekter Dosierung kann eine residuale Pigmentierung auftreten.

Die hypertone Kochsalzlösung muß immer in die Gefäße injiziert werden, eine extravasale Injektion verursacht Hautnekrose. Oft tritt auch bei korrekter Einspritzung eine kleine Menge der Lösung an der Einstichstelle in die Gewebe über, wobei dann eine Nekrose entsteht. Deswegen ist es empfehlenswert, bei dem Zurückziehen der Nadel mit der Spritze leicht zu aspirieren, um das Ausbreiten eines Tropfens der Lösung in die Gewebe zu vermeiden. Bei peri-

vasalem Übertritt der Lösung soll unmittelbar 0,5 ml einer physiologischen Kochsalzlösung in dieses Gebiet injiziert werden. Bei älteren Patienten oder solchen mit Kapillarschwäche ist das Einspritzen einer physiologischen Lösung an der Einstichstelle Routine.

Die hypertone Kochsalzlösung verursacht selten eine intravaskuläre Thrombose in den teleangiektatischen Kapillaren, diese wird häufiger in den Venen beobachtet. Die Injektion der Lösung muß schnell erfolgen, da das unmittelbare Auftreten eines perivasalen Ödems das Fortschreiten der Flüssigkeit nach wenigen Sekunden behindert.

Die Wirkung der Lösung ist unmittelbar, sie geht jedoch durch die Blutverdünnung schnell verloren.

Natriumtetradecylsulfat (Trombovar) besitzt eine starke Wirkung und muß deswegen verdünnt werden (0,25% bis 0,5%). Es wurde über das Auftreten von allergischen Reaktionen und anaphylaktischem Schock berichtet. Häufig treten Thrombosen und Pigmentierungen und bei extravasaler Injektion Nekrosen auf.

Polydocanol (0,5% bis 3% Aethoxysclerol) ist das heute bei Venensklerose meist angewandte Mittel in Europa. Bei den Teleangiektasien, besonders bei älteren Patienten verursacht die Substanz häufig intravasale Thrombose und Pigmentierungen und soll möglichst nicht perivasaal injiziert werden, da besonders in den peripheren Gebieten der unteren Extremitäten, wo die Durchblutung geringer ist, Nekrosen entstehen können.

Die Einspritzung von Natriumsalicylat (12% bis 20%) ist schmerzhaft und muß deshalb mit lokalen Anästhetika erfolgen. Auch dieses Mittel darf nicht perivasaal injiziert werden, da Hautnekrosen entstehen.

Bei der ästhetischen Sklerotherapie sollen Nekrosen und Pigmentierungen auf alle Fälle vermieden werden.

Da die meisten sklerosierenden Lösungen noch vor dem Bedürfnis ästhetisch zufriedenstellender Ergebnisse entstanden, besteht keine Garantie für ein solches Gelingen.

In letzter Zeit haben wir eine kleine Menge von Natriumsalicylat in einer gepufferten wässrigen Glyzerinlösung aufgelöst (Bisclero) und mit diesem Mittel eine ausgezeichnete sklerosierende Wirkung bei bester lokaler und allgemeiner Verträglichkeit erreicht. (Capurro 1992).

Es gibt zwei Bisclero Lösungen, eine zu 6% und die andere zu 10%. Bei Mischung von gleichen Anteilen der Lösung zu 6% und 10% kann man eine 8% Lösung erhalten.

Die geringe entzündungserregende Wirkung des Bisclero gestattet größere Mengen des Mittels bei jeder Injektion (bis zu 2 ml) einzuspritzen. Die große Gesamtmenge der Lösung (12-21 ml), die injiziert werden kann, ermöglicht eine tridimensionale regenerative Sklerotherapie. Es wird somit eine andauernde Sklerosierung erreicht, die sich als verlässlich, reproduzierbar und gut verträglich erweist. Die Methode mit Bisclero löst schnell jene Fälle, die mit der traditionellen Sklerotherapie nicht behandelt werden konnten, sie vermeidet die Phlebektomie und beseitigt die residualen venösen Ektasien nach chirurgischer Saphenektomie. Thrombosen sind selten und es werden keine permanenten Pigmentierungen beobachtet.

Dank dieser oben beschriebenen Eigenschaften sind die Bisclero-Lösungen die idealen Mittel für eine ästhetisch zufriedenstellende, rasche und funktionelle Sklerotherapie.

## 20.2 Die tridimensionale regenerative Bisklerotherapie

Die Methode für die Anwendung der Bisklerolösung (BS) unterscheidet sich von den anderen sklerosierenden Verfahren.

Bei liegendem Patienten konzentriert sich der Operateur nach Desinfektion der Haut auf ein einziges anatomisches Gebiet der unteren Extremität, (z.B. lateral) und injiziert die sklerosierende Lösung in alle ektatischen Gefäße, indem er bei



**Abb. 20.2.1** Tridimensionale regenerative Bisklerotherapie. In den ersten zwei Sitzungen wurde 30 ml Bi-Sclero zu 8% injiziert. In der dritten Sitzung Injektion von 5 ml Biskleros zu 10%.

dem Fuß beginnt und nach oben fortfährt oder die Reihenfolge umkehrt. (**Abb. 20.2.1**)

Wenn keine Vene am Fuß oder Unterschenkel sichtbar ist, so wird die Lösung in die erste sichtbare retikuläre Vene eingespritzt und mit Hilfe eines befeuchteten Wattebausches in Richtung des Fußes verteilt.

Im Vergleich zu anderen sklerosierenden Lösungen wird eine größere Menge der Bisclero eingespritzt (von 12 ml bis 20 ml der BS zu 6% oder 8%).. Die Einspritzung einer größeren Menge der Lösung in das gleiche Gebiet hat eine tridimensionale Wirkung und "tonifiziert" das ektatische Gefäßnetz. Der Druckabfall in den Gefäßen gestattet ein schnelles und dauerhaftes Ergebnis

Schlußfolgernd bewirkt die tridimensionale regenerative Bisklerotherapie nicht nur das schnelle und sichere Verschwinden der Venen, Venolen und Teleangiektasien, sondern verhindert auch die Regeneration von insuffizienten Perforansvenen. Auf diese Weise besitzt die tridimensionale regenerative Bisklerotherapie außer der therapeutischen und ästhetischen Wirkung in leichteren Fällen auch eine vorbeugende Wirkung. Bei den Varikosen, die eine evolutive Erkrankung darstellen, ist dies ein bedeutender Gesichtspunkt. Diese Ergebnisse erreicht man ohne Komplikationen, ohne kostspielige Doppler-Geräte und ohne

**Abb. 20.2.2** Tridimensionale regionale Bisklerotherapie. Ergebnis nach zwei Sitzungen. Die große Menge der injizierten 8%-igen Bisclerolösung beseitigt den hämodynamischen Druck, der durch die insuffiziente Perforansvene auf das oberflächliche Gefäßnetz ausgeübt wird.



Entzündungen und Schmerzen, die andere sklerosierende Lösungen, auch wenn sie in noch so kleinen Mengen eingespritzt werden, hervorrufen (**Abb. 20.2.2**). .

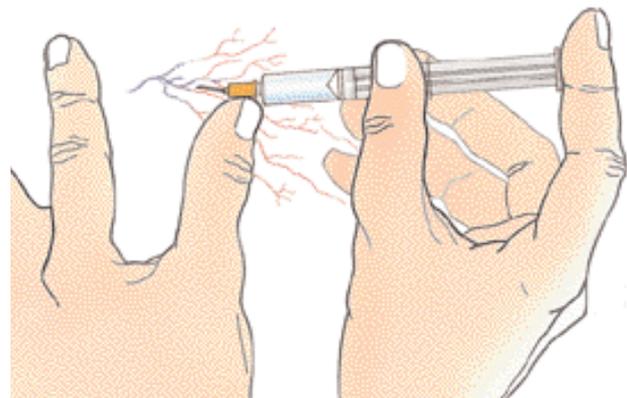
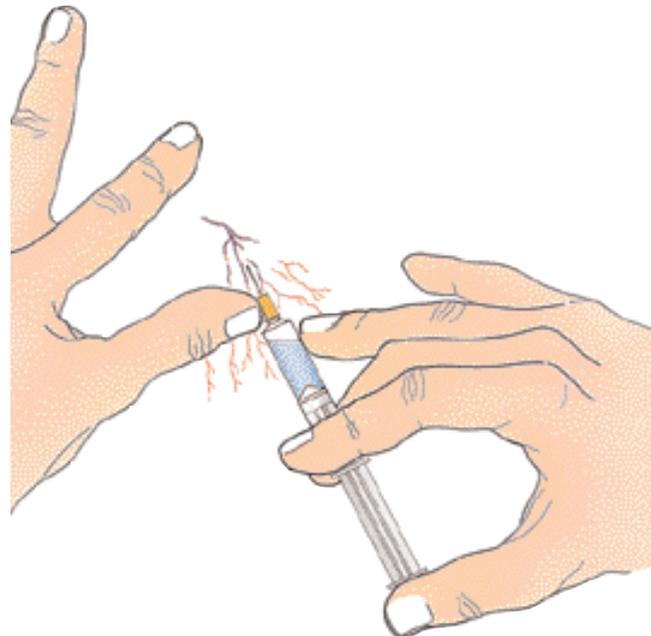
Die tridimensionale sklerosierende Wirkung wird dann deutlich, wenn eine Teleangiektasie von der Länge von wenigen Millimetern 1 ml der Lösung benötigt.

Bei Sklerosierung der retikulären Varikose, die oft schwierig zu erkennen ist, nimmt der Operateur bei der Einführung der Nadel ein gewisses Leeregefühl wahr. Befindet sich nämlich die Nadelspitze nicht im Gefäßlumen, so begegnet man bei dem Drücken des Spritzenkolbens (Spritze zu 2,5 oder 3 ml) auf Grund der Viskosität der Lösung einem erheblichen Widerstand. Im Gegenteil bietet der Kolben bei Eintritt der Nadel in die retikuläre Vene keinen Widerstand. Der Operateur sollte immer die injizierte Lösung durch Druck mit Hilfe eines in Benzalkoniumchlorid getränkten Wattebausches entlang der Gefäße verteilen, um das Mittel mit einer möglichst großen Oberfläche des ektatischen Gefäßendothels in Berührung zu bringen.

Bei der Behandlung der Teleangiektasie wird eine korrekte Einführung der Nadel durch die Entfernung des Blutes während der Injektion angezeigt. Bei extravasaler Einspritzung bildet sich sofort eine Quaddel und das Blut entfernt sich nicht vom Gefäß.

Die Einführung der Nadel ist nicht

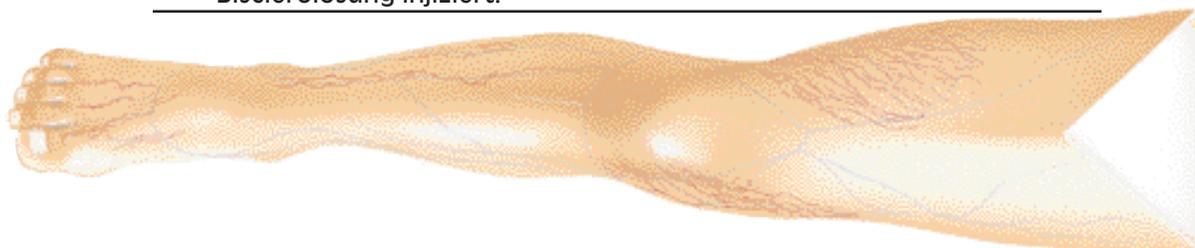
einfach und muß dauernd geübt werden. Die Spritze wird in einer Hand gehalten. Die Nadel wird parallel zur Hautoberfläche im Abstand von 2-5 mm von der Einstichstelle positioniert. (**Abb. 20.2.3-4**). Das



**Abb. 20.2.3** Die Spritze soll in einer Hand gehalten werden. Bei der Injektion der Teleangiektasien wird ein konzentrierter Lichtstrahl und eine Lupe benötigt, für die Injektion von retikulären Venen diffuses Licht und keine Lupe.

Tabelle 20.3 Richtlinien für die tridimensionale regenerative Bisklerotherapie.

- 1) Die Therapie konzentriert sich auf ein einziges anatomisches Gebiet. Man beginnt bei dem Fuß und fährt bis zu dem Hüftgelenk fort (oder umgekehrt) und injiziert alle Venen, Venolen und Teleangiektasien. Sind im unteren Drittel des Beines keine Venen sichtbar, so wird in die erste sichtbare retikuläre Vene injiziert, und die Lösung mit Hilfe eines in Benzolkoniumchlorid getränkten Wattebausches nach unten verteilt.
- 2) Man beginnt mit der Injektion einer Bisclerolösung zu 6%.
- 3) Ist der Widerstand bei der Injektion groß, so werden langsam nur kleine Mengen injiziert; ist der Widerstand gering, so injiziert man rasch eine größere Menge.
- 4) Man injiziert bei jeder einzelnen Einspritzung die Menge, die vom Gefäßnetz aufgenommen wird ( bis zu 2 ml).
- 5) Normalerweise werden 12 ml oder 15 ml ( bis zu 20 ml) injiziert
- 6) Ein kleiner Zusatz von Lidocain wird der Bi-Sclerolösung beigefügt.
- 7) Die Nadel muß einmal oder zweimal während des Verfahrens gewechselt werden.
- 8) Nach der Sklerotherapie wird ein entzündungshemmendes Mittel an dem behandelten Gebiet appliziert. Der Patient soll 5-15 Minuten unbeweglich auf der Liege ruhen.
- 9) Der Patient soll elastische Strümpfe anziehen.
- 10) In den folgenden Sitzungen werden die eventuellen Thrombosen durchstoßen.
- 11) Es wird zuerst die mediale Region behandelt. Eine Woche später wird die hintere Region injiziert und dann erst die andere laterale, wieder eine Woche später. In der vierten Woche beginnt die Folge von neuem.
- 12) Eine Seite wird vollständig behandelt, dan folgt die andere.
- 13) Verbleiben resistente Mikroteleangiektasien, so wird eine 10%-ige Bisclerolösung injiziert.



**Abb. 20.2.4** Die untere Extremität wird in mediale, laterale und posteriore Regionen aufgeteilt. Bei schweren Fällen wird jede Region dreimal aufeinander folgend behandelt. Den Patienten werden die Aggregation der Thrombozyten verhütende Mittel (50 mg Acetylsalicylsäure oder eine Kapsel Angiovein) verabreicht. Der ganze oberflächliche und perforante Kreislauf wird regeneriert.

Eindringen der Nadel in das Gefäßlumen erfolgt durch kleine Bewegungen, wobei der Winkel der Spritze um einige Grade aus der tangentialen Lage erhöht wird. Die Nadelöffnung muß vollständig in das Gefäß eingeführt werden, um das Ausspritzen der Lösung zu vermeiden. Es können auch sehr dünne Kapillaren injiziert werden.

Da ein ausgedehntes Gebiet nicht durch eine einzige Injektion behandelt werden kann, muß man eine große Menge der Lösung an verschiedenen Stellen einspritzen, bis das ganze ektatische Gefäßnetz behandelt ist. Wird der Injektionsdruck geringer und die injizierte Flüssigkeitsmenge größer, so ist dies ein Hinweis, daß eine insuffiziente Vene erreicht wurde. Diese muß sklerosiert werden, da sie die sichtbaren Teleangiektasien versorgt; wird sie nicht obliteriert, so können dadurch neue ektatische Kapillaren entstehen oder die Sklerosierung der bereits behandelten verzögert werden. Die größere Menge der injizierten Bi-Sclerolösung, die sich im oberflächlichen Gefäßnetz verteilt, dringt bis zu den insuffizienten Perforansvenen vor und macht diese wieder kontinent. Nie wurde eine Thrombose dieser Gefäße beobachtet; deswegen kann die tridimensionale regenerative Bisklerotherapie als sicher bezeichnet werden. Sind nach drei bis vier Sitzungen der tridimensionalen Bi-Sclerotherapie in der gleichen Region noch einige Mikroteleangiektasien sichtbar, so können diese durch eine kleine

**Abb. 20.2.5** Die submalleolaren ektatischen Gefäße werden ebenfalls mit einer 8% Bisclerolösung behandelt.



Menge von einer 10%-igen Bisclerolösung verödet werden.

Die ektatischen Gefäße werden unmittelbar und dauerhaft auf Grund des hämodynamischen Druckabfalls unsichtbar gemacht. Das beruht auf der Tatsache, daß das oberflächliche Gefäßnetz und die Perforansvenen wieder kontinent werden. In dieser Behandlungsphase besteht kein Grund mehr, die ektatischen Kapillaren sichtbar zu erhalten; in den ersten Sitzungen gestatten diese jedoch den Zugang zu den tiefer liegenden insuffizienten Gefäßen. So werden die Teleangiektasien stufenweise beseitigt, während das gesamte oberflächliche Gefäßnetz regeneriert. Erst wenn diese Regeneration abgeschlossen ist, wird die 10% Bisclero zur Verödung der residualen Mikroteleangiektasien angewandt.

Nach mehreren Injektionen muß die Nadel ersetzt werden.

Bei fast allen Patienten muß ein kleiner Zusatz von Lidocain (0,2 ml Lidocain zu 2% auf je 2,5 ml) der Lösung beigefügt werden.

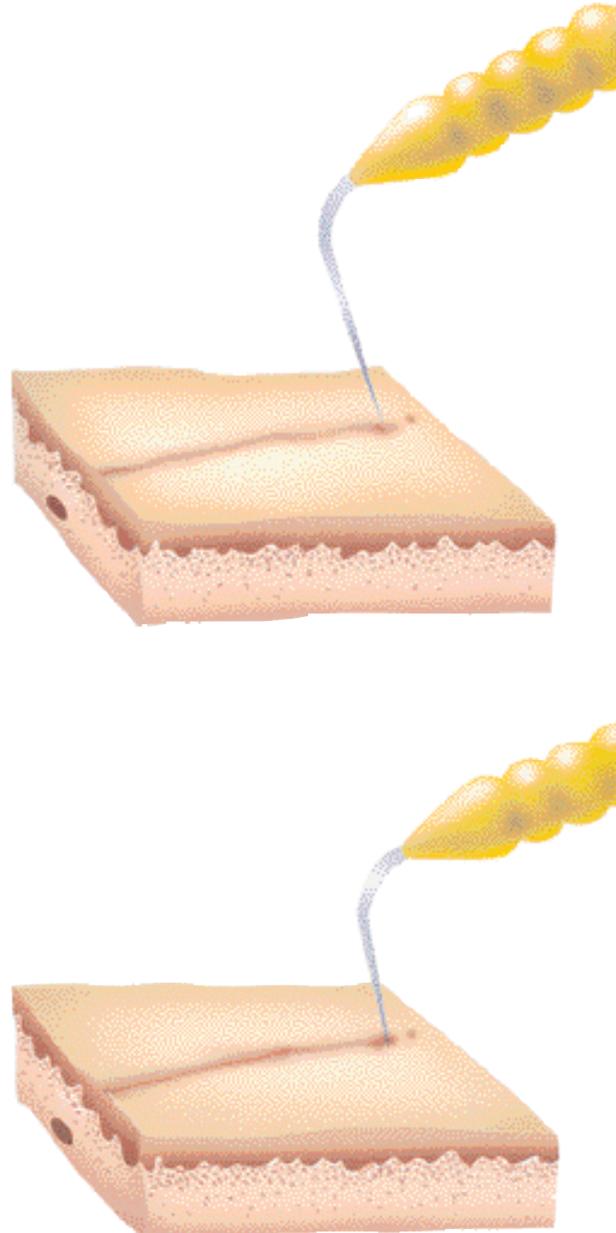
Die Bisclerolösung kann auch in die submalleolaren Gefäße injiziert werden. (**Abb. 20.2.5**).

Unterhalb vom Knie soll die Lösung durch Druck nach unten, oberhalb vom Knie nach oben verteilt werden.

Die Tabelle 20.3 stellt die Richtlinien für eine wirksame ästhetische und funktionelle Bi-Sclerotherapie dar.

## Wundversorgung

An den Einstichstellen werden kleine, mit einem nicht alkoholhaltigen Desinfektionsmittel (Benzalkoniumchlorid) getränkte Wattestreifen



**Abb. 20.3.1** Die Spitze des Elektrodenstiftes wird präzise über der Teleangiektasie positioniert. Eine schnelle Bewegung während der zeitgesteuerten Emission durchdringt und koaguliert das Gefäß.

angebracht, jedoch nicht fixiert. Sind alle Gefäße des Gebietes behandelt, so wird die Watte entfernt und ein entzündungshemmendes Mittel appliziert. Der Patient soll für weitere 5-15 Minuten auf der Liege ruhen, ohne sich zu bewegen. Danach soll er elastische Strümpfe anlegen und er kann so seiner gewohnten Tätigkeit nachgehen.

Basis des gleichseitigen Oberschenkels positioniert und das Operationsfeld desinfiziert wurde, stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart ein und regelt die Emissionsdauer auf 7

### 20.3 Die timedchirurgische Behandlung

Programmierungsdaten

**Timed 9 Hundertstel Sekunden-Coag microelectrodes- 10 Watt - EM 10 gelb**

Die timedchirurgische Behandlung wird nur bei Patienten mit sehr feinen sklerosierungs-resistenten Kapillaren angewandt.

Bei zahlreichen Mikrokoagulationen ist eine lokale oder topische Anästhesie erforderlich.

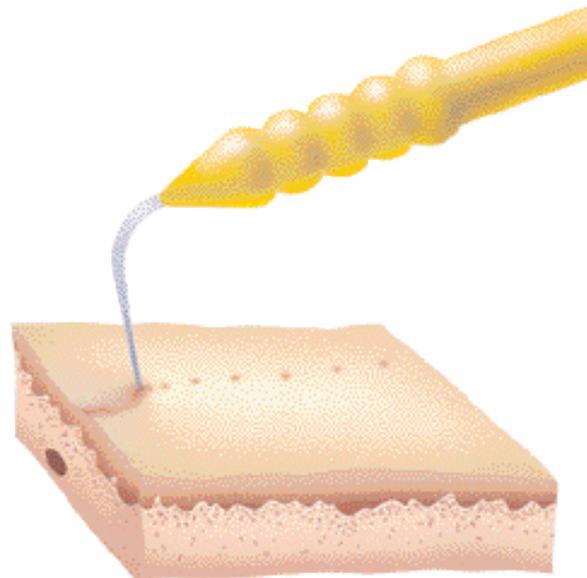
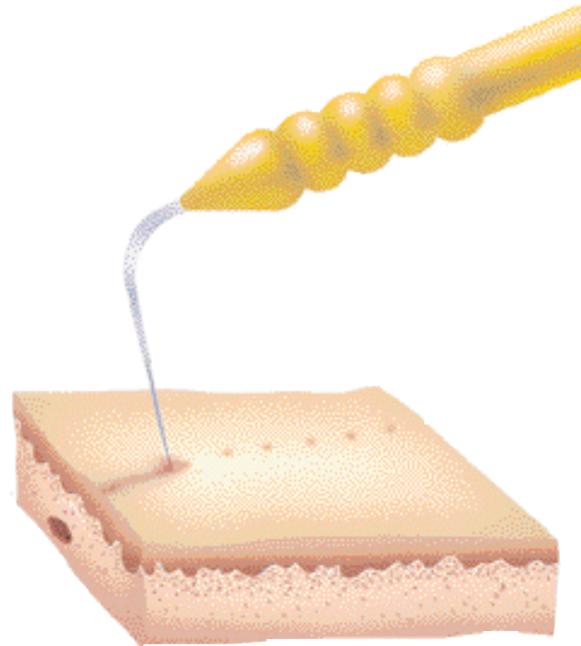
In Verbindung mit der Bisklerotherapie werden schneller ästhetisch befriedigende Ergebnisse erreicht.

Der Operateur soll sich immer vor Augen halten, daß im Fall eines weiter bestehenden hohen hämodynamischen Druckes der Teleangiectasien, das tridimensionale Konzept der sklerosierenden Therapie nicht genügend beachtet wurde.

#### Die Technik

Nachdem die Patientenplatte an der

Die Obliteration wird durch eine Reihe von eng aneinander ausgeführten Mikrokoagulationen abgeschlossen, wobei die Teleangiectasie verschwindet.



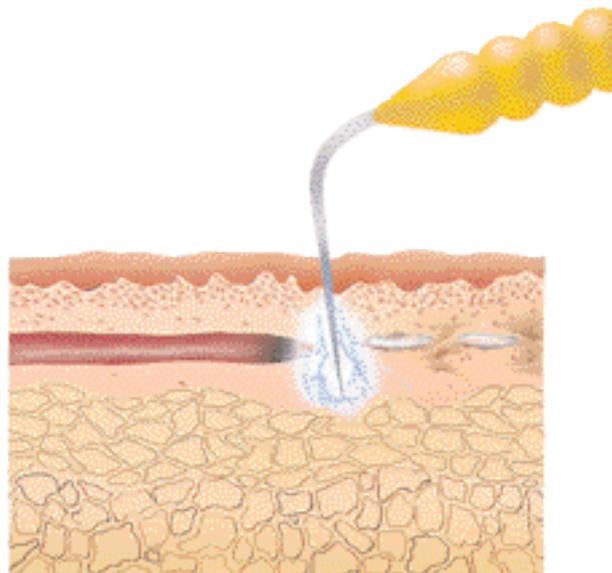
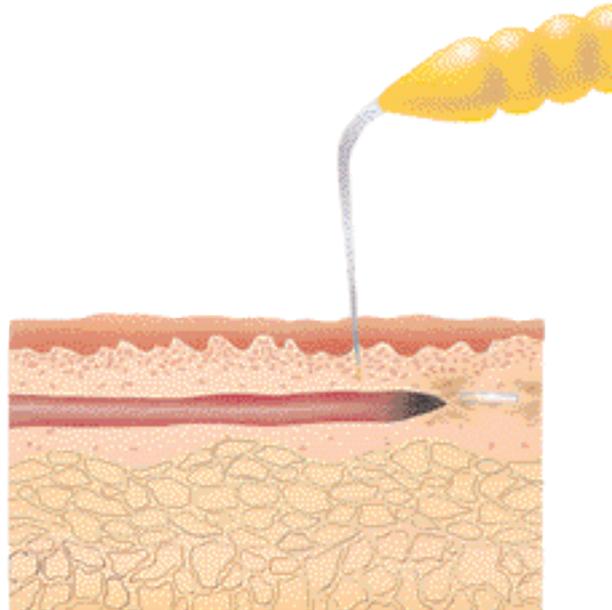
bis **9 Hundertstel Sekunden**, die Funktion auf **Koagulation durch Mikroelektroden** und die Leistung auf **7 oder 10 Watt**.

Der Eingriff wird mit dem Elektrodenstift **EM 10 gelb** durchgeführt.

Die ektatischen Kapillaren werden durch eine Reihe von Mikrokoagulationen, die dicht aneinander präzise entlang des normalerweise tief in der Dermis liegenden Gefäßes durchgeführt werden, beseitigt. (**Abb. 20.3.1**). Die Mikrokoagulationen sollen untereinander einen Abstand von wenigen Millimetern aufweisen und den ganzen Durchmesser des dilatierten Gefäßes umfassen. (**Abb. 20.3.2**).

Bei den ersten Emissionen wird die Dauer und die Leistung genau geregelt und diese Daten werden für die darauf folgenden Behandlungen des gleichen Patienten notiert.

Der Operateur konzentriert sich ausschließlich auf das Positionieren des Elektrodenstiftes und dringt mit der konischen Spitze in die über der Teleangiektasie befindliche Epidermis, um den erforderlichen elektrischen Kontakt zu erhalten. Nun wird durch Druck auf das Pedal die Spitze schnell senkrecht in die Dermis eingeführt und die ektatische Kapillare mit Präzision durchbohrt. Der Elektrodenstift muß nicht gezwungen, sondern leicht und ohne Abbiegung eindringen, wobei die von dem Strom erzeugte Wärme



**Abb. 20.3.2** Die Spitze des Elektrodenstiftes muß die ektatische Kapillare durchdringen. Nur so erfolgt eine wirksame Mikrokoagulation. Die kegelförmige Spitze gestattet die maximale Energiekonzentration am Spitzenende.

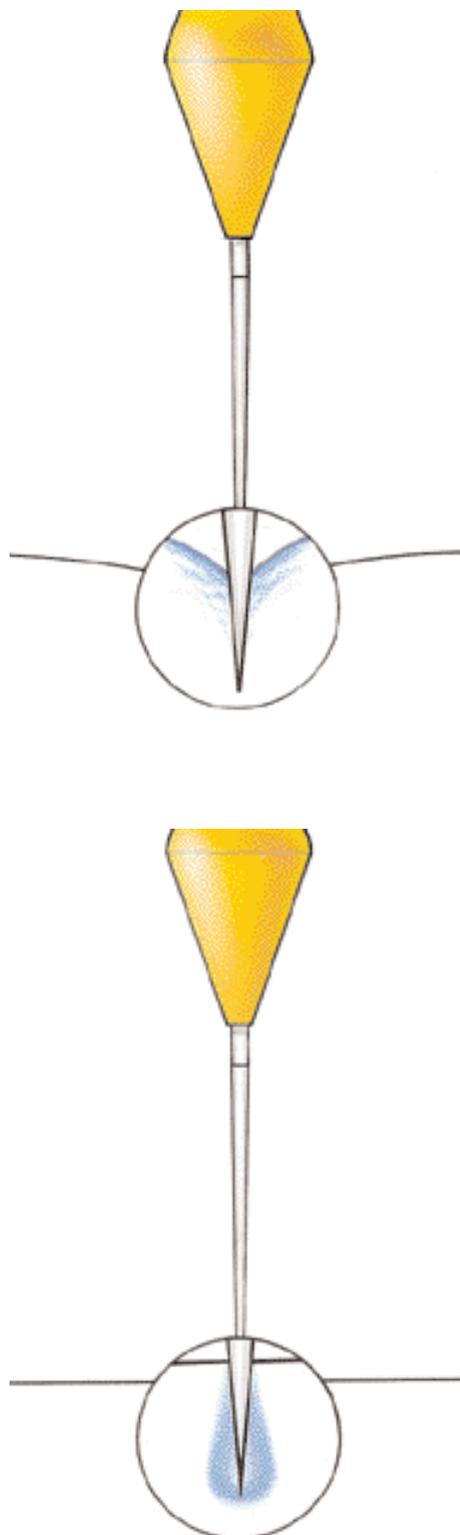
ausgenützt wird, die Handbewegungen müssen deswegen im Einklang mit der Emission erfolgen. Die Spitze darf nicht lateral abweichen, da dadurch eine Schnittwirkung entstehen könnte. Bei Auftreten einer Blutung könnte an der Spitze des Elektrodenstiftes eine zu starke Energiedichte bestehen; in diesem Fall soll die Leistung auf **7 Watt** reduziert werden. Man muß eine Lupe anwenden, um einen präzisen Einstich auszuführen und die Wirkung der zeitgesteuerten Emission durch Sicht kontrollieren zu können.

Dort wo die Teleangiektasie sehr deutlich zu sehen ist, sollte immer eine zweite Emission bei noch in der Tiefe auf der Kapillare positioniertem Elektrodenstift erzeugt werden (siehe Abb. 15.3.13).

Wie immer soll der Elektrodenstift während der zweiten Emission nicht bewegt und keinem Druck ausgesetzt werden; die Haut darf sich nicht deformieren, sondern muß perfekt horizontal liegen. Ein anomaler Druck könnte die Leitfähigkeit der Spitze an der Stelle ihres größten Durchmessers erhöhen, wodurch die Dispersion an der Oberfläche und nicht am Spitzeneende, wo sie erwünscht wäre, stattfindet (**Abb. 20.3.3**).

Durch die zweite Emission kann der Operateur den Elektrodenstift tiefer eindringen lassen, wenn er nicht

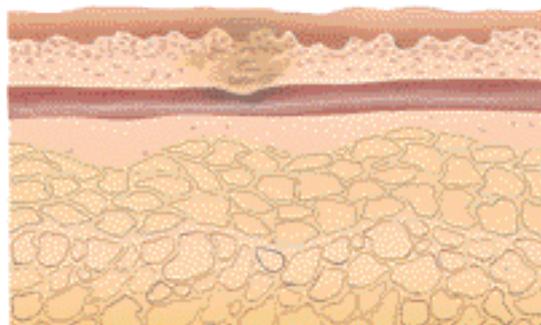
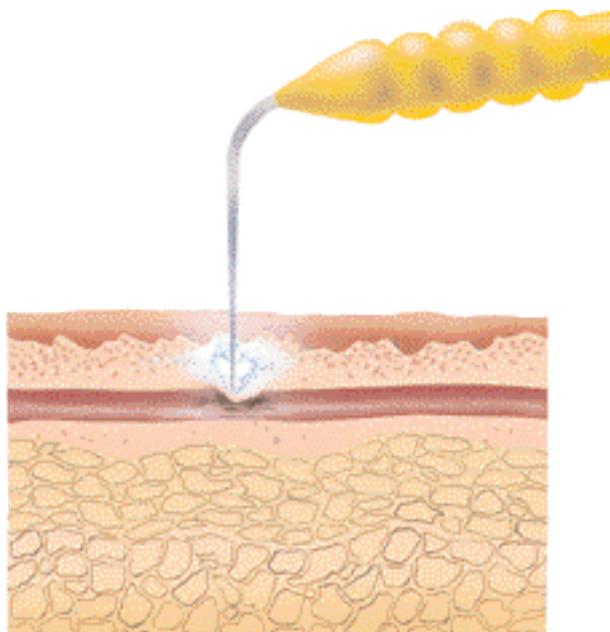
**Abb. 20.3.3** Durch eine zweite Emission ist es möglich, den Elektrodenstift tiefer einzuführen oder die Wirkung der ersten Emission zu verstärken. In diesem Fall muß jeder Druck auf den Elektrodenstift vermieden werden. Auf diese Weise werden oberflächliche Dispersionen verhindert (oben) und man erhält die typische tropfenförmige Läsion (unten).



sicher ist, das Gefäß bei der ersten Emission durchquert zu haben. Durchdringt die Spitze des Elektrodenstiftes nicht das Gefäß, da es zu oberflächlich liegt oder sich nach rechts oder links verschoben hat, so koagulierte die Emission die Kapillare nur teilweise. Bleibt das Gefäßendothel intakt, so kann eine Rekanalisation und ein Wiedererscheinen des teleangiektatischen Gefäßes erfolgen. (**Abb. 20.3.4**).

In diesem Fall muß der Operateur erneut eingreifen, indem er mit dem Elektrodenstift tiefer und präziser eindringt. Die neuen Mikrokoagulationen müssen immer im Bereich zwischen den vorhergehenden erfolgen.

Patienten mit verzweigten Teleangiektasien oder Venolen müssen immer mit sklerosierenden Lösungen behandelt werden und nur in Fällen von residualen resistenten Mikroteleangiektasien, die bei Anwendung der Bisklerotherapie selten sind, wird die timedchirurgische Behandlung durchgeführt. (**Abb. 20.3.5**).



**Abb. 20.3.4** Ist die Wirkung zu oberflächlich oder nicht präzise, so bleibt die teleangiektatische Kapillare nach Verschwinden des postoperativen Ödems sichtbar.

Am Ende der Sitzung wird das behandelte Gebiet mit einer feinen Schicht von antiseptischem Pulver versorgt, diese Applikation soll vom Patienten für ein oder zwei Tage wiederholt werden.

Eine Woche nach der ersten Behandlung kontrolliert der Operateur den Eingriff mit der Lupe, wobei er die obliterierten Kapillaren zwischen dem Schorf beobachtet.

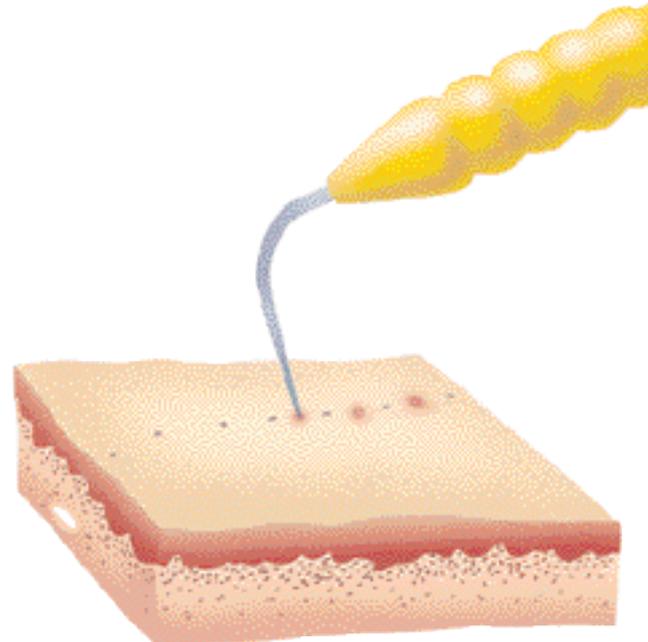
Bei den deutlicheren Teleangiectasien können erneute Mikrokoagulationen zwischen den bereits erfolgten durchgeführt werden.

Diese erneuten Emissionen sind besonders wirksam, da im Gebiet zwischen den beiden Mikrokoagulationen das Gefäß kollabiert ist und die Wärmewirkung dieser neuen Applikation die Gefäßwände verschweißt, wodurch das Ergebnis dauerhaft wird. (**Abb. 20.3.6**).

Nach drei oder vier Wochen beginnen die winzigen Krusten abzufallen, es bleibt eine Hautrötung übrig, die jedoch nach ein bis zwei Monaten verschwindet, der Patient sollte sich nicht direkt den Sonnenstrahlen aussetzen.



**Abb. 20.3.5** Zeitgesteuerte Mikrokoagulationen eine Woche später



**Abb. 20.3.6** Zeitgesteuerte Mikrokoagulationen.

## 20.4 Intravenöse Obliteration

Einige Operateure benützen die intravenöse Koagulation, um die zuführenden Venen der Saphena, die kavernösen Angiome, die Varikosen der unteren Extremitäten (O'Reilly 1981) und die insuffizienten Venen in Gebieten mit venösen Ulcera (Kim 1983) zu obliterieren. Zu diesem Zweck werden isolierte Spezialsonden oder Nadeln angewandt, um Arterien und Venen zu katheterisieren. (**Abb. 20.4.1**).



**Abb. 20.4.1** Intravenöse programmierte Koagulation.

# 21 DIE SCHNELLE ENDGÜLTIGE DEPILATION

Die endgültige Entfernung der überflüssigen Haare ist aus gesellschaftlichen, ästhetischen und psychologischen Gründen wichtig.

Sie wird bei Patienten durchgeführt, die an Hypertrichose leiden (**Abb. 21.0.1**) aber auch bei Patienten mit normaler Trichose, die die Terminalbehaarung in einigen Körperbezirken (Achselhöhle, untere Extremitäten, Abdomen usw.) entfernen oder die Verteilung (Leistenbeuge, Augenbrauen, Haaransatz usw.) modifizieren wollen. Bei Hirsutismus muß eine Hormondosierung und eine endokrinologische und gynäkologische Untersuchung durchgeführt werden, um die Ursachen auszuschließen, die einer medizinischen oder chirurgischen Therapie bedürfen. Die Terminalhaare verschwinden jedoch meist nicht durch diese Therapien und müssen durch eine endgültige Depilation entfernt werden. Die Entfernung der Haare kann durch Elektrolyse geschehen, die heute jedoch fast vollkommen verlassen wurde oder durch die Diathermokoagulation. Es gibt auch Verfahren, die diese beiden Methoden vereinigen und die die negativen Aspekte der ersteren beibehalten.

Die Elektrolyse wendet einen schwachen Gleichstrom an, der durch eine mit dem negativen Pol verbundene Nadelelektrode in den Haarfollikel geleitet wird. Hier werden durch



**Abb. 21.0.1** Hypertrichose

einen chemischen Prozess Wasserstoffionen frei und es bildet sich Natriumhydroxyd, das die Nekrose des Follikels hervorruft.

Diese Technik ist langsam, schmerzhaft und für die Depilation von ausgedehnten Bezirken nicht geeignet.

Die Diathermokoagulation ist die geeignete Methode, da der Hochfrequenzstrom unmittelbar Wärme in den Geweben und damit eine lokalisierte Läsion erzeugt. Sie ist sehr schnell und relativ wenig schmerzhaft, jedoch nicht ganz frei vom Risiko der Narbenbildung. Bei dem traditionellen Diathermokoagulator wird nämlich die Auslösung und die Dauer der Emission durch einen Pedalschalter geregelt und die Zeit der Emission ist nicht genau, da sie der Geschicklichkeit des Operateurs überlassen ist. In einer normalen

Sitzung, bei der ungefähr 50 Haare behandelt werden, hat man immer einen hohen Prozentsatz von Entladungen mit zu langer Dauer und man ist gezwungen eine niedrige Leistung zu benützen, um Narbenbildungen zu vermeiden, die Ergebnisse sind jedoch nicht dauerhaft. Die traditionellen Diathermokauteur besitzen keine genaue Regelung der Leistung, noch sind sie geplant, eine konstante und wiederholbare Energiemission zu erzeugen. Diese Eigenschaften sind nicht wesentlich, wenn man keine Kontrolle der Emissionsdauer hat, die sehr kurze Zeiten zuläßt.

Es wurden in der Vergangenheit auch chirurgische Depilationen versucht, indem ein Hautlappen abgehoben und von innen mit der Schere die im Subcutangewebe gelegene Haarzwiebel entfernt wurde (Freek 1978). Um diese Art des Eingriffes an der Achselhöhle ausführen zu können,



**Abb. 21.0.2** Die traditionelle Koagulation verursacht oft unästhetische eingewölbte und/ oder achrome Narben, die durch das gemischte timedirurgische Peeling korrigierbar sind.

wurde sogar ein besonderes Instrument entwickelt (Inaba 1976). Das Ergebnis war jedoch nicht zufriedenstellend; nicht so sehr wegen der bereits präventivierten Residualnarben, sondern wegen dem starken Haarnachwuchs, da es nicht möglich war, alle Terminalhaare zu entfernen und da die Germinozysten weiter bestanden und das Haar regenerierten. Die reproduktive Zone des Haares ist nicht nur auf die Haarzwiebel beschränkt, wie das früher angenommen wurde; deswegen führt die unvollständige Entfernung der Germinozysten unvermeidlich zum Haarnachwuchs.

Die Schwierigkeit eines endgültigen Ergebnisses auf Grund des anatomisch-funktionellen Widerstandes des Haar-Follikelkomplexes, gerechtfertigt die Skepsis gegenüber nicht selektiven Methoden, wie die der Laser.

Um keine Narbenbildungen zu erhalten (**Abb. 21.0.2**) und eine definitive Depilation hoher Qualität zu erreichen, wird der Timed mit der weiter unten beschriebenen Betriebsart angewandt.

## 21.1 Anatomische Kenntnisse

Um verstehen zu können, wie eine Depilation durchgeführt werden muß, um dauerhaft zu sein, bedarf es einiger anatomischer Kenntnisse.

Die Haare sind Hautadnexe, Derivate der Epidermis, die auf der gesamten Hautoberfläche mit Ausnahme einiger Bezirke: Hohlhand, Fußsohle, die Dorsalseite der dritten Phalanx der Finger, die kleinen Schamlippen, das Präputium und die Eichel, vorhanden sind.

Das Haar besteht aus dem Schaft und aus der epithelialen inneren Wurzelscheide, die aus der Matrix

entspringen, diese liegt in einer Einbuchtung der Haut, epitheliale äußere Wurzelscheide genannt. Diese drei bilden an ihrem unteren Ende die Haarzwiebel, in deren Kavität die aus Bindegewebe und Gefäßen bestehende Papille liegt.

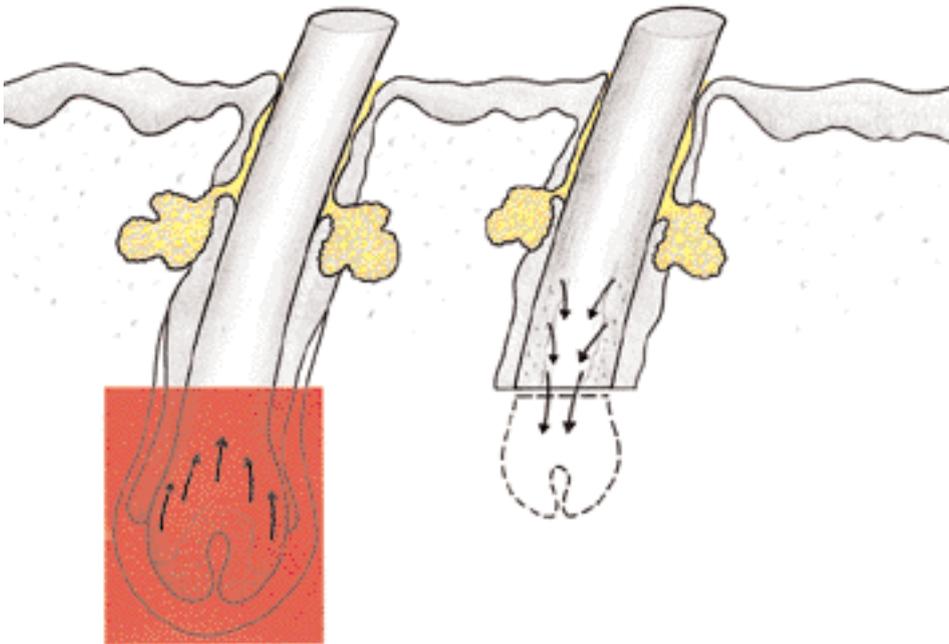
Die innere epitheliale Wurzelscheide hat eine starre Struktur mit der Aufgabe, den Schaft während der Keratinbildung zu unterstützen und verschwindet an der Ausmündung des Ausführungsganges der Talgdrüse in den Haarfollikel, d.h. die Hauteinbuchtung, die das Haar beherbergt.

Der Schaft geht ohne seine innere Wurzelscheide aus dem Follikelostium hervor und bildet den sichtbaren Teil des Haares.

Man muß sich vor Augen halten, daß

die innere epitheliale Wurzelscheide der äußeren Scheide fest anhaftet und daß zwischen den beiden bis zu den Ausmündungen der Ausführungsgänge der Talgdrüsen kein Zwischenraum besteht, nicht einmal virtueller Art. Auf diesem Niveau verschwindet die innere epitheliale Wurzelscheide, der Schaft steht in Richtung der Hautoberfläche und wird durch den Talg von der äußeren epithelialen Scheide getrennt.

Die epidermalen Zellen der Haarzwiebel stellen die Matrix des Haares dar, dort wo die regste Zellmitose stattfindet. Ein anderes Gebiet der Reproduktion, auch wenn von zweitrangiger Bedeutung in der normalen Physiologie des Haares, stellt der tief liegende Teil des Haarfollikels dar.

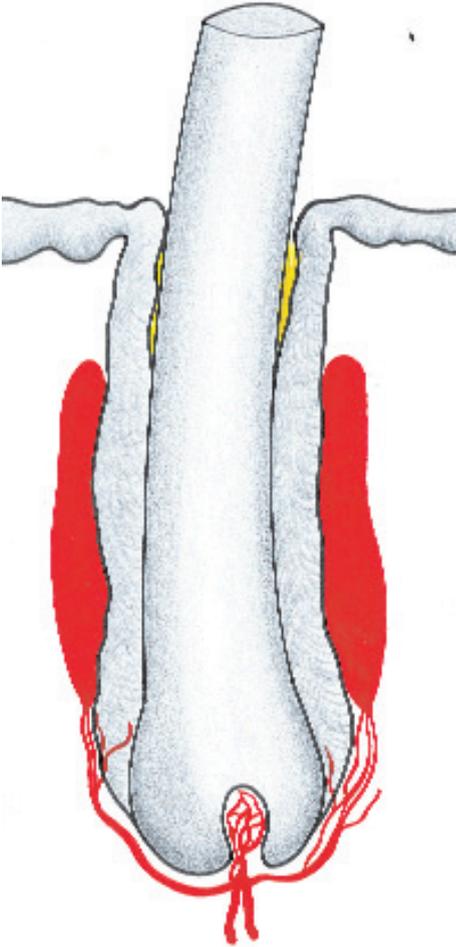


**Abb. 21.1.1** Die Germinozysten des Haares liegen in der Haarzwiebel; wird diese entfernt, so nehmen die sich in dem unterhalb der Ausmündungen der Talgdrüsenengänge gelegenen Teil des Follikels befindlichen Zellen regenerative Fähigkeiten an. Um eine definitive Depilation zu erhalten, muß man auch diese Zellen entfernen.

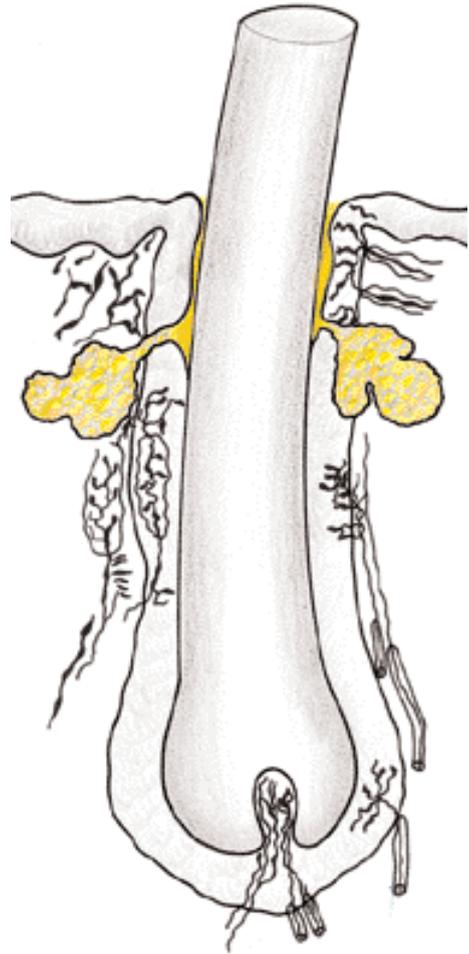
Zur Wiederholung: der Follikel teilt sich in zwei Teile in Bezug zu der Wurzel, die den unsichtbaren Teil des Haares darstellt. In dem oberflächlichen Teil, der nach unten von den Ausmündungen der Ausführungsgänge der Talgdrüsen

begrenzt ist, existiert ein Zwischenraum zwischen der Follikelwand und dem Haar, der durch Talg ausgefüllt ist.

In dem tiefen Teil, der unterhalb der Ausmündungen der Ausführungsgänge der Talgdrüsen gelegen ist,



**Abb. 21.1.2** Der Venenplexus umgibt den Haarfollikel. Das Austreten eines Bluttröpfens zeigt eine nicht korrekte Einführung des Elektrodenstiftes an.



**Abb. 21.1.3** Das Haar besitzt eine reiche sensitive Innervation mit markhaltigen und marklosen Nervenfasern.

verengt sich der Follikel und haftet eng an dem Haarschaft, es existiert hier kein Zwischenraum zwischen den beiden anatomischen Strukturen.

Die dauerhafte Depilation erhält man, indem man die Germinozysten des Haares, die in der Haarzwiebel und im tiefen Teil des Follikels gelegen sind, koaguliert.

Wenn man nur die Haarzwiebel entfernt, so nehmen die im tiefen Teil des Follikels gelegenen Zellen regenerative Fähigkeiten an, und erzeugen ein neues Haar mit einer neuen Papille (Montagna 1967) (**Abb. 21.1.1**)

Die Depilation ist vollständig, wenn auch diese Zellen zerstört werden. Das Haar ist von einem dichten Gefäßnetz, von einem Venenplexus (**Abb. 21.1.2**) und von einem dichten

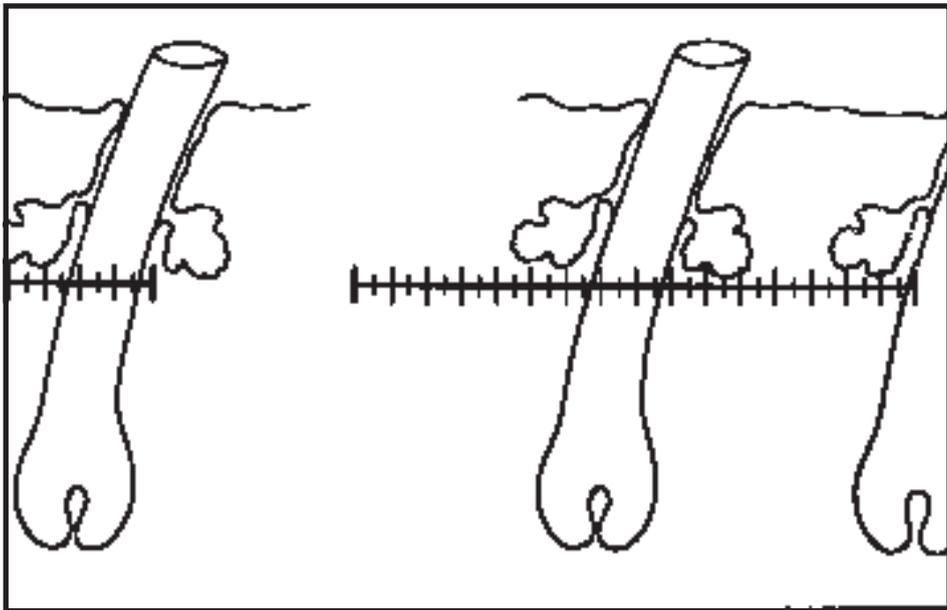
Netz von Nerven, die aus Fasern mit und ohne Myelinscheide bestehen, (**Abb. 21.1.3**) umgeben. Deswegen ist die Hypothese einer schmerzlosen Depilation nicht möglich, sei es man benützt Anästhesielösungen oder Salben.

## 21.2 Die zeitgesteuerte Depilation

Programmierungsdaten

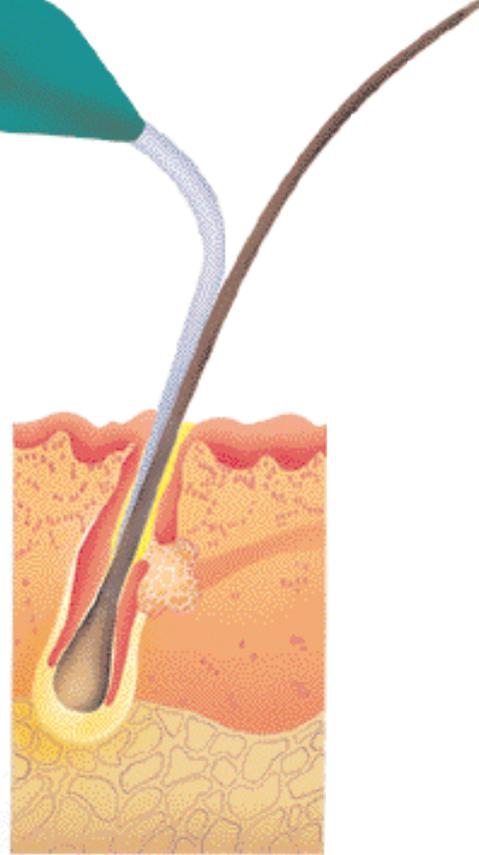
**Timed 25 Hundertstel Sekunden -  
Coag microelectrodes - 2-5 Watt  
- EM 10 grün**

Die zeitgesteuerte timedchirurgische Depilation ist eine definitive, schnelle Depilation ohne das Risiko einer Narbenbildung. (**Abb. 21.2.1**)



**Abb. 21.2.1** Die Dauer der Emission bestimmt die Ausdehnung der Läsion. Die Zeichnung links veranschaulicht die Koagulationswirkung durch **3 Watt** bei einer Emissionsdauer von **25 Hundertstel Sekunden**. Rechts wird dieselbe Leistung bei einer Emissionsdauer von **1 Sekunde** angewandt. In diesem letzteren Fall erstreckt sich die Koagulation über den einzelnen behandelten Haarfollikel hinaus und erzeugt Narben, sobald die anliegenden Haarfollikel behandelt werden.

Sie gestattet dem Operateur, sich ausschließlich auf die Einführung des Elektrodenstiftes in den Haarfollikel zu konzentrieren (Capurro). Mit der Anwendung eines Leistungs- und zeitgesteuerten Systems, das für die mikrochirurgischen Anwendungen realisiert wurde, und mit Hilfe der feinsten Elektrodenstifte **EM 10** ist es möglich dauerhafte Ergebnisse zu erzielen; diese sind besser, als die mit den aktuellen, mit einem Zeitregler ausgestatteten Depilationsapparaten erhaltenen Resultate. In diesen Geräten ist die Regulierung der Leistung nicht mit Genauigkeit zu wiederholen, noch wird diese in Watt angegeben. Diese Apparate bewirken außerdem häufig das Gefühl eines Stromstoßes bei dem



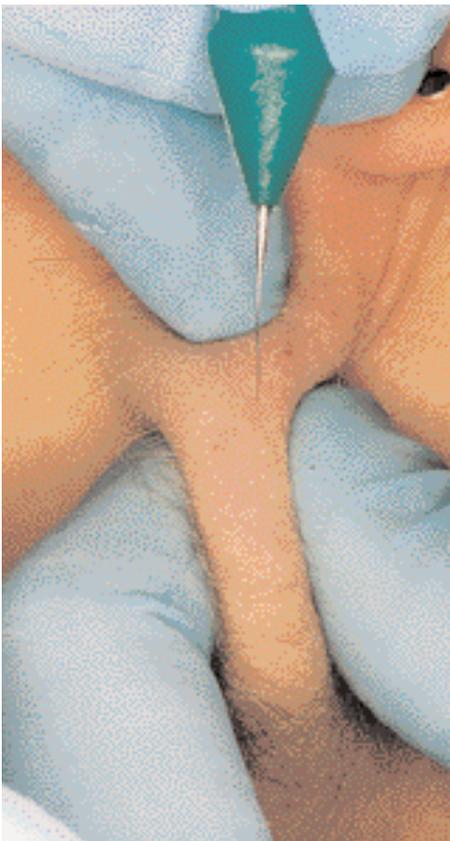
**Abb. 21.3.1** Oberhalb der Ausführungsgänge der Talgdrüsen ist der Haarschaft vom Follikel getrennt. Darunter haftet er diesem fest an. Der Elektrodenstift muß in den Follikel parallel zum ersten Abschnitt des Haares, das aus dem Follikelostium herausragt, eingeführt werden.

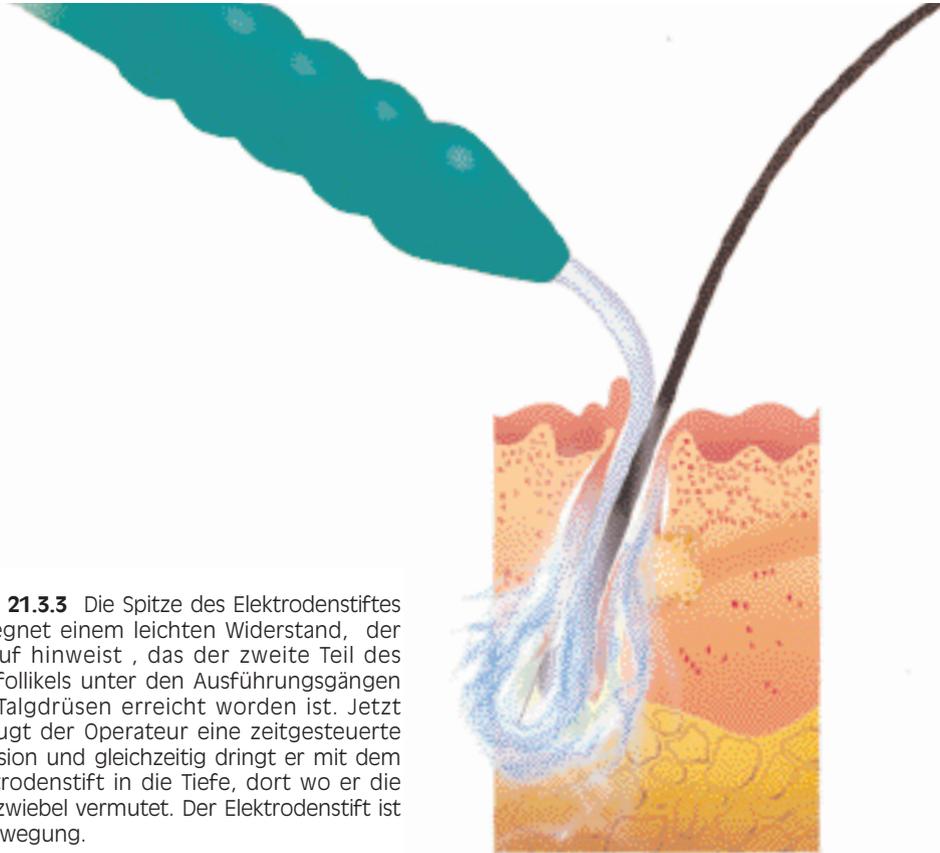
Patienten, da sie kein hochentwickeltes Leistungssystem haben, wie das Gerät der Timedchirurgie.

### 21.3 Die Technik

Nachdem die Rücklaufelektrode mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht wurde und nach der Desinfektion des zu behandelnden Gebietes mit einem nicht entzündbaren Desinfektionsmittel stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart ein, regelt den Schalter der Emissionsdauer auf

**Abb. 21.3.2** Das Falten der Haut erleichtert die Einführung des Elektrodenstiftes





**Abb. 21.3.3** Die Spitze des Elektrodenstiftes begegnet einem leichten Widerstand, der darauf hinweist, dass der zweite Teil des Haarfollikels unter den Ausführungsgängen der Talgdrüsen erreicht worden ist. Jetzt erzeugt der Operateur eine zeitgesteuerte Emission und gleichzeitig dringt er mit dem Elektrodenstift in die Tiefe, dort wo er die Haarzwiebel vermutet. Der Elektrodenstift ist in Bewegung.

eine Zeit zwischen **18 Hundertstel Sekunden** für den Flaum der Oberlippe und **30 Hundertstel Sekunden** für die Depilation des Körpers. Die mittlere Zeitsteuerung beträgt **25 Hundertstel Sekunden**. Man darf nie eine Emissionsdauer über **30 Hundertstel Sekunden** einstellen. Wenn man nicht die gewünschte Wirkung erhält, so muß man die Leistung erhöhen.

Der Operateur stellt die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** ein, den Leistungskommutator auf **2 Watt** für den Flaum der Oberlippe und **3,4**, oder **5 Watt** für die Terminalhaare des Gesichtes und des Körpers. Er fügt den Elektrodenstift **EM 10 weiß** für den Flaum, **EM 10 grün** für die Gesichtshaare, **EM 10 grau** für die Körperhaare ein. Die Depilation wird durch die Einführung der kegelförmigen Spitze des Elektrodenstiftes in den Follikel durchgeführt, bis man nicht einen leichten

Widerstand wahrnimmt. Dieser ist nicht auf das Erreichen der Haarzwiebel, wie das viele irrtümlicherweise annehmen, sondern des Follikelteiles, der unterhalb der Ausmündung der Talgdrüsen-Ausführungsgänge liegt und in seiner ganzen Länge fest an dem Haarschaft haftet, zurückzuführen. **(Abb.21.3.1).**

Die Einführung der kegelförmigen Spitze in den oberflächlichen Teil des Haarfollikels, die durch die Entspannung und das Falten der Haut erleichtert wird **(Abb. 21.3.2)**, muß ohne Trauma, schmerzlos und ohne Blutung erfolgen. Die Richtung, die man dem Elektrodenstift geben muß, ist die des ersten Haarteiles, der aus dem Follikelostium herausragt.

Die kegelförmige Beschaffenheit der Spitze gestattet den Hochfrequenzstrom auf den terminalen Abschnitt des Elektrodenstiftes zu konzentrie-

die Terminalhaare benötigt man eine zweite Emission, die nach dem Rückzug der Spitze aus dem Follikel, über der Haarzwiebel, zwischen dieser und den Ausführungsgängen der Talgdrüsen, erzeugt wird. Während der zweiten Emission, die die Zerstörung der Germinozysten bewirkt, hält der Operateur den Elektrodenstift ganz still. (**Abb. 21.3.4**).

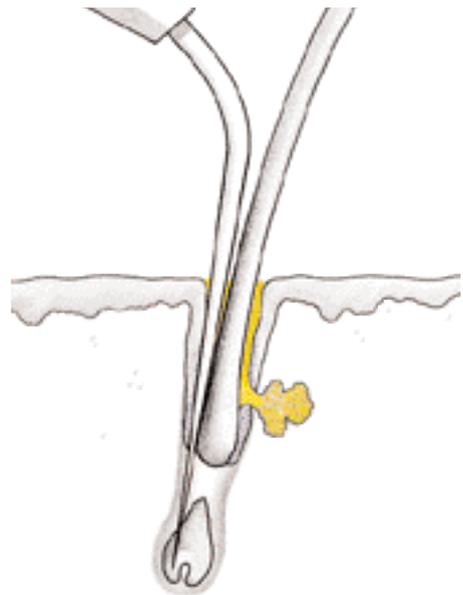
Die erste Emission vermeidet mit der Bewegung von der Oberfläche in die Tiefe jede Verletzung der Epidermis und der Dermis, die bei zu oberflächlicher Emission möglich ist. Sie ist besonders nützlich, da sie gestattet,

**Abb. 21.3.4** Eine einzige Emission genügt für den Flaum und die feinen Haare. Für die Terminalhaare ist eine zweite Emission nötig, die erzeugt wird, nachdem man den Elektrodenstift leicht zurückgezogen hat. Der Elektrodenstift steht still.

ren. Die dreieckige Spitze dringt leicht in den tiefsten Teil des Haarfollikels ein, der wie bereits erwähnt keinen virtuellen Zwischenraum mit dem Haarschaft aufweist.

Nachdem die Zone des Widerstandes erreicht wurde (**Abb. 21.3.3**), drückt der Operateur auf das Pedal und dringt gleichzeitig mit dem Elektrodenstift zwei oder drei Millimeter tief bis zur Haarzwiebel ein und koaguliert den ganzen zweiten Teil des Haarfollikels. Es werden auf diese Weise die Germinozysten des Haares zerstört. Das Eindringen des Elektrodenstiftes von der Oberfläche in die Tiefe findet gleichzeitig mit der Emission statt und wird durch diese erleichtert.

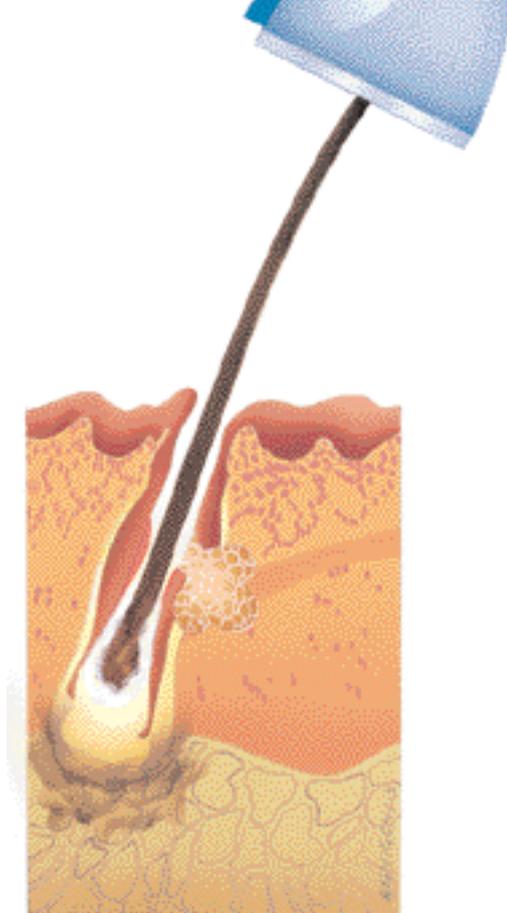
Eine einzige Emission ist ausreichend um definitiv den Flaum und die feineren Haare zu entfernen; für



**Abb. 21.3.5** Die erste Emission, die mit in Bewegung begriffenem Elektrodenstift durchgeführt wurde, ist auch bei Haaren in Telophase wirksam.

mit Erfolg auf jene Haare einzuwirken, die, wenn noch vorhanden, den Follikeln in der Telophase angehören (**Abb. 21.3.5**).

Man muß darauf hinweisen, daß der obenerwähnte Widerstand nur bei langsamer Einführung des Elektrodenstiftes wahrgenommen wird. Wenn die Spitze des Elektrodenstiftes mit dem zweiten Teil des Haarfollikels in Berührung kommt, zeigt sich eine Einbuchtung der Hautoberfläche. In der klinischen Praxis ist die Einführung des Elektrodenstiftes und die gleichzeitige timedchirurgische Emission schnell, so daß dieses Phänomen nicht wahrgenommen wird.



**Abb. 21.3.6** Das behandelte Haar muß widerstandslos herausgezogen werden. Bei Widerstand muß es erneut mit größerer Präzision behandelt werden.



**Abb. 21.3.7** Die Depilationspinzette muß sehr weich sein damit die Hände des Operateurs nicht ermüden.

Das behandelte Haar darf dem Herausziehen keinen Widerstand leisten (**Abb. 21.3.6**); wird eine Resistenz wahrgenommen, so muß die Einführung des Elektrodenstiftes und die Emissionen genauer wiederholt werden, da die Germinalzone des Haares nicht oder nur teilweise verletzt wurde.

Das Herausziehen des Haares geschieht mit den Fingern oder mit einer Depilationspinzette (**Abb. 21.3.7**). Das Haar muß immer herausgezogen werden, um Infektionen oder Fremdkörperreaktionen zu vermeiden, da sich die Wurzel eines koagulierten Follikels in dieser Weise verhält.

Die Programmierung auf die Hundertstel Sekunde, die relativ hohe und vollkommen stabile Leistung und die besondere Beschaffenheit der Spitze des Elektrodenstiftes bewirken

eine gut begrenzte thermische Läsion und eine sichere Zerstörung der Germinozysten des Haares ohne Narbenbildung, auch wenn die Emissionen wiederholt werden und es sich um sehr nahe stehende Haare handelt. Die Schmerzempfindung von Seiten des Patienten ist minimal. Das geht auf die kurze Dauer der Emission und auf die Anwendung einer hohen und filtrierten Frequenz zurück, um auch die kleinste Dispersion der niedrigen Frequenzen zu vermeiden.

Diese technischen Kniffe, die am Gerät Timed zur Beseitigung der Muskelfaszikulation während der chirurgischen und mikrochirurgischen Eingriffe entwickelt wurden, vermeiden bei den nicht anästhesierten Patienten das unangenehme Gefühl eines Stromstoßes, wie das bei den traditionellen Geräten der Fall ist.

Die Timedchirurgie bietet die Möglichkeit, die Depilation schnell zu erlernen und auszuführen, diese ist, zusammen mit dem zeitgesteuerten und pulsierten Schnitt, einer der Eingriffe, die die meiste Handfertigkeit erfordern. Wenn sich bei korrekter Programmierung zur Entfernung des Terminalhaares (Tab. 21.1), ein Mißerfolg in demselben Gebiet ereignet, das heißt ein behandeltes Haar von gleicher Größe widersteht dem Herausziehen, so hat man den Elektrodenstift nicht richtig positioniert. Diese Technik gestattet, erneut und ohne Risiko der Narbenbildung einzugreifen und der Operateur wird zu einer immer genaueren Arbeitsweise angehalten. Bei der timedchirurgischen Depilation ist die Anwendung eines Elektrodenstiftes mit teilweise leitfähiger Spitze unnütz.

Tabelle 21.1 Programmierungsdaten der zeitgesteuerten Depilation

Gebiet	Funktion	Watt	1/100 Sek.	Elektrodenstift
Oberlippe	Coag.micro elect	2-3	20	EM 10 weiß
Wangen, Kinn	Coag. micro elect	3-4-5	25	EM 10 grün
Rumpf	Coag micro elect	3-4-5	25	EM 10 grün oder grau
Extremitäten	Coag. micro elect	3-4-5	25	EM 10 grün oder grau

## 21.4 Die pulsierte Depilation

Programmierungsdaten:

**Direct pulsed 25/68 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes - 3 Watt - EM 10 grün**

Nachdem der Operateur sich in der zeitgesteuerten Depilation geübt hat, kann er nun die pulsierte timedchirurgische Depilation durchführen. In dieser automatischen Funktion des Generators beträgt die Emissionszeit **25 Hundertstel Sekunden** und die Zeit der Unterbrechung **43 Hundertstel Sekunden**.

Der Timed micropulse gestattet, eine Reihe von zeitgesteuerten Emissionen zu erzeugen und wird durch Anheben des Fußes vom Pedal unterbrochen. Die Technik der Depilation ist die gleiche wie die oben beschriebene, aber sie ist etwas schneller. Es werden für die Terminalhaare wie immer zwei Emissionen erzeugt, bei größeren Haaren kann man jedoch eine höhere Anzahl durchführen. Auch diese Emission muß, wie die anderen pulsierten Funktionen in direct angewandt werden.

## 21.5 Die Depilation des Gesichtes

Die Depilation des Gesichtes wird in wöchentlichen oder zweiwöchentlichen Sitzungen durchgeführt, man entfernt ungefähr 60 Haare pro Sitzung. Jede Sitzung dauert 20 Minuten.

Wenn notwendig, kann man in einer Sitzung alle Haare, auch wenn sie sehr zahlreich sind, entfernen. Im Gegenteil gestattet die traditionelle Diathermiedepilation nicht die

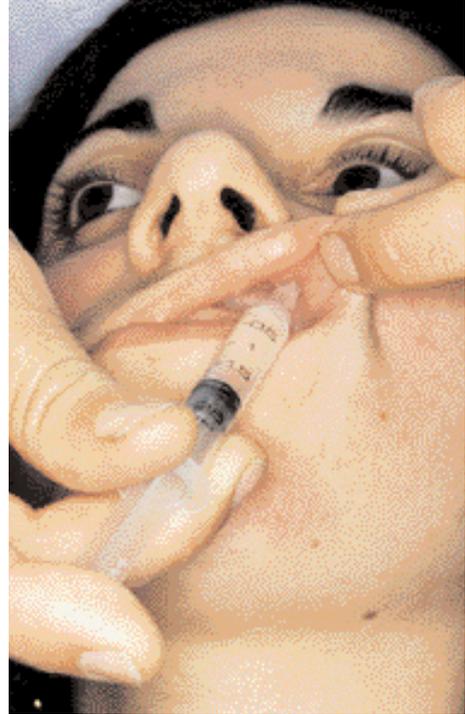
Gesamtentfernung der Haare, da die Koagulationen der anliegenden Follikel, da sie nicht selektiv sind, sich zusammenballen und Narbenbildungen hervorrufen. (siehe Abb. 21.2.1).

Man kann die Wangen, die Oberlippe, das Kinn, den Hals und die Ohren enthaaren, man kann den Haaransatz verändern, man kann die Haare mit zylinderförmigem Ansatz (punch) entfernen, die Lidränder im Fall einer Dystrichiasis, die Nasenhaare, und der Bezirk zwischen den Augenbrauen können ebenfalls enthaart werden. Beim männlichen Patienten ist diese letztere Depilation ziemlich häufig, ebenso wie die der Jochbeingegend und der Haare am Hals, die eine Tendenz zum Einwachsen zeigen.

Man soll an der Oberlippe, wo die Haarfollikel extrem kurz sind, darauf achten, oberflächliche Emissionen, die die Epidermis schädigen könnten, zu vermeiden. Man muß die minimale noch wirksame Programmierung und den dünnsten



**Abb. 21.5.1** Eine Anästhesiesalbe (Emla) wird eine Stunde vor dem Eingriff appliziert.



**Abb. 21. 5.2** 1,5 ml der Anästhesielösung (Mepivacain zu 2%) wird in die Gingiven auf der Höhe des Eckzahnes injiziert., wodurch der Nervus infraorbitalis anästhesiert wird. Die entsprechende Lippenhälfte kann folglich ohne Schmerzen enthaart werden.



**Abb. 21.5.3** Während der Depilation tritt eine leichte Rötung auf.

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 2 Watt, 20 Hundertstel Sekunden** -Elektrodenstift **EM 10 weiß**.



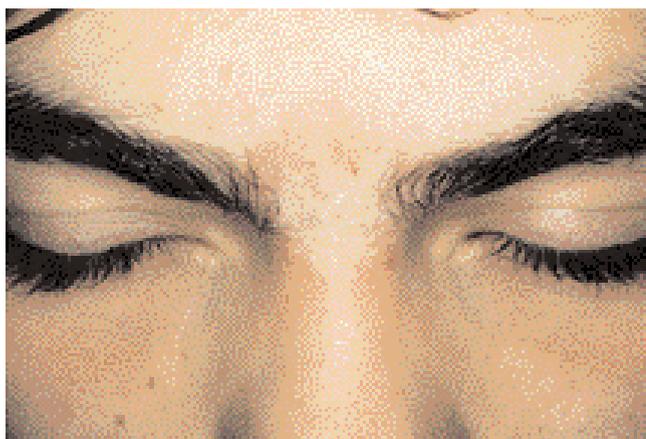
Elektrodenstift (**EM 10 weiß**) benützen und die Depilation in Regionalanästhesie oder topischer Anästhesie durchführen (**Abb. 21.5.1-2**), wobei alle Haare entfernt werden (**Abb. 21.5.3**).

Die Regionalanästhesie ist vorzuziehen, da sie die Leitfähigkeit der Haut nicht beeinträchtigt.

Auch die Depilation der Wimperngegend und des Gebietes zwischen den Augenbrauen (**Abb. 21.5.4**), des Ohres und der Columella werden nach Injektion einer kleinen Menge eines Anästhetikums durchgeführt.

Die Haare, die sich auf den pigmentierten Neubildungen befinden, müssen mit der Schere geschnitten oder chirurgisch zusammen mit der Neubildung entfernt werden. Wenn der Patient den chirurgischen Eingriff verweigert und die Gewohnheit hat, die Haare auszureißen, so ist es ratsamer, diese für immer mit der Timedchirurgie zu beseitigen, als die Nävusneubildungen ständigen Traumen auszusetzen.

Bei der Depilation des Gesichtes



**Abb. 21.5.4** Eine sehr kleine Menge der Anästhesielösung mit Epinephringehalt ermöglicht die schmerzlose Depilation des Gebietes zwischen den Augenbrauen. Die Selektivität der zeitgesteuerten Depilation ermöglicht die Entfernung aller vorhandenen Haare Unten: das Ergebnis nach drei Monaten.

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 3 Watt, 25 Hundertstel Sekunden** -Elektrodenstift **EM 10 grün**.

beträgt die Leistung **2 Watt** für den Flaum der Oberlippe, **3 Watt** für die Haare der Wangen und des Kinnes. Bei einer großen Anzahl der Patienten erfolgt die Depilation schneller mit einer Leistung von 4 Watt (**Abb. 21.5.5-6**). Ein kleinerer Anteil der Patienten muß mit einer Leistung von **5 Watt** behandelt werden. Dies steht immer im Verhältnis zur Dimension der Haare, die sich durch jahrelange Depilation mit der Pinzette verstärkt haben. Man muß nicht vergessen, das Oxyd auf dem hinteren Anschlußstecker des Elektrodenstiftes **EM 10** zu entfernen.

Bei den ersten Eingriffen programmiert der Operateur den Timed mit



**Abb. 21.5.5** Depilation des Kinnes im Gange. Diese Depilation erfordert keine Anästhesie, in einer einzigen Sitzung werden alle Haare entfernt. Die Follikel in Telophase werden in darauffolgenden Sitzungen behandelt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 4 Watt, 25 Hundertstel Sekunden** -Elektrodenstift **EM 10** grün.

den Mittelwerten. Wenn diese nicht ausreichen um das gewünschte Ergebnis zu erhalten, so soll die Zeit um einige Hundertstel Sekunden erhöht werden.

Wenn auch so die Germinalzone des Haares nicht vollständig koaguliert

wird, so soll die Leistung zum Beispiel von **3 auf 4 Watt** erhöht werden, aber in diesem Fall muß man die Emissionsdauer auf die empfohlenen Mittelwerte von **25 Hundertstel Sekunden** reduzieren.



**Abb. 21.5.6** Hypertrichose (oben) Kein Nachwuchs nach drei Jahren (unten). Man kann keine Narbenbildung beobachten. Die Anzahl der Sitzungen steht im Verhältnis zu der Dichte der Haarfollikel pro  $\text{cm}^2$  im behandelten Gebiet.

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 4 Watt, 25 Hundertstel Sekunden** -Elektrodenstift **EM 10 grün**.

## 21.6 Die Depilation des Körpers

Es werden in definitiver Weise zahlreiche Körpergebiete enthaart: die Achselhöhlen (**Abb. 21.6.1**) auch in Fällen von Bromhydrose, Periareola mammae und Mamma (**Abb. 21.6.2**), Rücken- und Abdominalgebiete (21.6.3), Pubes-Inguinalgegend (21.6. 4-5), untere Extremitäten.

Die mittlere Leistung beträgt **4 Watt**.

Die Emissionsdauer ist die gleiche wie die im letzten Abschnitt erwähnte. Bei starker Haardichte, wie zum Beispiel in der Achselhöhle, erfolgt die Depilation in Lokalanästhesie und man entfernt alle Haare in einer einzigen Sitzung. In der Inguinalgegend begrenzt der Operateur die zu enthaarende Zone nach dem Modell des Badeanzuges oder anderer entsprechender Kleidungsstücke des Patienten. Die Depilation sollte zwei- oder dreimal im Abstand von 2 oder 3 Monaten wiederholt werden, um auch jene Haare zu entfernen, die bei der ersten oder den folgenden Behandlungen in der Telophase ihrer Entwicklung standen und sich nicht auf der Hautoberfläche befanden. Sind die Haare sehr zahlreich, so kann man jedes Inguinalgebiet in zwei Zonen einteilen, die in den folgenden Sitzungen enthaart werden. Jede dieser Zonen wird mit ungefähr 3 ml Mepivacain zu 2% anästhesiert. Bei der Depilation der anderen Körpergebiete ist die Anästhesie fakultativ und wird nur auf Wunsch des Patienten durchgeführt.

Die Wirksamkeit der Technik in diesen Körpergebieten ist leicht zu



**Abb. 21.6.1** Depilation der Achselhöhle eine und zwei Wochen nach der Behandlung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 4 Watt, 25 Hundertstel Sekunden** - Elektrodenstift **EM 10 grau**. Lokalanästhesie.



**Abb. 21.6.2** Depilation der Areola ohne Anästhesie. Rechts das Ergebnis unmittelbar nach der Behandlung.

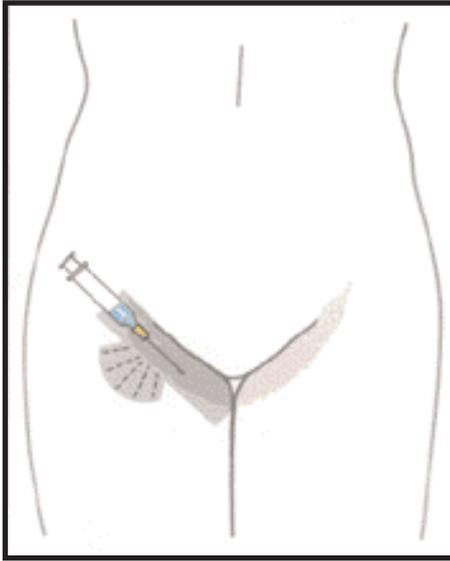
Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 5 Watt, 25 Hundertstel Sekunden** -Elektrodenstift **EM 10 grau**.

kontrollieren. Im Gegensatz zur Depilation des Gesichtes, die keinerlei sichtbare Zeichen hinterläßt, entsteht am Körper um die behandelten Follikel herum eine leichte Entzündungsstelle, die auch auf Grund des thermischen Schockes eine Pigmentablagerung aufweisen. Dies gestattet auch nach einem Monat die behandelten Follikel mit einer Lupe zu erkennen. Man sieht so, daß alle nach der Behandlung nachwachsenden Haare nicht koagulierten Follikeln entspringen. Die geringere Durchblutung im Vergleich zum Gesicht verlangsamt die Heilung in diesen Gebieten. Man beobachtet deswegen bei den besonders leitungsfähigen Patienten das Entstehen von winzigen Krusten, die nach zwei bis drei Wochen von selber abfallen. Auf dem Gesicht erscheinen diese hingegen selten und fallen bereits nach wenigen Tagen ab.



**Abb. 21.6.3** Depilation der Linea alba. Der Operateur entfernt alle Haare, die zwischen dem Nabel und dem oberen Pubesrand liegen, der ausgeglichen wird.

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 4 Watt, 25 Hundertstel Sekunden** -Elektrodenstift **EM 10 grau**



Auch bei der Körperdepilation sind nach einigen Monaten keine Zeichen zu beobachten.

**Abb. 21.6.4** Um die inguinale Depilation durchzuführen, injiziert der Operateur eine Anästhesielösung ohne Epinephrin (6 ml Mepivacain zu 2%).



**Abb. 21.6.5** Inguinale Depilation. Rechts das Ergebnis nach der zweiten und vorletzten Sitzung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 4 Watt, 25 Hundertstel Sekunden** -Elektrodenstift **EM 10 grau**. Lokalanästhesie.

Tabelle 21.2 Komplikationen der zeitgesteuerten und pulsierten Depilation.

Problem	Ursache	Lösung
Blutung bei der Einführung des Elektrodenstiftes	ungenauere Einführung	Einführung des Elektrodenstiftes in den Follikel
Pigmentierung	Unmittelbare UV Strahleneinwirkung	Anwendung von Sonnenschutzmittel und Entpigmentierungs-Cremen
Unmittelbare weißliche Verfärbung der Hautoberfläche	Koagulation zu oberflächlich; Schmutziger Elektrodenstift	Die erste Emission soll immer mit einem von der Oberfläche in die Tiefe bewegten Elektrodenstift durchgeführt werden. Den Elektrodenstift reinigen.
Kleine Narben	Zu großer Elektrodenstift im Verhältnis zur Hautkörnung Fehlerhafte Leistungsemission und/oder Dauer; Verschmutzter Elektrodenstift.	Einen feineren Elektrodenstift benützen; die Leistung und die Emissionsdauer reduzieren; timedchirurgisches Resurfacing; gemischtes Peeling.

## 21.7 Die postoperative Behandlung

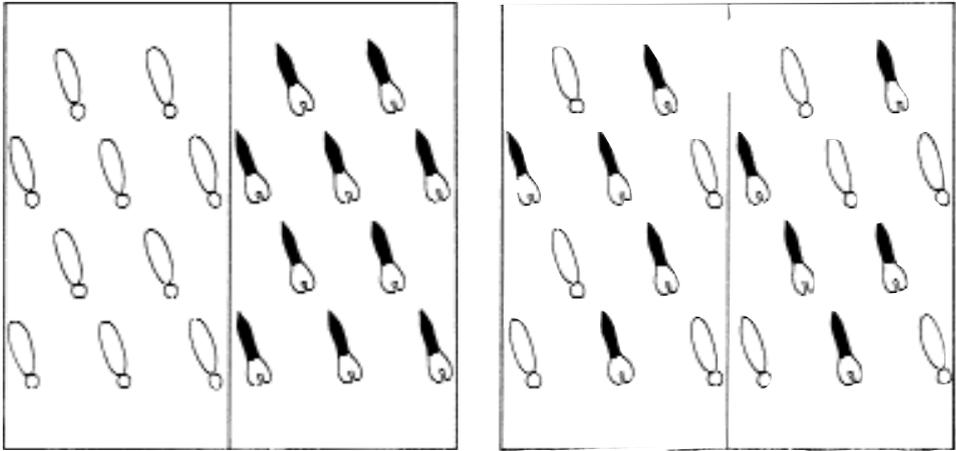
Nach der Depilation wird das behandelte Gebiet mit einem alkoholhaltigen Mittel (farbloses Citrosil) desinfiziert, und sofort danach wird eine Kortisonsalbe appliziert. Nach der Behandlung sollen sich die Patienten nicht der Sonnenbestrahlung aussetzen und die behandelten Gebiete durch Sonnenschutzmittel abschirmen. In der Tabelle 21.2 werden die eventuellen Komplikationen beschrieben.

## 21.8 Die Physiologie des Haares

Die korrekt mit der Timedchirurgie behandelten Haare haben einen Nachwuchsindeks, der gleich Null ist. Dies beruht auf der hohen angewandten Leistung ( von 2 bis 5 Watt).

Es ist ratsam, daß der Operateur vor Beginn der Depilation dem Patienten die verschiedenen Phasen des Haarwachses und die Notwendigkeit verschiedener Eingriffe in derselben Zone, auch wenn diese bereits vollständig enthaart wurde, erklärt (**Abb. 21.8.1**).

Um keinen Haarnachwuchs mehr zu haben, müssen alle Follikel behandelt werden, auch jene, die sich in der Telophase befinden und nicht erkannt werden können.



**Abb. 21.8.1** Bei vielen Tieren wachsen und fallen die Haare alle zusammen gleichzeitig. (links). Beim Menschen hingegen sind Haarfollikel gleichzeitig in verschiedenen Entwicklungsphasen vorhanden (rechts).

Zum Beispiel genügen für ein zufriedenstellendes Ergebnis in der Inguinalgegend drei oder vier Totaldepilationen, d.h. aller anwesenden Haare, im Abstand von jeweils drei Monaten; auf dem Kinn sind hingegen zahlreichere Sitzungen im Abstand von jeweils nur einer Woche notwendig, das hängt mit der hohen

Anzahl der Haarfollikel pro  $\text{cm}^2$  in dieser Gegend und mit der stärkeren Durchblutung, die den Haarnachwuchs fördert, zusammen. (Tab. 21.3). Der größte Teil der Autoren gibt auch die Möglichkeit zu, daß sich der Flaum unter Hormoneinfluß besonders während der Menopause in Terminalhaare umwandelt.

Tabelle 21.3 Die regionale Haarverteilung

Region	Anzahl der Follikel pro $\text{cm}^2$
Stirn	770
Wange (Mann)	770
Wange (Frau)	730
Arm	20
Vorderarm	100
Abdomen	40
Schenkel	55
Bein	50

# 22

## TIMEDCHIRURGISCHES PEELING

Durch timedchirurgisches Peeling mit niedriger Leistung ist es möglich kleine erhobene Narben und kleine Unvollkommenheiten der Haut zu ebnen.

Die Methode besteht darin, eine perfekt kontrollierte Koagulation auf der Hautoberfläche hervorzurufen. Mit der ersten Passage des Elektrodenstiftes deepithelisiert man die Haut und in der Folge ebnet man die Dermis.

Das timedchirurgische Peeling wird nur auf dem Gesicht durchgeführt.

Diese Methode kann die Narben der Haut, die nach chirurgischer Exzision von Neubildungen entstehen, fast unsichtbar machen. Sie kann drei Monate nach dem Eingriff durchgeführt werden.

Ist das perfekte Einebnen erreicht, so wird die dünne chirurgische Narbe, insofern sie achrom ist, durch die Migration des umliegenden Epithels pigmentiert.

Ein Peeling mit hoher Leistung wird zum Modellieren der Nase während des Rhinophym-Eingriffes angewandt (siehe Abschnitt 17).

### 22.1 Timedchirurgisches Peeling mit niedriger Leistung

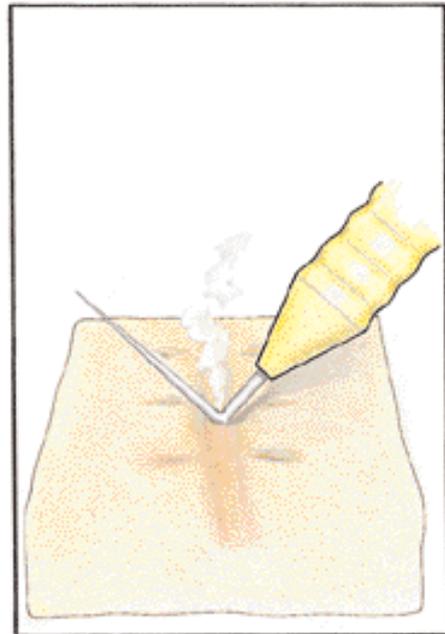
Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes - von 1 bis 3 Watt - EM 10 gelb**  
(Winkelkante)

Nachdem man die Rücklauf-

elektrode mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht und die zu behandelnde Hautregion mit einer nicht entzündbaren Lösung desinfiziert hat, wird der Timed auf die direkte Betriebsart, bei der die Emissionsdauer direkt vom Pedal bestimmt wird, und die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** eingestellt.

In der Folge fügt der Operateur den im spitzen Winkel gebogenen Elektrodenstift **EM 10 gelb** ein und wendet die Kante des Winkels an (**Abb.22.1.1**).





Das Gerät wird auf eine Leistung von **1 bis 3 Watt** eingestellt.

Die niedrige Leistung gestattet eine genaue Kontrolle des Eingriffes. Bei diesen Leistungen muß der Operateur die Leitfähigkeit der Haut verbessern, indem er sie mit in physiologischer Lösung getränktem Mull befeuchtet. Der Elektrodenstift muß sauber gehalten werden, um eine gute Stromleitung zu ermöglichen.

Bei den Ebnungseingriffen muß die Richtung der Lichtquelle tangential zur Hautoberfläche verlaufen, um ihre Unregelmäßigkeiten aufzuweisen. Die Anästhesie sollte vorzugsweise topisch sein, da die Infiltration einer Anästhesielösung die Hautoberfläche verändern und somit kleine Unregelmäßigkeiten nicht erkennbar machen könnte.

Die Koagulationen des timedchirurgischen Peelings werden mit einer dünnen Schicht von antiseptischem Puder versehen und offen gelassen. Man erhält so einen trockenen Schorf, der sich spontan nach der Reepithelisierung ablöst, das behandelte Gebiet bleibt für einige Wochen, manchmal für einige Monate gerötet.

Die Ebnung der unregelmäßig erhabenen, hypertrophen oder durch Akne entstandenen Narben wird hingegen durch timedchirurgisches Resurfacing, das die Gewebe nicht erwärmt und wirksamer ist, unternommen.

**Abb. 22.1.1** Ebnen einer kleinen Narbe. Programmierungsdaten: **Coag microelectrodes - 1 Watt** - Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante).

# 23

## TIMEDCHIRURGISCHES RESURFACING ZUR NARBENEBNUNG

Programmierungsdaten

**Direct pulsed 0.3/5.3  
Hundertstel Sekunden - Cut - 50  
oder 72 Watt - EM 15**

Das timedchirurgische Resurfacing (Capurro 1999) ist eine Methode, um die Hautoberfläche (**Abb. 23.0.1**), die hypertrophen Narben, die durch Akne verursachten Narben zu ebnet.

Diese Methode bedient sich einer pulsierten Emission mit hoher Leistung und einer extrem kurzen Emissionsdauer.

Ihre Wirkung kann in Beziehung zur Leistung, zur Funktion und zur Anzahl der vom Elektrodenstift auf dem gleichen Gebiet durchgeführten Passagen oberflächlich oder tief sein.

Die Funktion des Resurfacing kann die Haut auch deepithelisieren.

Diese Methode garantiert jedoch nicht die Integrität des papillaren Kapillarnetzes.



**Abb. 23.0.1** Unebene Narben nach einem Verkehrsunfall. Timedchirurgisches Resurfacing.

Programmierungsdaten: **Schnitt (cut), pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, 50 Watt -Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie. Ergebnis nach einer Sitzung.



## 23.1 Die Technik

Um die Hautunvollkommenheiten (**Abb. 23.1.1**) und die hypertrophen Narben zu ebnen, wendet man die Schnitt-Funktion (**cut**) mit einer Leistung von **50** oder **72 Watt** an.

Nachdem man die Rücklaufelektrode mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht und das zu behandelnde Gebiet mit einer nicht entzündbaren Lösung desinfiziert hat, wird der Timed in der direkten Betriebsart und in der pulsierten Betriebsart mit der kürzesten Aktivierungsphase, pulsed **0.3/5.3 Hundertstel Sekunden** eingestellt. Der Elektrodenstift **EM 15** wird eingefügt. Der Eingriff erfolgt in Lokalanästhesie.

Die Spitze des Elektrodenstiftes streicht mit Regelmäßigkeit über die Hautoberfläche und übt dabei einen leichten Druck aus. Nach der ersten



**Abb. 23.1.1** Eingezogene Narbe. Timedchirurgisches Resurfacing.

Programmierungsdaten: **Schnitt (cut)**, **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, **50 Watt** -Elektrodenstift **EM 15**. Lokalanästhesie. Ergebnis nach zwei Sitzungen.

Passage des Elektrodenstiftes wird die Haut deepithelisiert. Man fährt mit dem Resurfacing fort, indem man mit der Spitze des Elektrodenstiftes die Dermis eben berührt, man führt mehrere Passagen durch, bis das gewünschte Ergebnis erhalten wird.

Das Fehlen eines Kontaktes bewirkt die Bildung eines Mikrobogens zwischen der Spitze des Elektrodenstiftes und der Haut.

Das Resurfacing kann mit anderen Verfahren kombiniert werden. Zum Beispiel können bei der Behandlung der Akneresiduen die tieferen Narben mit dem langsamen pulsierten timedchirurgischen Schnitt exzidiert oder angehoben, die nicht so tief gelegenen durch einige Sitzungen eines timedchirurgischen Resurfacing geebnet werden (**Abb. 23.1.2**).

Die Spitze des Elektrodenstiftes muß



**Abb. 23.1.2** Narbenbildung nach Akne. Timedchirurgisches Resurfacing.

Programmierungsdaten: **Schnitt (cut), pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, 50 Watt** -Elektrodenstift **EM 15**. Lokalanästhesie. Ergebnis nach einer Sitzung.



während des Resurfacing durch Sandpapier P 100 sauber gehalten werden.

Besonders nützlich erweist sich tangentiales Licht über dem Operationsfeld, das die Unregelmäßigkeiten der Haut herausstellt.

Nach dem Eingriff wird das behandelte Gebiet auf dem Gesicht zur Lufttrocknung offen gelassen oder auf dem Körper mit antiseptischem Puder bestreut und mit einem Papiertaschentuch bedeckt. Auf dem Gesicht bildet sich nach zwei Tagen ein dünner Schorf, der nach ein oder zwei Wochen abfällt und eine leicht gerötete Haut hinterläßt.

Diese Rötung dauert nicht lang, da die von dem timedchirurgischen Resurfacing erzeugte Wärme nicht in die Tiefe dringt und deswegen keine bemerkenswerten entzündlichen Erscheinungen auftreten (**Abb. 23.1.3**).

Das timedchirurgische Resurfacing wird auch zur Entfernung von Tätowierungen angewandt. Der Timed wird in der Funktion Koagulation durch Mikroelektroden bei der Leistung von **27** oder **38 Watt** eingestellt. (siehe Abschnitt 27).

**Abb. 23.1.3** Narbenbildung nach Hundebiß. Timedchirurgisches Resurfacing.

Programmierungsdaten: **Schnitt (cut), pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, 50 Watt** -Elektrodenstift **EM 15**. Lokalanästhesie. Ergebnis nach einer Sitzung.

# 24

## TIMEDCHIRURGISCHE DEEPTHESISIERUNG

Durch einen Strom mit geeigneten elektrischen Eigenschaften kann man die Haut deepithelisieren (Capurro 1988).

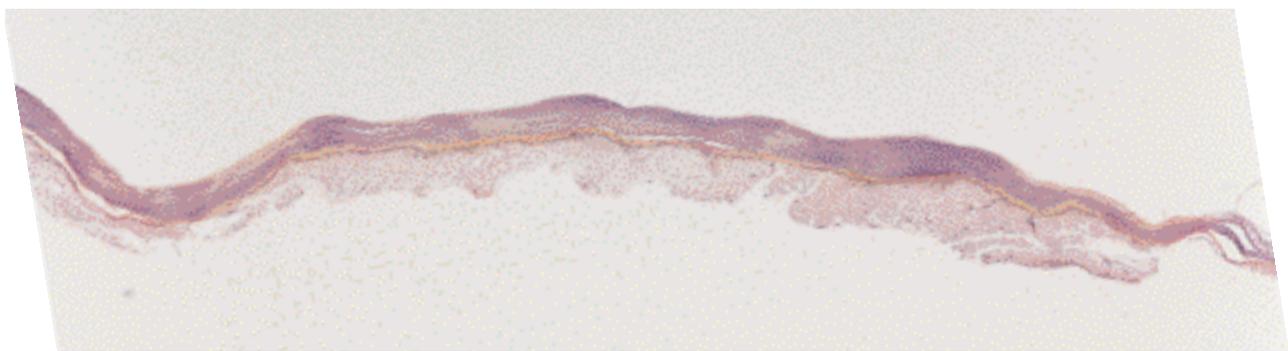
Die Trennung der Epidermis von der Dermis ist selektiv (**Abb. 24.0.1**). Die histologische Untersuchung der Dermis nach der timedchirurgischen Deepithelisation zeigt die Unversehrtheit der Papillen (**Abb. 24.0.2-3**).

Die Eingriffe, die durch die timedchirurgische Deepithelisation ermöglicht wurden, sind zahlreich: die Entfernung der Hautflecken, der Tätowierungen, der teleangiektatischen Naevi und der Falten.

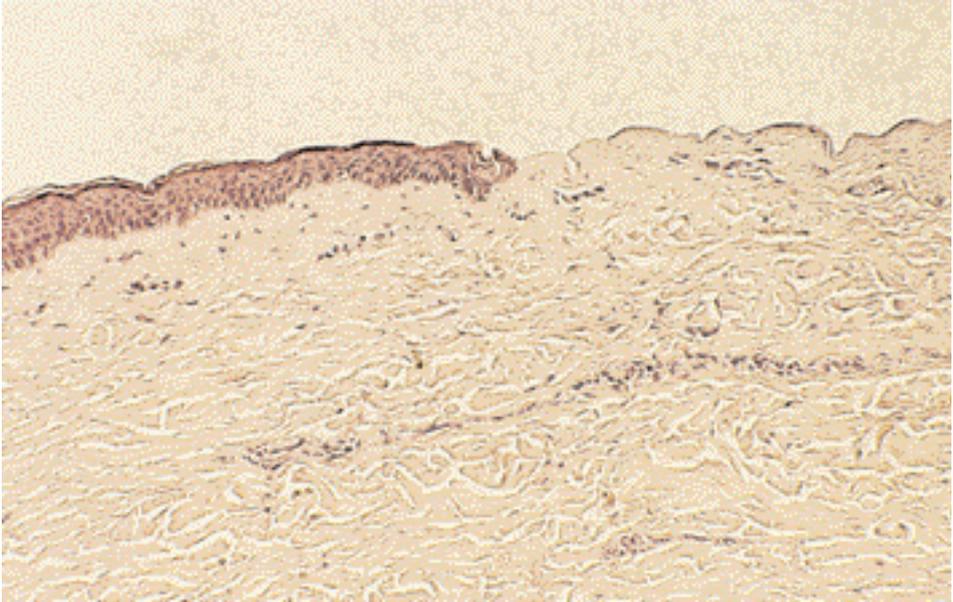
Die Entfernung der Epidermis, mit unterschiedlicher Dicke von Individuum zu Individuum und auch bei demselben Individuum von einer Körperregion zur anderen, ermöglicht, die nachfolgende Applikation von chemischen Substanzen zu standar-

disieren. Schwache chemische Substanzen, die geringe oder keine Wirkung auf der intakten Haut aufweisen, erzeugen auf der deepithelisierten Haut einen erheblichen Effekt, der dem chemischen Peeling mit den stärksten Substanzen (Phenol und Trichloroessigsäure) gleichkommt, jedoch eine gleichförmige und konstante Wirkung aufweist. Das traditionelle chemische Peeling muß nämlich die Schranke der Epidermis überwinden und das geschieht in unregelmäßiger Art und Weise.

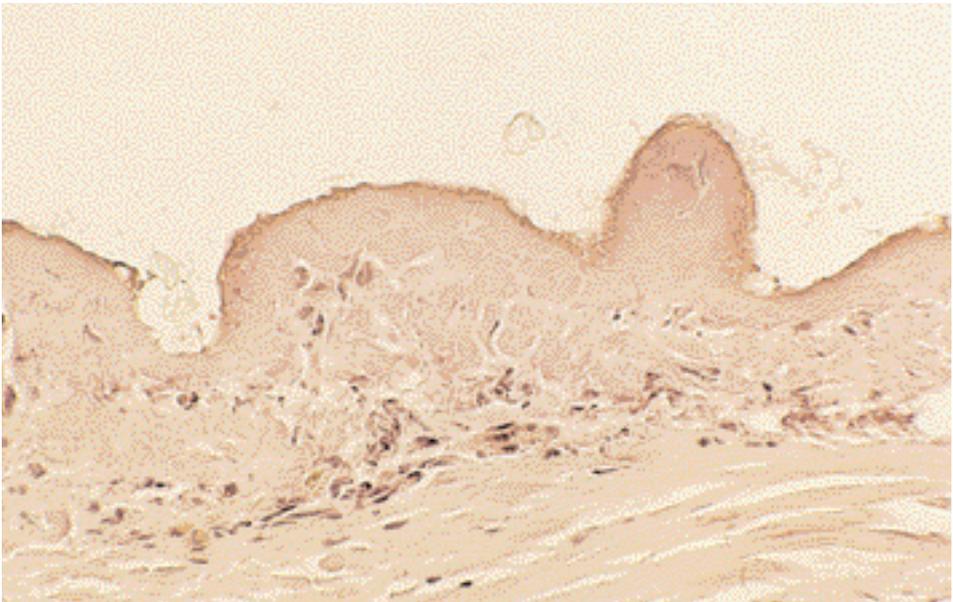
Das gemischte Peeling, so heißt der Eingriff, bei dem der timedchirurgischen Deepithelisation eine Applikation von schwachen chemischen Substanzen folgt, beseitigt die Nachteile und das Risiko des traditionellen chemischen Peeling. Die am häufigsten nach der Deepithelisation verwendeten



**Abb. 24.0.1** Gewebsschnitt der durch die timedchirurgische Deepithelisation zu 1 Watt abgelösten Epidermis.



**Abb. 24.0.2** Links, intakte Haut. Rechts: mit dem timedchirurgischen Strom deepithelierte Haut. Gewebsschnitt menschlicher Haut, Gesichtsbezirk. Hämatoxylin - Eosin Vergr. 125 x.



**Abb. 24.0.3** Integrität der Papillen der Dermis nach der Deepithelisierung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb** (Winkelkante). Hämatoxylin-Eosin , Vergr. 300 x.

chemischen Lösungen sind Natriumchlorid und Resorzin.

Mit dieser Methode besteht kein Risiko, ein unerwünschtes Gebiet zu behandeln, da nur die deepithelierte Haut der chemischen Wirkung unterliegt.

Während der timedchirurgischen Deepithelisierung erfolgt keine Blutung, da die Papillenoberfläche der Dermis keine Gefäße enthält.

Die deepithelierte Haut bietet eine ausgezeichnete Grundlage für die Transplantation von autologen gezüchteten Keratinozyten und Melanozyten, wodurch die Repigmentierung der achromen Narben und der Vitiligo ermöglicht wird.

Die Deepithelisierung von sehr kleinen Gebieten kann ohne Anästhesie erfolgen, bei ausgedehnten Bezirken und bei dem gemischten Peeling ist eine Lokalanästhesie erforderlich.

Die timedchirurgische Deepithelisierung wird durch drei verschiedene Betriebsarten und zwei Arten von Elektrodenstiften je nach den verschiedenen Vorgehen durchgeführt.

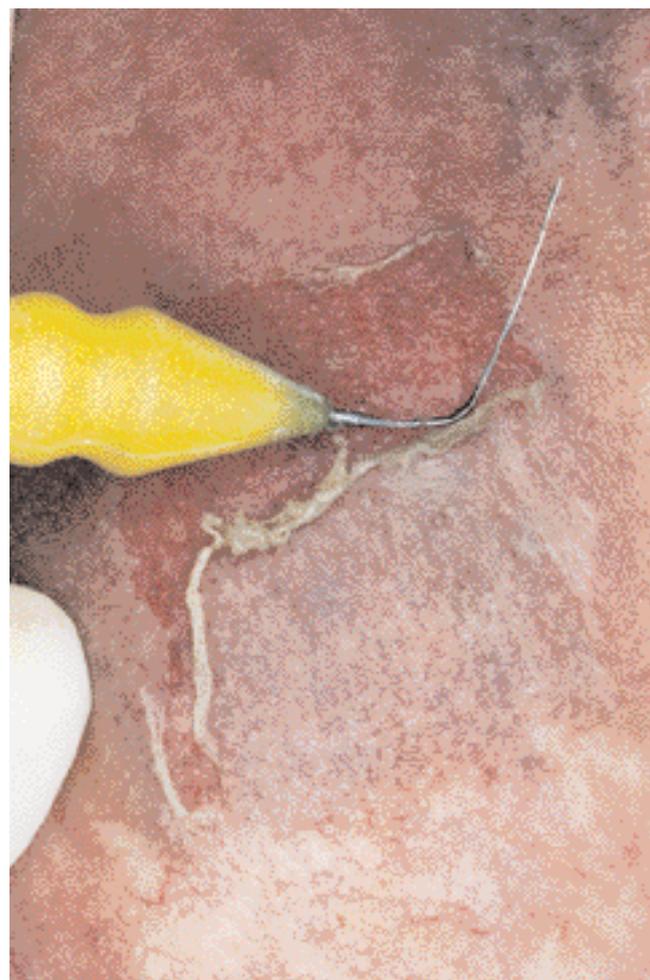
### 24.1 Die Eigenschaften des timedchirurgischen Stromes

Bei einer korrekten Deepithelisierung dürfen sich keine Funken zwischen der Elektrode und dem

Gewebe bilden, die jedoch eine häufige Erscheinung bei den traditionellen Diathermokauteur ist. Die Funken beschädigen die Haut und können Narben hervorrufen.

Die Fulguration ruft eine oberflächliche Schorfbildung hervor, die eine Schranke für die Absorption der danach applizierten chemischen Substanzen darstellt.

Das Leistungssystem des Timed ist so entworfen, daß diese Nachteile vermieden werden und eine korrekte Einwirkung auf die Epidermis stattfindet.



**Abb. 24.2.1** Gemischtes Peeling eines Naevus flammeus. Timedchirurgische Deepithelisierung zu 1 Watt.

## 24.2 Die Deepithelisierung mit 1 Watt

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes - 1 Watt - EM 10 gelb (Winkelkante)**

Nachdem die Rücklaufelektrode mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht und das Operationsfeld desinfiziert wurde, stellt der Operateur den Timed in der direkten Betriebsart, in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und mit der Leistung von **1 Watt** ein und fügt den Elektrodenstift **EM 10 gelb**, dessen Ende in spitzem Winkel abgebogen wird, ein. Der Eingriff wird mit Hilfe einer Lupe ausgeführt. Der Operateur fährt mit der Kante des Winkels des Elektrodenstiftes ganz leicht über die Hautoberfläche, wobei er kleine und regelmäßige kreisförmige Bewegungen ausübt.

Das leichte Berühren reduziert das Kontaktgebiet zwischen dem Elektrodenstift und dem Gewebe und erhöht die Energiedichte an der Kontaktstelle, wodurch auch bei **1 Watt** eine ausreichende Wirkung ermöglicht wird. Die Haut muß mit einer wässrigen Salzlösung befeuchtet werden.



**Abb. 24.2.2** Gemischtes Peeling einer dermo-epidermalen Pigmentierung. Timedchirurgische Deepithelisierung zu 1 Watt.

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie.

Die koagulierte Epidermis wird entfernt, indem man als Instrument denselben nicht aktivierten Elektrodenstift verwendet (**Abb. 24.2.1-2**). Während der Deepithelisierung muß der Elektrodenstift öfters gereinigt werden, um den Stromdurchfluß zu ermöglichen.

### 24.3 Die pulsierte Deepithelisierung.

Programmierungsdaten

**Direct pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes- 1 oder 2 Watt - EM 10 gelb** (Winkelkante).

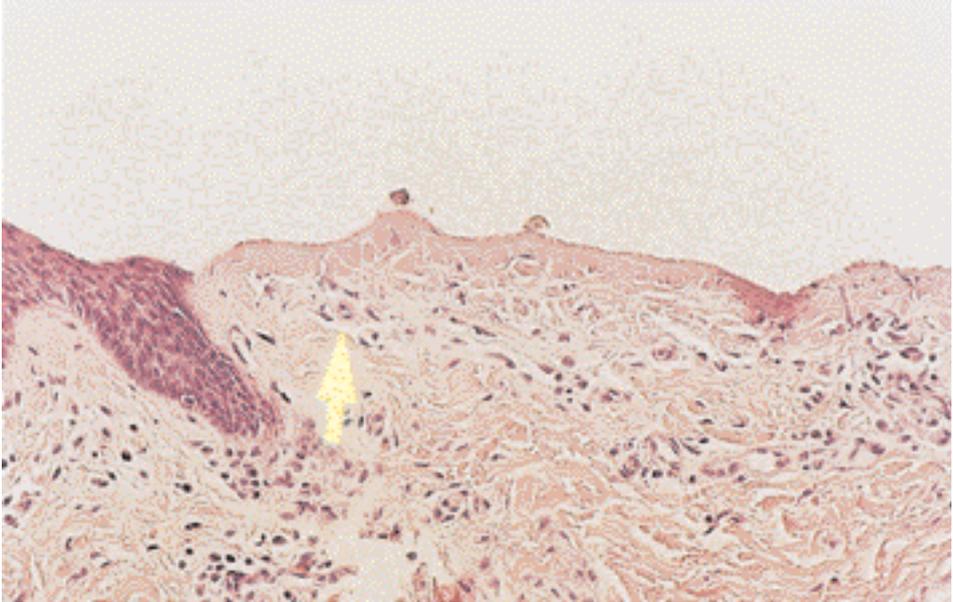
Dort wo die größte Integrität der Dermis bewahrt werden muß, wie z.B. bei der Repigmentierung der stabilen Vitiligo, muß die timedchirurgische Deepithelisierung mit einem pulsierten Strom, **pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden**, durchgeführt werden (**Abb. 24.3.1**).

Die pulsierte Deepithelisierung mit **1 oder 2 Watt** bewahrt die Integrität der Papillen und ihr Kapillarnetz wird nicht geschädigt. Die Unversehrtheit dieses Gefäßnetzes hat für die Transplantation der gezüchteten autologen Keratinozyten und Melanozyten eine große Bedeutung. (**Abb. 24.3.2-3**)

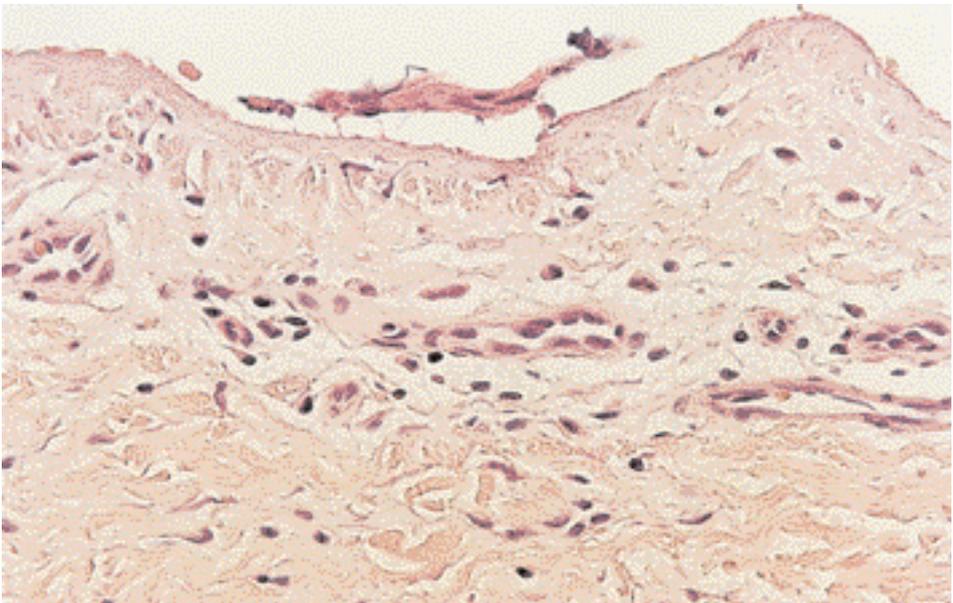
**Abb. 24.3.1** Pulsierte timedchirurgische Deepithelisierung achromer Haut. Zustand nach Vitiligo

Programmierungsdaten: **pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden. Koagulation durch Mikroelektroden, 2 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie. Das Kapillarnetz der Papillen scheint völlig unversehrt zu sein.

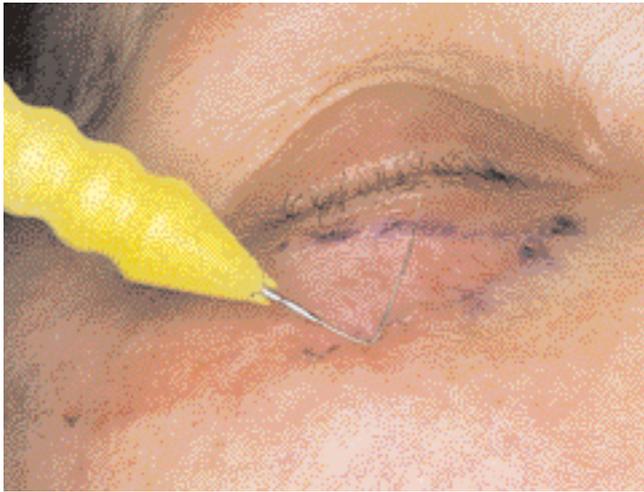




**Abb. 24.3.2** Timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung. Unversehrtheit des Kapillarnetzes der Papillen.



**Abb. 24.3.3** Vergrößerung des unversehrten Kapillarnetzes der Papille. Programmierungsdaten: Pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden, Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb (Winkelkante). Lokalanästhesie.



**Abb. 24.3.4** Gemischtes Peeling zur Entfernung von Falten am Lid. Timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung. Nach der Deepithelisierung wurde für wenige Augenblicke eine Resorzinlösung appliziert. Programmierungsdaten: **pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden. Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb (Winkelkante).** Lokalanästhesie.

## 24.4 Die Deepithelisierung von ausgedehnten Oberflächen mit hoher Leistung

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes-14 oder 20 Watt - EM 15**

Nachdem die Rücklaufelektrode mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht und das Operationsfeld desinfiziert wurde, führt der Operateur die Lokalanästhesie durch. Dann stellt er den Timed in der direk-

ten Betriebsart, in der Funktion **Koagulation mit Mikroelektroden** und die Leistung auf **14** oder **20 Watt** im Verhältnis zu der Ausdehnung des zu behandelnden Gebietes ein und fügt den Elektrodenstift **EM 15** ein. Es wird der Teil der Elektroden benützt, der von der Spitze bis zum Winkel reicht (siehe Anhang). Die Deepithelisierung wird durchgeführt, indem der Operateur mit dem Elektrodenstift ganz leicht über die Hautoberfläche fährt, wobei er kleine und regelmäßige kreisförmige Bewegungen ausübt. Durch die Diathermiewirkung wird bei aktiviertem, in Bewegung befindlichem und auf die Haut gedrücktem Elektrodenstift die Epidermis koaguliert und entfernt. (**Abb. 24.4.1**). Die kreisförmige Bewegung ist bei der niedrigen Leistung langsamer und in der Oberfläche geringer, bei höherer Leistung schneller und weiter ausladend. Der Elektrodenstift darf nie über bereits behandelte Gebiete streifen und muß immer in Bewegung gehalten werden, steht er still, so kann er eine Hautschädigung hervorrufen.

Die deepithelisierte unversehrte Dermis erscheint am Anfang weißlich und anschließend rosafarben. Eine Gelbfärbung verrät eine nicht korrekte verletzende Wirkung.

Die hier beschriebene Technik der Deepithelisierung ist sehr schnell und wird ausschließlich zum Elektrosalzen der ausgedehnten Tätowierungen angewendet.

**Abb. 24.4.1** Timedchirurgische Deepithelisierung mit hoher Leistung. Gemischtes Peeling einer ausgedehnten Tätowierung. Während der Deepithelisierung wird die Haut auf dem Elektrodenstift angesammelt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 14 Watt, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie.

# 25

## REPIGMENTIERUNG DER STABILEN VITILIGO UND DER ACHROMEN NARBEN

Programmierungsdaten

**Direct pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes - 1 oder 2 Watt - EM 10 gelb (Winkelkante)**

Die an stabiler Vitiligo erkrankten Gebiete und die nach chemischen,

physischen und mechanischen Verletzungen häufigen Hautachromien können repigmentiert werden (Capurro 1993). Die Repigmentierung erhält man durch Transplantation von autologen gezüchteten frischen Keratinozyten und Melanozyten in die achromen



**Abb. 25.0.1** Stabile Vitiligo. Timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung zu 1 Watt und Applikation von gezüchteten autologen Keratinozyten und Melanozyten.



**Abb. 25.0.2** Stabile Vitiligo. Timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung und Applikation von gezüchteten autologen Keratinozyten und Melanozyten .

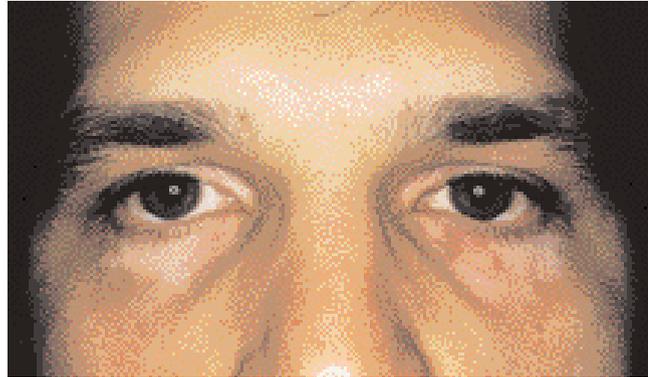
Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie. Ergebnis nach 9 Monaten.

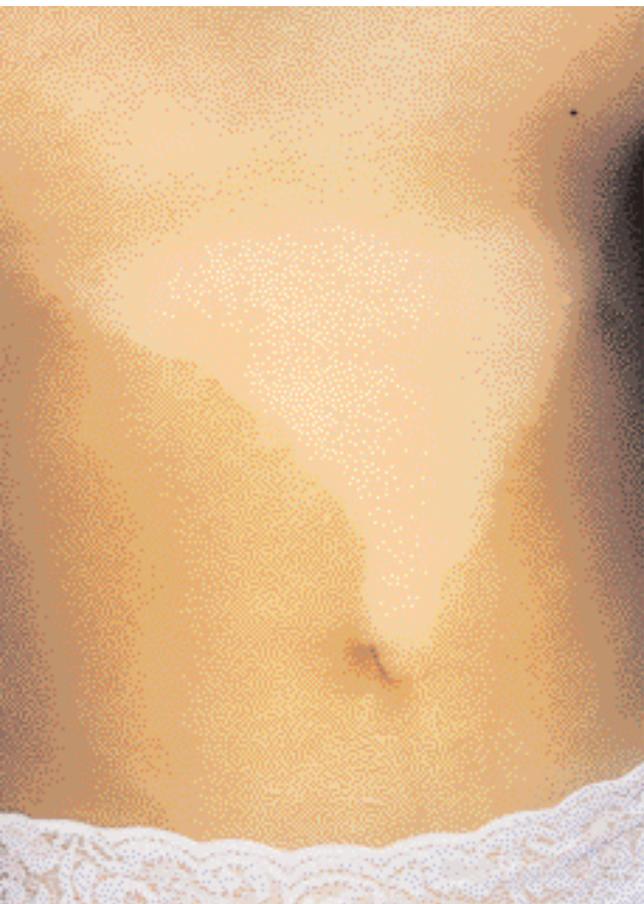
deepithelisierten Gebiete (**Abb. 25.0.1-6**) (M. De Luca, G. Pellegrini, L. Guerra, S. Bondanza).

Die Behandlung besteht darin, dem Patienten 1 cm<sup>2</sup> der normal pigmentierten Haut zu entnehmen und an ein Labor für die Zellkultur der Epidermis einzusenden. Die Haut muß bei der Untersuchung mit der Beleuchtung von Wood eine gleichmäßige Pigmentierung aufweisen. Das Operationsfeld wird mit einer Jodvinylpyrrolidon-Lösung desinfiziert und mit einer physiologischen Lösung sorgsam abgewaschen. Als Anästhetikum wird Mepivacain ohne Epinephrinzugabe gewählt. In etwa drei Wochen steht eine entsprechende Oberfläche von Keratinozyten und Melanozyten in physiologischem Verhältnis bereit. Es ist möglich, eine Oberfläche zu erhalten, die 10.000 mal größer ist als die der Exzision. Bei fertiger Zellkultur führt man die timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung des achromen Gebietes durch. Um die Deepithelisierung zu fördern, muß der Patient 15 Tage vor dem Eingriff eine Harnstoff-Salbe zu 15% bis 30% auftragen

Der Operateur positioniert die Rücklaufelektrode, desinfiziert das Operationsfeld und führt die Lokalanästhesie durch. Der Timed wird in **direct** mit der pulsierten Betriebsart **pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden**, in der Funktion Koagulation durch

**Abb. 25.0.3** Stabile Vitiligo. Timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung und Applikation von gezüchteten autologen Keratinozyten und Melanozyten . Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden** , Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie.





Mikroelektroden und mit der Leistung von **1 Watt** eingestellt. Der Operateur fügt nun den Elektrodenstift **EM 10 gelb** ein, dessen Spitze in spitzem Winkel gebogen wurde. Er führt die Deepithelisierung durch, indem er mit der Kante des Winkels der Elektrode die Epidermis streift und koaguliert, das koagulierte Gewebe wird mit demselben nicht aktivierten Elektrodenstift entfernt.

Bei den ausgedehnten Oberflächen der Extremitäten kann eine pulsierte Deepithelisierung bei einer Leistung von **2 Watt** durchgeführt werden.

Nach der Deepithelisierung wird das Gebiet lange mit einer physiologischen Lösung abgewaschen und es wird die Transplantation der autologen Keratinozyten und Melanozyten vorgenommen.

Der feste aber nicht kompressive Verband wird nach 8 Tagen geöffnet, bei dieser Gelegenheit wird das perfekte Anwachsen der Zellen kontrolliert. Der Netz Mull darf nicht entfernt werden, um die eingepflanzten Keratinozyten und Melanozyten nicht zu schädigen, er soll nach zwei bis drei Wochen von selber abfallen. Das behandelte



**Abb. 25.0.4** Piebaldismus. Timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung  
Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie.

Gebiet darf für 2 Monate nicht mit Seife, Reinigungsmitteln, Cremes und Parfüm in Berührung kommen. Irritierende chemische Produkte könnten die Zellen beschädigen und die Proliferation reduzieren.

Der Patient muß das Gebiet zwei Monate nach dem Eingriff der Sonne aussetzen, um eine normale Pigmentierung zu ermöglichen.

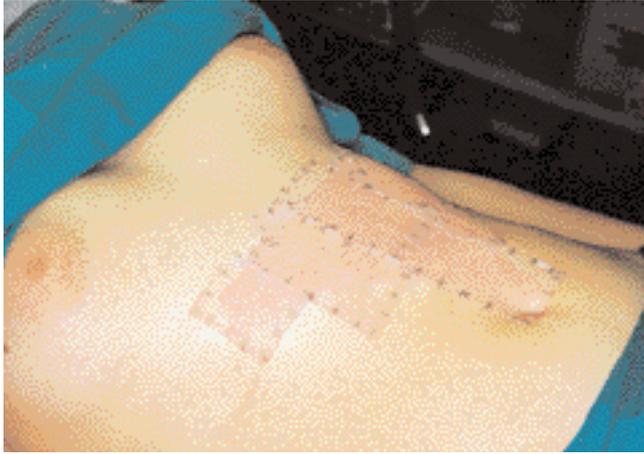
Die Repigmentierung soll auf der ganzen Oberfläche das ganze Jahr über in gleichmäßiger Weise erfolgen.

Durch die Sonneneinwirkung können die repigmentierten Gebiete dunkler erscheinen als die normale Haut.

Normalerweise hellen diese im Lauf von zwei Jahren wieder auf und nehmen die Farbe der angrenzenden Gebiete an. Die timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung gestattet das Einwachsen der gezüchteten Melanozyten und Keratinozyten, da die Struktur der Dermis und das Gefäßnetz der Papillen unversehrt erhalten wird.

**(Abb. 25.0.4-6).**

Die Repigmentierung der Vitiligo kann nur dann vollständig erfolgen, wenn das Krankheitsbild stabil ist. (Tab. 25.1).



**Abb. 25.0.5** Applikation der autologen Keratinozyten und Melanozyten, die aus der Kultur einer normal pigmentierten, 20 Tage vor der Anwendung exzidierten 1 cm<sup>2</sup> großen Haut stammen. Ergebnis nach 11 Monaten.

Tabelle 25.1 Stabile Vitiligo

---

Keine neue Läsion in den letzten zwei Jahren

---

Keine Ausbreitung oder Veränderung der alten Läsionen in demselben Zeitabschnitt

---

Kein Koebner-Phänomen während dieses Zeitabschnittes

---

Spontane Repigmentierung der Ränder

---

(Falabella 1992)

---



**Abb. 25.0.6** Repigmentierung der Areola. In das deepithelisierte Gebiet wurden Keratinozyten und Melanozyten aus der Kultur eines aus der Inguinalgegend exzidierten Hautfragmentes verpflanzt.

# 26

## ENTFERNUNG DER HAUT-HYPERPIGMENTIERUNGEN

Die Hyperpigmentierungen der Haut werden durch Störungen des Melaninsystems oder durch anomale Anwesenheit von exogenen und endogenen Pigmenten in der Haut, die nicht dem Melanin angehören, hervorgerufen.

Das erste Erscheinungsbild, die Hypermelanose entsteht durch eine erhöhte Anzahl von Melanozyten in der Epidermis oder durch eine erhöhte Konzentration des Melanins. Es ist nicht immer einfach, zwischen den beiden Bildern zu unterscheiden. Das Melanin kann auch in den Makrophagen der Dermis anwesend sein und in diesem Fall nimmt die Pigmentierung eine bläuliche Farbe an.

Die pigmentierten Läsionen, die auf einer malignen Proliferation der Melanozyten beruhen, werden in einem anderen Abschnitt dieses Handbuches behandelt.

Umschriebene Hyperpigmentierungen ohne augenscheinliche Proliferation der Melanozyten beruhen im Wesentlichen auf einer erhöhten Melaninkonzentration in der Epidermis:

Die bekanntesten sind:

- die Ephelides (Sommersprossen), pigmentierte Flecken der Sonneneinwirkung ausgesetzten Gebiete, die durch eine stärkere lokale Melaninogenese gekennzeichnet sind;
- Café au lait-Flecken, Hyperpig-

mentierungen, die seit der Geburt bei normalen Individuen oder im Rahmen einer Neurofibromatose anwesend sein können;

- Melanomflecken bei dem Syndrom von Albright;
  - Naevus von Becker, eine Mißbildung der Epidermis und des Haar-Talgdrüsenkomplexes.
- Ein erhöhter Melaningehalt der Epidermis kann bei folgenden Erscheinungen auftreten:

- Chloasma
- Urticaria pigmentosa
- Amyloidosis cutis macularis

Lokalisierte Hyperpigmentierungen sind im Endstadium eines entzündlichen Prozesses, der die Verbindung Dermis-Epidermis betrifft, häufig: lokale entzündliche Hyperpigmentierungen.

Dazu gehören: Arzneimittelexantheme, Dermatitis durch Bergamottöl und Erythema ab igne.

Eine erhöhte Anwesenheit des Melanins in der Epidermis kann auch bei verschiedenen gutartigen Hautveränderungen beobachtet werden:

- Lentigo solaris oder Lentigo senilis, gutartige Hautpigmentierung, die meist im Gesicht, am Handrücken, am Hals und an den Armen bei durch jahrelange Sonneneinwirkung geschädigter Haut lokalisiert ist.
- Melanosis der Vulva;
- Keratosis lichenoides benigna;

Anomalie von Dowling Degos (oder symmetrische netzförmige Hyperpigmentierung der Hautfalten) Eine Zunahme des Melanins der Epidermis ist auch bei einigen gutartigen und bösartigen Neoplasma-Proliferationen gegenwärtig:

- Keratosis seborrhoica, Evolution der Lentigo solaris, bei der man sowohl hyperpigmentierte Keratinozyten wie auch Melanin in den Makrophagen der oberflächlichen Schichten der Dermis beobachten kann;
- pigmentierte Sonnenkeratose
- Krankheit von Bowen;
- Bowenoide Papulose;
- pigmentiertes Schuppenkarzinom;
- pigmentiertes Keratoakanthom;
- pigmentiertes Basalzellkarzinom.

Durch die Timedchirurgie ist es

möglich, die lokalisierten Hyperpigmentierungen, die durch eine Erhöhung der Melaninkonzentration entstehen, zu entfernen.

Liegen die Pigmentierungen in der Epidermis, so wird man die oberflächliche timedchirurgische Koagulation anwenden.

Sind die Pigmentierungen dermoepidermal oder dermal, so folgt der timedchirurgischen Deepithelisierung eine 20 Sekunden lange Applikation einer Resorzinlösung.

Mit einer Lampe nach Wood kann man alle Flecken des Gesichtes erkennen und bestimmen, ob sie ihren Ursprung in der Epidermis oder in der Dermis haben.

Die Depigmentierung wird in lokaler oder topischer Anästhesie ausgeführt.

Sind die Pigmentierungen leicht und

Tabelle 26.1 Behandlung der Hyperpigmentierung

Timedchirurgische oberflächliche Koagulation	Direct-Coag microelectrodes-1 Watt - EM 15	kleine Lentigo des Gesichtes (epidermale Hyperpigmentierung)
Timedchirurgische oberflächliche pulsierte Koagulation	Direct pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden 1 Watt-EM 15	Lentigo der Hände (zwei Sitzungen)
Timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung	Direct pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden 1 oder 2 Watt- EM 10	Ausgedehnte epidermale, Depigmentierungs-mitteln gegenüber resistente Hyperpigmentierung
Timedchirurgische Deepithelisierung und Applikation einer gesättigten Resorzinlösung (gemischtes Peeling)	Direct-Coag microelectrodes-1 Watt-EM 10 gelb (Winkelkante)	Lentigo des Gesichtes (Dermal-epidermale Hyperpigmentierung) Anwendung von Resorzin für 20 Sekunden

ausgedehnt, so empfiehlt es sich immer vor dem timedchirurgischen Eingreifen für einige Monate diese Stellen mit einer Depigmentierungscreme zu behandeln.

Die iatrogenen Hyperpigmentierungen der Haut z.B. entzündlichen Ursprungs, sollen erst im Abstand von wenigstens drei Jahren nach ihrem Entstehen durch die Timedchirurgie behandelt werden. Diese Pigmentierungen können nach diesem Zeitabschnitt eventuell nicht mehr sichtbar sein.

Die Timedchirurgie ist auch bei dem entzündlichen linearen verrukösen epidermalen Nävus (Ilven -Nävus :Abk.f.engl.) und bei den angeborenen Riesen-Naevi erfolgreich.

## 26.1 Hyperpigmentierungen der Epidermis

Programmierungsdaten:

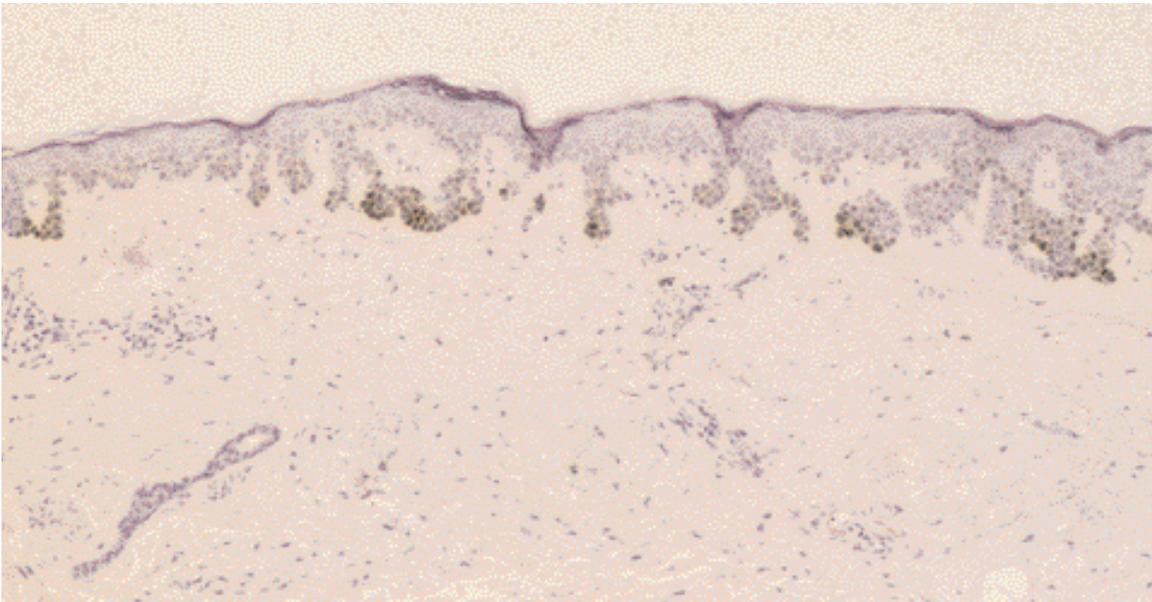
Timedchirurgische oberflächliche Koagulation

**Direct- Coag microelectrodes - 1 Watt - EM 15**

**0,3/5,3 Hundertstel Sekunden**

**Coag microelectrodes 27 oder 38 Watt - EM 15**

Bei dem epidermalen Lentigo liegt das Pigment in der Basalzellschicht (**Abb. 26.1.1**). Sind die Hyperpigmentierungen klein, erst seit kurzem bestehend und sicher in der Epidermis lokalisiert, so wird die timedchirurgische oberflächliche Koagulation angewandt. (**Abb. 26.1.2-4**).



**Abb. 26.1.1** Lentigo senilis. Hyperpigmentierung der Epidermis. Das Melanin ist in der Basalzellschicht der Epidermis vermehrt.

## Die Technik

Der Operateur positioniert die Rücklaufelektrode, befeuchtet das Operationsfeld mit einem salzhaltigen Desinfektionsmittel, stellt die direkte Betriebsart, die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**, die Leistung zu **1 Watt** ein und fügt den Elektrodenstift **EM 15** ein. Die vollkommen saubere Spitze des Elektrodenstiftes berührt wiederholt die hyperpigmentierte Epidermis und koaguliert sie vorsichtig. Die Spitze darf nicht lange an derselben Stelle verweilen, sondern muß sich ständig in Bewegung befinden.

Die Epidermis wird nicht entfernt, es wird kein Verband angelegt, die Heilungszeiten sind kurz, am Gesicht nur wenige Tage.

Im Fall von residualen Pigmentierungen kann der Eingriff nach zwei Monaten wiederholt werden. Die neuartige Funktion des Timedchirurgischen Resurfacing kann mit äußerster Wirksamkeit und Sicherheit zur Entfernung von Hyperpigmentierungen der Haut angewandt werden.

Der Timed micropulse wird in **Direct - Coag microelectrodes - 27** oder **38 Watt** eingestellt. Auch bei dem Resurfacing soll die Haut nicht entfernt werden.



**Abb. 26.1.2** Lentigo senilis. Die Hyperpigmentierungen sind klein und zahlreich.



**Abb. 26.1.3** Timedchirurgische oberflächliche Koagulation. Die Spitze des Elektrodenstiftes berührt wiederholt die Hyperpigmentierung. Die koagulierte Epidermis wird nicht entfernt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Topische Anästhesie.

**Abb. 26.1.4** Ergebnis nach zwei Sitzungen.

## 26.2 Entfernung der Lentigo an den Händen

Programmierungsdaten  
Timedchirurgische oberflächliche  
pulierte Koagulation

**Direct pulsed 4/9 Hundertstel  
Sekunden-Coag microelectrodes-1 oder 2 Watt- EM 15  
Hundertstel Sekunden 27 oder  
38 Watt - EM 15**

Die Lentigo oder Linsenflecken der Hand werden durch timedchirurgische oberflächliche pulsierte Koagulation, **pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden**, entfernt. Dem Eingriff geht eine zwei wöchige Applikation einer Harnstoffsalbe zu 30% voraus. (**Abb. 26.2.1**)

Normalerweise sind zwei Sitzungen erforderlich.

Es wird die direkte Betriebsart, die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**, die Leistung von **1-3 Watt** gewählt und der Elektrodenstift **EM 15** eingefügt. Die vollkommen saubere Spitze des Elektrodenstiftes berührt wiederholt die hyperpigmentierte Epidermis und koaguliert sie vorsichtig. Die Spitze darf nicht lange an derselben Stelle verweilen, sondern muß sich ständig in Bewegung befinden.

Der Eingriff wird in topischer Anästhesie durchgeführt.

Das Timedchirurgische Resurfacing stellt eine extrem sichere Methode dar, um die Flecken an den Händen zu entfernen. Auch mit dieser neuartigen Technik muß die Haut nicht entfernt werden.

**Abb. 26.2.1** Linsenflecken der Hand. Timedchirurgische oberflächliche pulsierte Koagulation

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden, 2 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Topische Anästhesie. Ergebnis nach einer Sitzung.



## 26.3 Entfernung der dermal-epidermalen und dermalen Hyperpigmentierungen

Programmierungsdaten  
Timedchirurgische Deepithelisierung  
**Direct-Coag microelectrodes-1 Watt- EM 10 gelb** (Winkelkante)

In mancher Lentigo ist die Hyperpigmentierung dermal-epidermal: das Pigment liegt in der Basalzellschicht der Epidermis und in den oberflächlichen Schichten der Dermis. (Abb. 26.3.1)

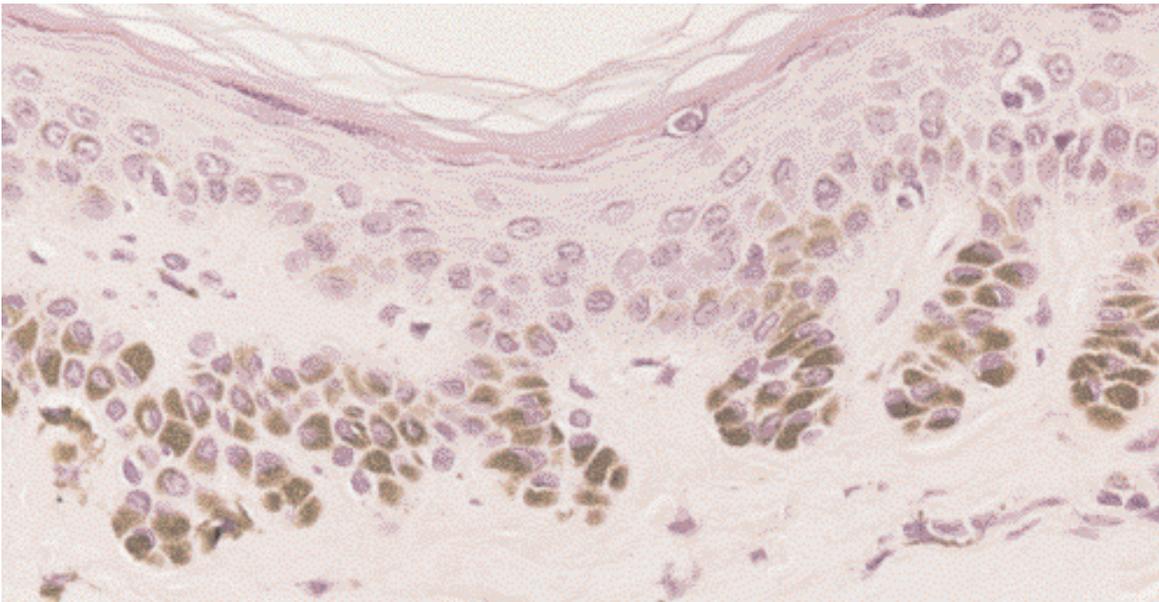
### Die Technik

Der Operateur stellt die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**, Leistung **1 Watt** ein und fügt den Elektrodenstift **EM 10 gelb**, der im Spitzwinkel gebogen wurde, ein.

Nachdem die Epidermis mit der timedchirurgischen Deepithelisierung (siehe Abschnitt 24.2) entfernt wurde, beobachtet der Operateur die Dermis mit der Lupe. Wenn diese auch nur minimal pigmentiert erscheint (**Abb. 26.3.2-4**) oder eine unregelmäßige Oberfläche aufweist, so befeuchtet er sie mit einer wässrigen Resorzinlösung (gemischtes Peeling)

Die Lösung wird zubereitet, indem man eine kleine Menge von Resorzin in Pulverform in einen sterilen Behälter gibt. Das Pulver wird mit wenigen Tropfen von sterilem Wasser aufgelöst.

Das Resorzin wird mit Hilfe eines Wattestäbchens auf die Dermis aufgetragen. Nach 10-20 Sekunden wird das deepithelisierte Gebiet weißlich und sofort muß der Operateur das Resorzin mit einem mit physiologischer Lösung getränkten Mull entfernen.



**Abb. 26.3.1** Lentigo senilis. Dermal-epidermale Hyperpigmentierung. Erhöhter Melaningehalt in der Epidermis und in der Dermis.



**Abb. 26.3.2** Gleichzeitige Anwesenheit von epidermaler und dermal-epidermaler Lentigo. Die auffälligsten dermal-epidermalen Linsenflecke werden durch gemischtes Peeling behandelt. Programmierungsdaten der timedchirurgischen Deepithelisierung: **Koagulation mit Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie. Nach der Deepithelisierung wurde für 20 Sekunden eine gesättigte Lösung von Resorzin angewendet. Die Lentigo der Epidermis soll durch die timedchirurgische oberflächliche Koagulation behandelt werden.



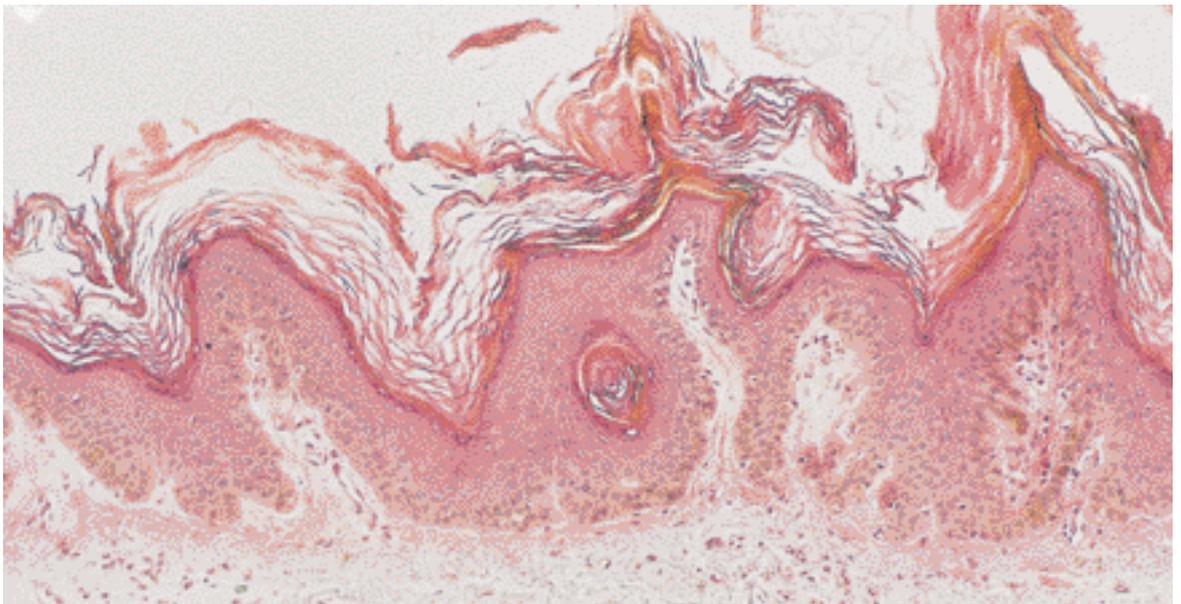
**Abb. 26.3.3** Gemischtes Peeling. A): Dermal-epidermale Hyperpigmentierung. B) Timedchirurgische Deepithelisierung: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie. C) Eine gesättigte Resorzinlösung wird 20 Sekunden lang appliziert. D) Das Ergebnis



**Abb. 26.3.4** A) Dermal-epidermale Hyperpigmentierung. B) Timedchirurgische Deepithelisierung zu 1 Watt. C) Eine gesättigte Resorzinlösung wird 20 Sekunden lang appliziert. D) Das Ergebnis.

Die gleiche Behandlung erfahren die Hyperpigmentierungen der Dermis, die Resorzinlösung wird jedoch etwas länger appliziert.

Die retikulären seborrhoidischen Keratosen, Evolution der Lentigo senilis, können, wenn sie ausgedehnt und flach sind, durch gemischtes Peeling entfernt werden. (**Abb. 26.3.6**)



**Abb. 26.3.5** Retikuläre seborrhoidische Keratose. Die retikulären seborrhoidischen Keratosen stellen eine Evolution der Lentigo senilis dar und können, wenn sie ausgedehnt und flach sind, durch gemischtes Peeling entfernt werden.



**Abb. 26.3.6** Retikuläre seborrhoische Keratose.  
Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Eine gesättigte Resorzinlösung wird 30 Sekunden lang appliziert. Die timed-chirurgische Deepithelisierung wird ohne Entfernung der Haare durchgeführt.

Das gemischte timedchirurgische Peeling eignet sich auch zur Behandlung von anderen, auch ausgedehnten pigmentierten Neubildungen, wie z.B. des Ilven-Nävus ( Abk. f. engl inflammatory linear verrucosus epidermal nevus) entzündlicher linearer verruköser epidermaler Nävus (**Abb. 26.3.7**).

Normalerweise soll die Behandlung nach 6 Monaten wiederholt werden. Die gesättigte Resorzinlösung wird nach der Deepithelisierung 40-60 Sekunden auf der behandelten Haut gelassen. Ist die Residualpigmentierung nicht sehr betont, so kann man bei der zweiten Sitzung die Dauer der Anwendung des Resorzins verkürzen. Die Ergebnisse sind ausgezeichnet. (**Abb. 26.3.8**).

**Abb. 26.3.7** Entzündlicher linearer verruköser epidermaler Nävus (Ilven-Nävus =engl.Abk.)



**Abb. 26.3.8** Entzündlicher linearer verruköser epidermaler Nävus (Ilven- Nävus =engl. Abk.)  
 Timedchirurgische Deepithelisierung.  
 Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante).Lokalanästhesie. Eine gesättigte Resorzinlösung wird 1 Minute lang appliziert. Ergebnis nach zwei Sitzungen. Das selbe Ergebnis könnte auch durch das neuartige Timedchirurgische Resurfacing in der Funktion **Cut** bei **50 Watt**, Elektrodenstift **EM 15** erhalten werden.

Durch das gemischte timedchirurgische Peeling ist es möglich, auch bei angeborenen oberflächlichen und tiefen Riesen-Nävi (**Abb. 26.3.9**) einzugreifen. Ist der Riesen-Nävus in einem für die Exzision und die plastische Rekonstruktion ungünstigen Gebiet gelegen, so stellt das gemischte Peeling eine gültige Alternative dar und es werden sehr gute und dauerhafte Ergebnisse erreicht.

Der Eingriff muß in den ersten zwei Lebenswochen erfolgen und ein oder zweimal im Abstand von einem Jahr wiederholt werden.

Das gemischte Peeling kann die angeborenen oberflächlichen Riesen-Nävi entfernen. Die tiefen angeborenen Riesen-Nävi, die häufig in das subcutane und Muskelgewebe eindringen, können nicht vollständig entfernt werden.

**Abb. 26.3.9** Angeborener tiefer Riesen-Nävus

In diesem Fall hat das gemischte Peeling den Vorteil, die Neubildung bereits nach der ersten Sitzung abzuflachen, so können auch eventuelle Knotenbildungen, die in der Folge auftreten, sofort erkannt werden. Die folgenden Sitzungen schaffen eine fibröse Gewebsschicht, die die Repigmentierung des behandelten Gebietes verhindert.

Der Eingriff wird in Vollanästhesie durchgeführt.

Nach der Deepithelisierung des angeborenen Riesen-Nävus wird eine gesättigte Resorzinlösung für etwa eine Minute appliziert, indem man mehrmals über die erhobenen Stellen streicht. Nach einigen Stunden bildet sich eine Kruste, die nach 12-17 Tagen abfällt und eine Haut von guter Qualität hinterläßt. (**Abb.26. 3.10**).

**Abb. 26.3.10** Gemischtes Peeling eines angeborenen tiefen Riesen-Nävus. Der Eingriff wurde 12 Tage nach der Geburt durchgeführt.

Timedchirurgische Deepithelisierung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Vollanästhesie. Eine gesättigte Resorzinlösung wird **50 Sekunden** lang appliziert. Ergebnis nach dem ersten gemischten Peeling.



## 26.4 Die Depigmentierung der normochromen Haut

Das gemischte timedchirurgische Peeling gestattet die normochrome Haut zu depigmentieren. (**Abb. 26.4.1**)

Der Eingriff wird in Fällen von generalisierter oder universaler Vitiligo erwünscht, bei denen nur einige pigmentierte Hautgebiete übrig bleiben, die als unästhetische Flecken erscheinen.

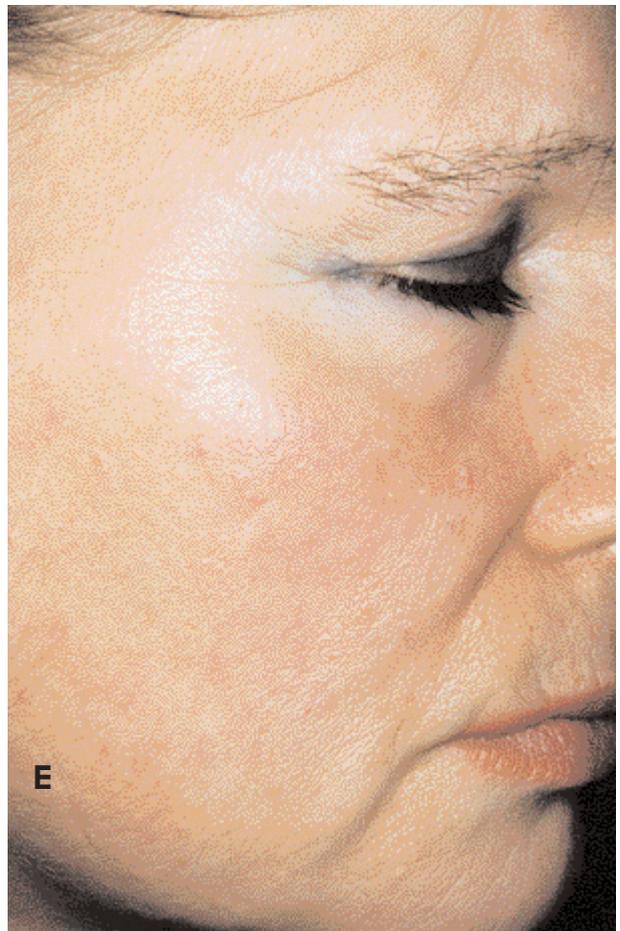
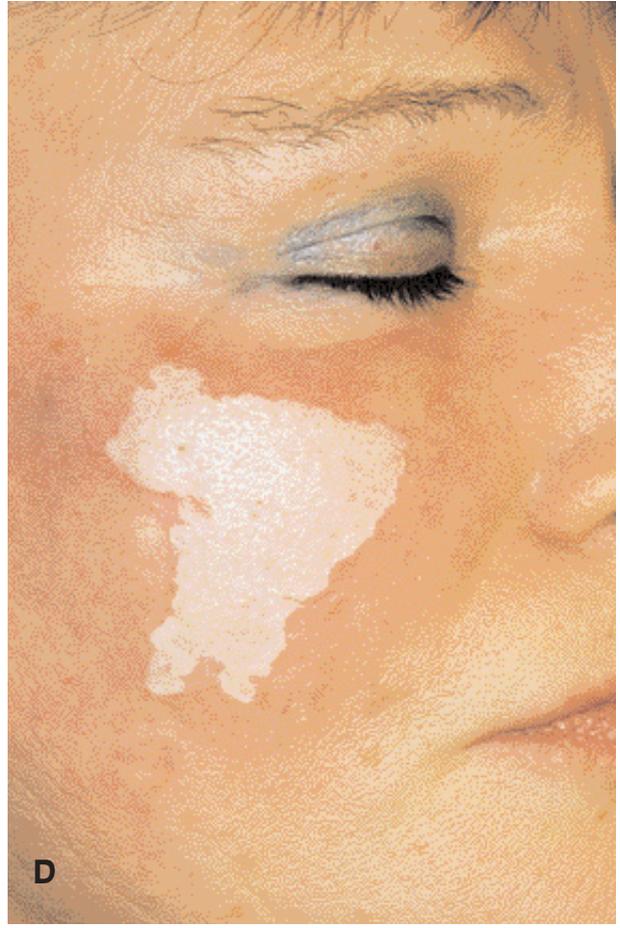
Für die Depigmentierung benötigt man zwei Sitzungen im Abstand von 6 Monaten. Nach der Deepithelisierung durch **1 Watt** muß man eine gesättigte Resorzinlösung 40-60 Sekunden lang applizieren.

Nach dem Abfallen eines dünnen Schorfes soll das Gebiet mit Sonnenschutzcreme abgeschirmt werden.



**Abb. 26.4.1** Depigmentierung der normochromen Haut. **A)** Generalisierte Vitiligo. **B)** Timedchirurgische Deepithelisierung und Applikation einer gesättigten Resorzinlösung für 45 Sekunden.

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie.



**C)** Ergebnis nach dem ersten gemischten Peeling. **D)** Sofort nach dem zweiten gemischten Peeling, bei dem die Resorzinlösung 1 Minute lang appliziert wurde. **E)** Das Ergebnis.

# 27

## DIE ENTFERNUNG VON TÄTOWIERUNGEN

Die zahlreichen Methoden zur Entfernung von Tätowierungen beweisen den starken Wunsch nach einem Verfahren, das gute ästhetische Ergebnisse gewährleistet.

Das wirkliche Problem ist nämlich nicht die Entfernung des Pigmentes, sondern die Narbenbildung. Viele Patienten vermeiden, sich diesem Eingriff zu unterziehen, weil sie, oft mit Recht, ein schlechtes ästhetisches Resultat befürchten. Auch bei Fällen mit ausgezeichneten Ergebnissen, bei denen die kleinen Ausmaße der Tätowierung eine chirurgische Exzision mit anschließender Naht ermöglichten, kehren die Patienten noch nach Jahren wieder und beklagen sich über die Residualnarben, vor allem wenn diese ungünstig gelegen sind, eine Hypertrophie aufweisen oder stark an die ursprüngliche Tätowierung erinnern.

Die Tätowierungen durch Amateure werden mit der Hand mit Nadeln verschiedener Größe ausgeführt und das Pigment wird in einer unterschiedlichen Tiefe in die Epidermis abgelagert. Die Zeichnung und die Ränder sind schlecht definiert und die Farben variieren stark je nach der Konzentration und Lokalisation des Pigmentes.

Die Amateur-Tätowierungen werden mit Chinatinte, Schuhcreme, Kohlepartikel usw. durchgeführt. Die professionellen Tätowierungen werden durch ein eigenes automati-

sches Instrument (**Abb. 27.0.1**) durchgeführt und das Pigment wird in uniformer und regelmäßiger Art in der oberflächlichen Dermis abgelagert. Die Ränder der Zeichnung sind gut begrenzt.

Die professionellen Tätowierungen werden durch Anwendung einer großen Skala von Pigmenten durchgeführt, die Derivate von natürlichen chemischen Substanzen sind:



**Abb. 27.0.1** Die Amateurtätowierungen werden mit handwerklich hergestellten Nadeln ausgeführt (oben). Die professionellen Tätowierungen werden durch eigene automatische Geräte durchgeführt (unten).

braun und gelb aus Ocker und Senna, blau aus Kobalt und Magnesium, gelb aus Kadmium.

Die traumatischen Tätowierungen entstehen durch das Eindringen von kleinen Fremdkörpern in die Haut bei Unfällen oder Explosionen und werden häufig von Abrasionen und Rißwunden begleitet.

Unter den mechanischen, chemischen, thermischen und gemischten Methoden der Entfernung der Tätowierungen ist das timedchirurgische Resurfacing (Capurro2000) die einfachste, das Elektrosalzen (Capurro 1988) die wirksamste. Diese Methode stellt ein gemischtes Peeling dar, das die timedchirurgische Deepithelisierung mit darauf folgender Anwendung von NaCl benützt. Diese Methoden gestatten, auf billige Weise jede Art von

Tätowierungen zu entfernen. Um das bestmögliche ästhetische Ergebnis zu erhalten, muß man das Konzept eines radikalen Vorgehens verlassen und die Tätowierung in mehreren, meist von zwei bis sieben Sitzungen entfernen, indem man die in der Tabelle 27.1. wiedergegebenen allgemeinen Konzepte befolgt.

Der Patient muß darüber informiert werden, daß die Entfernung einer Tätowierung keinen ästhetischen Eingriff darstellt und deswegen kein ästhetisches Resultat garantiert werden kann. Das Ergebnis wird gut oder schlecht sein je nach der Reaktivität des Patienten, nach der Tiefe des Pigmentes, nach der Infektionsbekämpfung und Vermeidung von Mikrotraumen des behandelten Gebietes während der Heilung.

Tab. 27.1 Allgemeine Normen für die Entfernung von Tätowierungen

---

**Die Tätowierung soll in Behandlungsgebiete aufgeteilt werden.**

---

**Man soll nicht auf demselben Gebiet wieder eingreifen, bevor wenigstens 2 Monate nach der Reepithelisierung vergangen sind.**

---

**Wird das Elektrosalzen durchgeführt, so soll die Lokalanästhesie Adrenalin enthalten.**

---

**Der Patient soll keine gymnastische Tätigkeit bis zur völligen Entfernung der Tätowierung durchführen**

---

## 27.1 Timedchirurgisches Resurfacing

Programmierungsdaten  
Mikrobogen

**Direct pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes- 27 oder 38 Watt- EM 15**

Das timedchirurgische Resurfacing wird in Gebieten angewendet, die leichter zu hypertrophen Narbenbildungen neigen.

Diese Methode gestattet eine schonende Entfernung der Tätowierung (**Abb. 27.1.1**) mit einer optimalen restitutio ad integrum. Die Behandlung hat nur ein minimales Infektionsrisiko, da sich in wenigen Tagen ein Schorf bildet, der das behandelte Gebiet beschützt. Der Mikrobogen des Resurfacing pulverisiert die Pigmente der Tätowierung und erhitzt die Gewebe nicht in der Tiefe. Die Heilung ist schnell und die Haut unterscheidet sich nicht von den anliegenden Gebieten.

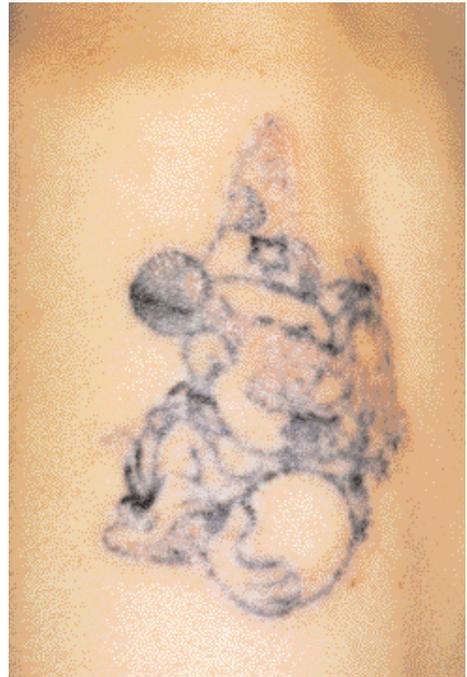
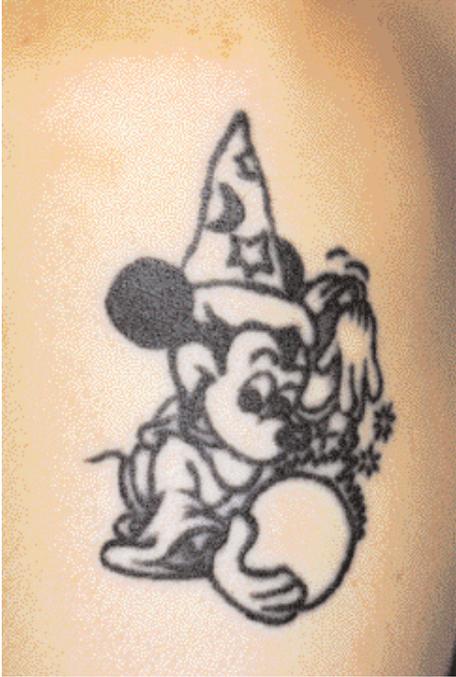
Nach dem Rasieren des zu behandelnden Gebietes und nach der Lokalanästhesie durch Mepivacain mit Epinephrin, positioniert der Operateur die Rücklaufelektrode und stellt den Timed in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**, in der direkten Betriebsart (direct) **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, bei der Leistung von **38 Watt** ein und fügt den Elektrodenstift **EM 15** ein.

Durch die erste Passage der Spitze

**Abb. 27.1.1** Tiefe Tätowierung. Timedchirurgisches Resurfacing

Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, 38 Watt, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie. Es wurden fünf Behandlungen durchgeführt.





**Abb. 27.1.2** Tiefe Tätowierung im Deltoideus-Gebiet unter Behandlung mit dem timedchirurgischen Resurfacing. Die starke Deformierung der Zeichnung durch die Bewegung erfordert die Aufteilung des behandelten Gebietes. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, 38 Watt, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie. Ergebnis nach dem ersten Resurfacing.

des Elektrodenstiftes wird die Haut deepithelisiert, dabei berührt der Elektrodenstift die Haut.

In der Folge streift die Spitze des Elektrodenstiftes sehr nahe an der pigmentierten Dermis vorbei und bildet den typischen Mikrobogen des Resurfacing. Während des Eingriffes muß die Spitze des Elektrodenstiftes **EM 15** mehrere mal durch Sandpapier gereinigt werden.

Die Spitze des Elektrodenstiftes streicht öfters über das Gebiet, in dem das Pigment am stärksten konzentriert ist.

In den der Bewegung unterstellten Gebieten muß der Eingriff aufgeteilt werden, indem man eine teilweise oberflächliche Behandlung durchführt. (**Abb.27.1.2**).

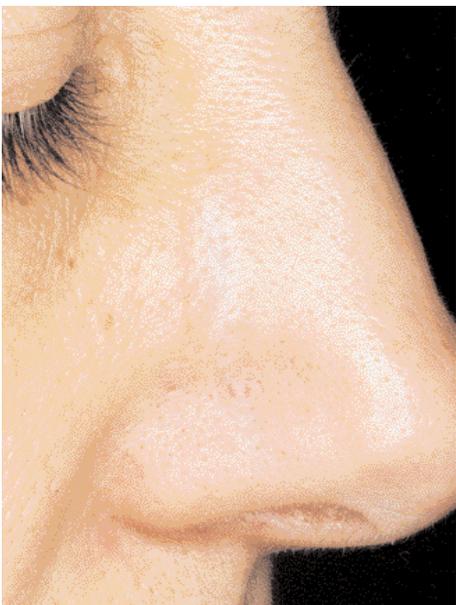
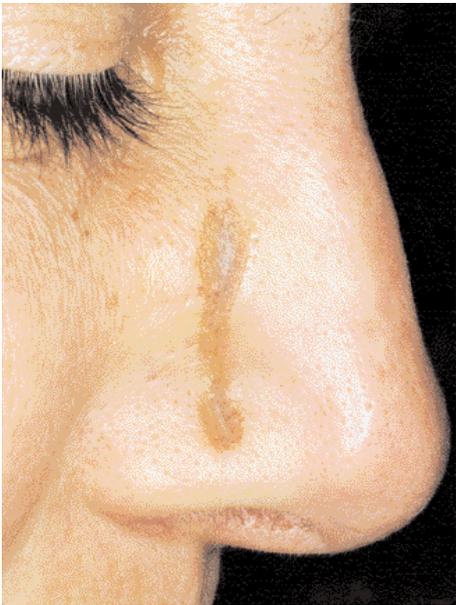
Nach dem Resurfacing wird die Oberfläche mit einem leicht antiseptischem Pulver (Ektogan) bestreut und mit einem Papiertaschentuch, das mit Pflaster festgehalten wird, bedeckt.

Der Patient wird während der nächsten Tage das Pulver weiter anwenden, bis der Schorf sich konsolidiert hat.

Fällt der Schorf ab, so muß das Gebiet vor Sonneneinwirkung geschützt werden. Man kann an dem behandelten Gebiet erst nach Ablauf von zwei Monaten wieder eingreifen. Das timedchirurgische Resurfacing ist heute die sicherste Methode um professionelle, Amateur- und traumatische Tätowierungen zu entfernen (**Abb. 27.1.3-4**).

**Abb. 27.1.3** Durch timedchirurgisches Resurfacing entfernte traumatische Tätowierung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, 38 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Lokalanästhesie. Ergebnis nach drei Resurfacing-Sitzungen.





**Abb. 27.1.4** Durch timedirurgisches Resurfacing entfernte traumatische Tätowierung. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, 38 Watt, Elektrodenstift EM 15. Lokalanästhesie. Ergebnis nach drei Resurfacing-Sitzungen.

## 27.2 Das Elektrosalzen

Das Elektrosalzen wird durchgeführt, indem man die Haut über dem Pigment mit der timedchirurgischen Deepithelisierung deepithelisiert, und so die oberflächlichste Schicht der Dermis ( Papillarschicht) freilegt. Das Pigment wird nicht erreicht. Die Deepithelisierung der Haut dient ausschließlich , den Weg für das Salzen zu öffnen.

### Deepithelisierung

Programmierungsdaten

Kleine Gebiete

#### **Direct- Coag microelectrodes-1 Watt-EM 10 gelb (Winkelkante)**

Programmierungsdaten:

Ausgedehnte Gebiete

#### **Direct-Coag microelectrodes- 14 oder 20 Watt - EM 15**

Nachdem die Rücklaufelektrode mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht und das Operationsfeld desinfiziert wurde, disponiert der Operateur den Timed in der direkten Betriebsart und in der Funktion der Koagulation durch Mikroelektroden, regelt die Leistung auf **1 Watt** und fügt den Elektrodenstift **EM 10 gelb** ein. Ist die Tätowierung ausgedehnt, so wird die Leistung auf **14** oder **20 Watt** geregelt. und der Elektrodenstift **EM 15** eingefügt. Der aktivierte Elektrodenstift wird mit schnellen kreisförmigen Bewegungen über die Tätowierung gestreift, indem er einige Millimeter über den Rand der Zeichnung hinausgeht. Die Diathermie-Wirkung wird hervorgehoben, indem das Gewebe ganz leicht berührt wird. Bei den Tätowierungen mit großen Dimensionen und in den Gebieten, die der Muskelbewegung unterstehen, muß die Tätowierung aufgeteilt werden. Nach der

Entfernung der Epidermis wird das Salzen der Dermis durchgeführt.

### Das Salzen

Der Operateur schüttet etwas Kochsalz in eine Kapsel und löst das Salz teilweise mit physiologischer Lösung auf. (**Abb. 27.2.1**) . Es entsteht so ein flüssiger Brei , womit die Tätowierung mit Mull für etwa eine Minute vorsichtig massiert wird, um das Salz gut eindringen zu lassen.

Bei den kleinen Tätowierungen wird das Salzen mit Hilfe eines kleinen Wattestäbchens vorgenommen.

Bei dem Salzen darf die Anwendung des Natriumchlorids nie heftig oder abrasiv sein, wie das einige Autoren vorschlagen (Shelley 1984); man nützt nur die chemische Wirkung des Salzes aus.



**Abb. 27.2.1** Natriumchloridpräzipitat in gesättigter Lösung. Während der Applikation des Salzes auf ausgedehnten Tätowierungen ist es nötig, die vom Mull absorbierte Flüssigkeitskomponente zu ersetzen.

Der Begriff "Salzen" wurde eingeführt, um den chemisch-abrasiven Effekt des Natriumchlorids der Salzabrasio von der ausschließlich chemischen Wirkung des Elektrosalzens zu unterscheiden.

Nach Beendigung des Eingriffes ist das Gebiet gerötet und die Tätowierung erscheint deutlicher, da die Entfernung der Epidermis die Pigmente, die nicht entfernt werden, deutlicher und leuchtender erscheinen lässt.

Die eingesalzene Zone wird mit Mull bedeckt, ohne daß das Salz entfernt wird. Nach einem Minimum von 15 Minuten und einem Maximum von einer Stunde im Verhältnis zur Hautdicke, der Durchblutung und der Beschaffenheit der Hautadnexe in den verschiedenen Körperregionen (**Abb. 27.2.2-6**) wird das Salz durch langes Abwaschen entfernt und das Gebiet durch eine verdünnte Lösung von Jodpolyvinylpyrrolidon desinfiziert und mit antiseptischem nicht anhaftendem Mull verbunden. Die Region darf bis zur Heilung nicht befeuchtet werden. Die Desinfektion muß während der ersten Woche jeden Tag, während der zweiten, dritten und vierten Woche jeden zweiten Tag durchgeführt werden, bis der Schorf anfängt sich abzulösen.

Für ein optimales Ergebnis soll eine Infektion vermieden werden, da sie eine hypertrophe Narbenbildung verursachen kann.



**Abb. 27.2.2** Elektrosalzen einer Tätowierung am Handgelenk. Timedchirurgische Deepithelisierung und Salzen während einer Stunde. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante) Lokalanästhesie. Beim Abfallen des Schorfes ist die Haut gerötet. Ergebnis nach einem Elektrosalzen.



**Abb. 27.2.3** Elektrosalzen **A)** Kleine Tätowierung am Knöchel. **B)** Timedchirurgische Deepithelisierung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb** (Winkelkante) Lokalanästhesie. **C)** Salzen während 30 Minuten **D)** Ergebnis nach zwei Elektrosalz-Behandlungen



**Abb. 27.2.4** Elektrosalzen. A) Tätowierung auf der Hand B) Timedchirurgische Deepithelisierung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante) Lokalanästhesie. C) Salzen während 15 Minuten D) Nach 3 Wochen E) Ergebnis nach zwei Elektrosalz-Behandlungen



**Abb. 27.2.5** Elektrosalzen. Timedchirurgische Deepithelisierung und Salzen während 15 Minuten. Timedchirurgische Deepithelisierung. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb (Winkelkante). Lokalanästhesie. Ergebnis nach einem Elektrosalzen.

Man muß dem Patienten erklären, daß die Wirkung von Natriumchlorid nicht unmittelbar ist und daß er sich deshalb nicht wundern muß, wenn die Tätowierung während des ersten Verbandwechsels noch deutlicher erscheint. Nach drei Wochen kann der Schorf, der die Pigmente eingeschlossen hat, durch eine Salbe erweicht werden, dadurch wird die spontane Ablösung, die zwischen der vierten und fünften Woche nach abgeschlossener Reepithelisierung erfolgt, gefördert.

Das Salzen bewirkt eine oberflächliche Nekrose, die Pigmentfreigabe durch Osmose und eine exsudative und phagozytäre Reaktion, wodurch bereits nach der ersten Sitzung 60%-90% der Tätowierung beseitigt wird. Während der ersten Sitzung führt man auch das sogenannte Maskieren der Tätowierung durch, indem man die Zwischenräume und Umrisse der ursprünglichen Zeichnung verändert und sie nicht mehr erkenntlich macht.

Die professionellen Tätowierungen mit oberflächlicher und gleichmäßiger Verteilung des Pigmentes werden in einer geringeren Anzahl von Sitzungen im Verhältnis zu den Amateur-Tätowierungen entfernt.

Normalerweise bleibt das Pigment an jenen Stellen bestehen, wo es tiefer oder in größeren Mengen eingeführt wurde. Die folgende Sitzung nach drei Monaten gleicht der ersten, mit der Ausnahme, daß der Operateur nur in jenen Gebieten eingreift, wo noch Pigmentreste sichtbar sind.

Der größte Teil der Tätowierungen wird in zwei bis drei Sitzungen beseitigt. In seltenen Fällen, bei den Amateur-Tätowierungen, bei denen das Pigment sehr tief liegt oder die ursprüngliche Zeichnung verändert

wurde, benötigt man maximal fünf Sitzungen.

Das Elektrosalzen wird manchmal benützt, um die durch das timed-chirurgische Resurfacing begonnene Entfernung der Tätowierung zu vollenden.

Das Elektrosalzen wird angewandt, um die Tätowierung der Augenbrauen zu entfernen. (**Abb. 27.2.7**)



**Abb. 27.2.6** Elektrosalzen. Beseitigung eines Tätowierungsdetails. Timedchirurgische Deepithelisierung und Salzen während 40 Minuten. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie. Ergebnis nach einem Elektrosalzen.



**Abb. 27.2.7** Elektrosalzen. Entfernung der Tätowierung der Augenbrauen. Timedchirurgische Deepithelisierung und Salzen während 30 Minuten. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie. Die Deepithelisierung bewahrt die Augenbrauen intakt. Es wurden zwei Elektrosalz-Behandlungen durchgeführt.

# 28

## DIE ENTFERNUNG DER FALTEN

Die Entfernung der Falten, insbesondere der Gesichtsfalten, wird durch ein timedchirurgisches Verfahren: das gemischte Peeling durchgeführt.

### 28.1 Das gemischte Peeling

Programmierungsdaten

**Direct- Coag microelectrodes - 1 Watt - EM 10 gelb** (Winkelkante)

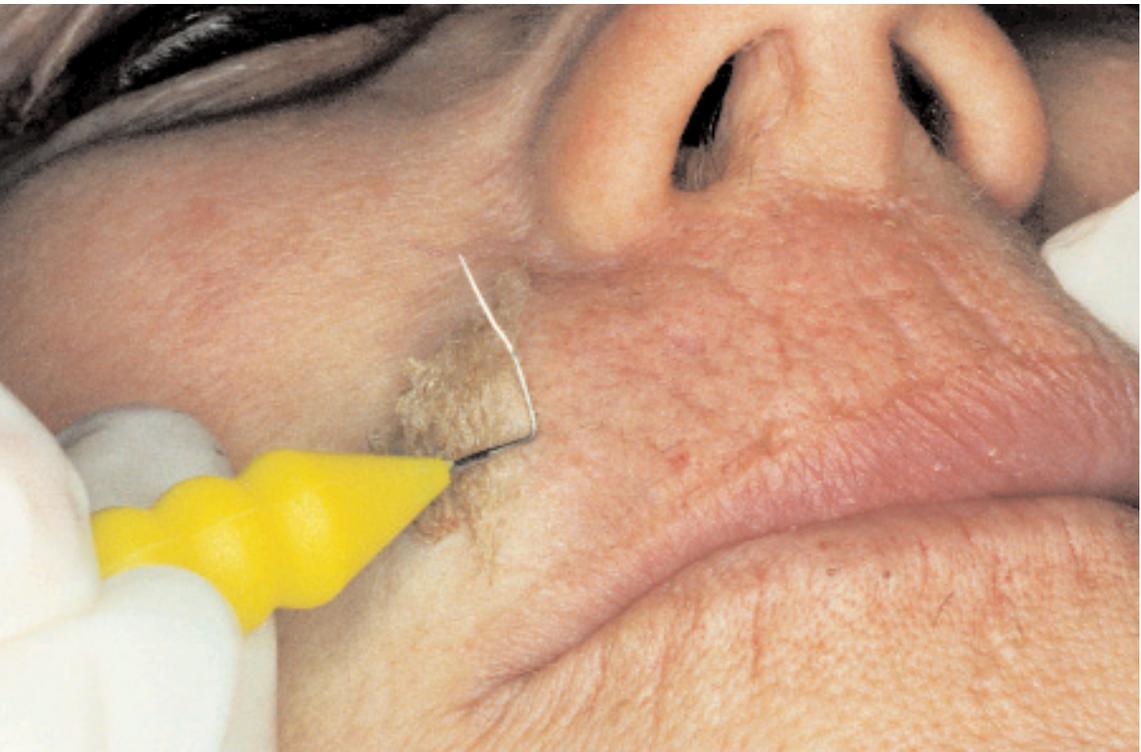
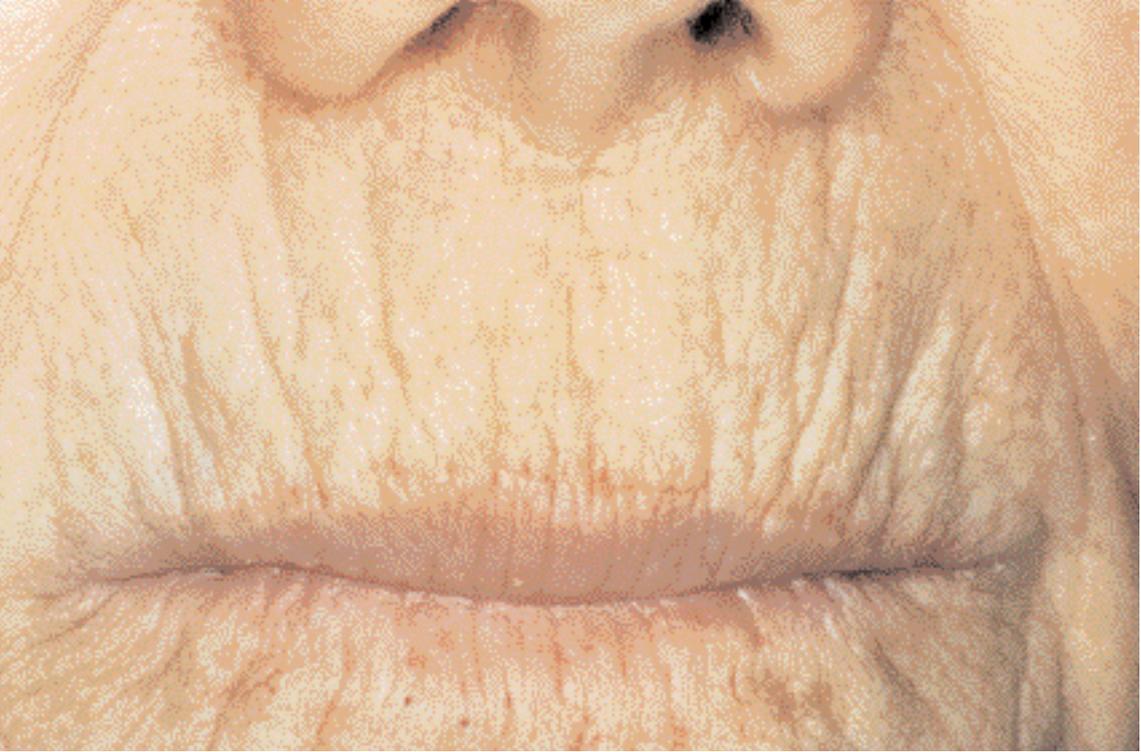
Die timedchirurgische Deepithelisierung mit **1 Watt** (siehe Abschnitt 24.1) der die Applikation einer Resorzinlösung folgt, vermag tiefe und oberflächliche Falten zu entfernen (Capurro 1993). Das gemischte Peeling mit Resorzin ist ebenso wirksam wie das Peeling mit Phenol, es bringt jedoch kein Risiko mit sich. Das auf den deepithelisierten Gebieten applizierte Resorzin hat eine homogene, konstante und sichere Wirkung, da die Deepithelisierung die Variable, d.h. die Epidermis ausschaltet. Die Ergebnisse sind ausgezeichnet und über Jahre hinaus dauerhaft. (**Abb. 28.1.1-2**) Abgesehen von der Faltenentfernung scheint auch eine Reorganisation der Dermisstruktur stattzufinden (**Abb. 28.1.3**). Die Methode wird angewendet, um die Falten der Ober- und Unterlippe, (**Abb. 28.1.4-8**) der Augenlider und anderer Gesichtsbezirke zu entfernen.

Um die Falten der Oberlippe zu entfernen, führt man die Deepithelisierung der ganzen Lippe durch und überschreitet um ca. 5 Millimeter die Nasolabialfalten.

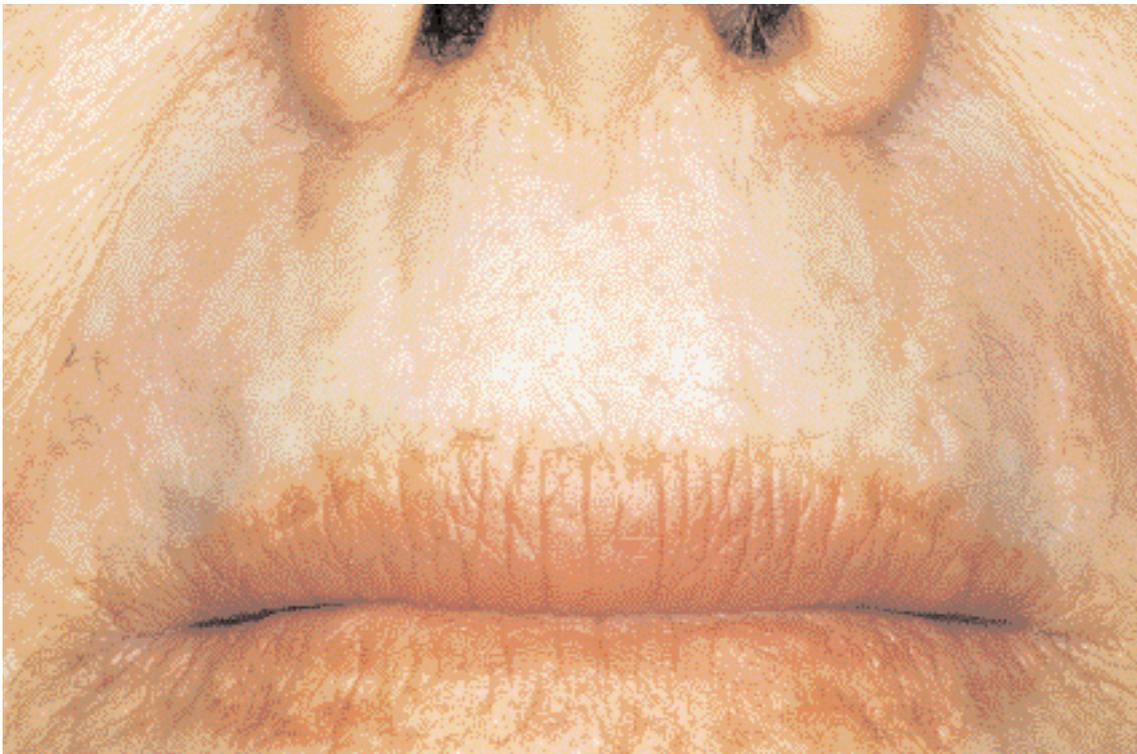
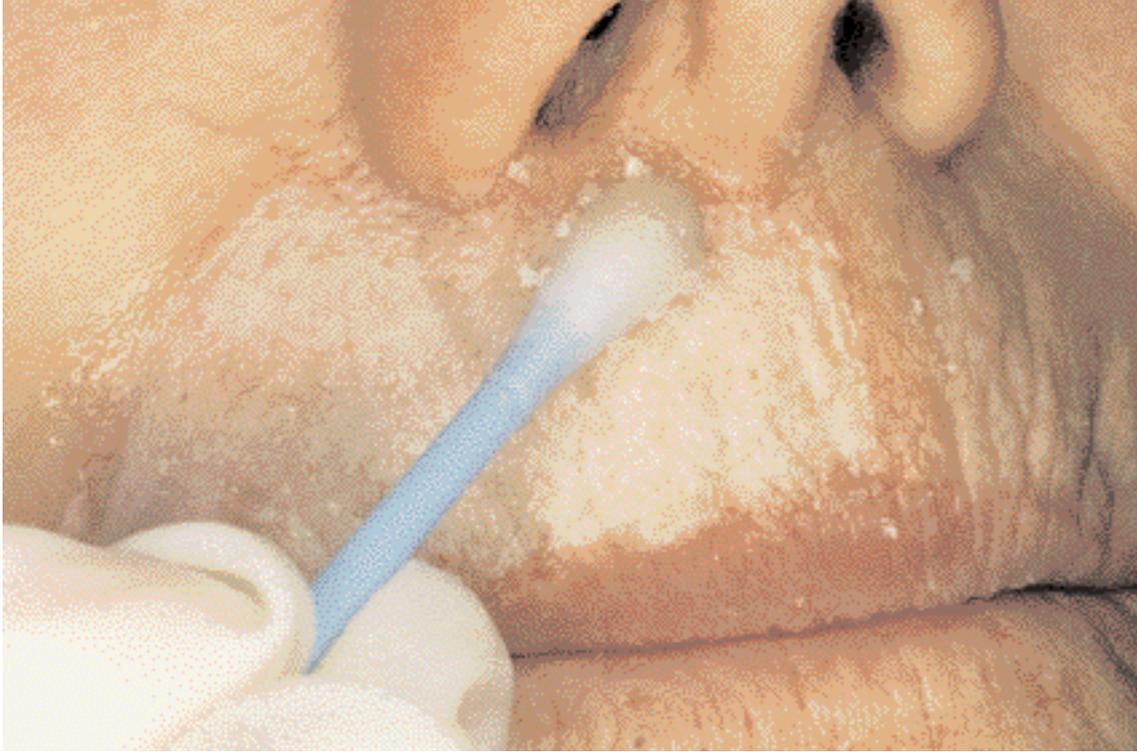
Die Lösung wird zubereitet, indem man eine kleine Menge von Resorzin in Pulverform in ein steriles Schälchen gibt. Das Pulver wird durch wenige Tropfen von bidestilliertem Wasser verdünnt. Auf der Lippe wird die Applikation der gesättigten Lösung mit Hilfe eines Wattestäbchens durchgeführt und man beginnt bei den tiefsten Falten in der Nähe des Lippenrotes, in diesem Gebiet haben die Haarfollikel eine größere Dichte. Danach wird die Lösung schnell über den übrigen Regionen verteilt. Die Dermis nimmt eine weißliche Farbe an und das Resorzin wird mit einem in physiologischer Lösung getränkten Mull entfernt. Die Verweildauer des Resorzins auf dem deepithelisierten Gebiet variiert von **30 bis 120 Sekunden** im Verhältnis zur Tiefe der Falten.

In wenigen Stunden bildet sich ein Schorf, der sich in den nächsten Tagen verdickt und nach 8-12 Tagen abfällt. Es ist kein Verband noch eine Herpes-Prävention nötig.

Das behandelte Gebiet bleibt ein bis drei Monate lang gerötet und darf der Sonne nicht ausgesetzt werden. Um die Keratinbildung zu beschleunigen, soll man Schutzcremen mit



**Abb. 28.1.1** Gemischtes Peeling. Timedchirurgische Deepithelisierung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb** (Winkelkante). Regionalanästhesie.



**Abb. 28.1.2** Applikation einer gesättigten Resorzinlösung für 2 Minuten auf dem deepithelialisierten Gebiet. Dauerhaftes Ergebnis nach 7 Jahren.

Zinkoxyd vor Ablauf einer Woche nach der vollständigen Reepithelisierung vermeiden.

Der Patient muß darüber informiert werden, daß die verjüngte Haut sei es in der Farbe sei es im oberflächlichen Aussehen verschieden sein wird. Der Patient muß darauf vorbereitet werden, eine Haut mit einer leichten und nicht permanenten Hypopigmentierung zu akzeptieren, dafür aber eine jünger und weicher aussehende Haut vorzufinden.

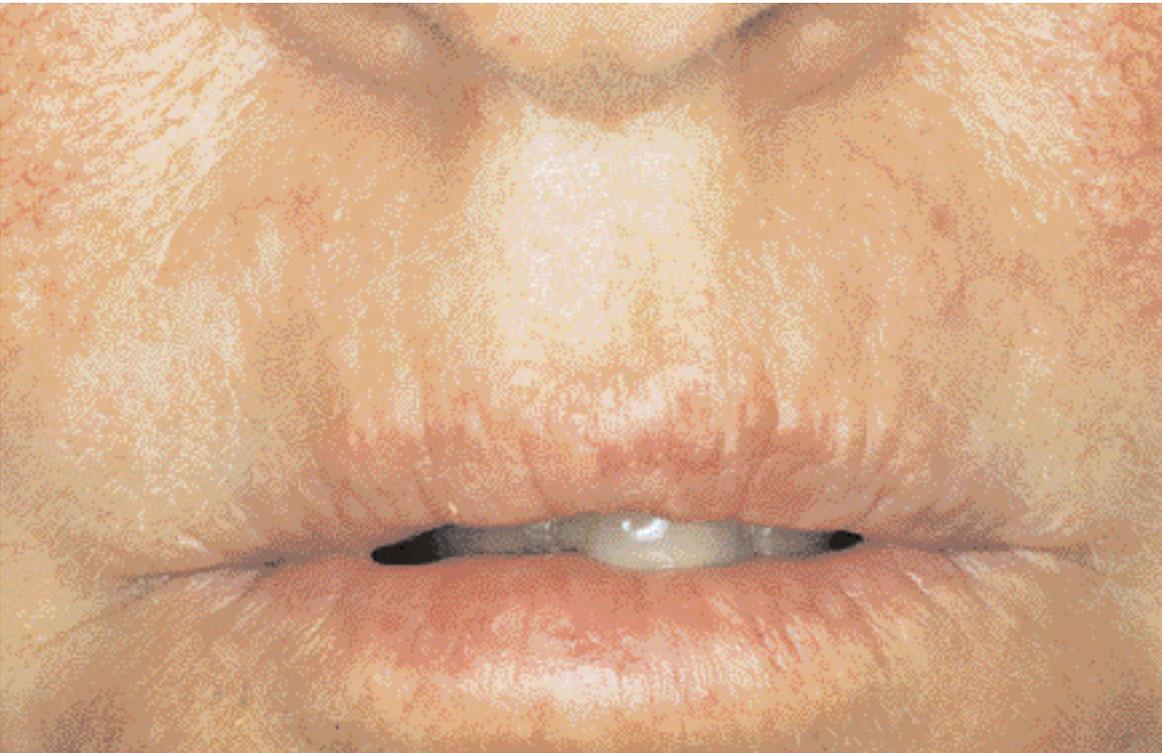
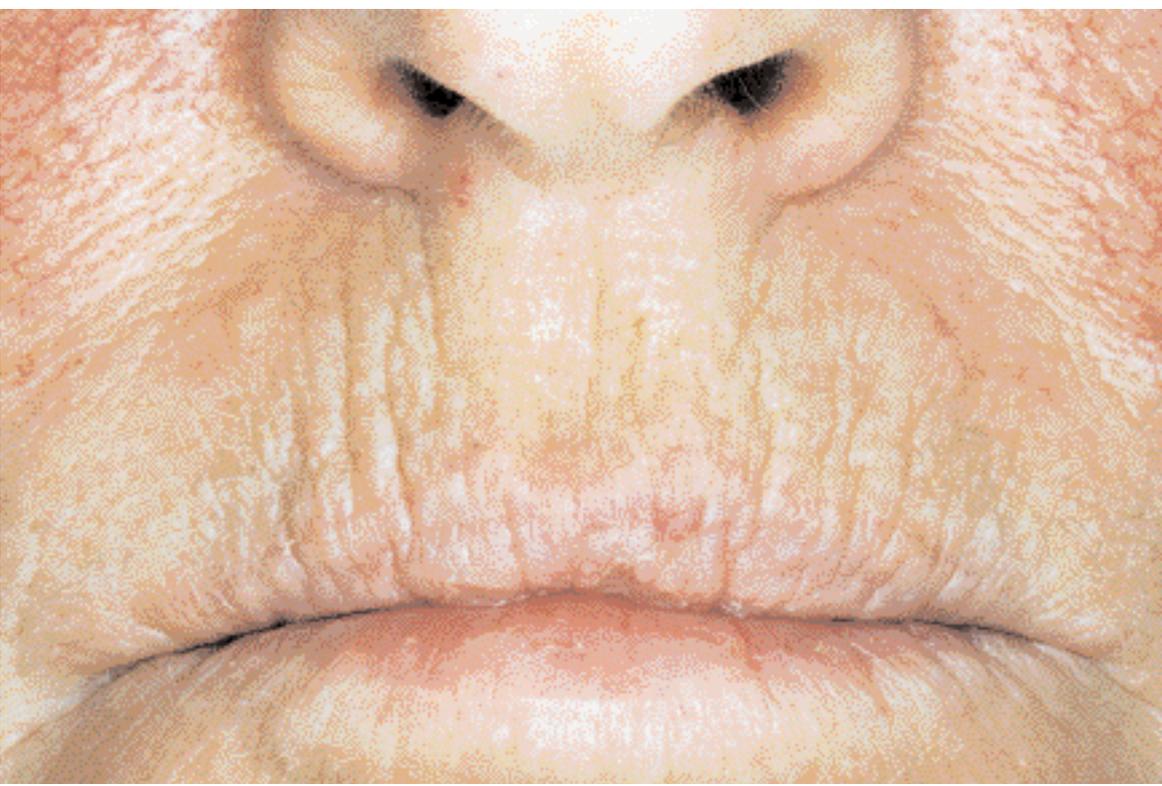
Je kürzer das Verbleiben des Resorzins auf der Dermis. und je reicher das Gebiet an Haarfollikeln ist ( sie enthalten in der Tiefe eine Melanozyten- Reserve), umso

schneller ist die Repigmentierung und damit die Anpassung an die umliegende Haut. Wenn nach dem Peeling einige Falten übrig bleiben (**Abb. 28.1.9**) so können diese nach sechs Monaten wieder einzeln behandelt werden.

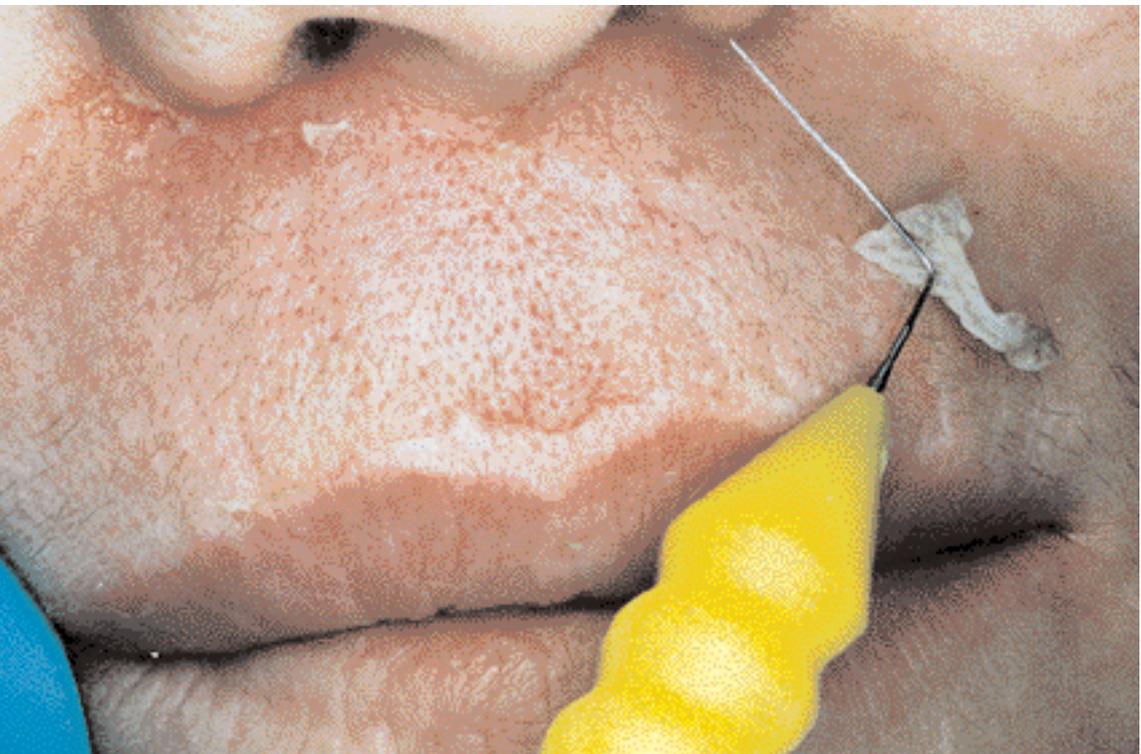
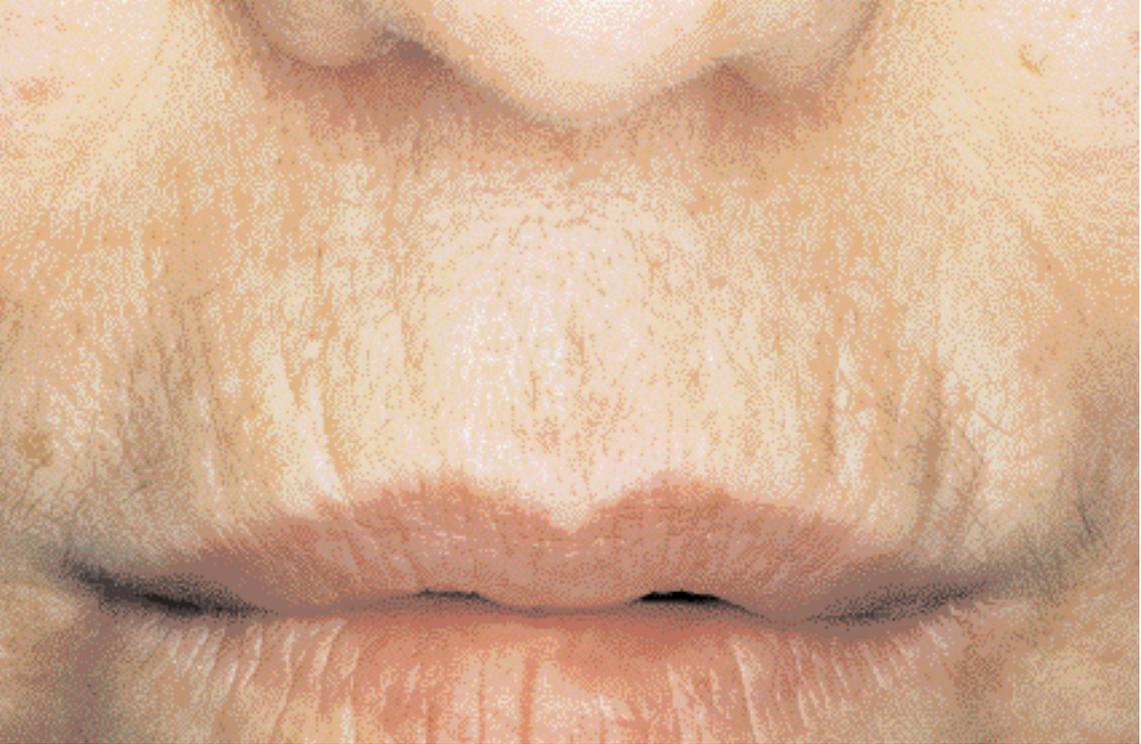
Die große Wirksamkeit des gemischten Peelings auf die Reorganisation der Dermis wird durch die Zunahme des Lippenrotes an der Ober- und Unterlippe bewiesen. Um die Lidfalten zu entfernen, bedient man sich der timedchirurgischen pulsierten Deepithelisierung (siehe Abschnitt 24.3). Nach der Deepithelisierung des Gebietes wird für wenige Sekunden eine Resorzinlösung angewendet.



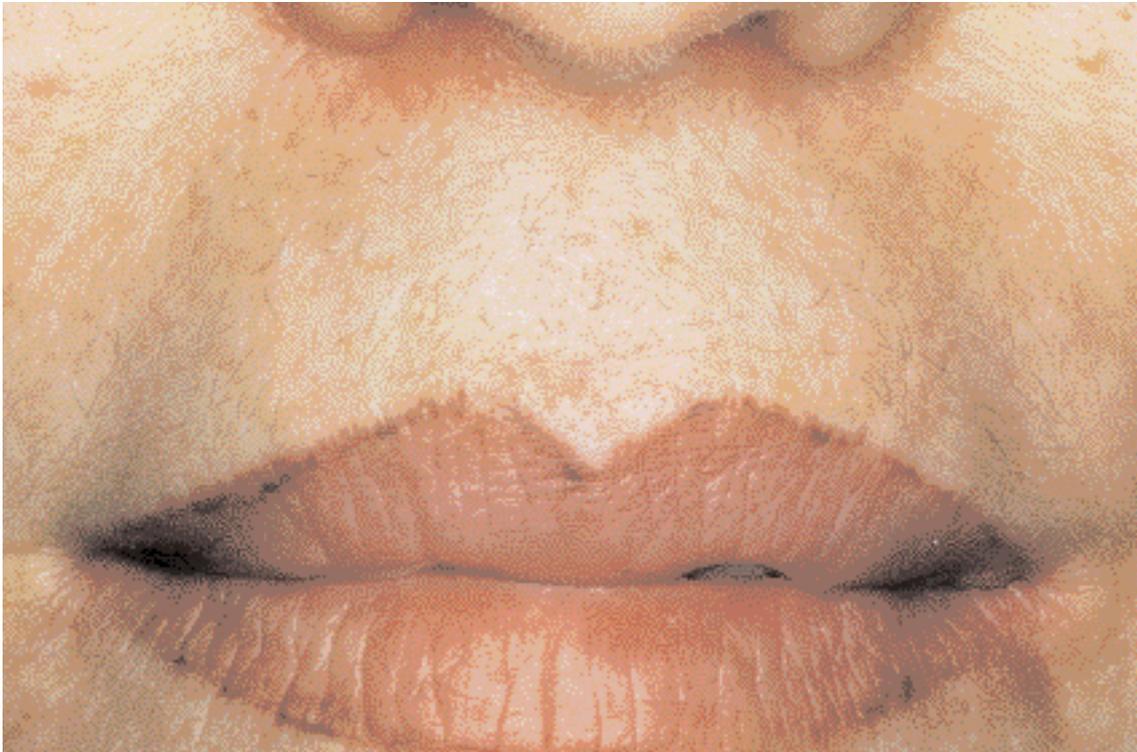
**Abb. 28.1.3** Rechts die nicht behandelte Zone. Links die mit dem gemischten timedchirurgischen Peeling behandelte Region sofort nach dem Schorfabfall. Man kann die Reorganisation der Dermis und die daraus folgende Zunahme des Lippenrotes beobachten



**Abb. 28.1.4** Gemischtes timedchirurgisches Peeling. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb (Winkelkante).** Regionalanästhesie. Applikationsdauer der gesättigten Resorzinlösung : 2 Minuten.



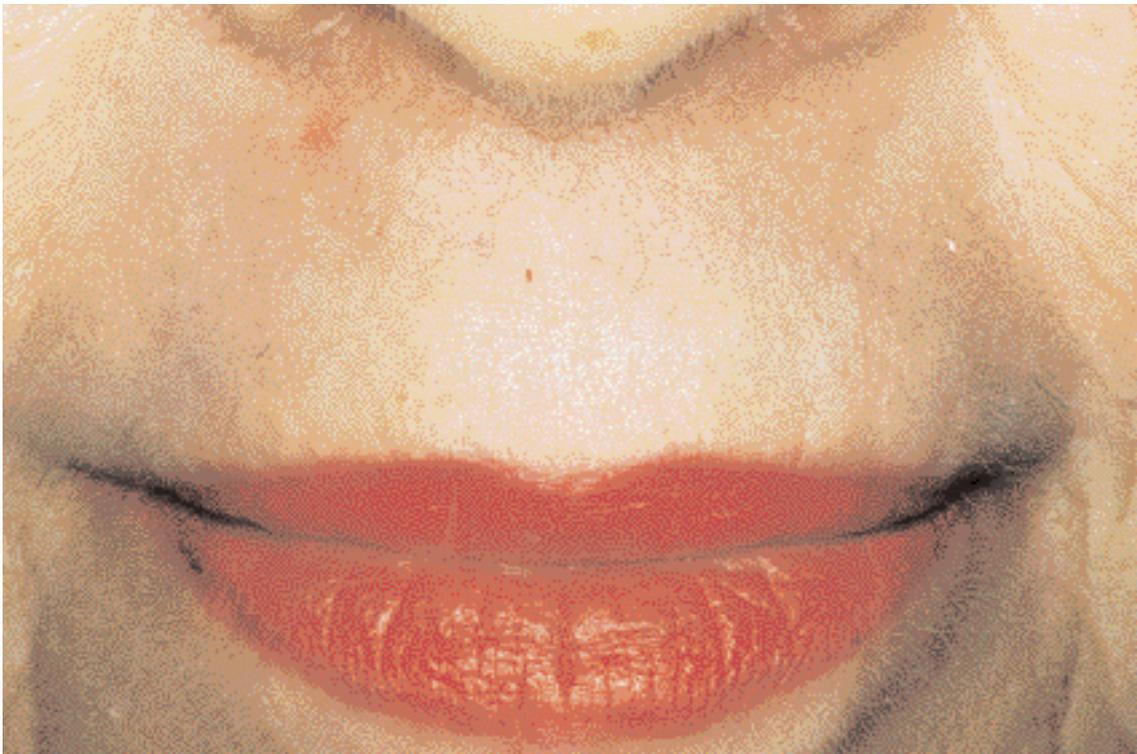
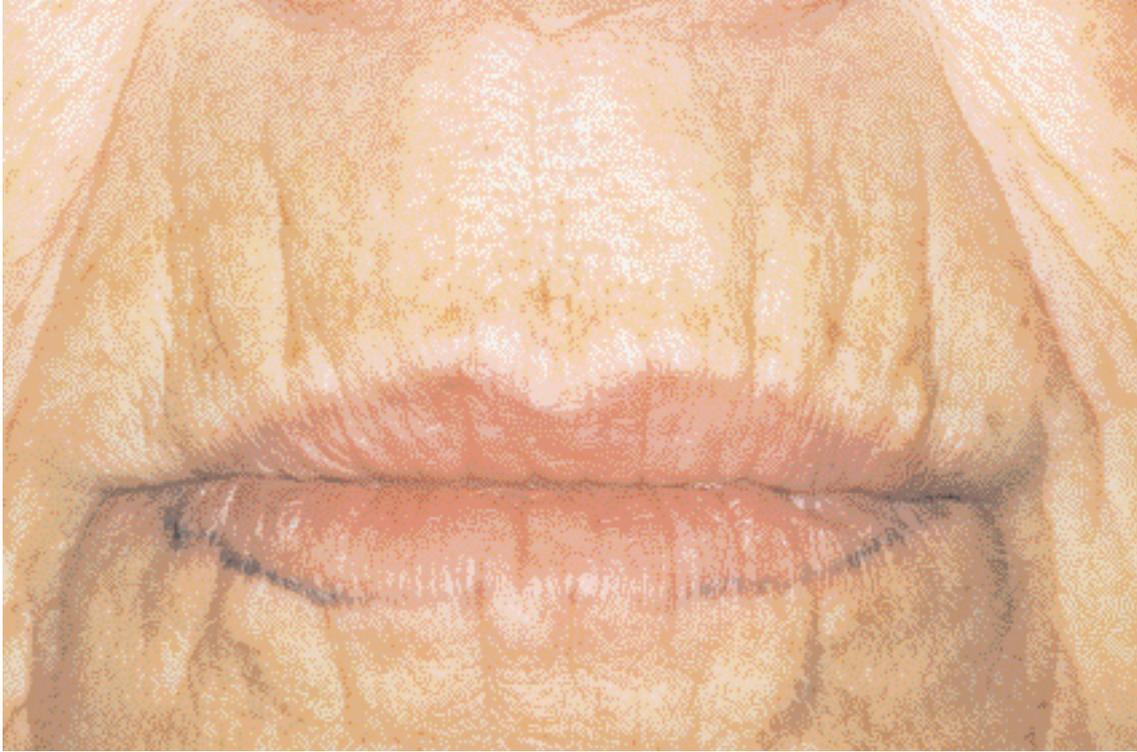
**Abb. 28.1.5** Gemischtes Peeling. Timedchirurgische Deepithelisierung. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb (Winkelkante). Regionalanästhesie.



**Abb. 28.1.6** Applikationsdauer der gesättigten Resorzinlösung : 2 Minuten. Ergebnis nach 3 Monaten.



**Abb. 28.1.7** Gemischtes Peeling. Timedchirurgische Deepithelisierung und Applikation einer Resorzinlösung für die Dauer von 2 Minuten. Ergebnis nach drei Monaten.



**Abb. 28.1.8** Gemischtes timedirurgisches Peeling. Das Ergebnis nach 2 Monaten.



**Abb. 28.1.9** Weiterbestehen von einigen Falten nach dem gemischten timedchirurgischen Peeling. Die einzelnen Falten können nach 6 Monaten wieder behandelt werden.

# 29

## DIE BEHANDLUNG DES NAEVUS FLAMMEUS

Der Naevus flammeus stellt angeborene, durch Kapillarerweiterung bedingte, rot-bis purpurfarbene, flache oder bei alten Individuen leicht erhobene Flecken dar, die meist nicht spontan regredieren.

Eine alternative Behandlung zu der Laserchirurgie besteht in der Bisklerotherapie und dem gemischten timedchirurgischen Peeling oder neuerdings im Timedchirurgischen Resurfacing in der Funktion cut bei einer Leistung von 50 bis 100 Watt.

### 29.1 Die Bi-Sclerotherapie zu 8%.

Die sklerosierende Lösung Bi-Sclero zu 8% (siehe Abschnitt 20) soll in die am Anfang der Behandlung festgestellten injizierbaren Gefäße und venösen Angiome eingespritzt werden. Die ektatischen Gefäße sinken nämlich bei vielen Patienten in die Tiefe bis in das subcutane Gewebe, wo sie nur durch eine sklerosierende Lösung angegriffen werden können (**Abb. 29.1.1**).

Nach der Entfernung des oberflächlichen Kapillarnetzes durch das gemischte Peeling, werden häufig

ektatische Gefäße größerer Dimension sichtbar, die ebenfalls mit Bisclero zu 8% injiziert werden müssen



**Abb. 29.1.1** Naevus flammeus. Unmittelbar nach der Injektion der Bi-Sclerolösung zu 8% beobachtet man die Anschwärzung des behandelten Gebietes.

## 29.2 Das gemischte Peeling

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes - 1 Watt - Mono- EM 10 gelb**  
(Winkelkante)

Mit der timedchirurgischen Deepithelisierung und der darauf folgenden Applikation einer Resorzinlösung kann man jede Art des Naevus flammeus behandeln, (**Abb. 29.2.1**) aber die Behandlung ist bei dem etwas erhobenen Naevus flammeus, der gegenüber der Laserchirurgie resistent ist, besonders angezeigt.

Nachdem die Rücklaufelektrode angesetzt und das Operationsfeld desinfiziert wurde, führt der Operateur die Lokalanästhesie durch. Der Timed ist auf die direkte Betriebsart, die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und die Leistung auf **1 Watt** eingestellt. Es wird ein Elektrodenstift **EM 10 gelb**, der in spitzem Winkel abgebogen wurde, angewendet. Die Deepithelisierung wird durch leichtes Berühren der Haut mit der Winkelkante des aktivierten Elektrodenstiftes, mit kleinen kreisförmigen Bewegungen, durchgeführt.

Am Gesicht kann ein ausgedehntes Gebiet deepithelisiert werden (**Abb. 29.2.2**). Man muß jedoch bedenken, daß sich nach der Deepithelisierung



**Abb. 29.2.1** Gemischtes Peeling eines Naevus flammeus. (oben). Timedchirurgische Deepithelisierung (Mitte). Applikation einer gesättigten Resorzinlösung, die nach 1 Minute abgewaschen wird. (unten) Das Ergebnis.

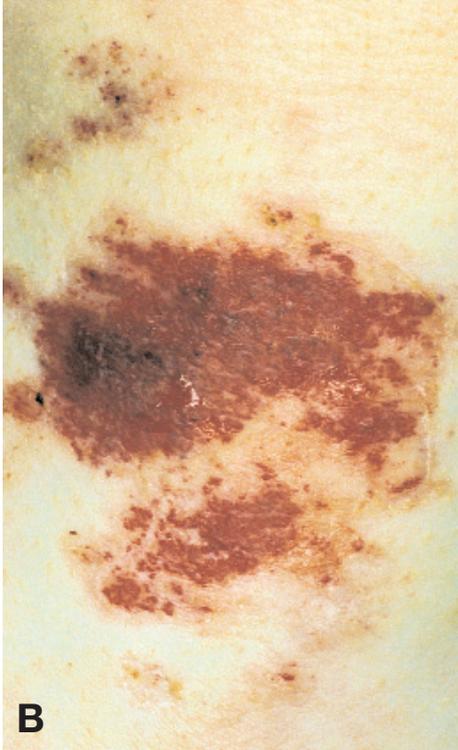
ein Schorf bildet, der die Bewegungen behindert. Es ist deswegen ratsam, das Gebiet in kleinere von intakter Haut getrennte Zonen aufzuteilen.

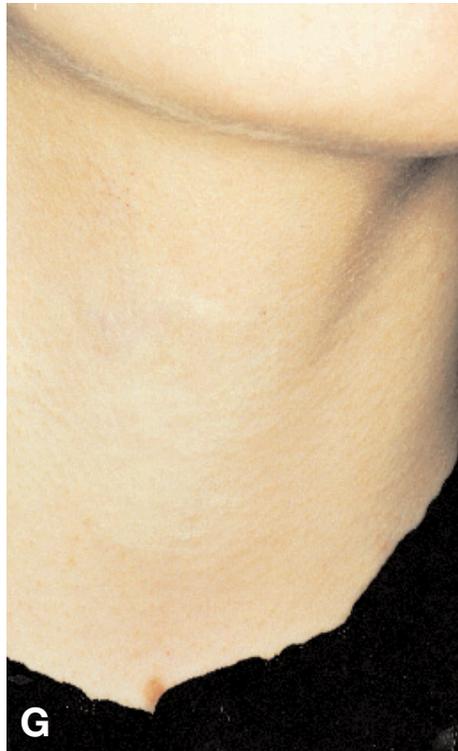
Ist die Deepithelisierung beendet, so wird eine kleine Menge von Resorzin in Pulverform in wenigen Tropfen von sterilem Wasser aufgelöst und die Lösung wird mit Hilfe eines Wattestäbchens auf das deepithelierte Gebiet aufgetragen. Nach ungefähr 30 Sekunden wird das Resorzin mit physiologischer Lösung abgewaschen. Das behandelte Gebiet wird mit Mull abgetrocknet und es wird wieder eine Resorzinlösung für weitere 30 Sekunden appliziert, und so fährt man fort, bis ca. 2 Minuten erreicht werden. Es ist notwendig, daß das Resorzin mit den Gefäßen des Angioms in Kontakt kommt, die durch den Kontakt mit dem Hämoglobin dunkel werden. (**Abb. 29.2.3**). Geschieht das nicht, so sind die Teleangiektasien noch zu tief und werden in den folgenden Sitzungen an die Oberfläche gebracht.

Um die Absorption der Resorzinlösung zu erleichtern, kann der Operateur in dem behandelten Gebiet Hunderte von Löchern bohren, indem er die Funktion des schnellen pulsiereten Schnittes, **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, in der direkten Betriebsart, die Leistung **10 Watt** programmiert und den Elektrodenstift **EM 10 weiß** einfügt.

**Abb. 29.2.2** Gemischtes Peeling eines Naevus flammeus. Timedchirurgische Deepithelisierung und Applikation einer gesättigten Resorzinlösung für die Dauer von 2 Minuten. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie. Ergebnis nach 3 Sitzungen.







**Abb. 29.2.3** A) Naevus flammeus B) timed-chirurgische Deepithelisierung C) Applikation der gesättigten Resorzinlösung. D) Abwaschen. E) Schorfbildung. F) Ergebnis nach der ersten Applikation. G) Ergebnis nach 4 gemischten Peeling

Das behandelte Gebiet bleibt für einige Tage etwas geschwollen. Auf dem Gesicht bildet sich in wenigen Stunden ein Schorf, der in 8-10 Tagen von selber abfällt. Das Gebiet darf nicht bewässert werden. Der Schorf beginnt die Ablösung von der Rändern; während der Nacht ist es ratsam, den Schorf mit Mull und Pflaster zu schützen, um zu vermeiden, daß er im Schlaf durch Bewegungen abgerissen wird. Die schnelle, durch die koagulierende Wirkung des Resorzins verursachte Schorfbildung verringert das Risiko einer Infektion. Patienten mit aktiver Akne müssen vom gemischten Peeling ausgeschlossen werden. Nach dem Abfallen des Schorfes soll für eine Woche keine Creme aufgetragen werden, da die Epidermis Keratin bilden muß. Ein Sonnenschutz ist angebracht. Das Gebiet weist eine Rötung auf, die für drei oder vier Monate weiter besteht.

Die Anzahl der Behandlungen schwankt zwischen 1 und 15, je nach der Tiefe des ektatischen Gefäßnetzes. Um das gleiche Gebiet wieder behandeln zu können, müssen wenigstens 2 Monate nach dem Abfallen des Schorfes vergangen sein.

Mit dem gemischten Peeling kann man die heikelsten Gebiete des Gesichtes behandeln, z.B. die der Lider und die mit Terminalhaaren bedeckten, wie z.B. die Augenbrauen, die nicht rasiert werden dürfen. (**Abb. 29.2.4**).

Das gemischte Peeling gestattet eine ästhetische Verbesserung, da die subcutanen Teleangiektasien wirkungsvoll durch die fibröse Hautverdickung, die sich nach einer großen Anzahl von Sitzungen einstellt, maskiert werden.

Normalerweise wird von der



**Abb. 29.2.4** Gemischtes Peeling eines Naevus flammeus . Timedchirurgische Deepithelisierung und Applikation einer gesättigten Resorzinlösung für die Dauer von 2 Minuten. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 1 Watt**, Elektrodenstift **EM 10 gelb** (Winkelkante). Lokalanästhesie.

Behandlung an den Extremitäten und am Stamm abgeraten. Will man in diesen Regionen eingreifen, so ist es notwendig einen Test auf 1/ 2 cm<sup>2</sup> durchzuführen, und nach seinem guten Gelingen kleine, untereinander gut distanzierte Gebiete zu behandeln. An den Extremitäten und am Stamm darf die Resorzinlösung nur für wenige Sekunden angewendet und sofort mit einer physiologischen Lösung entfernt werden. Das Gebiet wird mit einem nicht anhaftenden Mull bedeckt. Die Behandlung desselben Gebietes kann erst nach 6 Monaten durchgeführt werden. Auf Grund der bekannten Wirkung des Resorzins auf die Melanozyten ist von der Behandlung dunkelhäutiger Individuen abzuraten.

Die Behandlung des Naevus flammeus ist immer noch Gegenstand von intensiver Forschungsarbeit mit dem Ziel immer wirkungsvollerer Methoden.

Die Behandlung des Naevus flammeus ist immer noch Gegenstand von intensiver Forschungsarbeit mit dem Ziel immer wirkungsvollerer Methoden.

Das Timedchirurgische Resurfacing in der Schneide-Funktion bei **50** oder **100 Watt** wurde kürzlich zur Entfernung des angiomatösen Gewebes angewendet. Diese neue Technik scheint auf Grund seiner raschen Ausführung und der ausgezeichneten Qualität der Ergebnisse sehr erfolgreich zu sein. Wir nehmen an, daß das Resurfacing sehr gut alle anderen Methoden, auch die von uns beschriebenen, ersetzen oder ergänzen könnte.

# 30 DIE BEHANDLUNG DER KLEINEN CAVERNÖSEN ANGIOME

Die gutartigen Tumoren der Blutgefäße können die Integumente betreffen; sie sind angeboren oder zeigen sich in den ersten Lebenstagen.

Vom histologischen Standpunkt kann es sich um Hämangiome, Hämangiofibrome, Lipohämangiome, Hämangiolymphangiome und Fibrohämangiome handeln.

Aus dem Gesichtspunkt der Therapie können sie in kavernöse cutane Hämangiome und in kavernöse subcutane oder submucöse Hämangiome aufgeteilt werden.

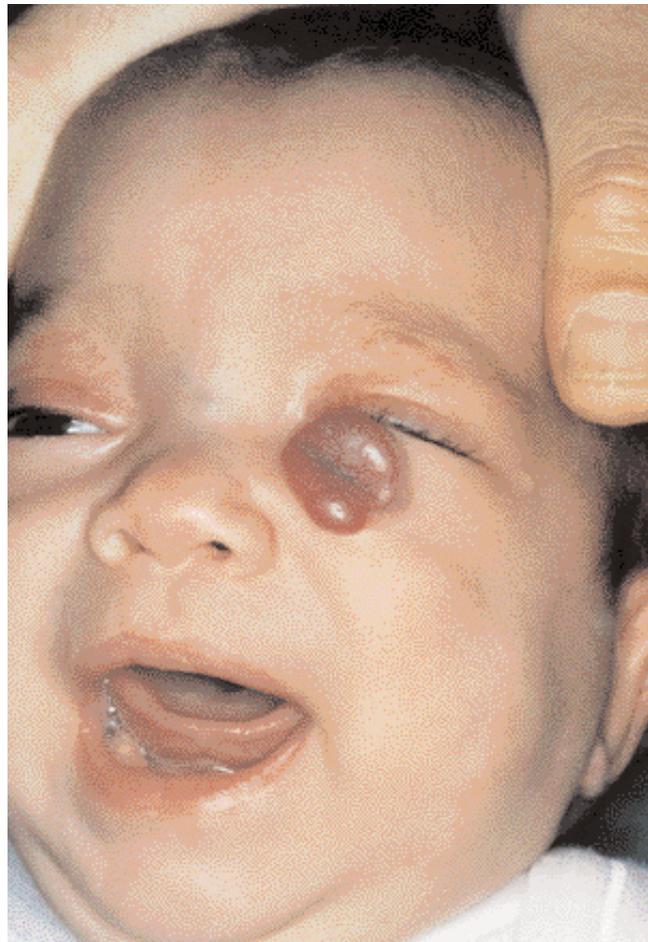
## 30.1 Haemangioma cavernosum cutaneum

Programmierungsdaten

**Timed 99 Hundertstel Sekunden -  
Coag microelectrodes - 14 Watt -  
Bipolar- Bipolare Elektrode**

Die kavernösen Hautangiome bilden sich nach einer schnellen Wachstumsphase in 70% der Fälle wieder von selber zurück. Die Behandlung muß dann durchgeführt werden, wenn die Lokalisation des Hämangioms funktionsbehindernd ist. (**Abb. 30.1.1**) oder häufige Hämorrhagien auftreten. Eine andere Indikation besteht dann, wenn ein Hämangiom im Gesicht nicht regrediert.

Das Hämangiom darf nicht vollständig koaguliert, sondern durch die bipolare zeitgesteuerte Koagulation





nur reduziert werden, Der Eingriff ist sehr schnell und ohne Blutung. Es können Säuglinge mit wenigen Monaten operiert werden.

Nachdem die Vollanästhesie und Desinfektion des Gebietes durchgeführt wurde, wird der Timed auf die zeitgesteuerte Betriebsart , auf die Emissionsdauer von **99 Hundertstel Sekunden** , bei einer Leistung von **14** oder **20 Watt** in der Funktion **Koagulation durch Makroelektroden** eingestellt. Es wird die bipolare Elektrode, die gleiche wie bei der unblutigen Reduktion der Nasenmuscheln, angewandt (siehe Abb. 42.1.1). Die Spitzen der bipolaren Elektrode werden in die Hämangiommasse parallel zu der Hautoberfläche eingeführt und danach wird die zeitgesteuerte bipolare Emission erzeugt. Die Elektrode wird nun herausgezogen und in eine naheliegenden Stelle wieder eingeführt, nur dann wird eine neue Emission erzeugt. Während der bipolaren Emission



**Abb. 30.1.1** Zeitgesteuerte bipolare Koagulation eines kavernösen Hautangioms. Das schnelle Wachstum des Hämangioms beschränkt die Funktion des linken Auges. Programmierungsdaten: **Koagulation mit Makroelektroden, 14 Watt, 99 Hundertstel Sekunden**, bipolare Elektrode. Vollanästhesie. (oben). Ergebnis eine Woche nach den tangential zur Hautoberfläche durchgeführten zeitgesteuerten bipolaren Koagulationen. (unten) korrekte Persistenz des in seinem Volumen reduzierten Hämangioms. Die bipolaren zeitgesteuerten Koagulationen haben den Anstoß zur Spontanregression gegeben.

hört man das charakteristische Zischen und die Gewebe zwischen den beiden Elektroden werden koaguliert und reduziert. Bei dem Herausziehen der beiden Spitzen entsteht keine Blutung. Die Koagulation der Oberfläche der Masse erfordert nur wenige Minuten. Das Gebiet wird durch einen nicht anhaftenden Mull versorgt und nach wenigen Tagen bildet sich ein Schorf, dem eine gute Spontanrekonstruktion folgt.

Das kavernöse Hautangiom erscheint wesentlich reduziert und es sind die Bedingungen für eine schnelle Spontanregression vorhanden (**Abb. 30.1.2**).

Um ein ästhetisches Ergebnis zu erhalten, muß man nicht aggressiv vorgehen, sondern nur eine einfache Reduktion des Tumors vornehmen. Nach dem Schorfabfall sollte noch ein kleiner Anteil des Hämangioms sichtbar sein, der dann in den folgenden Monaten verschwindet.

**Abb. 30.1.2** Ergebnis nach 6 Monaten. Die Regression des kavernösen Hautangioms ist fast vollendet.

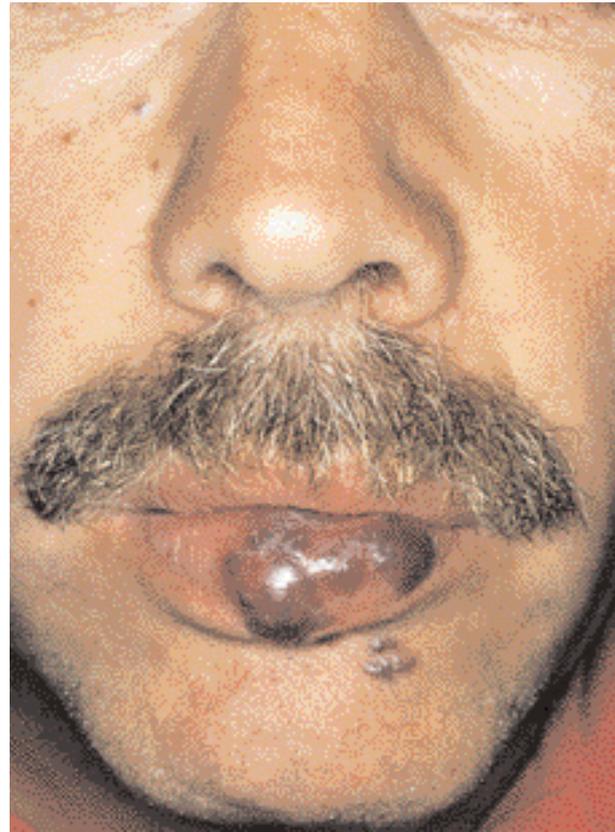


## 30.2 Haemangioma cavernosum subcutaneum

Programmierungsdaten

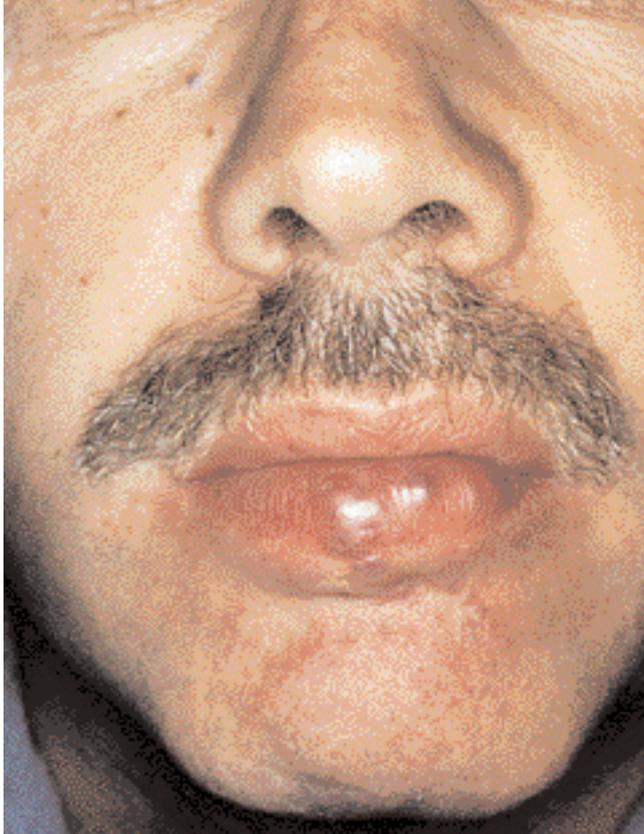
**Direct - Coag microelectrodes -  
10 Watt - EM 10 gelb**

Die kleinen subcutanen und submucosen Hämangiome zeigen nicht dieselbe günstige Tendenz zur Regression wie die kavernösen Hautangiome. Sind sie im Gesicht lokalisiert (**Abb. 30.2.1**), so kann eine sklerosierende Therapie indiziert sein. In diesen Fällen werden sklerosierende Lösungen injiziert, man fängt mit den Lösungen an, die nur geringe Entzündung erzeugen wie Bisclero zu 8% (siehe Abschnitt 20). Die Behandlung wird dann mit stärkeren sklerosierenden Mitteln fortgesetzt. Bleiben kleine venöse Angiome übrig (**Abb. 30.2.2**) so können diese durch monopolare Emission koaguliert werden. Man führt den Elektrodenstift EM 10 gelb in das Gefäß ein und man erzeugt eine verlängerte Emission bei einer Leistung von 10 Watt (**Abb. 30.2.3-4**).

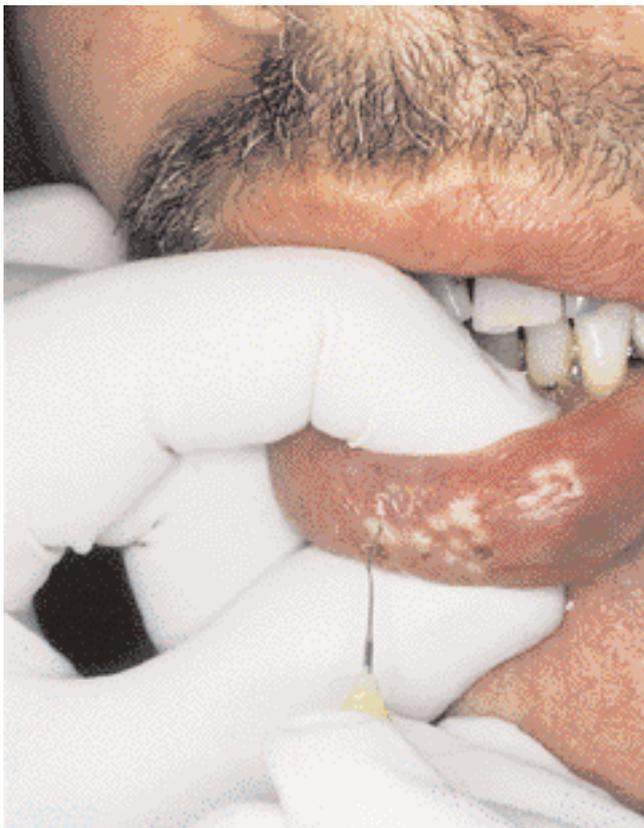


**Abb. 30.2.1** Haemangioma cavernosum subcutaneum et submucosum.

**Abb. 30.2.2** Nach der Sklerotherapie verbleiben einige kleine venöse Angiome.



**Abb. 30.2.3** Koagulation der venösen Angiome. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 10 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb. Lokalanästhesie.





**Abb. 30.2.4** Das Ergebnis.

# 31

## EINLEITUNG ZUR ENTFERNUNG DER GUTARTIGEN NEUBILDUNGEN

Die gutartigen Neubildungen können exzidiert oder durch die folgenden Methoden behandelt werden: Kryotherapie, ätzende Säuren und Salze, Thermokoagulation, Strahlentherapie, Diathermokoagulation und Timedchirurgie.

### 31.1 Die chirurgische Exzision

Die chirurgische Exzision ist das Mittel der Wahl bei den Neubildungen großer Dimension, bei nodulären Neubildungen, bei pigmentierten Naevi, bei Neoplasien mit unsicherer Diagnose und bei dem größten Teil der subcutanen Tumoren. Diese Methode vermeidet die Zerstörung der Gewebe, wodurch eine histologische Untersuchung durchgeführt werden kann; diese ist nicht nur zur Diagnosestellung wichtig, sondern gestattet auch festzustellen, ob das ganze Tumorgewebe entfernt wurde. Die chirurgische Exzision empfiehlt sich hingegen nicht bei Neubildungen viralen Ursprungs auf Grund der großen Gefahr einer Infektion und Dissemination des Virus auf den Narbenrändern. Auch bei kleinen gutartigen und oberflächlichen, vor allem multiplen Neubildungen ist die chirurgische Exzision wegen der hohen Kosten des Eingriffes, dem längeren Zeitaufwand im Vergleich zu anderen Methoden und wegen der Residualnarben nicht ratsam.

Die chirurgische Exzision kann durch einen timedchirurgischen zeitgesteuerten oder pulsierten langsamen

oder schnellen Schnitt durchgeführt werden. (siehe Abschnitt 43).

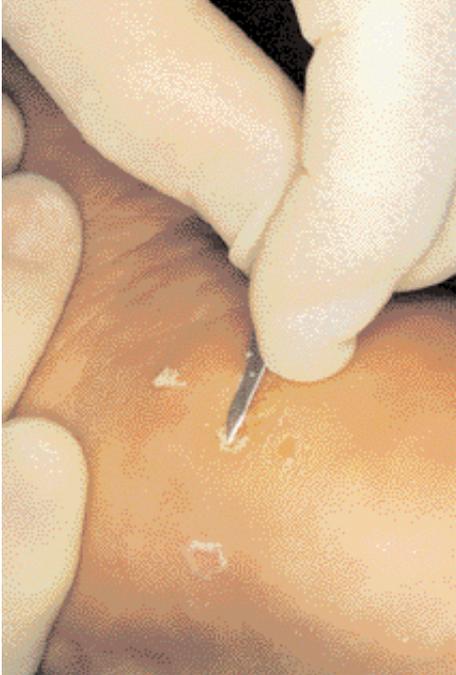
### 31.2 Die Kryotherapie

Die Kryotherapie durch Stickstoffprotoxyd oder flüssigem Stickstoff wird fast ausschließlich bei den oberflächlichen Neubildungen verwendet, da der Blutkreislauf eine Kälte-Tiefenwirkung verhindert. Die Methode hat den Vorteil, keine Anästhesie zu erfordern, wenn auch die postoperative Phase schmerzhaft ist. Das Verfahren ist jedoch langsam, nicht genau und benötigt häufig mehrere Sitzungen. Sie wird meist für die viralen Neubildungen angewandt. Die Verrucae vulgares, die an den Druckstellen der Fußsohle und periungual gelegen sind, werden nach der Entfernung der Hornschicht durch Kälte behandelt. Die Kryoterminale müssen der Neubildung entsprechende Dimensionen aufweisen.

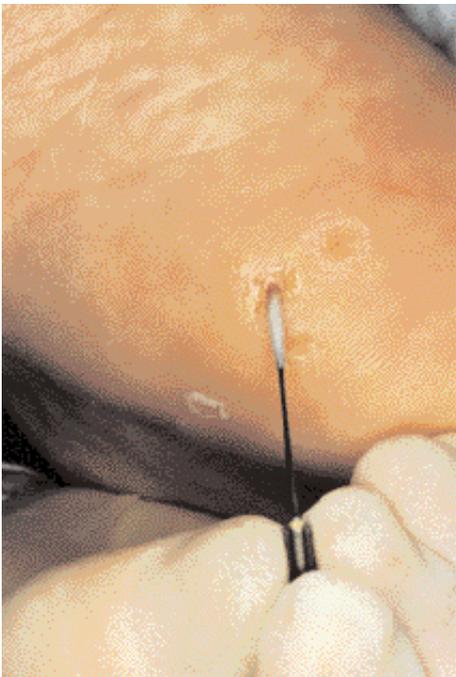
Die Kryotherapie findet auch auf anderen Gebieten ihre Anwendung, wie z. B. in der Kardiologie, wo sie zur Behandlung der Pharmaka-resistenten Tachykardie herangezogen wird, dieser Eingriff kann auch mit der Diathermokoagulation durchgeführt werden. (Pace 1988).

### 31.3. Die ätzenden Säuren und Salze.

Die ätzenden Säuren und Salze werden bei den viralen Neubildungen unter vorausgehender Entfernung der Hornschicht, wenn diese vorhanden ist, angewendet. Die Behandlung



**Abb. 31.3.1** Verrucae plantares. Entfernung der Hornschicht durch ein Skalpell Nr.15.



**Abb. 31.3.2** Applikation der Trichloressigsäure zu 70%.

ist nicht sehr aggressiv und schmerzlos, bedarf jedoch zahlreicher Applikationen. Da keine Narben zurückbleiben, ist diese Methode bei den Verrucae planae, bei den Verrucae vulgares in den Gebieten der Fingergelenke und Fingerbeere angezeigt. Bei den Verrucae plantares, besonders an den Druckstellen der Fußsohle, ermöglicht diese Behandlung das sofortige Gehen.

Die Behandlung der Verrucae vulgares besteht in der Entfernung der Schichten der Epidermis mit einem Skalpell Nr.15 bis die hypertrophen Papillen und die thrombosierten, punktförmigen subpapillären Gefäße erscheinen (**Abb.31.3.1**). Man darf keine Blutung entstehen lassen, tritt diese ein, so ist Einhalt geboten. Nun wendet man eine ätzende Substanz an, z.B. Kaliumpermanganat in Pulverform oder eine Lösung von Trichloressigsäure zu 70%. (**Abb. 31.3.2**)

Die Säure wird durch ein Wattestäbchen oder bei einer kleinen Neubildung durch einen Tampon aufgetragen, zu seiner Herstellung wird einer Injektionsnadel auf einer harten Oberfläche die Spitze entfernt und mit etwas Watte umwickelt. Die durch die Säure behandelte Zone verfärbt sich weißlich und wird mit einem Stoffpflaster versorgt. Die Behandlung muß jede Woche solange wiederholt werden, bis man das Verschwinden der viralen Neubildung erreicht. Bei den rezidivierenden Verrucae planae wird nach der timedchirurgischen Deepithelisierung des Gebietes Trichloressigsäure zu 10% aufgetragen (siehe Abschnitt 32.4).

Die Trichloressigsäure zu 15% wird immer nach der Koagulation der Verrucae vulgares angewandt.

Die oben erwähnten ätzenden Säuren und Salze gehören in den ärztlichen Anwendungsbereich, während

Salicylsäurepräparate von 10% bis 60% vom Patienten selber appliziert werden können. Die meist angewandte Arzneiformel enthält einen Anteil Salicylsäure, einen Teil Milchsäure und vier Teile Kollodium. Der Patient soll jeden Abend die Hornschicht mit einem Hornhautmesser oder Bimsstein entfernen, die Warze für wenigstens 5 Minuten in lauwarmem Wasser baden, danach gut abtrocknen, und dann einen Tropfen des Präparates auf die Warze deponieren, gut eintrocknen lassen und dann mit einem Haftpflaster bedecken. (Tomas 1988).

#### 31.4. Die Thermokoagulation

Die Ursprünge der Kauterisation gehen sehr weit zurück. Die gegenwärtigen Geräte oder Thermokauter bestehen aus einem Transformator, der den Wechselstrom des Stromnetzes in einen Strom mit niedriger Leistung und hoher Intensität verwandelt. Wird der Stromkreis geschlossen, so bietet eine Elektrode dem elektrischen Stromdurchfluß Widerstand und erwärmt sich bis zur Glut.

Die kirschrote Farbe zeigt an, daß die richtige Temperatur erreicht wurde. Eine niedrigere Temperatur würde das Anhaften der koagulierten Gewebe an die Metallschlinge hervorrufen; eine höhere Temperatur würde außer einer zu radikalen Zerstörung der Gewebe auch die Elektrode brüchig machen. Ein Rheostat regelt den Stromdurchfluß. Die Metallschlinge erfordert mehrere Sekunden für die Erwärmung und für die Abkühlung und besitzt keine konstante Temperatur, da sie die Wärme bei Kontakt an die Gewebe abgibt. Die Koagulation der Thermokauter (Thermolyse) ist willkürlich und die Ausdehnung der Läsion, die einer Verbrennung gleichkommt, ist nicht

leicht vorrauszusehen. Die Heilung der durch diese Methode hervorgerufenen Läsionen ist langsam.

Die durch den Thermokauter verursachte Verbrennung ist schmerzhafter als die des Diathermiestromes und das Brenngefühl bleibt länger bestehen (siehe Abschnitt 3.3) Die Residualnarben der Thermokoagulation haben keine gute Qualität, sie zeigen meist Hypertrophie und Retraktion. Aus diesen Gründen wurde die Methode in den dermatologischen Anwendungen, obwohl die Apparate wirtschaftlich sehr günstig sind, fast ganz verlassen.

#### 31.5 Die Laserchirurgie

Die spezifische dermatologische Indikation der Laserchirurgie besteht in der Behandlung der teleangiektatischen Naevi.

Bei der Behandlung der Neubildung wird diese Methode durch die Farbe der Läsion, durch ihren Wassergehalt und durch die hohen Erwerbs- und Betriebskosten dieser Apparate bedingt.

Das Licht wird von den dunklen Farben absorbiert, deswegen wird auf einer pigmentierten oder geröteten Haut eine größere Wirkung hervorgehoben. Von Patient zu Patient hat man bei der gleichen Einstellung des Gerätes nicht den gleichen verletzenden Effekt. Bei der dermatologischen Anwendung ist es deswegen nicht möglich, die Daten zu standardisieren, um ihre Anwendung für andere Chirurgen bei analogen Eingriffen zugänglich zu machen.

Heute sind die Ergebnisse der Laserchirurgie in der Dermatologie abgesehen von den spezifischen Indikationen für die Behandlung der teleangiektatischen Naevi und der Narbenhypertrophien bescheiden. Riskant und/oder besonders unwirksam sind Schneiden, Lasersurfacing

und Depilation. Bei der Anwendung des Laser muß man das Risiko der Mutagene, der Hautalterung und die Umweltkontamination durch Zellen (lebende Zellen) und Viren beachten.

" Vielleicht sind die Perspektiven, die um die Laserchirurgie herum geschaffen wurden, übertrieben. Realistisch kann man feststellen, daß die Zukunft der Lasertechnologie sich auf ein besseres Verstehen der physikalischen und chemischen Mechanismen, durch die das Licht auf die Organe und Zellorganismen einwirkt, begründen müßte. Diese Forschung wird die Entscheidung unterstützen, ob die Anwendung des Laser angezeigt und nützlich ist. Die Erkenntnis, daß ein einfaches Skalpell oder elektrisches Messer in manchen Fällen angebrachter und ungefährlicher sind als kostspielige und komplexe Laserapparate, wird für die künftigen Erfolge dieser Technologie in der Medizin wesentlich sein." (M.W. Berns in "Die Wissenschaften" Nr. 276, August 1991).

### 31.6 Die Strahlentherapie

Die Strahlentherapie wird bei den bösartigen strahlenempfindlichen, nicht operierbaren Neubildungen und unter Form der Plesioröntgentherapie bei einigen gutartigen Neubildungen wie z.B die Angiome und Keloide , angewendet. Die Gefährlichkeit des Mittels und das eventuelle Auftreten von chronischer Strahlendermatitis beschränken die Anwendung auf spezialistische Einrichtungen und gut ausgewählte Fälle.

### 31.7 Die Diathermochirurgie

Die Diathermochirurgie (Elektrochirurgie) zeigt einige Eigenschaften, die dieser Methode oft den Vorzug gegenüber den anderen oben beschriebenen Verfahren geben. Sie

wendet "kalte" Elektroden an (siehe Abschnitt 4.2) die sehr fein sein können und die verschiedenartigsten Formen aufweisen. Diese Methode ist handlich, genau, potent und mit Tiefenwirkung und gestattet eine rasche Anwendung mit optimaler und andauernder Kontrolle der Blutung. Bei den nicht anästhesierten Patienten wird nur ein geringer postoperativer Schmerz, der nur einige Minuten anhält, hervorgerufen. Es wird eine gute Narbenbildung gewährleistet mit weichen und nur selten hypertrophen Narben. Diese Methode ist wirtschaftlich und hat nur geringe Betriebskosten. Die Wirkung ist unabhängig von der Farbe der Neubildung. Der Generator ist leicht zu transportieren und erfordert keine besondere Wartung mit Ausnahme der Reinigung und der Sterilisierung der Elektroden und ihren Ersatz bei Beschädigung oder Verschleiß.

Außer der monopolaren und bipolaren Koagulation besitzt der Hochfrequenzstrom auch andere Funktionen, wie die des Schneidens, des koagulierenden Schnittes, der Fulguration und des Mikrobogens.

### 31.8 Die Timedchirurgie

Mit der Verwirklichung der Timedchirurgie und der dazu gehörigen Technologie wurden viele Nachteile der traditionellen Diathermochirurgie beseitigt ( siehe Tabelle 8.1) und viele Eingriffe, die früher nicht möglich waren, können nun durchgeführt werden.

Die für jeden Eingriff spezifischen Methoden der Timedchirurgie sind standardisiert und zeigen konstante Ergebnisse. Die Timedchirurgie stellt das einfachste, wirksamste und verwandlungsfähigste operative System in der Chirurgie, Dermatologie und Schönheitschirurgie dar.

Die Warzen sind gutartige, infektiöse, durch Viren hervorgerufene Neubildungen der Haut, die auf einer umschriebenen Hyperplasie der epidermalen Schichten beruhen. Sie sind ansteckend, deswegen müssen alle vorhandenen Elemente behandelt werden, um eine Autoinokulation zu vermeiden. Da Spontanremissionen häufig sind, soll der Eingriff möglichst keine Residualnarben hinterlassen.

Die hartnäckigen Formen sind immer mit einem Immundefekt verbunden der mit entsprechenden Arzneimitteln behandelt werden muß.

Man unterscheidet drei verschiedene Warzenarten: *Verrucae vulgares*, *Verrucae plantares* und *Verrucae planae juveniles*.

### 32.1 *Verrucae vulgares*

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes - 10 oder 14 Watt - EM 15**

Die *Verrucae vulgares*, gewöhnliche Warzen, verteilen sich vorzugsweise auf dem Handrücken, den Fingern, und besonders um die Fingernägel. Sie stellen kleine hornig-fleischige, auf der Oberfläche mamillierte Neubildungen mit harter Konsistenz

**Abb. 32.1.1** Bei der Behandlung der multiplen Warzen der Hände und um die Fingernägel wird eine Regionalanästhesie an der Basis der ersten Phalanx mit einer Anästhesielösung ohne Epinephrin durchgeführt.

und grauer Farbe dar. Manchmal beschränken sie sich auf ein einziges Element, ein anderes Mal sind sie in zahlreichen Gruppen anwesend und wachsen zu plattenartigen Gebilden zusammen.

Sie können auch auf dem Gesicht, der behaarten Kopfhaut, den Lippen, den Lidern, den Beinen und den Knien vorkommen. Auf anderen Gebieten, wie z.B. im Gesicht können sie gestielt oder fadenförmig ohne Hyperkeratose auftreten.



Die in Lokal- oder Regionalanästhesie durchgeführte Koagulation (**Abb. 32.1.1**) wird durch die Anwendung von Trichloressigsäure zu 15% vervollständigt. Die Heilung ist schnell und es folgen keine Rezidive.

### Die Technik

Nach der Desinfektion des Operationsfeldes und der Anlegung der Rücklaufelektrode im Kontakt mit der Haut des Patienten, stellt der Operateur den Timed in der direkten Betriebsart, bei der die Emissionsdauer direkt vom Pedal bestimmt wird, und in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** ein. Er fügt den Elektrodenstift **EM 15** ein und stellt die Leistung auf **10** oder **14 Watt**. Die Leistung darf nicht

zu hoch sein, sie darf die Warze nicht zerstören, sondern nur "kochen".

Die Wärme muß in die Tiefe eindringen und so antiviral wirken. Wie die Mehrzahl der Viren werden die Papovaviren schnell bei einer Temperatur nur wenig über 60° C inaktiviert. Eine höhere Leistung würde am Berührungspunkt eine schnelle Entwässerung und Karbonisation der Gewebe hervorrufen, die die letztere Wärmeleitung in die Tiefe verhindern und damit das Risiko von Rezidiven und Narbenbildungen erhöhen würde.

Die Spitze des aktivierten Elektrodenstiftes muß langsam in die Neubildung eindringen, wo eine kreisförmige Bewegung ausgeführt wird, bis diese sich von der Dermis ablöst.

Der aktivierte Elektrodenstift muß lange mit der Neubildung in Kontakt bleiben (**Abb.32.1.2**).

**Abb. 32.1.2** Die Spitze des aktivierten Elektrodenstiftes **EM 15** wird langsam in die Warze eingeführt, dort wird eine kreisförmige Bewegung ausgeführt. Die Koagulation ist vollständig, wenn die Warze völlig auf der Dermisgrundlage beweglich ist.

Bei den größeren Warzen soll die Elektrodenstiftspitze an mehreren Stellen in die Neubildung eindringen.

Die so "gekochte" Warze löst sich von der Dermisgrundlage ab, und bewegt sich auf dieser, wobei sie nur an der umliegenden Epidermis haftet, der Operateur entfernt sie mit einer Schere. (**Abb. 32.1.3-4**).

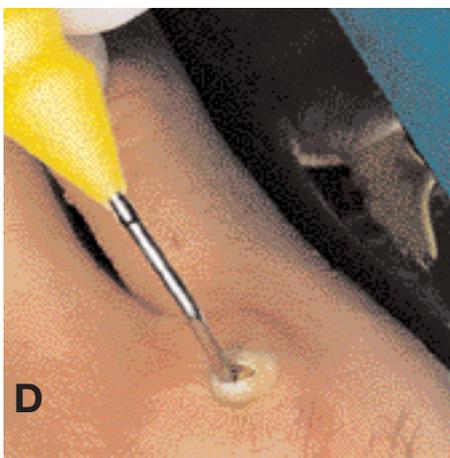
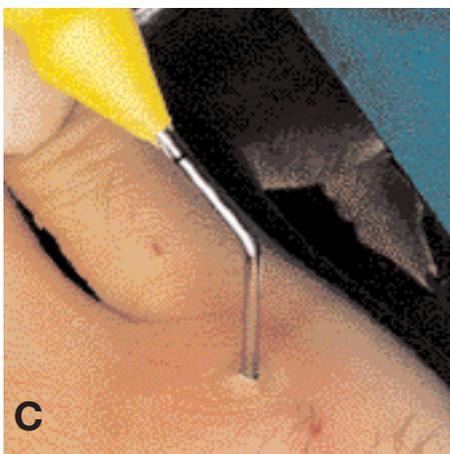
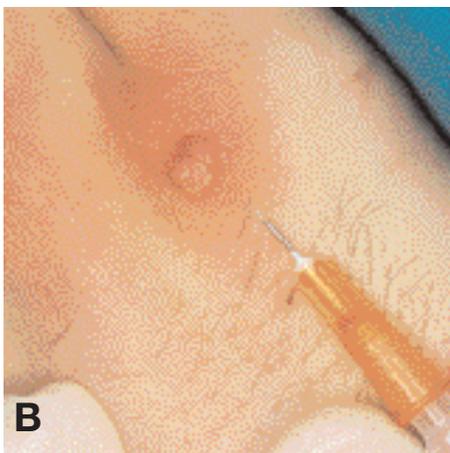
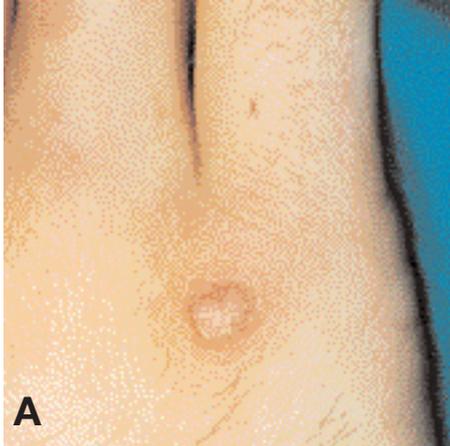
Wurde die Warze vollständig "gekocht", so entsteht keine Blutung bei der Entfernung.

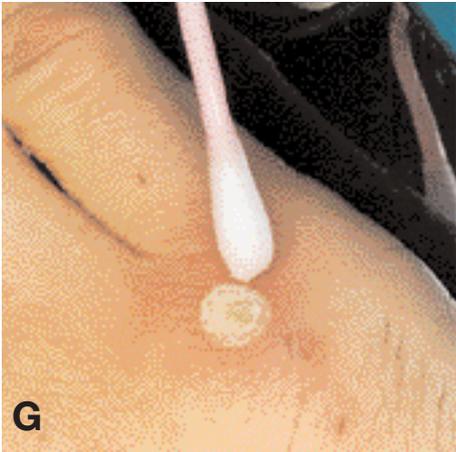
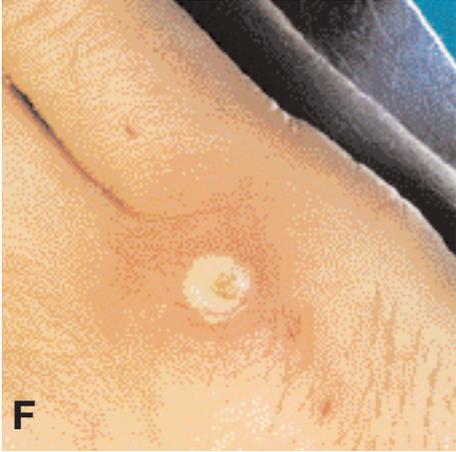
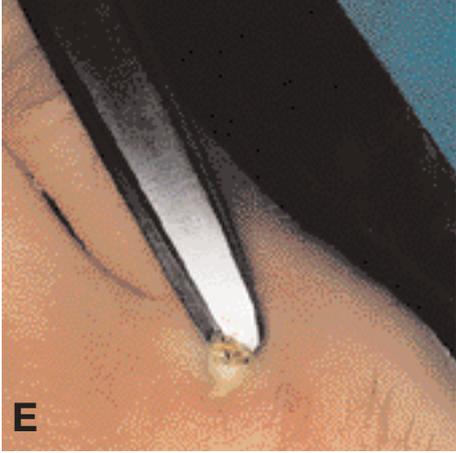
Der Eingriff wird durch die Applikation von Trichloressigsäure zu 15% vervollständigt.

Der Operateur muß sich daran erinnern, daß die Warze nicht unbedingt zerstört, sondern nur erwärmt werden muß, es wird dadurch die antivirale Wirkung der Wärme ausgenützt. Wie immer bei der Behandlung der viralen Neubildungen, müssen alle anwesenden Elemente koaguliert werden. Ist die Warze ausgedehnt und flach, muß der Operateur sie koagulieren, indem er den Elektrodenstift über sie positioniert. In diesem Fall muß die Leitfähigkeit des Hornhautgewebes verbessert werden, indem man es während des Eingriffes mehrmals mit einem mit physiologischer Lösung getränkten Mull befeuchtet. Der Stromdurchfluß wird so gefördert, es muß jedoch auch eine niedrige Leistung angewandt werden. Das behandelte Gebiet wird durch antiseptisches Puder oder antivirale (alpha-Interferon) oder antibakterielle Salben versorgt.

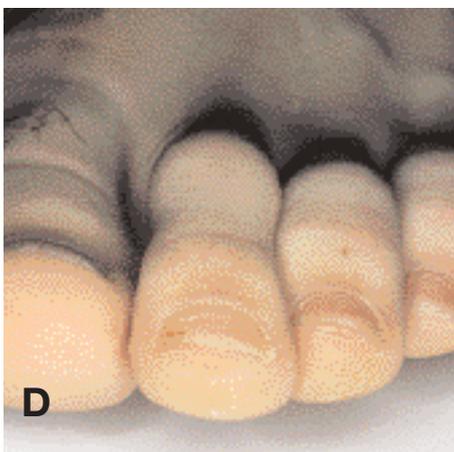
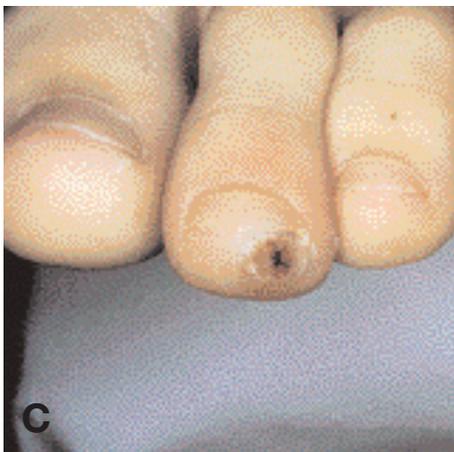
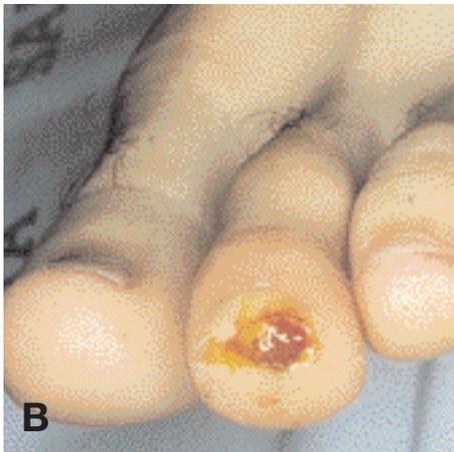
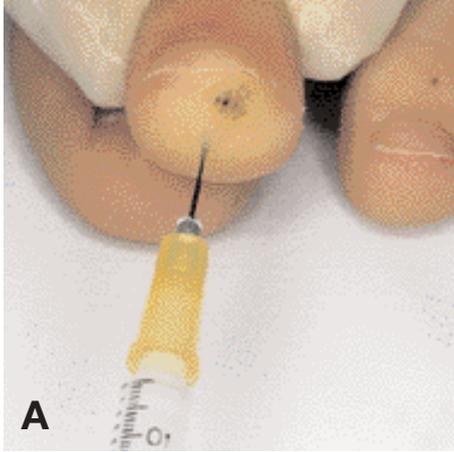
**Abb. 32.1.3** A) Verrucae vulgares B) Lokalanästhesie. C) Nach dem Befeuchten der Haut wird der aktivierte Elektrodenstift langsam in die Warze eingeführt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 10 Watt, Elektrodenstift EM 15.** D) Es wird eine kleine kreisförmige Bewegung mit dem Elektrodenstift, der aktiviert bleibt, im Kontakt mit der Neubildung ausgeführt, bis diese sich von der Dermis ablöst.

(Fortsetzung)





**E)** Die von der Dermisgrundlage völlig abgelöste Warze wird mit der Schere entfernt. **F)** das Fehlen der Blutung zeigt, daß eine korrekte Koagulation durchgeführt wurde. **G)** Applikation von Trichloressigsäure zu 15%. **H)** Ergebnis nach 2 Monaten.



**Abb. 32.1.4** A) Lokalanästhesie ohne gefäßverengende Mittel. Die Injektion an der Spitze der Zehenbeere vermeidet das Risiko einer Nervenschädigung. B) Nach Befeuchten der Haut wird die Elektrodenstiftspitze langsam in die Warze eingeführt, wo kleine kreisförmige Bewegungen ausgeführt werden. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 10 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Der Eingriff wird vollendet, indem man mit der Schere die Warze entfernt und Trichloressigsäure zu 15% appliziert. C) Die Heilung erfolgt unter dem Schorf. D) Das Ergebnis.

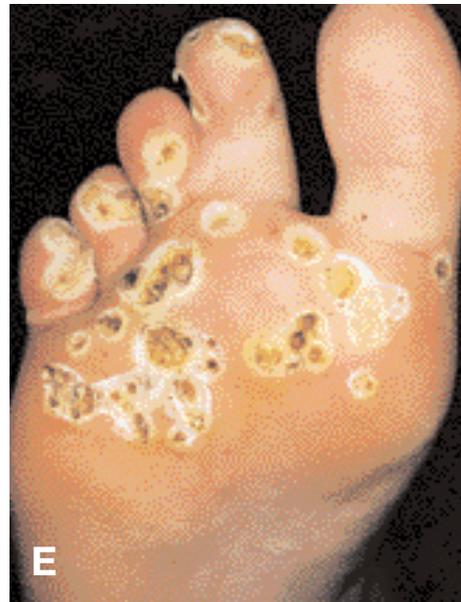
## 32.2 Verrucae plantares

Die sog. Sohlen-oder Dornwarzen liegen an den Druckstellen der Fußsohle und wachsen dornartig in die Tiefe, wobei sie die Aponeurose erreichen können. Sie stellen flache keratotische Neubildungen verschiedener Größe dar und bestehen aus einer rundlichen Zentralmasse die von einem weißen hyperkeratotischen Ring eingefasst wird. Sie sind immer von einer Schwielle bedeckt, die durch ein Skalpell Nr.15 oder durch ein Hornhautmesser abgetragen werden muß. Erst danach kann das Ausmaß der Warze sichtbar werden.

Durch die Entfernung der Schwielle wird die Leitfähigkeit des Gewebes gebessert. Man führt nun den im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Eingriff durch (**Abb. 32.2.1**).



**Abb. 32.2.1 A)** Verrucae plantares. Nach dem Befeuchten der Haut wird die Spitze des Elektrodenstiftes langsam in die Warze eingeführt, wo kleine kreisförmige Bewegungen bis zum Ablösen der Warze von der Dermis durchgeführt werden. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 14 Watt, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie. **B)** Die von der Dermisgrundlage völlig abgelöste Warze wird mit der Schere entfernt. **C)** Die Entfernung der Warzen ist vollendet, es wurden alle Elemente behandelt .



D) Applikation von Trichloressigsäure zu 15%.  
E) Die Trichloressigsäure sterilisiert das behandelte Gebiet, dadurch erscheint ein Rezidiv unwahrscheinlich F) Ergebnis einen Monat nach dem Abfall des Schorfes.

### 32.3 Die kleinen Verrucae vulgares

Programmierungsdaten

**Timed 9 Hundertstel Sekunden -  
Coag microelectrodes - 50 Watt -  
EM 15**

Die kleinen und flachen gewöhnlichen Warzen des Körpers können ohne Anästhesie durch die zeitgesteuerte Koagulation entfernt werden.

Nachdem das Operationsfeld desinfiziert und die Patientenelektrode angelegt wurde, stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart, in der Funktion **Koagulation durch Microelektroden** und die Emissionsdauer auf **9 Hundertstel Sekunden** ein. Die Leistung wird auf **50 Watt** programmiert und es wird der Elektrodenstift **EM 15** eingefügt. Die Leistung ist stark genug um die Warze zu zerstören.

Bevor der Operateur die zeitgesteuerte Emission auslöst, bringt er den Elektrodenstift in Kontakt mit der Neubildung, indem er einen leichten Druck ausübt. Trotz der hohen Leistung ist es ratsam auch bei diesem Eingriff die Haut zu befeuchten, um eine gute Stromleitung zu gewährleisten. Der Strom kann so die wenig leitfähige Hornschicht, die die Warze bedeckt, durchdringen. Nach dem Eingriff wird Trichloressigsäure zu 15% appliziert.

Diese Methode gestattet eine schnelle Behandlung der kleinen multiplen Warzen. (**Abb. 32.3.1**).





**Abb. 32.3.1** A) Kleine multiple Verrucae vulgares B) Nach der Befeuchtung der Haut wird der Elektrodennstift auf die Warze gedrückt und eine zeitgesteuerte Emission erzeugt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt, 9 Hundertstel Sekunden, Elektrodennstift EM 15.** C) Alle Warzen müssen koaguliert werden. D) Applikation von Trichloressigsäure zu 15%, E) Das Ergebnis.

## 32.4 **Verrucae planae juveniles**

Programmierungsdaten

**Timed 25 Hundertstel Sekunden -  
Coag Microelectrodes - 5 Watt -  
EM 15.**

Die flachen Warzen entstehen häufiger bei Kindern und bei den Erwachsenen weiblichen Geschlechtes.

Sie erscheinen als zahlreiche flache, gut begrenzte, rundliche, oder polygonale epidermale Papeln mit glatter Oberfläche, deren Durchmesser selten 3 mm überschreitet. Meist sind sie am Gesicht und am Handrücken, seltener an den Knien und den Ellenbogen lokalisiert. Ein Eingriff ist indiziert, wenn die medikamentöse Behandlung der Applikation des Gels alpha Interferon versagt. Wird die timedchirurgische Behandlung notwendig, so soll diese schonend sein. Man muß Narbenbildungen vermeiden, da die Verrucae planae häufig von selber regredieren. Auch bei diesem Eingriff soll die antivirale Wirkung der Wärme ausgenützt werden, indem man eine niedrige Leistung und lange Emissionsdauer benützt.

### **Die Technik**

Nachdem die Rücklaufelektrode im Kontakt mit der Haut des Patienten angelegt und das Operationsfeld desinfiziert wurde, fügt der Operateur den Elektrodenstift **EM 15** ein, stellt den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart und die Emissionsdauer auf **25 Hundertstel Sekunden**, die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und den Leistungskommutator auf **4** oder **5 Watt** ein.

Die Haut wird durch einen mit Salzlösung getränkten Mull befeuchtet um die Leitfähigkeit zu verbessern.

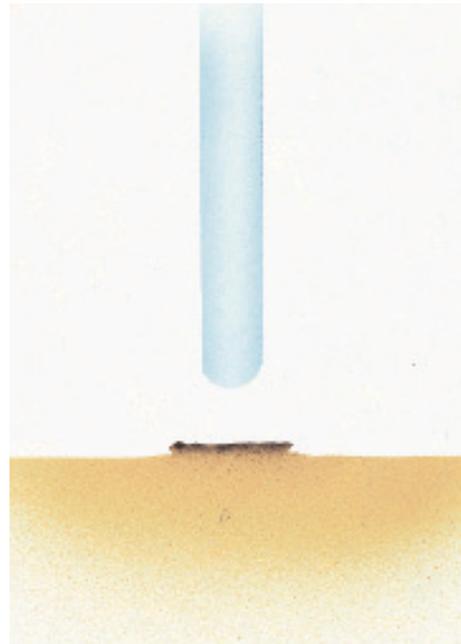
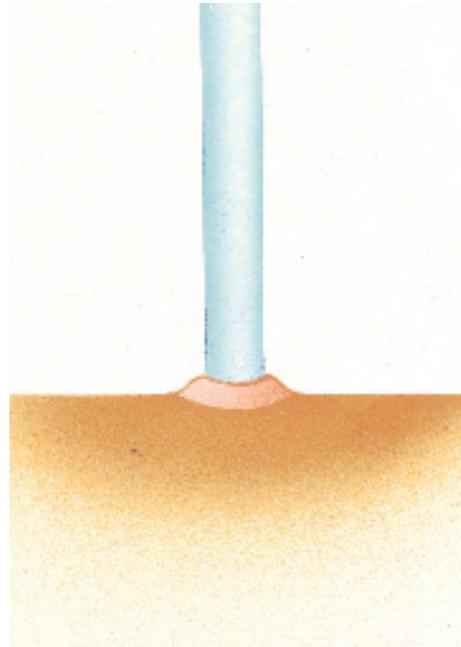
Der Eingriff wird durchgeführt, indem man die stumpfe Spitze des Elektrodenstiftes mit jeder einzelnen Neubildung in Kontakt bringt und die programmierte Emission erzeugt.

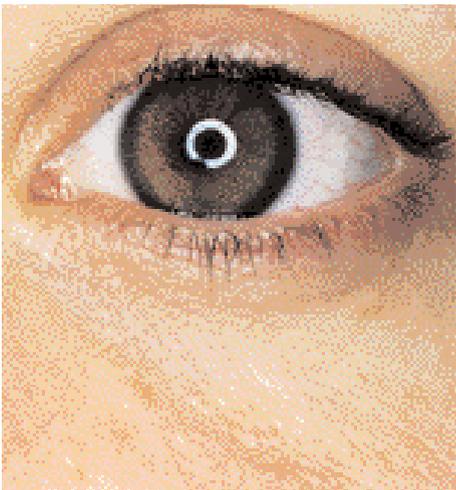
Man beginnt, indem man das Gerät auf **4 Watt** einstellt und die Leistung erhöht, wenn man das gewünschte Ergebnis nicht erreicht. Ist auf diese Weise die optimale Programmierung festgelegt, so ist die Behandlung aller flachen Warzen schnell und erfordert keine Lokalanästhesie. Für das Wohlbefinden des Patienten kann man eine Stunde vor dem Eingriff eine Anästhesiesalbe (Emla) auftragen. Die erzeugte Läsion muß sehr oberflächlich sein um keine Narben zu hinterlassen.

Es genügt die Neubildung zu erwärmen, indem man nur den erhobenen Anteil der Warze koaguliert ohne die Hautebene zu überschreiten. (**Abb. 32.4.1-2**).

Eine alternative Methode, die bei den lokalisierten Rezidiven nützlich ist, besteht in der timedchirurgischen Deepithelisierung des Gebietes, der eine Applikation von Trichloroessigsäure zu 10 % folgt, die nach der weißlichen Verfärbung der Dermis (Frost) sofort durch eine Bikarbonatlösung neutralisiert wird.

**Abb. 32.4.1** Die Koagulation soll oberflächlich sein. Man nützt die antivirale Wirkung der Wärme aus. Nach Befeuchten der Haut wird die Spitze des Elektrodenstiftes auf die Flachwarze gedrückt, bevor die zeitgesteuerte Emission mit niedriger Leistung und langer Dauer erzeugt wird.





**Abb. 32.4.2** Zeitgesteuerte Koagulation der Verrucae planae . Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 5 Watt, 25 Hunderstel Sekunden, Elektrodenstift EM 15.

# 33

## DIE BEHANDLUNG DER CONDYLOMATA ACUMINATA

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes -  
10 oder 14 Watt - EM 15**

Die viralen Papillome der Mucosa werden je nach ihrer Anzahl, Größe und Lokalisation durch verschiedene Methoden entfernt. (Tab. 33.1)

Die leichteren Formen werden in Lokalanästhesie behandelt, die massiven Erscheinungsbilder im Genitalbereich, die eine entsprechende Hygiene schwierig und den Geschlechtsverkehr oft unmöglich machen, erfordern die Vollanästhesie oder Regionalanästhesie.

Alle Elemente müssen radikal behandelt werden, um eine Autoinokulation zu vermeiden. Die nicht sichtbaren viralen Lokalisationen können durch Bepinseln mit Essigsäure zu 5% erkenntlich gemacht werden. Die Lösung wird für etwa 5 Minuten in situ gelassen und gestattet mit einer Lupe die flachen Gebilde zu diagnostizieren.

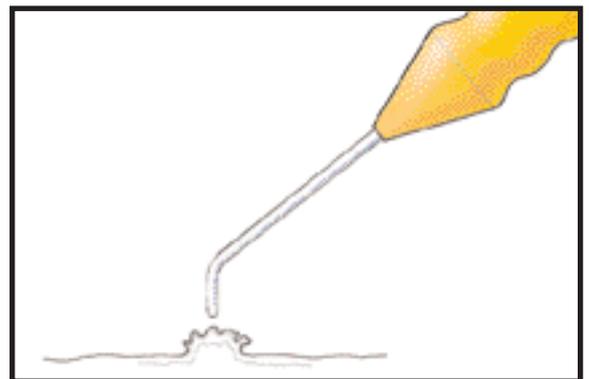
Die Condyломata acuminata können sich auch auf den extragenitalen Schleimhäuten lokalisieren. Eine große Rolle spielt der immunologische Zustand des Patienten.

Die kleineren Papillome werden koaguliert (Abb. 33.0.1)

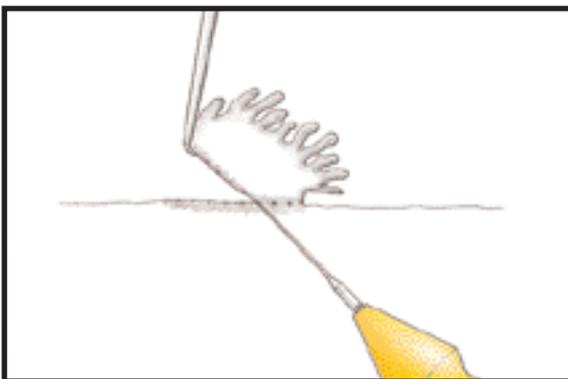
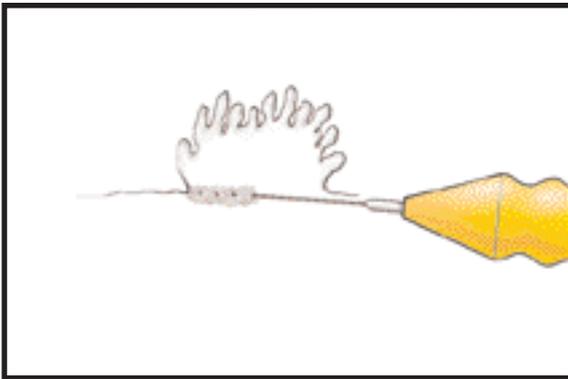
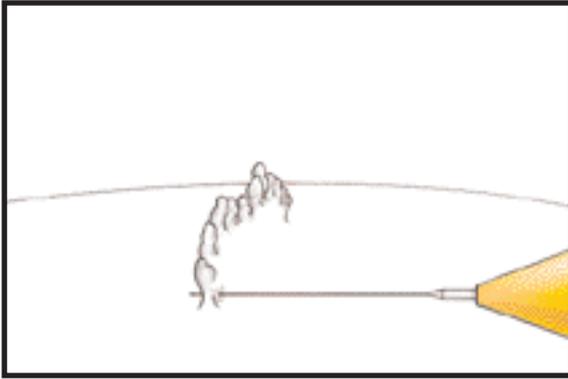
Die Condyломata größerer Dimensionen können koaguliert oder exzidiert werden, indem man die Schnittfunktion oder die Funktion des koagulierenden

Schnittes benützt. Der Schnitt wird durch einen selbstauflösenden Faden genäht. Eine andere Lösung besteht darin, die Condyломata tangential zu der Oberfläche zu schneiden und an der Basis zu koagulieren oder an der Basis des viralen Epithelioms einen Elektrodenstift **EM 10 gelb** einzuführen und eine Emission mit relativ niedriger Leistung, 10 oder 14 Watt, für eine verlängerte Dauer zu erzeugen, bis man ein lokales "Verkochen" erhält (**Abb. 33.0.2**).

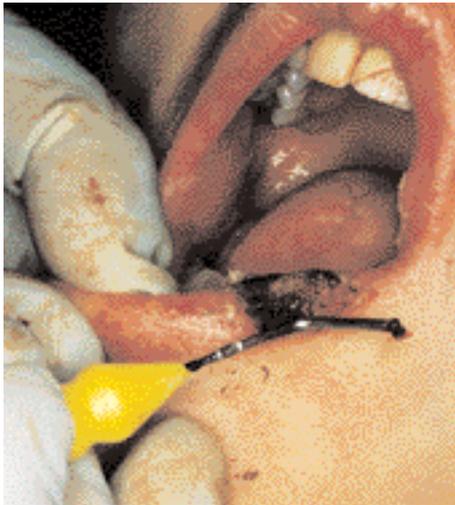
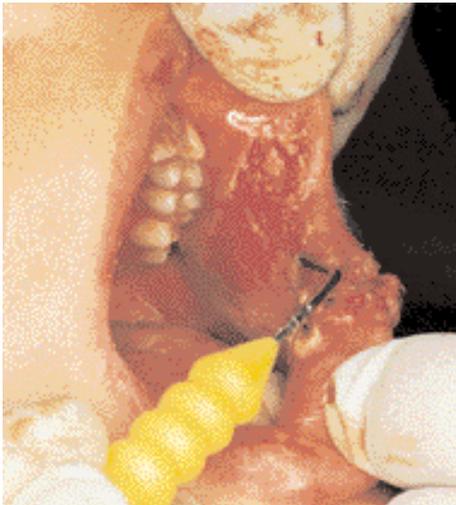
Der Elektrodenstift wird mehrmals eingeführt, bis die Koagulation der Basis der Neubildung vollständig ist. Man führt nun den Schnitt aus, dem eventuell eine Tiefenkoagulation durch den Elektrodenstift EM 15 folgt.



**Abb. 33.0.1** Die kleinen Condyломata acuminata werden bei **10 Watt** durch den Elektrodenstift **EM 15** koaguliert.



**Abb. 33.0.2** Die Condylomata acuminata größerer Dimensionen werden exzidiert oder koaguliert. Eine besondere Technik besteht darin, an der Basis der Neubildung zuerst eine Reihe von Koagulationen und dann den Schnitt durchzuführen (Au Y 1981).



**Abb. 33.0.3** Koagulation der Condylomata acuminata in "CVH reaction". Die immundepressive Therapie ( Cyclosporin, Kortison, Azathioprin) begünstigt die viralen Infektionen und bewirkt auf der Mundschleimhaut und Zunge lichenoid mykoseähnliche Veränderungen und Deepithelisierung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 14 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Lokal-Regionalanästhesie.

Die Koagulation wird wie immer bei niedriger Leistung durchgeführt, um die antivirale Wirkung der Wärme auszunützen. Der Elektrodenstift muß so lang wie möglich mit den Condylomata acuminata in Kontakt gehalten werden, wobei kleine kreis-

förmige Bewegungen ausgeübt werden, um eine entsprechende Erwärmung der tiefen Gewebe zu erwirken. (**Abb. 33.0.3**). Sofort nach dem Eingriff werden alpha-Interferon enthaltende, antivirale Pharmaka injiziert oder aufgetragen.

Tabelle 33.1 Behandlung der Condylomata acuminata

Technik	Leistung	Elektrodenstift
Koagulation*	10 oder 14 Watt	EM 15
Schnitt	20 Watt	EM 10 gelb
Schnitt und Koagulation*	20 Watt 14 Watt	EM 10 gelb EM 15
Koagulation* an der Basis und Schnitt	10 Watt 20 Watt	EM 10 gelb EM 10 gelb

\* Koagulation durch Mikroelektroden

# 34

## DIE KOAGULATION DES PYOGENEN GRANULOMS

Programmierungsdaten

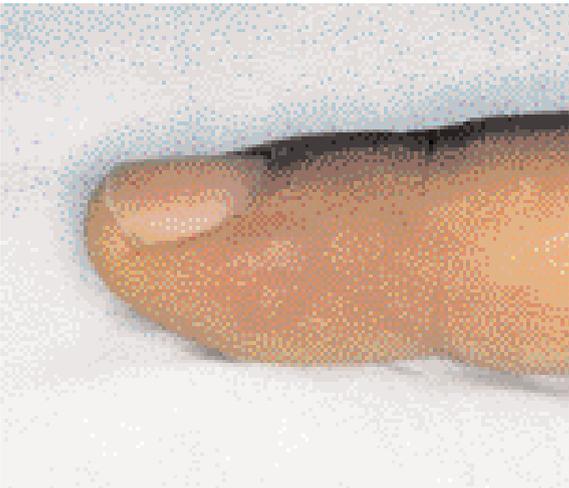
**Direct - Coag microelectrodes -  
38 Watt - EM 15**

Das pyogene Granulom oder kapillares lobuläres Hämangiom (**Abb. 34.0.1**) erscheint hauptsächlich auf der Haut der Finger und auf der Lippenschleimhaut. Mit schnellem Wachstum besteht es mit wenigen Ausnahmen in einem einzelnen erhabenen Knoten von dunkelroter Farbe, der von einem weißlichen epithelialen Ring umgeben wird. Häufig zeigen sich Ulzerationen, histologisch die sogenannten Gefäßlobuli.

Die leicht blutende Neubildung wird durch die Timedchirurgie entfernt. Nachdem die Patientenplatte angelegt, das Operationsfeld desinfiziert und die Lokal- oder Regionalanästhesie durchgeführt wurde, stellt der Operateur den Timed in der direkten Betriebsart, in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und den Kommutator der Leistung auf **27** oder **38 Watt** ein. Es wird der Elektrodenstift **EM 15** angewandt. Während des Eingriffes tritt eine leichte Blutung auf, die sich unterbricht, sobald die Gefäßneubildung vollständig koagulierte wurde. (**Abb. 34.0.2**)



**Abb. 34.0.1** Pyogenes Granulom



**Abb. 34.0.2** Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 38 Watt, Elektrodenstift EM 15. Regionalanästhesie.

# 35

## DIE ENTFERNUNG DER RUBINAN GIOME

Programmierungsdaten

**Timed 9 Hundertstel Sekunden -  
Coag microelectrodes - 38 oder  
50 Watt - EM 15**

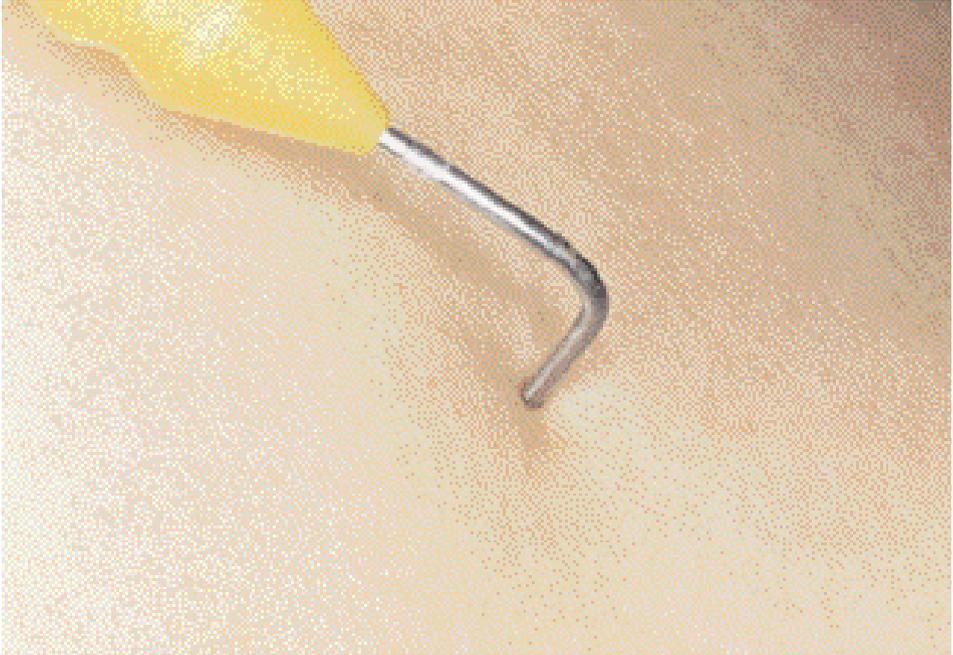
Die Rubinangiome (**Abb. 35.0.1**) sind kleine Gefäßneubildungen, die auf Druck mit einem Glasspatel nicht verschwinden. Die Dimensionen

überschreiten meist nicht den Durchmesser von 4 mm, aber bei älteren Personen können 2 cm erreicht werden. Sie sind fast immer zahlreich und lokalisieren sich vorwiegend an dem Stamm und an den proximalen Gebieten der Extremitäten.

Histologisch sind sie von einem



**Abb. 35.0.1** Rubinangiom.

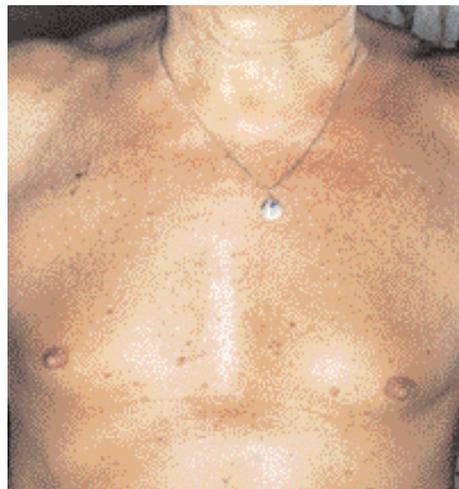
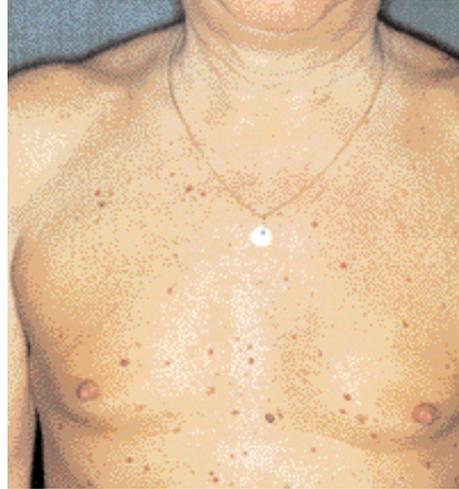


**Abb. 35.0.2** Die Elektrodenstiftspitze wird vor der Erzeugung der Emission auf das Rubinangiom gepresst. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt, 9 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 15** .

Knäuel von kapillaren Neubildungen gekennzeichnet.

Nachdem die Patientenplatte angelegt und das Operationsfeld desinfiziert wurde, stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart mit einer Emissionsdauer von 9 Hundertstel Sekunden, die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und den Kommutator der Leistung auf **38** oder **50 Watt** ein. Es wird der Elektrodenstift **EM 15** angewandt. Nachdem der Timed programmiert wurde, drückt der Operateur die Spitze des Elektrodenstiftes auf die Neubildung und erzeugt eine Emission. Die hohe Leistung und die kurze Emissionsdauer gestatten die vollständige Zerstörung des Rubinangioms. Die Läsion der umliegenden Gewebe soll vermieden werden. (**Abb. 35.0.2**). Besitzt die Neubildung einen größeren Durchmesser als die Spitze des Elektrodenstiftes, werden mehrere zeitgesteuerte Emissionen durchgeführt.

Die Eingriffe sind schnell und benötigen keine Anästhesie. (**Abb. 35.0.3**).



**Abb. 35.0.3** In einer Sitzung wurden alle anwesenden ungefähr 400 Angiome entfernt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt, 9 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 15**.

35 - DIE ENTFERNUNG DER RUBINANGIOME

Die sehr großen Rubinangiome (> 1 cm) werden durch eine nicht zeitgesteuerte Emission in Lokalanästhesie koaguliert (**Abb. 35.0.4**).

In Bezug auf die Entfernung der punktförmigen Rubinangiome siehe Abschnitt 37.



**Abb. 35.0.4** Das sehr große Rubinangiom wird durch eine Emission, deren Dauer direkt vom Operateur durch das Pedal bestimmt wird, koaguliert. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 27 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**, Lokalanästhesie.

# 36

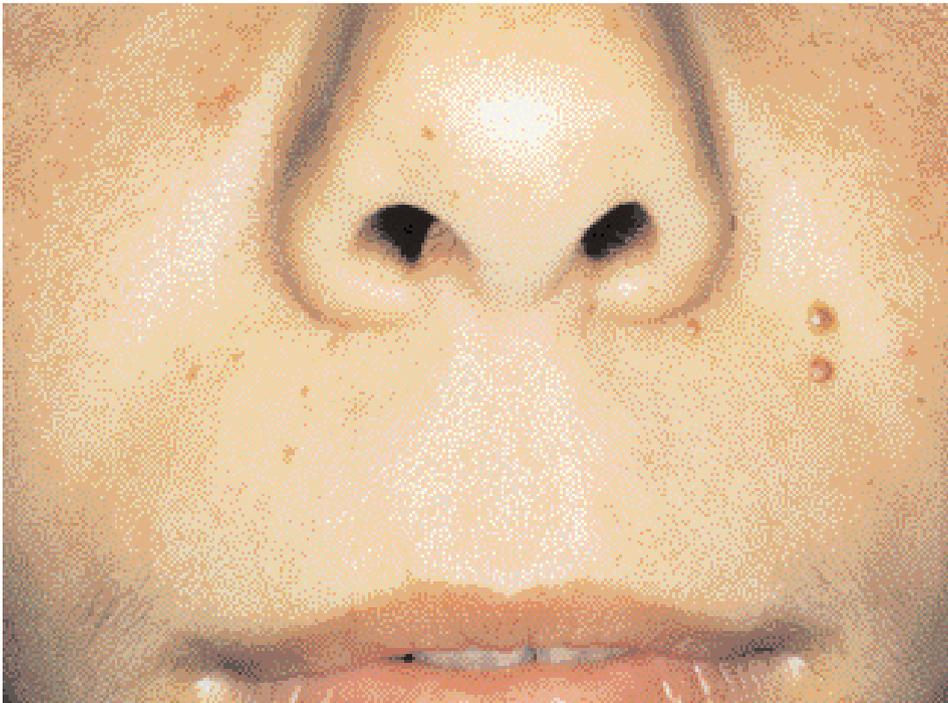
## DIE KOAGULATION DER NICHT GESTIELTEN KLEINEN NEUBILDUNGEN

Programmierungsdaten

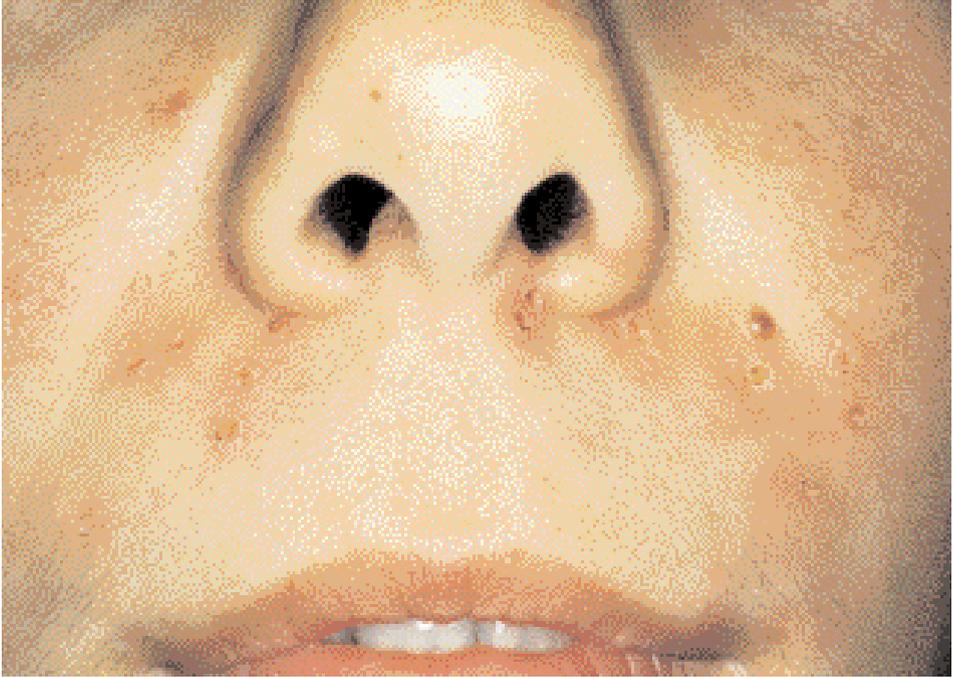
**Timed 9 Hundertstel Sekunden -  
Coag microelectrodes - 38 oder  
50 Watt - EM 15**

Die kleinen nicht gestielten gutartigen Neubildungen in timedchirurgischer Behandlung ( Adenoma sebaceum, Condylomata, Fibrome,

Molluscum contagiosum, Trichoepitheliom (**Abb. 36.0.1**), Xanthelasma usw.) können ohne Anästhesie bei entsprechend programmierter Emissionsdauer und Leistung koaguliert werden (**Abb. 36.0.2-4**).



**Abb. 36.0.1** Trichoepitheliom.



**Abb. 36.0.2** Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 38 Watt, 9 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 15, Es ist wichtig, die in diesem Bezirk vorhandenen Naevi zu erkennen und nicht zu koagulieren.

Nachdem die Patientenplatte angelegt und die Desinfektion durchgeführt wurde, regelt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart und die Emissionsdauer auf **9 Hundertstel Sekunden**, Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und die Leistung auf **38 oder 50 Watt**.

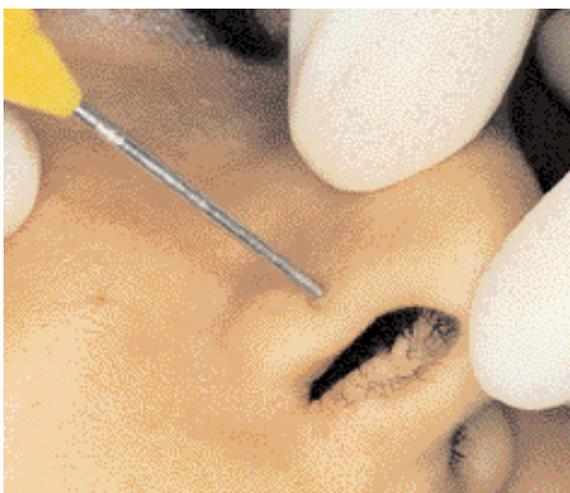
Schließlich wird der Elektrodenstift **EM 15** eingefügt, die Spitze wird vor der Erzeugung der Emission auf die Neubildung gedrückt.

Bei multiplen Neubildungen kann der Operateur eine pulsierte Emission **pulsed 5/29 Hundertstel Sekunden** in der direkten Betriebsart anwenden.

Die Programmierung einer hohen Leistung bei einer kurzen Emissionsdauer ist besonders für die gutartigen Neubildungen, die in die Tiefe reichen, geeignet. Hierzu gehören die kleinen Xanthelasma, die Xanthome und die Angiofibrome. Nimmt die Neubildung die ganze Hautdicke ein, wie die Syringome der Augenlider, so soll sie chirurgisch durch einen pulsierten langsamen Mikroschnitt entfernt und der dadurch entstandene Substanzverlust entweder genäht oder der Spontanheilung überlassen werden.

Bei den kleinen Neubildungen viralen Ursprungs mit geringer Hornschicht benutzt man die antivirale Wirkung der Wärme indem man den Timed auf niedrige Leistung und lange Emissionsdauer programmiert. (siehe Abschnitt 31.4)

**Abb. 36.0.3** Papula fibrosa der Nase. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 38 Watt, 9 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 15**, Es wurden zwei Emissionen nach wiederholtem Positionieren des Elektrodenstiftes durchgeführt.





**Abb. 36.0.4** Sclerosis tuberosa von Bourneville. Die Angiofibrome wurden durch zeitgesteuerte Emission mit hoher Leistung entfernt. Programmierungsdaten : **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt, 9 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie. Ergebnis nach zwei Sitzungen.

# 37

## DIE KOAGULATION DER SEHR KLEINE NEUBILDUNGEN

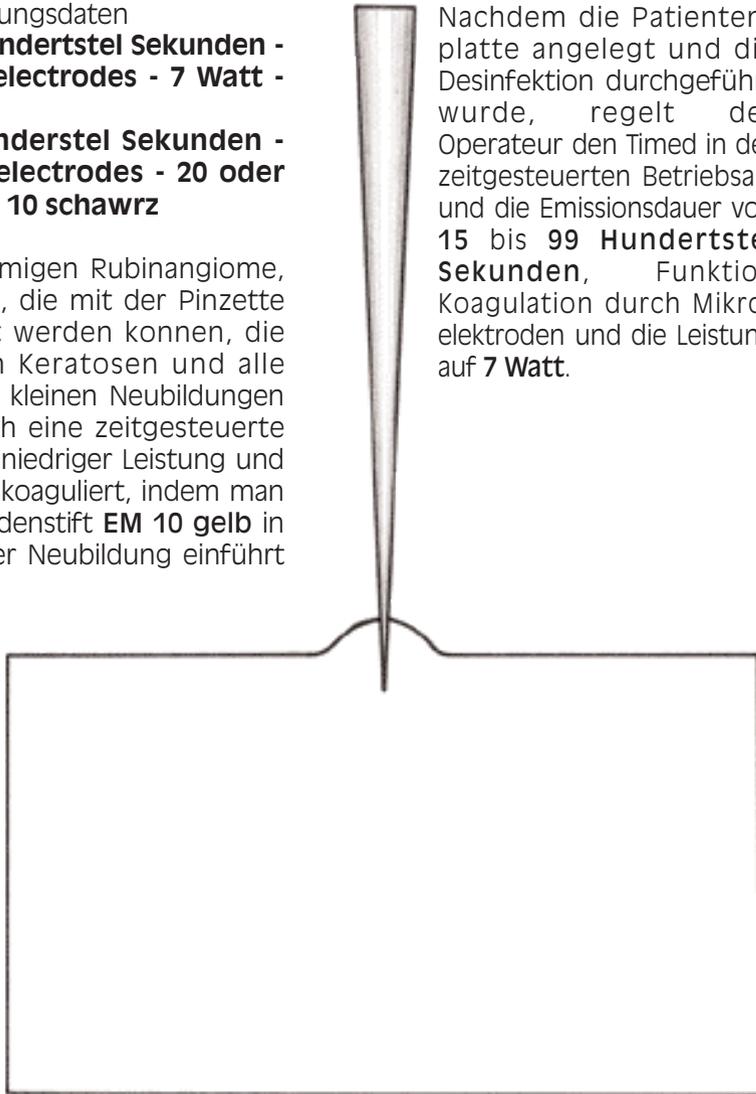
Programmierungsdaten

**Timed 30 Hundertstel Sekunden -  
Coag microelectrodes - 7 Watt -  
EM 10 gelb**

**Timed 9 Hunderstel Sekunden -  
Coag microelectrodes - 20 oder  
27 Watt - EM 10 schwarz**

Die punktförmigen Rubinangiome, die Fibrome, die mit der Pinzette nicht erfasst werden können, die sehr kleinen Keratosen und alle anderen sehr kleinen Neubildungen werden durch eine zeitgesteuerte Emission mit niedriger Leistung und langer Dauer koaguliert, indem man einen Elektrodenstift **EM 10 gelb** in das Innere der Neubildung einführt (**Abb. 37.0.1**)

Nachdem die Patientenplatte angelegt und die Desinfektion durchgeführt wurde, regelt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart und die Emissionsdauer von **15 bis 99 Hundertstel Sekunden**, Funktion Koagulation durch Mikroelektroden und die Leistung auf **7 Watt**.



**Abb. 37.0.1** Die extrem kleinen Neubildungen werden durch eine zeitgesteuerte Emission, die in ihrem Inneren erzeugt wird, entfernt. Anwendung des Elektrodenstiftes **EM 10 gelb**.

Schließlich wird der Elektrodenstift EM 10 gelb eingefügt.

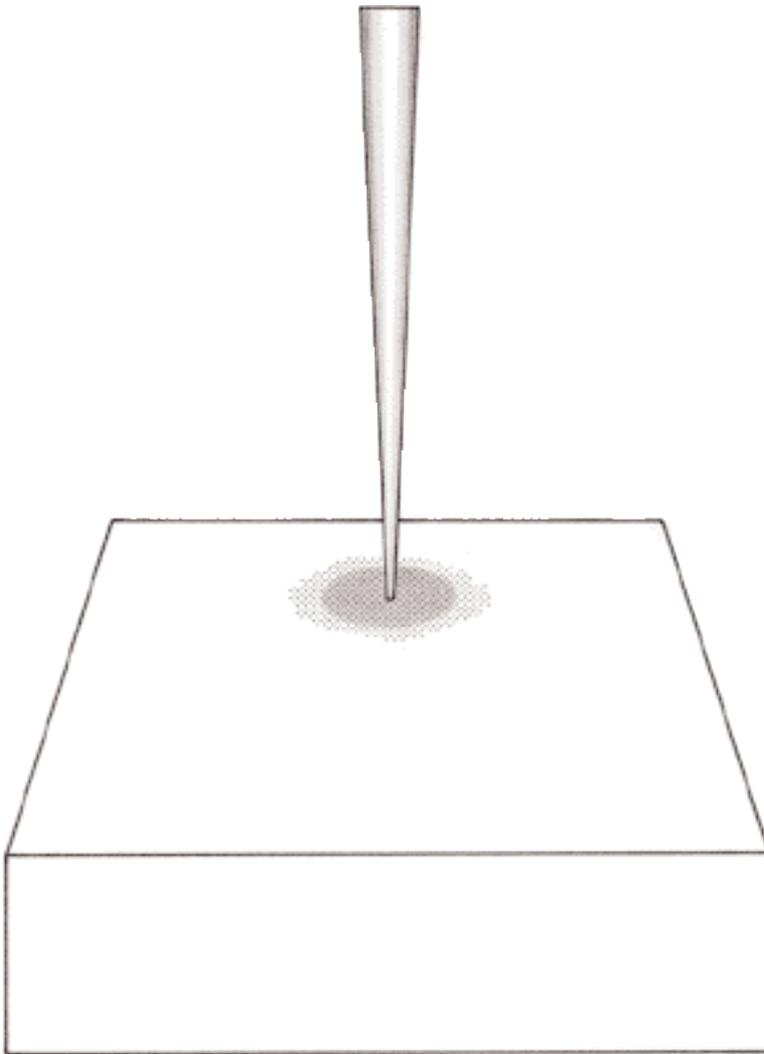
Die Einführung der Spitze wird durch die gleichzeitige zeitgesteuerte Emission erleichtert. Die niedrige Leistung und die relativ lange Emissionsdauer gestattet die Wärmediffusion um die Spitze des Elektrodenstiftes und die Koagulation der Neubildung. (**Abb. 37.0.2**).

Eine andere Möglichkeit besteht in der Anwendung eines Elektrodenstiftes

**EM 10 schwarz bei 20 oder 27 Watt, 9 Hunderstel Sekunden.** (L. Mentasana).

Auf diese Weise können auch einige Hautinfektionen wie die Furunkulose und Follikulitis behandelt werden. Die vom Hochfrequenzstrom erzeugte Wärme besitzt nämlich eine sterilisierende Wirkung.

Die Exzision der sehr kleinen Neubildungen wird durch den pulsiereten langsamen Schnitt durchgeführt.



**Abb. 37.0.2** Die zeitgesteuerte Emission hat eine niedrige Leistung und eine lange Dauer.

# 38

## DIE KOAGULATION DER XANTHELASMA

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes -  
20 oder 27 Watt - EM 15**

Die Xanthelasma sind durch Cholesterin - und Triglyzeridablagerungen bedingte gelbe Platten im Bereich der Augenlider (**Abb. 38.0.1**) Sie werden durch eine lokale

Fettstoffwechselstörung hervorgerufen.

Die Xanthelasma können durch einen zeitgesteuerten oder pulsierten Schnitt oder bei Rezidiven durch Koagulation entfernt werden.

(**Abb. 38.0.2**)

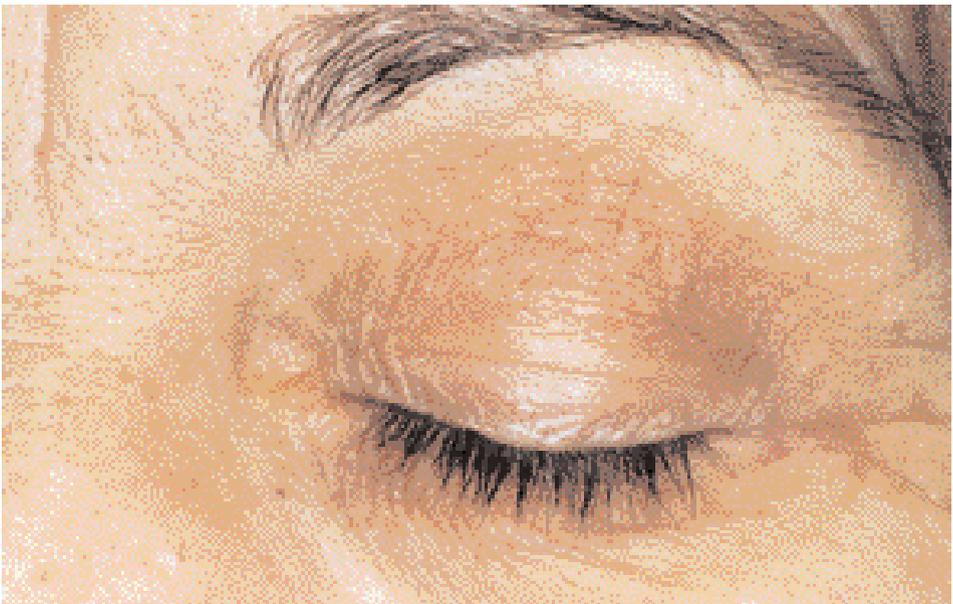
Nachdem die Patientenplatte angelegt, die Desinfektion des Opera-



**Abb. 38.0.1** Xanthelasma der Augenlider.

tionsfeldes und die Lokalanästhesie durchgeführt wurde, regelt der Operateur den Timed in der direkten Betriebsart, bei der die Emissiondauer direkt durch das Pedal bestimmt wird,

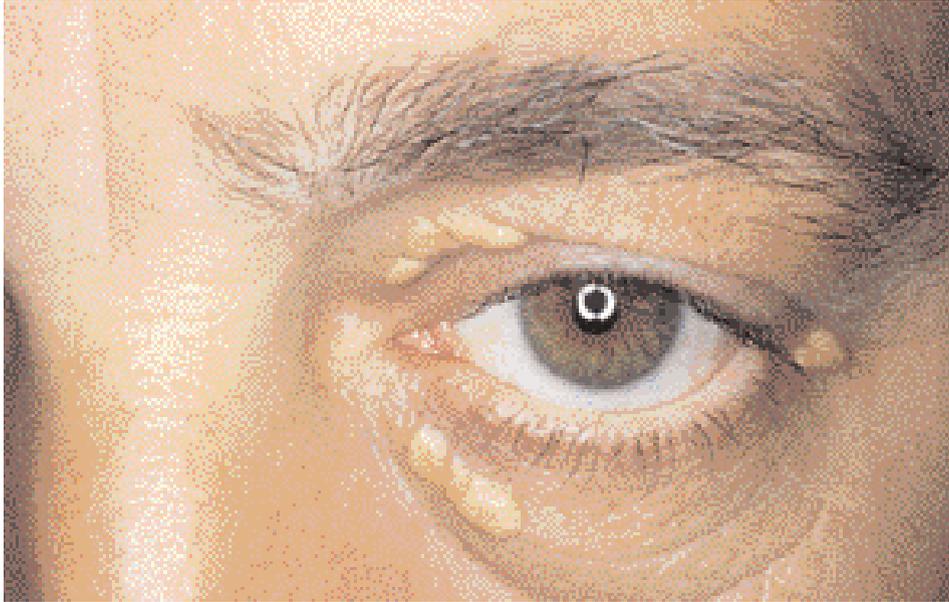
in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**. Er fügt den Elektrodenstift **EM 15** ein und regelt die Leistung auf **14, 20 oder 27 Watt**, indem er immer bei der niedrigsten



**Abb.38.0.2** Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 27 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Lokalanästhesie. Die Koagulation darf keine Läsion der ganzen Hautdicke des Lides hervorrufen. Ergebnis nach einer Applikation.

Leistung beginnt. Er koagulierte nun jedes Xanthelasma bis ein Schorf gebildet wird, der genau den Rändern folgt ohne dabei die umliegenden Gewebe zu zerstören. Die

Koagulation muß schonend sein und innerhalb der Hautdicke bleiben. In der postoperativen Phase versorgt der Patient die koagulierte Zone mit einer dünnen Schicht von



**Abb. 38.0.3** Koagulation der Residualxanthelasma nach chirurgischer Exzision. Ergebnis nach dem ersten Eingriff.

antibiotischer Salbe. Die Heilung ist schnell und problemlos.

Die Reepithelisierung erfolgt unter dem Schorf, wodurch die Retraktion der Haut des Augenlides

verhindert wird. Bei der Kontrolluntersuchung nach ein bis zwei Monaten kann man eventuelle Xanthelasmaresiduen entfernen.

(**Abb. 38.0.3**)



Ergebnis nach der zweiten Koagulation im Abstand von einem Monat. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 27 Watt, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie.

# 39

## DIE BEHANDLUNG DER KERATOSEN

Die seborrhoischen Keratosen sind gutartige Hautneubildungen. Sie erscheinen als runde oder ovale Hauterhebungen braun-gelblicher Farbe. Sie zeigen ein langsames Wachstum und können den Durchmesser von 2-3 cm erreichen. Sie können einzeln oder zahlreich, manchmal bis zu Hunderten auftreten. Sie sind bei älteren Individuen häufig und treten auf dem Gesicht, dem Rücken und der Brust auf.

**(Abb. 39.0.1).** Die Timedchirurgie ist das Mittel der Wahl. Es gibt drei Methoden je nachdem ob die Keratosen groß, mittelgroß oder klein und zahlreich sind. Die ausgedehnte Lentigo senilis mit keratotischen Veränderungen wird hingegen durch die timedchirurgische Deepithelisierung gefolgt von der Applikation einer gesättigten Resorzinlösung behandelt.(siehe Abschnitt 26).



**Abb. 39.0.1** Seborrhoische Keratose der Sternalgegend

### 39.1. Die großen Keratosen

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes -  
14 Watt - EM 15**

Die Keratosen großer und mittlerer Dimensionen werden nach der Tradition oberflächlich koaguliert.

Der Operateur legt die Patientenplatte an, desinfiziert das Operationsfeld und führt die Lokalanästhesie durch, fügt den Elektrodenstift **EM 15** ein und stellt die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und die Leistung auf **14** oder **20 Watt** ein. Die Keratose wird oberflächlich durch

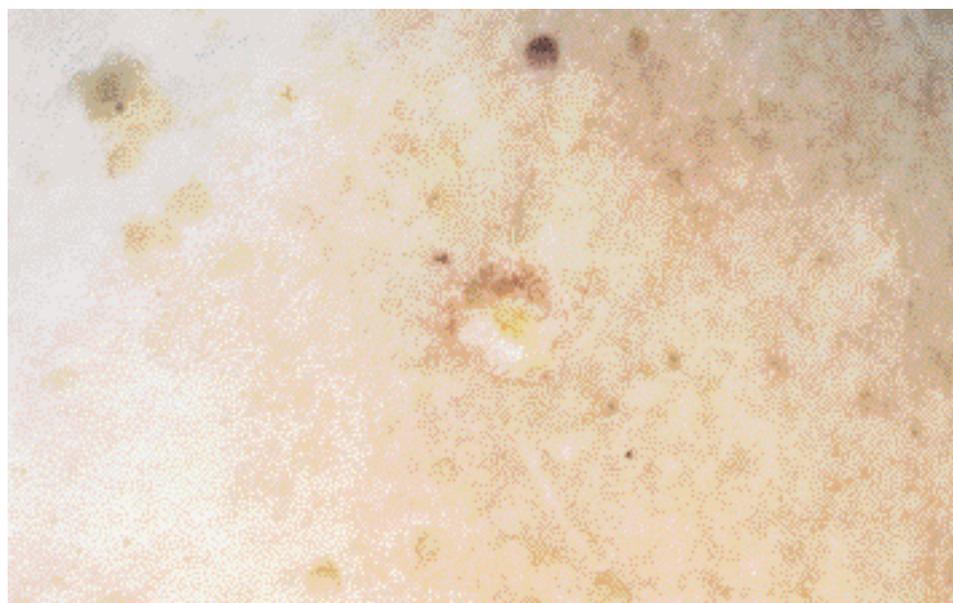
eine schnelle Handbewegung koaguliert und das koagulierte Material wird durch denselben Elektrodenstift oder durch einen Löffel beseitigt. Der Eingriff wird solange wiederholt, bis die Keratose völlig entfernt ist. (**Abb. 39.1.1-5**).

Die brüchige Konsistenz des keratosen Gewebes unterscheidet sich von der gesunden Beschaffenheit der Grundlage, sodaß man leicht wahrnehmen kann, wenn diese erreicht wird.

Während des Eingriffes drückt der Operateur das Pedal, das die Emissionsdauer bestimmt und der Elektrodenstift wird vor seinem Kontakt mit dem Gewebe aktiviert.



**Abb. 39.1.1** Die Keratose wird an der Oberfläche koaguliert. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 14 Watt, Elektrodenstift EM 15.** Lokalanästhesie.

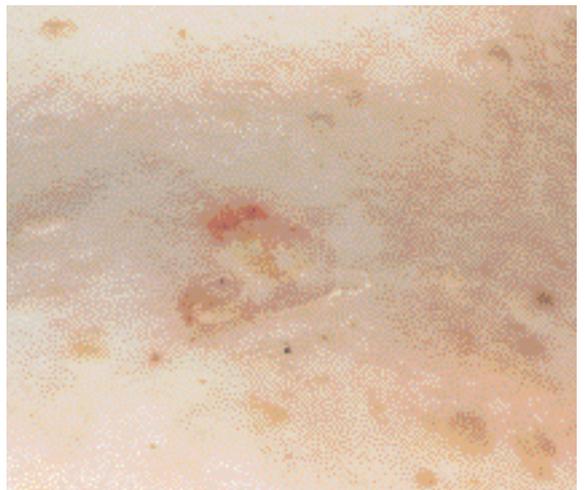
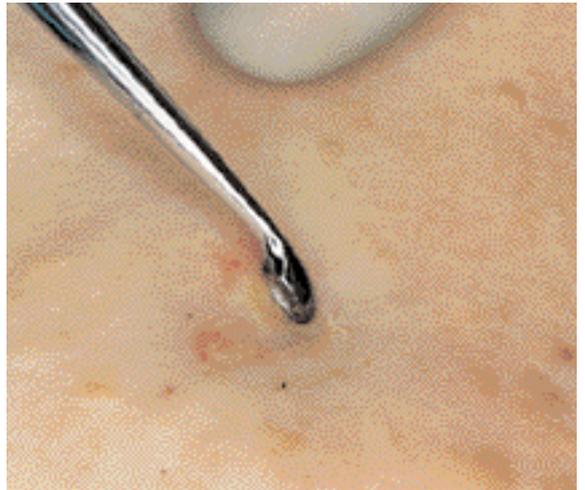
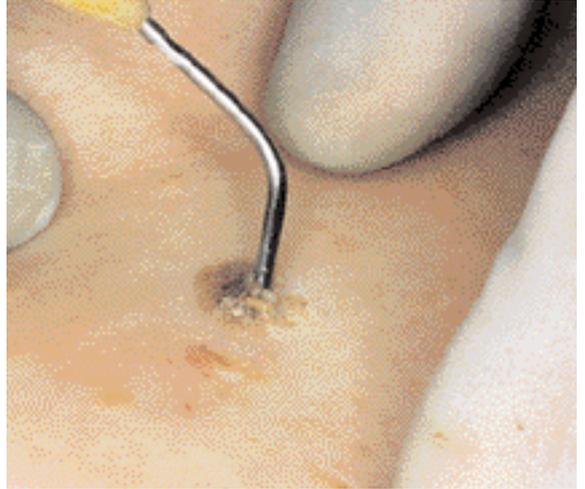




**Abb. 39.1.2** Der Operateur programmiert den Timed erneut und entfernt ein Rubinangiom in der Nähe der Keratose. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 38 Watt, 9 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 15.**



**Abb. 39.1.3** Ergebnis nach zwei Monaten.



**Abb. 39.1.4** Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt, Elektrodenstift EM 15. Lokal-anästhesie. Das koagulierte Gewebe wird durch Curettage entfernt.



**Abb. 39.1.5** Keratose großer Dimensionen. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt**, Elektrodenstift EM 15. Lokalanästhesie.

## 39.2 Die kleinen multiplen Keratosen

Programmierungsdaten

**Timed von 99 bis 10 Hundertstel Sekunden - Coag microelectrodes - 20 Watt - EM 15**

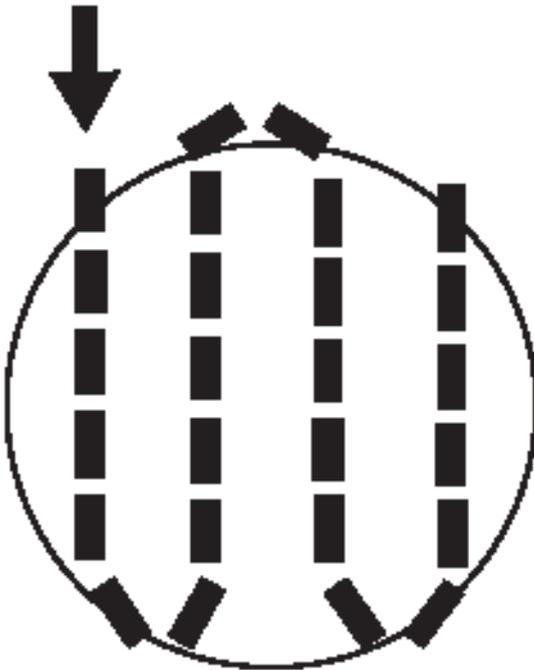
Sind die Keratosen zahlreich und klein, so werden sie ohne Anästhesie koaguliert, indem man die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**, die Leistung zu **20 Watt** und die Emissionsdauer proportional zu den Dimensionen der Keratose von **99 bis 10 Hundertstel Sekunden (Abb. 39.2.1)** einstellt. Man beginnt bei den Keratosen mit größerem Durchmesser. Der Elektrodenstift wird dann aktiviert, wenn er bereits mit der Neubildung in Kontakt getreten ist.

Normalerweise führt man nicht mehr als drei oder vier Emissionen für die gleiche Neubildung durch. Wenn für die Koagulation eine längere Zeit als im Ganzen 4 Sekunden gebraucht werden, so hat die Keratose eine derartige Dimension, daß eine Lokalanästhesie und eine nicht zeitgesteuerte Koagulation notwendig werden. An dem Gesicht und in der Zervikalgegend wird die Curettage nicht durchgeführt.



**Abb. 39.2.1** Senile Keratose in der Zervikalgegend. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt**, von **99 bis 10 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 15**. Man beginnt mit der Entfernung der größeren Neubildungen. Ergebnis nach zwei Sitzungen. Es wurden ohne Anästhesie mehr als 400 Neubildungen entfernt.

Es können auch Keratosen mit einem viel größeren Durchmesser als dem der Spitze des Elektrodenstiftes behandelt werden. Die abgerundete Spitze kann, nachdem sie auf die Neubildung gedrückt wurde, während der Emission bewegt werden, um die größtmögliche Oberfläche zu koagulieren. (**Abb. 39.2.2**)



**Abb. 39.2.2** Wenn nötig, kann während der zeitgesteuerten Emission die Spitze des Elektrodenstiftes **EM 15** schnell auf der Keratose ( wie ein Radiergummi) bewegt werden, um eine möglichst große Oberfläche zu koagulieren.

### 39.3 Die timedchirurgische Ablösung

Programmierungsdaten

**Direct - Coag microelectrodes - 5 oder 7 Watt - EM 10 gelb (stumpfer Winkel)**

Sind die Keratosen klein, so kann man die **Funktion Direct- pulsed 5/29 Hundertstel Sekunden** programmieren.

Große, mittlere und kleine Keratosen können durch die timedchirurgische Ablösung mit oder ohne Anästhesie entfernt werden.

Der Operateur regelt die Leistung auf **5 oder 7 Watt** und löst die Keratose vorsichtig durch einen auf stumpfem Winkel gebogenen Elektrodenstift **EM 10 gelb** von der Gewebsunterlage ab. (A. Valieri 1993) (**Abb. 39.3.1-8**).

Die Dermis darf, auch wenn sie ein unregelmäßiges Aussehen hat, nicht weiter koaguliert werden, denn es würde sich sonst eine Hypopigmentierung entwickeln.

Die an exponierten Stellen lokalisierten Keratosen werden durch eine dünne Schicht von antiseptischem Puder versorgt und frei gelassen, um eine Schorfbildung zu fördern. Die von den Kleidungsstücken bedeckten Gebiete werden durch einen nicht anhaftenden Verband geschützt.



**Abb. 39.3.1** Keratose in der Abdominalgegend.



**Abb. 39.3.2** Nach der Lokalanästhesie wird die timedirurgische Ablösung begonnen. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 5 Watt, Elektrodenstift EM 10 gelb** .



**Abb. 39.3.3** Die timedirurgische Ablösung wird durch einen im stumpfen Winkel abgebogenen Elektrodenstift **EM 10 gelb** ausgeführt.



**Abb. 39.3.4** Die niedrige Leistung verhindert die Schädigung der umliegenden Gewebe.



**Abb. 39.3.5** Nachdem die timedirurgische Ablösung der ersten Keratose beendet ist, wird die zweite behandelt. Um einen achromen Fleck zu vermeiden, darf man nicht weiter in die Dermis eingreifen.



**Abb. 39.3.6** Unmittelbar nach dem Eingriff.



**Abb. 39.3-7** Nach 4 Tagen.



**Abb. 39.3.8** Ergebnis nach zwei Monaten.

# 40

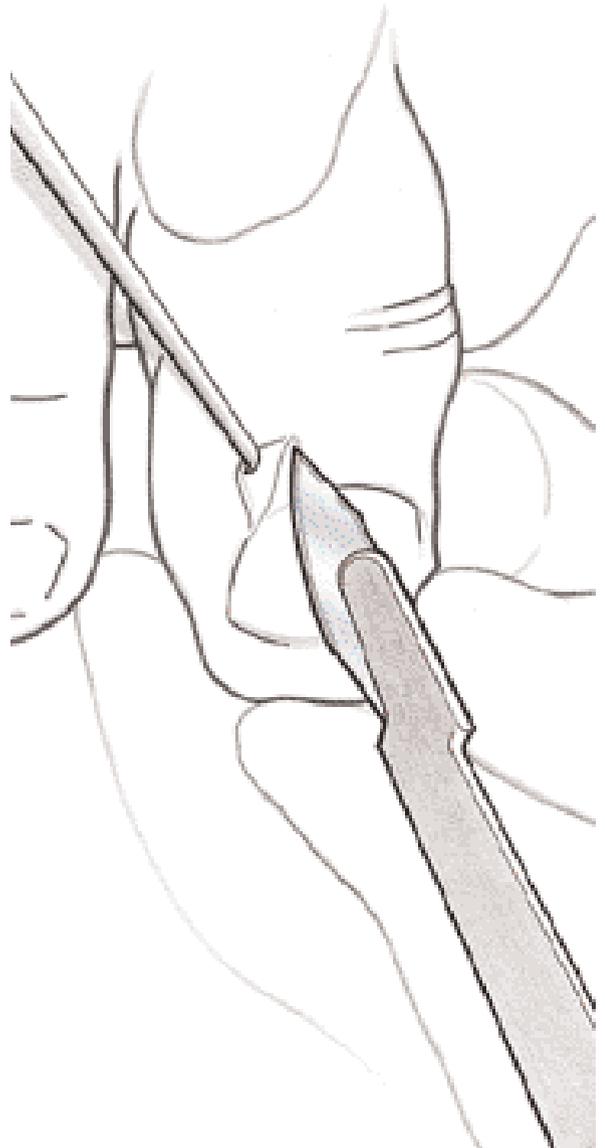
## DIE BEHANDLUNG DES EINGEWACHSENEN NAGELS

Programmierungsdaten

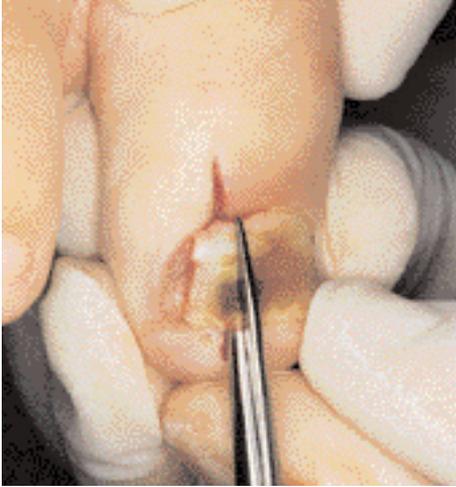
**Direct - Coag microelectrodes 20  
Watt - EM 15**

Die Behandlung des eingewachsenen Nagels (Unguis incarnatus) besteht in der Beseitigung der Ursachen, die dieses Krankheitsbild hervorgerufen haben und die Entfernung des chronisch entzündeten Gewebes, das einen Kulturboden für Bakterien und Pilze darstellt, da es sich nicht entsprechend verteidigen kann.

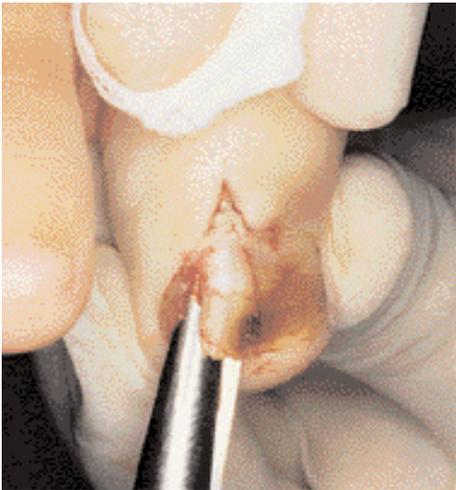
Kommt es zu Rezidiven, so muß man das Verhältnis zwischen dem Nagel und dem Nagelbett verändern. Der Eingriff besteht in einer einseitigen, wenn nötig bilateralen Resektion der Nagelwurzel und darauf folgend der Seitenränder, eine Veränderung der Nagelform. Es wird ein Anteil des Nagels und der Nagelwurzel je nach der Reduktion der Nagelbreite, meist von 2 bis 4 mm, entfernt. Das Nagelbett wird dem resezierten Nagel durch Keilexzision des infizierten Gewebes angepasst. (**Abb. 40.0.1-7**).



**Abb. 40.0.1** Es wird ein kleiner Hautlappen über der zu entfernenden Nagelwurzel angehoben.



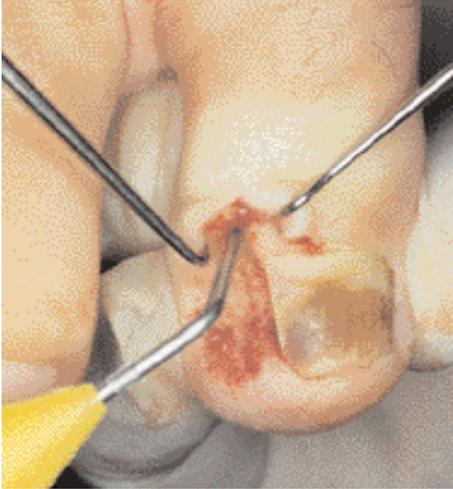
**Abb. 40.0.2** Der Nagel wird entsprechend der erwünschten Breite zugeschnitten.



**Abb. 40.0.3** Der Nagelanteil wird zusammen mit der entsprechenden Matrix vom Nagelbett abgelöst und entfernt.



**Fig. 40.0.4** Das chronisch entzündete Gewebe wird durch eine Keillexzision entfernt.



**Abb. 40.0.5** In dem Gebiet der entfernten Matrix wird eine schonende Koagulation durchgeführt, um die eventuellen residualen Germinozysten zu zerstören.  
Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt, Elektrodenstift EM 15.**



**Abb. 40.0.6** Der Hautlappen wird genäht und das Nagelbett rekonstruiert.



**Abb. 40.0.7** Das Ergebnis. Der in seiner Breite reduzierte und in seiner Form veränderte Nagel wird nicht mehr einwachsen.

Nachdem die Stammanästhesie an der Basis des Fingers mit einer Anästhesielösung ohne Epinephrin durchgeführt wurde (siehe Abb. 12.0.1), hebt der Operateur einen kleinen Hautlappen oberhalb der zu entfernenden Nagelmatrix ab.

In der Folge wird der laterale Nagelfalz durch eine Schere aus dem Nagelbett abgelöst und man fährt in proximaler Richtung unter der zu entfernenden Nagenwurzel fort, die auf diese Weise fast völlig isoliert ist. Nun wird der Nagelstreifen und die entsprechende Nagelwurzel entfernt.

Das chronisch infizierte Gewebe muß völlig beseitigt werden.

Die Koagulation in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** bei einer Leistung von **20 Watt** und mit einem Elektrodenstift **EM 15** zerstört in dem Gebiet, wo die Nagelmatrix entfernt wurde, alle residualen Germinozysten.

Der Operateur beendet den Eingriff mit der Naht des Fingers, dieser wird mit antibakteriellen und antimykotischen Salben bis zur völligen Heilung behandelt.

# 41

## DIE KOAGULATION DER CANALICULI LACRIMALES

Programmierungsdaten

**Timed 20 Hundertstel Sekunden**  
**- Coag microelectrodes - 20 Watt**  
**- EM 10 gelb**

Die Abnahme des wässrigen Anteils der Tränenflüssigkeit kann isoliert (trockene Keratokonjunktivitis) verbunden mit einer Dysfunktion der Speicheldrüsen (primäres Syndrom von Sjogren) oder gemeinsam mit

einer Erkrankung der Bindegewebe auftreten. Die Behandlung hat das Ziel, die Oberfläche der Cornea so gut wie möglich befeuchtet zu erhalten, um so ihre anatomisch-funktionellen Eigenschaften zu gewährleisten.

Wird die Symptomatologie des Patienten durch die medizinische Behandlung nicht gebessert, so obliteriert der Operateur die



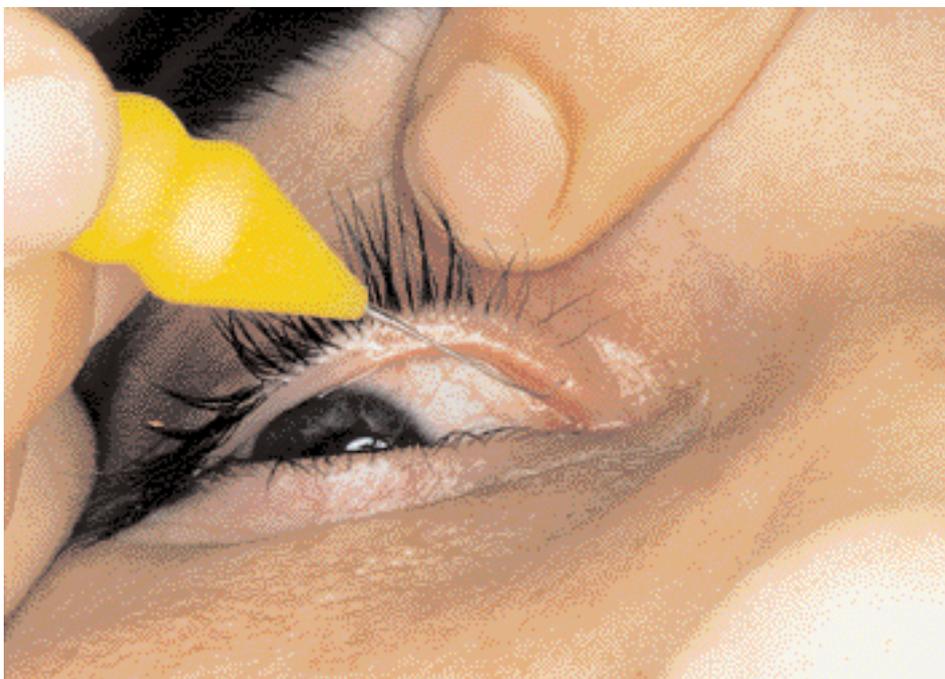
**Abb. 41.0.1** Die Canaliculi lacrimales stellen die Tränenabflusswege dar.

Tränenkanälchen durch eine zeitgesteuerte Emission (F. Reggiardo 1993); auf diese Weise wird die Tränen Drainage reduziert. Der verminderte Abfluss bewirkt, daß die Cornea feucht gehalten wird (**Abb. 41.0.1**)

Nach dem Tränentest wird in den ersten Teil der Canaliculi lacrimalis ein dünner Zellulosefaden eingeführt. Die Zellulose hat die Eigenschaft sich innerhalb einer Woche aufzulösen und gestattet, die Besserung der okulären

Befeuchtung, die von der Okklusion oder von dem Vorhandensein von Epiphora bedingt ist, festzustellen. Die Patienten, die eine deutliche Besserung bei Durchführung des Tränentests aufweisen, werden der Obliteration der unteren Canaliculi lacrimales unterzogen. (**Abb. 41.0.2.**) Bei Anwesenheit einer starken Epiphora werden die oberen Tränenkanälchen koaguliert.

Der Eingriff wird in topischer Anästhesie mit Hydrochlor-Oxybuprocain (4 mg/ml) enthalten-



**Abb. 41.0.2** Die Spitze des Elektrodenstiftes wird ungefähr 4 mm in das obere Tränenkanälchen eingeführt.

den Augentropfen durchgeführt. Nachdem die Patientenplatte angelegt und der Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart, mit **20 Hundertstel Sekunden** Emissionsdauer, in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**, und der Kommutator der Leistung auf **14** oder **20 Watt** eingestellt wurden, fügt der Operateur den Elektrodenstift **EM 10 gelb** ein.

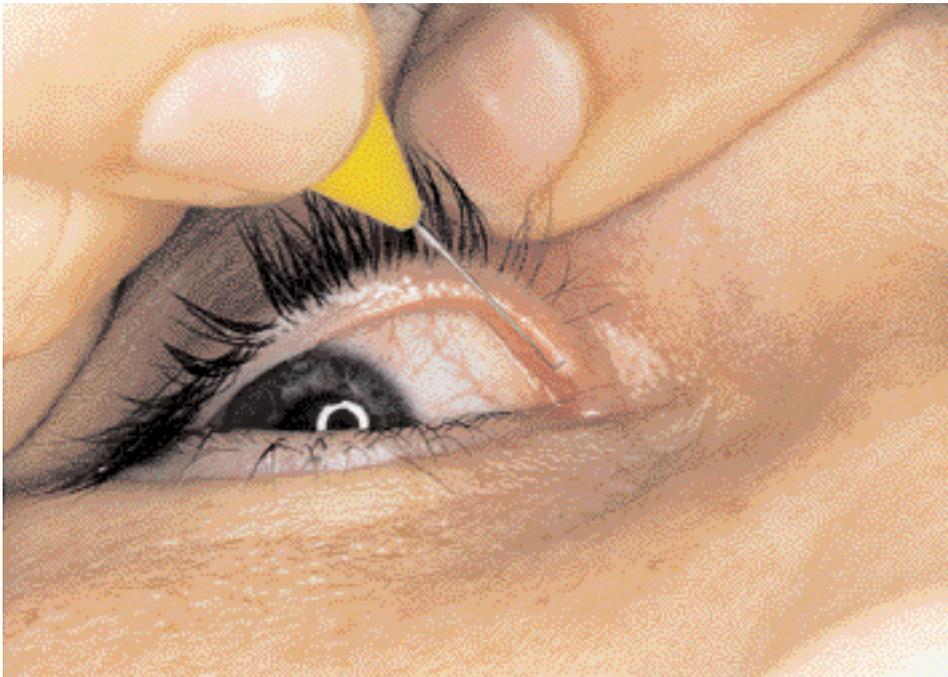
Die Spitze des Elektrodenstiftes wird **3** oder **4 mm** in das Tränenkanälchen eingeführt. Nach

der ersten in der Tiefe durchgeführten Emission zieht der Operateur stufenweise den Elektrodenstift zurück und erzeugt eine zweite und dritte Emission.

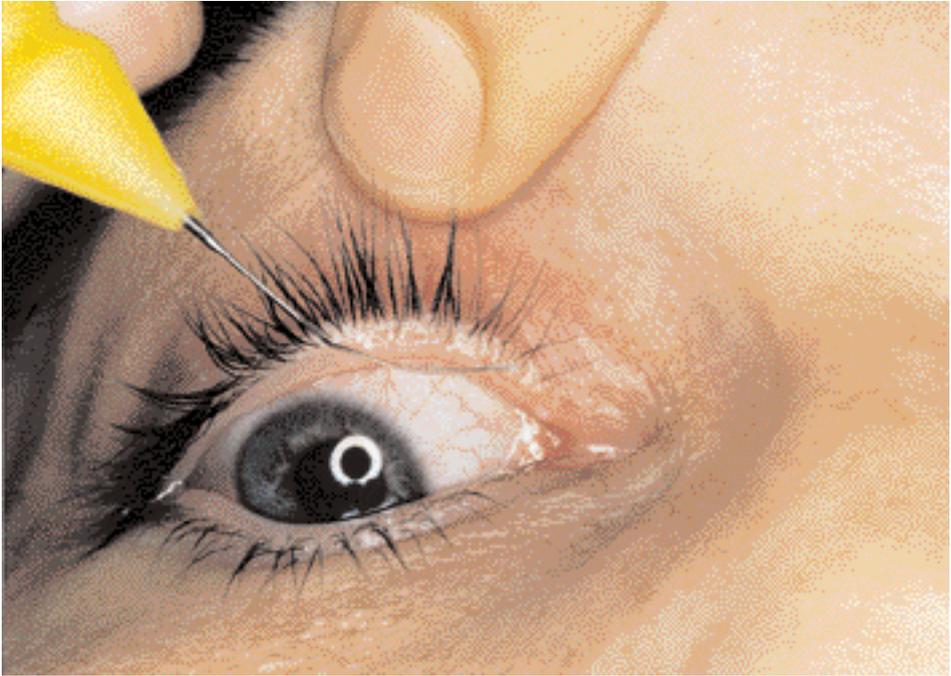
Die Wirksamkeit der zeitgesteuerten Emission wird durch die weißliche Verfärbung des pericanaliculären Gewebes und durch organisches Material an der Elektrodenstiftspitze nach der Koagulation angezeigt.

**(Abb. 41.0.3-5).**

Der Patient wendet für einige Tage antibiotische Augentropfen an.



**Abb. 41.0.3** Die zeitgesteuerte Emission bewirkt die weißliche Verfärbung der pericanaliculären Gewebe. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt, 20 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 gelb**. Topische Anästhesie.



**Abb. 41.0.4** Auf der Spitze des Elektrodenstiftes sind die Mucosagewebe der Canaliculi lacrimales sichtbar.



**Abb. 41.0.5** Die Obliteration des Tränenkanälchens reduziert den Tränenabfluss. Die Oberfläche der Cornea bleibt so besser befeuchtet.

# 42

## DIE BIPOLAR KOAGULATION DER NASENMUSCHELN

Die Nase filtert, befeuchtet und erwärmt die eingeatmete Luft. Die Hypertrophie der Schleimhäute im Bereich der Nasenmuschel kann durch vasomotorische Rhinitis, allergische Rhinitis, oder als Kompensationserscheinung anderer Probleme verursacht sein. Sie kann zur Stenose der Nasengänge mit Respirationstörungen führen. Der Eingriff möchte die korrekte

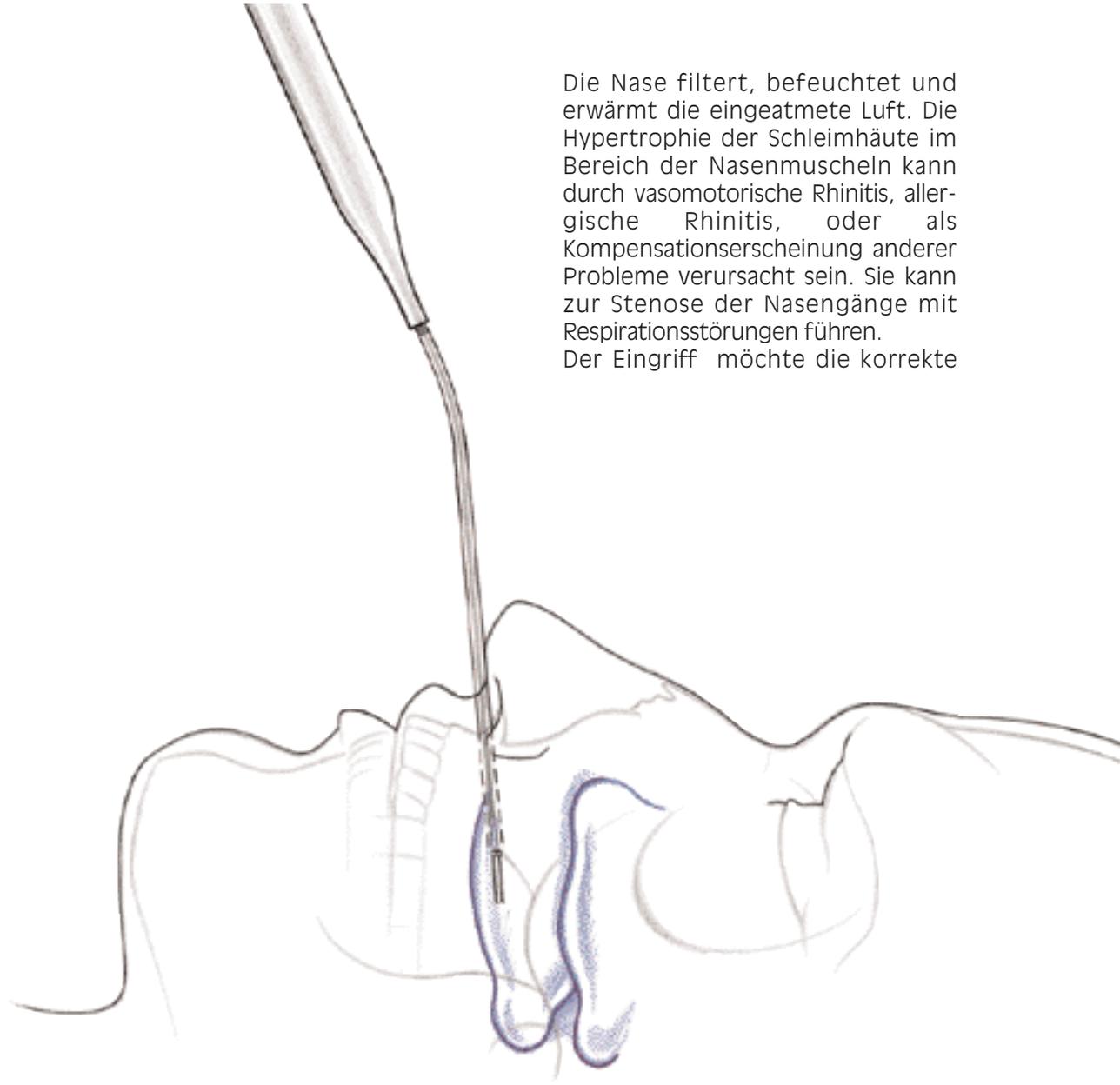


Tabelle 42. 1 Methoden für die Reduktion der Nasenmuschelhypertrophie

---

Conchaetomie

Submucöse Conchaetomie

Kryochirurgie

Monopolare submucöse Koagulation mit abgeschirmter Elektrode

Direkte und/ oder zeitgesteuerte bipolare Koagulation

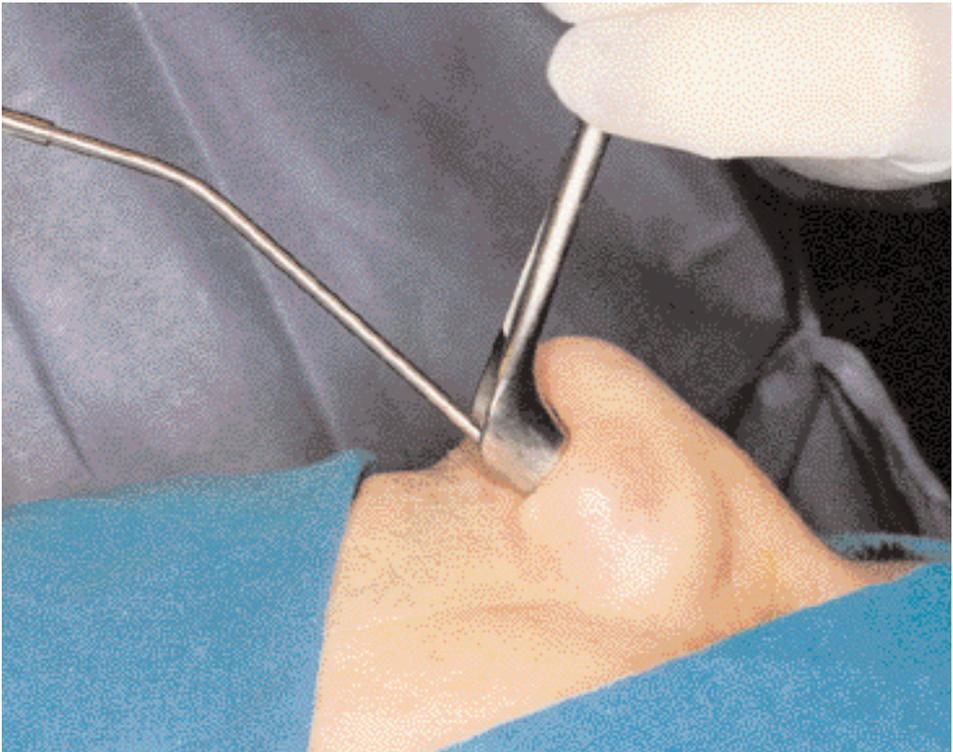
---

Luftstromführung wieder herstellen, sodaß die Nasenatmung mit normalem Energieaufwand erfolgen kann.

Eine eventuelle Nasenstenose muß vor jeder ästhetischen Rhinoplastik diagnostiziert werden und wenn die Stenose auf die Schleimhauthypertrophie im Nasenmuschelbereich zurückgeht, so müssen diese am Anfang des Eingriffes reduziert werden.

Die Operationsmethode der Wahl muß wirksam, schnell und möglichst unblutig sein.

Die bipolare Timedchirurgie entspricht diesen Anforderungen. (**Abb. 42.0.1**).



**Abb. 42.0.1** Die zwei Spitzen der bipolaren Elektrode werden in das hypertrophe Gewebe der Nasenmuscheln eingeführt. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Makroelektroden, 20 Watt, 99 Hundertstel Sekunden.** Vollanästhesie.

## 42.1 Die Koagulation der Nasenmuscheln

Programmierungsdaten

**Direct oder Timed 99 Hundertstel Sekunden - Koagulation durch Mikroelektroden- von 20 bis 38 Watt - Bipolar- Bipolare Elektrode**

Nachdem die topische Lokalanästhesie oder Vollanästhesie durchgeführt wurde, stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart mit der Funktion **Koagulation durch Makroelektroden** oder **Mikroelektroden**, die Emissionsdauer auf **99 Hundertstel Sekunden** und den Kommutator der Leistung von **20 bis 38 Watt** ein. Sobald das bipolare Kabel angeschlossen wird, stellt sich der Timed automatisch auf bipolar ein.

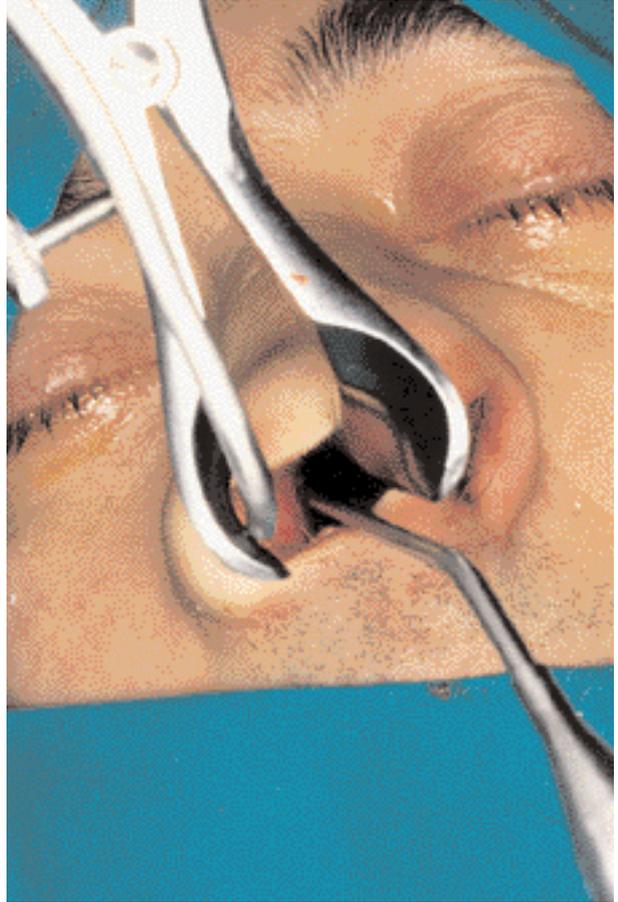
Die zwei Spitzen der bipolaren Elektrode (**Abb. 42.1.1**) werden vollständig in die hypertrophen Nasenmuscheln eingeführt, bevor die zeitgesteuerte Emission erzeugt wird.

Die bipolare Koagulation bewirkt eine sofortige Retraktion des hypertrophen Gewebes.

Eine Reihe von zeitgesteuerten Emissionen längs der Nasenmuschel vollendet die Reduktion.

Die bipolare Koagulation zeigt sich auch bei Patienten im Kindesalter besonders nützlich. Nach dem Eingriff tritt keine Blutung auf und eine Tamponade ist nicht notwendig. Die Nasenhöhlen werden durch eine Salbe versorgt.

Wenn die Schleimhäute der Nasenmuscheln besonders ödematös oder hypertroph sind, prädisponiert der Operateur eine direkte Emission, positioniert die bipolare Elektrode in der Tiefe und zieht sie unter leichtem Druck progressiv wieder zurück.



**Abb. 42.1.1** Bipolare Elektrode zur Koagulation der Nasenmuscheln.

## 42.2 Die Koagulation des Gefäß-Nervenzentrums

Programmierungsdaten

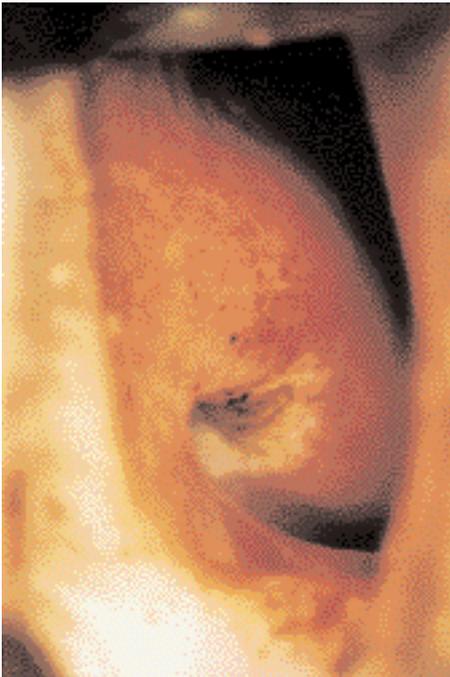
**Timed 99 Hundertstel Sekunden - Koagulation durch Mikroelektroden - 20 Watt - Bipolar - bipolare Elektrode**

Die Reduktion der Nasenmuschel erhält man auch durch die Koagulation des Gefäß-Nervenzentrums (Baricalla 1991).

Nachdem die topische Anästhesie an der Basis der Nasenfurche und der unteren Nasenmuschel durchgeführt wurde, führt man die Spitzen der bipolaren Elektrode hinter den Kopf der unteren Nasenmuschel von unten nach oben ein, indem man in

der Tiefe bis zum Kontakt mit dem Hörnchen vorstößt. Die zeitgesteuerte Emission wird 5 bis 6 mal wiederholt (**Abb. 42.2.1**). Bei der Koagulation des Gefäß-Nervenzentrums hört man das charakteristische Zischen. Die Nasenhöhle wird durch eine antibiotische Salbe ohne Tamponade versorgt. Das Langzeitergebnis ist gut (**Abb. 42.2.2**). Der Eingriff kann auch in der Funktion Koagulation durch Mikroelektroden durchgeführt werden.

Nach der Koagulation des Gefäß-Nervenzentrums werden einige Passagen der bipolaren Elektrode längs der Nasenmuscheloberfläche durch eine direkte Emission durchgeführt.



**Abb. 42.2.1** Koagulation des Gefäß-Nervenzentrums. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt, 99 Hundertstel Sekunden, bipolare Elektrode. Topische Anästhesie.



**Abb. 42.2.2** Reduktion der Nasenmuschel nach der bipolaren Koagulation des Gefäß-Nervenzentrums.

# 43 DIE EXZISIONEN DURCH DEN ZEITGESTEUERTEN UND PULSIERTEN SCHNITT

Der zeitgesteuerte Schnitt gestattet Mikroexzisionen der Haut und der Schleimhäute durchzuführen. Die Progression des Schnittes ist mit extremer Genauigkeit durch die Regelung der Emissionsdauer vorbestimmt. Durch Druck auf das Pedal wird eine einzelne zeitgesteuerte Emission ausgelöst ( um eine zweite zu erzeugen, muß man das Pedal loslassen und dann wieder mit dem Fuß drücken).

Von der einen zur anderen Emission muß der Operateur die Spitze des Elektrodenstiftes wieder korrekt positionieren; diese wird um einige Millimeter zurückgezogen und dann wieder unter elastische Spannung gesetzt, um mit dem Schneiden fortzufahren ( siehe Abschnitt 8.8)

Mikroexzisionen können auch durch den timedchirurgischen pulsierten

langsamen Schnitt, **pulsed 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden** durchgeführt werden.

Bei Exzisionen größerer Dimensionen soll man den pulsierten schnellen Schnitt, **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, anwenden. Die pulsierten Funktionen werden vom Timed micropulse automatisch in der direkten Betriebsart durchgeführt und der Operateur schneidet, indem er ständig auf das Pedal drückt. Auch in diesem Fall soll die Spitze des Elektrodenstiftes in elastischer Spannung bleiben.

Wird die Exzision an der Dermis (electroshaving) durchgeführt, kann der Substanzverlust der Heilung per secundam überlassen werden; umfasst sie die ganze Hautdicke, so wird sie genäht und die Heilungsdauer entspricht der der

Tabelle 43. 1 Hauptsächliche Indikationen des zeitgesteuerten und pulsierten Schnittes

---

**Mikroexzisionen der Schleimhäute, der Konjunktiven und der Haut**  
**Obere und transkonjunktivale Blepharoplastik**  
**Eingriffe in schwer zugänglichen anatomischen Gebieten**  
**Revision der Narben**  
**Eingriffe, bei denen Präzision und Hämostase erforderlich sind**  
**Electroshaving bei den gutartigen Neubildungen**  
**Exzision der pigmentierten Neubildungen**  
**Exzision des malignen Melanoms**  
**Exzision der gestielten oder abhebbaren Neubildungen ohne Anästhesie**

---

Schnittwunden, die durch ein Skalpell hervorgerufen werden.

In der Tabelle 43.1 sind die hauptsächlichen Indikationen des zeitgesteuerten und pulsierten Schnittes zusammengefasst.

### 43.1 Der Schnitt durch die ganze Hautdicke

Programmierungsdaten

**Timed von 1 bis 3 Hundertstel Sekunden oder Direct pulsed 0.3/5.3 und 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden - Cut - 38 Watt - EM 10 weiß**

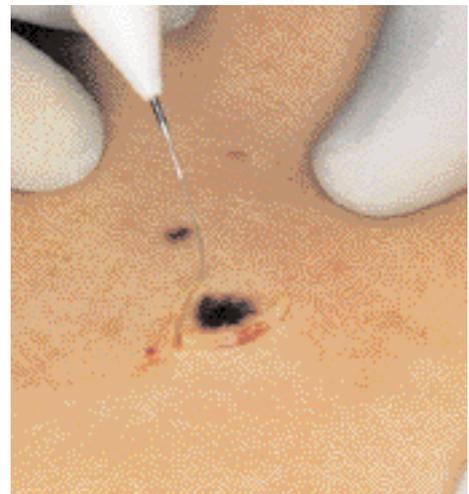
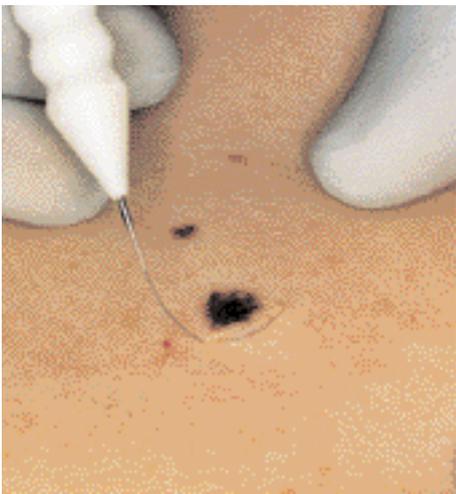
Bis zur Entwicklung der Timedchirurgie konnte der Hochfrequenzstrom nicht für

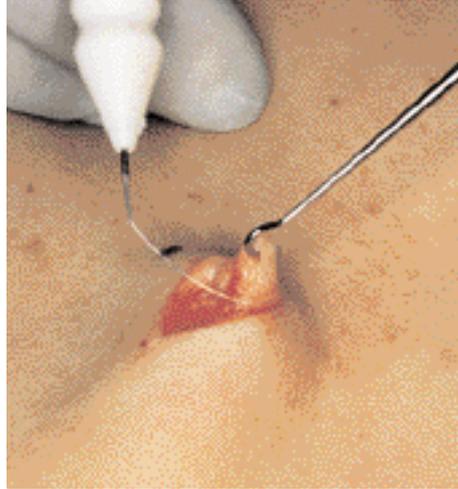
Hautschnitte in der ganzen Dicke verwendet werden, besonders wenn die Wunde genäht werden mußte. Die traditionellen Diathermokauteer rufen eine Verbrennung der Wundränder hervor, die die Narbenbildung erheblich verzögert (Mock 1935).

Die Heilung kann erst nach Beseitigung des nekrotischen Gewebes durch die biologische Reinigung erfolgen.

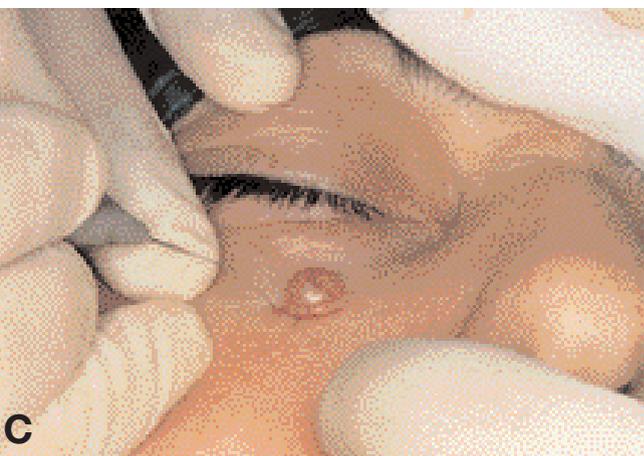
In dieser Phase können Infektionen auftreten, die das bereits schlechte ästhetisch-funktionelle Ergebnis beeinträchtigen.

Im Gegenteil schneidet der zeitgesteuerte oder pulsierte Schnitt die Haut ohne die Wundränder zu verbrennen (**Abb. 43.1.1-2**). Dies wird





**Abb. 43.1.1** Pigmentierte Neubildung. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 38 Watt, 2 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß. Lokalanästhesie. Die Emissionsdauer des zeitgesteuerten Schnittes wurde auf 1 Hundertstel Sekunde vermindert, um die extremen Wundränder auszugleichen (tear dog).



**Abb. 43.1.2** Exzision eines Basalzellkarzinoms durch einen zeitgesteuerten Schnitt. **A)** Nach der Lokalanästhesie wird die Spitze des Elektrodenstiftes in elastische Spannung gebracht. **B)** Die zeitgesteuerte Emission ruft eine schnelle Rückkehr der Spitze des Elektrodenstiftes und den Hautschnitt hervor. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 38 Watt, 3 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün. **C)** und **D)** Eine Reihe von zeitgesteuerten Schnitten vervollständigt die cutane Raute. Die Blutung ist gering. (Fortsetzung)



**E)** Das subcutane Gewebe wird mit der gleichen Programmierung geschnitten. **F)** Die Exzision ist fast vollendet. Der Operateur muß beachten, daß der Schnitt durch die letzten Millimeter der Spitze des Elektrodenstiftes, wo die höchste Energiedichte besteht, durchgeführt wird. **G)** Der Substanzverlust wird genäht **H)** Die Fäden werden nach wenigen Tagen gezogen. Das ästhetische Ergebnis ist gut.

durch die Anwendung eines Stromes mit hoher Leistung, kurzer Emissionsdauer und durch einen Elektrodenstift mit einer dünnen elastischen Spitze erreicht

### Die Technik

Nachdem die Patientenplatte angelegt und das Operationsfeld vorbereitet wurde, stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart und die Emissionsdauer von **1 bis 3 Hundertstel Sekunden** im Verhältnis zur Schnittlänge, die Funktion auf Schneiden (cut) und die Leistung auf **38** oder **50 Watt** ein. Schließlich fügt er den Elektrodenstift **EM 10 weiß**, **EM 10 grün** oder **EM 10 grau** ein.

Bei den Mikroeingriffen stellt er eine Emissionsdauer von **1** oder **2 Hundertstel Sekunden** ein und er wendet einen Elektrodenstift mit geringerem Durchmesser (**EM 10 weiß**) an. Je feiner der Elektrodenstift ist, desto dünner ist der Schnitt.

Normalerweise sind die Leistung und die Dimensionen des Elektrodenstiftes so geregelt, daß jeder Hundertstel Sekunde 1 Millimeter Schnittlänge entspricht.

Nachdem die Anästhesie durchgeführt wurde, bringt der Operateur die letzten Millimeter des Elektrodenstiftes mit der Haut in Kontakt, indem er die elastische Spitze so biegt, daß die Extremität in die der Schnittrichtung entgegengesetzten Richtung zeigt. In der Folge erzeugt er eine zeitgesteuerte Emission. Die unmittelbare elastische Rückkehr der Spitze schneidet die Gewebe ohne Verbrennungen an den Rändern hervorzurufen. Der Schnitt wird durch eine Reihe zeitgesteuerter Emissionen vollendet.

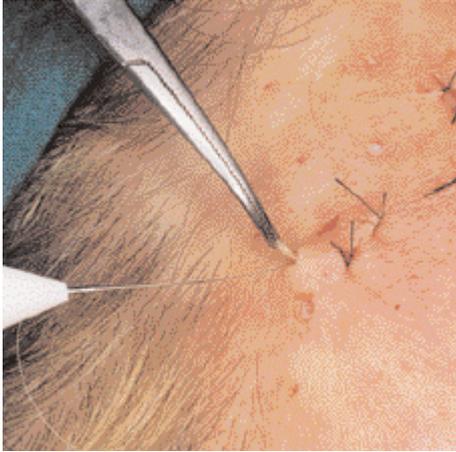
Bei den Mikroexzisionen kann man den langsamen pulsierten Schnitt anwenden (**Abb. 43.1.3**).

Die Funktion des schnellen pulsierten Schnittes, **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, wird hingegen für Schnitte größerer Dimensionen benützt.

In dieser Funktion ist der Elektrodenstift wie ein immer gut geschliffenes "Skalpelli", das ohne wahrnehmbaren Druck auf die Gewebe, mit perfekter Sicht, guter Hämostase und einer minimalen Verletzung der Ränder schneidet.

Die pulsierten Funktionen erfordern die direkte Betriebsart (**direct**).





**Abb. 43.1.3.** Narben als Folge einer Akne. Der langsame pulsierte Schnitt gestattet die Exzision der tiefliegenden Narben, wodurch das Aussehen des Patienten in kürzester Zeit gebessert wird. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), pulsed 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden, 38 Watt, Elektrodenstift EM 10 weiß. Lokalanästhesie. Die residualen Unvollkommenheiten können durch ein oder zwei timedchirurgische Resurfacing behoben werden.

## 43.2 Das Electroshaving

Programmierungsdaten

**Timed 2 Hundertstel Sekunden  
oder Direct pulsed 0.5/24.5  
Hundertstel Sekunden - Cut - 38  
oder 50 Watt - EM 10 grau**

In einigen anatomischen Gebieten ist es ratsam die erhobenen benignen Hautneubildungen durch einen zeitgesteuerten oder pulsierten langsamen Schnitt auf dem Niveau der Dermis zu exzidieren.

### Die Technik

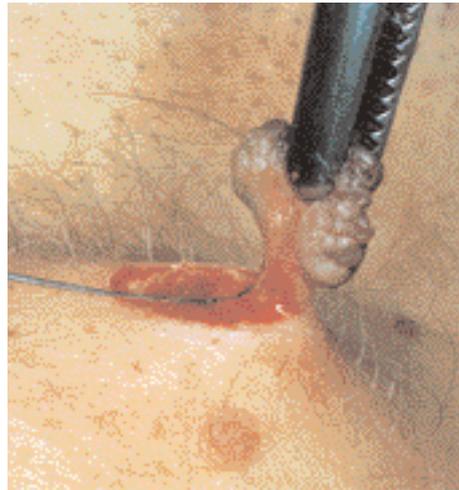
Der Operateur positioniert die Patientenplatte, programmiert den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart und regelt die Emissionsdauer auf **2 Hundertstel Sekunden**, die Funktion auf Schneiden (cut), die Leistung auf **38** oder **50 Watt** und fügt den Elektrodenstift **EM 10 weiß**, grün oder grau je nach der gewünschten hämostatischen Wirkung ein.

Die Neubildung wird durch eine Pinzette erfasst und unter Zug gestellt.

Der Operateur führt nun die Exzision durch eine Reihe von präzisen Mikroschnitten in der Dermissschicht durch. (**Abb. 43.2.1**). Die exzidierte Neubildung kann in einem kleinen Behälter dem Pathologen zur histologischen Untersuchung und zur Bestätigung der vollständigen Exzision überwiesen werden.

Während des Schneidens ist die kapillare Blutung blockiert, aber wenn während der Exzision ein größeres Gefäß angeschnitten wird, so muß man dieses mit dem





**Abb. 43.2.1** Gutartige Hautneubildung mit breiter Basis, die tangential mit einer Reihe von zeitgesteuerten Schnitten (Electroshaving) exzidiert wird. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), **38 Watt, 2 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 grau**. Nach der Exzision wurde ein blutendes Gefäß koaguliert. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 20 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Lokalanästhesie.

Elektrodenstift **EM 15** koagulieren.

Die Koagulation wird durch Regelung des Timed auf die direkte Betriebsart, auf die Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** und auf die Leistung von **20 Watt** durchgeführt. Der Operateur trocknet das Operationsfeld mit Mull ab, positioniert die Spitze des Elektrodenstiftes auf das Gefäß und erzeugt für einige Sekunden eine Emission (Elektroobliteration).

Der Substanzverlust wird durch antiseptische Salben oder Puder versorgt. Die Heilung erfolgt spontan.

Das Electroshaving der gutartigen Neubildungen gestattet schnelle ambulante, billige Eingriffe mit gutem ästhetischem Resultat. Es wird nicht genäht und das Operationsfeld und das chirurgische Instrumentarium muß nicht vorbereitet werden. Dieser Eingriff ist besonders auf dem Rücken angezeigt, da in diesem Gebiet die Residuen einer genähten chirurgischen Exzision immer unästhetisch sind, ebenso findet er seine Indikation auf den Lidrändern (siehe Abschnitt 44.1).

Das Electroshaving kann auch durch einen langsamen **pulsierten Schnitt pulsed 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden**, wie alle pulsierten Funktionen in der Betriebsart **direct**, durchgeführt werden.

# 44 DIE ANWENDUNG DES ZEITGESTEUERTEN UND PULSIERTEN SCHNITTES IM GEBIET DER AUGENLIDER

Der zeitgesteuerte oder langsame pulsierte Schnitt ist besonders für Exzisionen der Neubildungen am Augenlid geeignet. Man kann mit großer Sicherheit bei unblutigem Operationsfeld operieren und die gesunden Gewebe soweit wie möglich schonen.

Der schnelle pulsierte Schnitt wird in der oberen und transkonjunktivalen Blepharoplastik angewandt.

## 44.1 Die Exzision der Neubildungen am Augenlid

Programmierungsdaten:

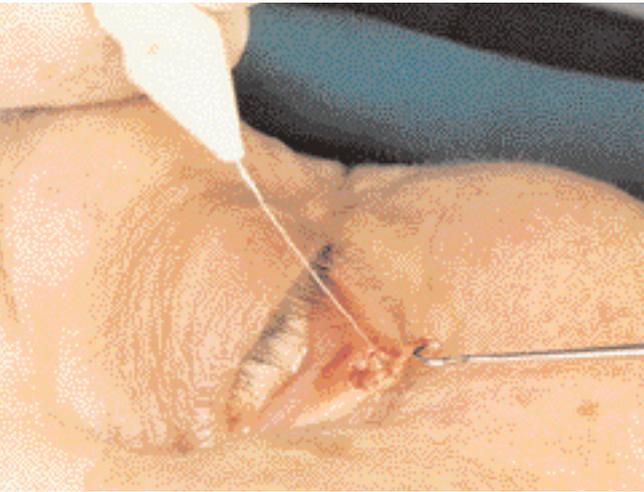
**Timed 2 Hundertstel Sekunden oder Direct pulsed 0.5/24,5 Hundertstel Sekunden - Cut - 38 Watt - Monopolar - EM 10 weiß**

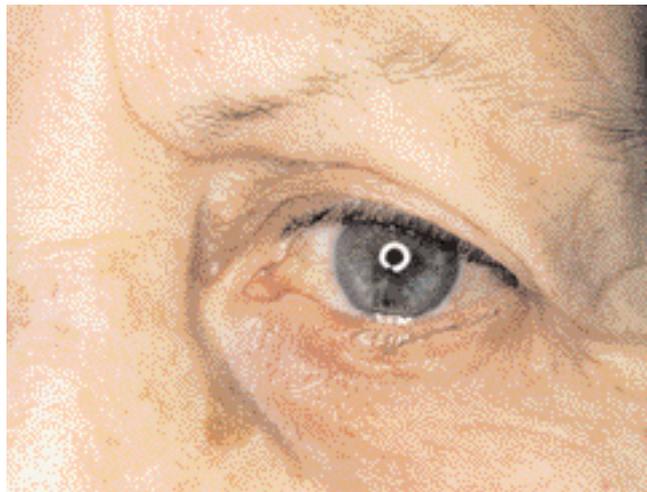
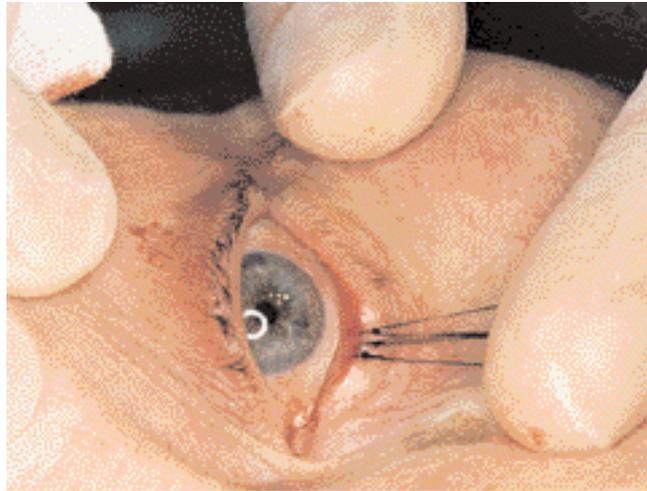
Nachdem die Patientenplatte angelegt wurde, desinfiziert der Operateur die Haut und führt die Lokalanästhesie durch, stellt den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart, die Emissionsdauer auf **1 oder 2 Hundertstel Sekunden**, die Funktion auf Schneiden (**cut**) und die Leistung auf **38 oder 50 Watt** ein. Für eine bequemere Arbeit kann er auch die automatische Funktion des langsamen pulsierten Schnittes **pulsed 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden** einstellen.

Die Exzision wird durch eine Reihe von Mikroschnitten mit dem Elektrodenstift **EM 10 weiß** oder **EM**



**Abb. 44.1.1** Chalazion des Unterlides. Programmierungsdaten: Schnitt (**cut**), **38 Watt**, **2 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 weiß**. Lokalanästhesie.





**Abb. 44.1.2** Der genähte Substanzverlust hat eine kurze Heilungsdauer die der Heilung des mit dem Skalpell durchgeführten Schnittes gleichkommt.

**10 grün** durchgeführt. Der genähte Substanzverlust heilt schnell (**Abb. 44.1.1-2**)

Die gutartigen auf dem Lidrand gelegenen Neubildungen werden auf Grund der besonderen anatomischen Beschaffenheit und der Anwesenheit der Wimpern vorzugsweise durch Electroshaving exzidiert.

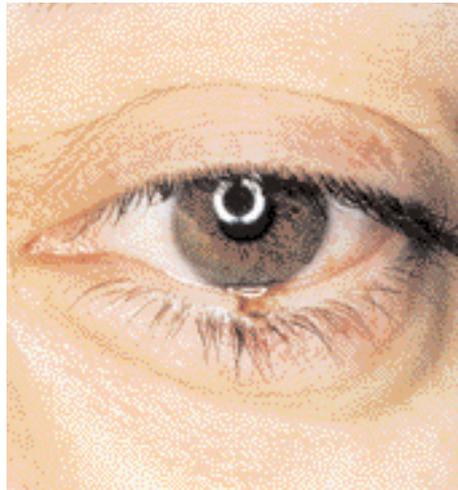
Die Exzision der Neubildung wird durch eine Reihe von zeitgesteuerten Schnitten oder durch einen langsamen pulsierten Schnitt im Dermisbereich durchgeführt. Für den zweiten Teil des Eingriffes wird der Timed in der direkten Betriebsart in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden** neu programmiert und die Leistung wird auf **14** oder **10 Watt** herabgesetzt.

Der Elektrodenstift **EM 10** wird durch den Elektrodenstift **EM 15** ersetzt, mit dem der Operateur vorsichtig die blutenden Kapillaren oder den Grund der Wunde koaguliert.

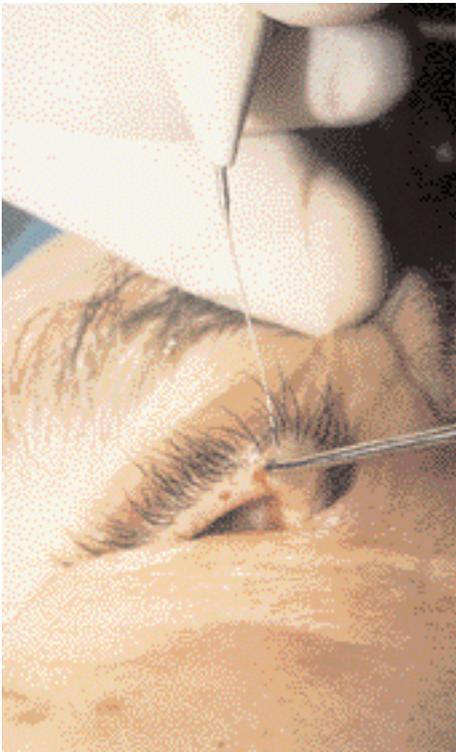
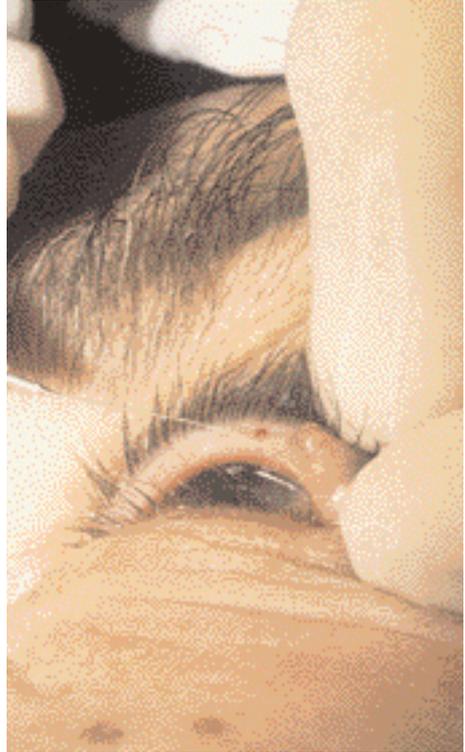
Der Eingriff ist sehr präzise, schnell und fast unblutig. Die Heilung erfolgt per secundam mit einem ästhetischen Ergebnis, das das Resultat einer chirurgischen Exzision in der ganzen Dicke mit nachfolgender Naht übertrifft. (**Abb. 44.1.3-5**).

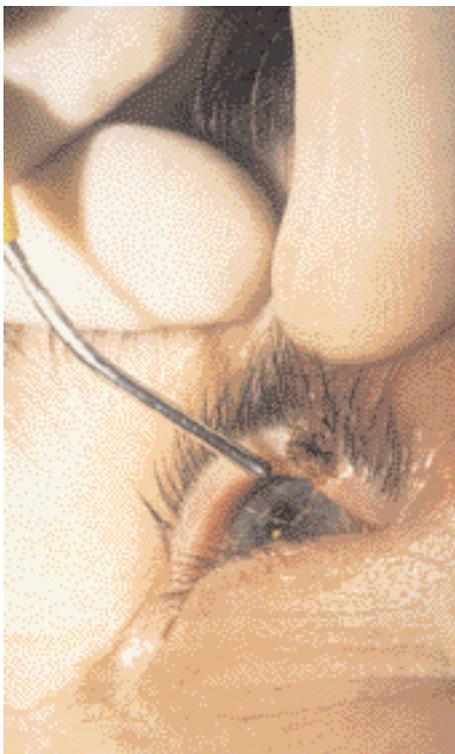
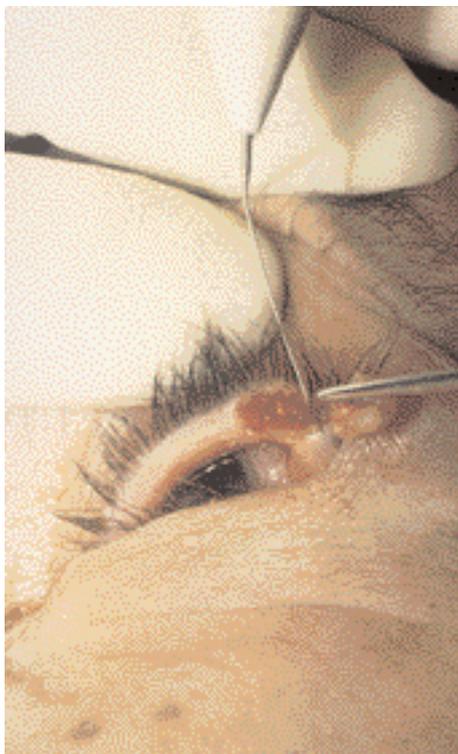
Mikroexzisionen und Exzisionen in der Lidgend können mit Sicherheit durch den pulsierten langsamen und schnellen Schnitt durchgeführt werden. (**Abb. 44.1.6-7**) .

Zeitgesteuerte Mikroschnitte können mit Sicherheit auch auf der vorderen Augenoberfläche durchgeführt werden. (**Abb. 44.1.8**).

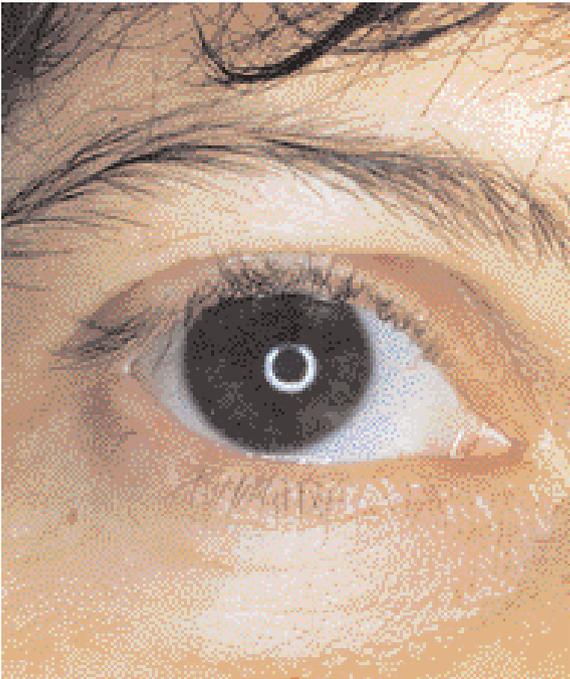


**Abb. 44.1.3** Electroshaving einer Neubildung am Lidrand.  
Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 38 Watt, 1 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß. Lokalanästhesie. Nach der Exzision wird der Substanzverlust vorsichtig koaguliert. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 14 Watt, Elektrodenstift EM 15.





**Abb. 44.1.4** Electroshaving einer Neubildung am Lidrand. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 38 Watt, 2 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß. Lokalanästhesie. Nach der Exzision wird der Substanzverlust vorsichtig koagulierte. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 14 Watt, Elektrodenstift EM 15.



**Abb. 44.1.5** Electroshaving zweier Neubildungen am Lidrand.

Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 50 Watt, pulsed 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß. Lokalanästhesie. Nach der Exzision wird eine Hämostase durchgeführt. Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 14 Watt, Elektrodenstift EM 15.

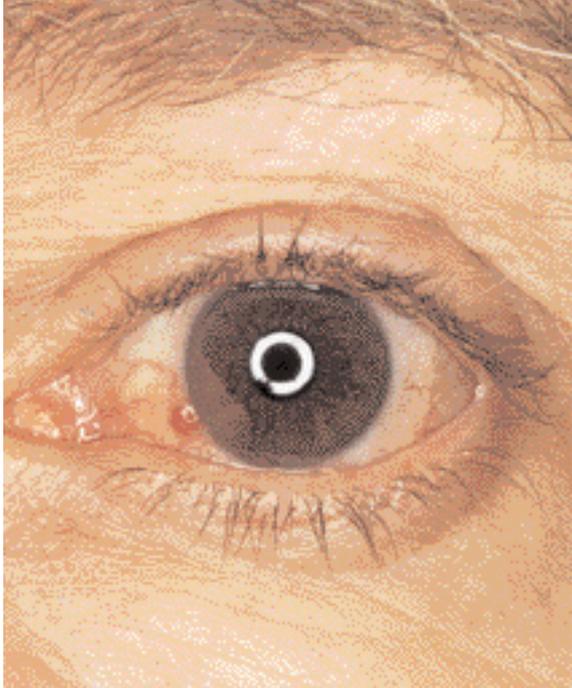


**Abb. 44.1.6** Durch den langsamen pulsierten Schnitt exzidierte Lid-Syringome. Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 38 Watt, pulsed 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß. Lokalanästhesie.



**Abb. 44.1.7** Erhöhung der Augenbraue durch den schnellen pulsierten Schnitt Programmierungsdaten: Schnitt (cut), 27 Watt, pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß. Lokalanästhesie. Der Schnitt in "W" -Form bewahrt die natürliche Anordnung der Haare der Augenbrauen. Nach zwei Monaten kann ein timedchirurgisches Resurfacing durchgeführt werden.





**Abb. 44.1. 8** Kleines Angiom an der vorderen Augenoberfläche (oben). Programmierungsdaten: Schnitt (cut), **10 Watt**, **0.3 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 weiß**. Topische Anästhesie. Sofort nach der Exzision (unten). Auf der Bindehaut ist die Heilung des zeitgesteuerten Schnittes sehr schnell.

## 44.2 Die obere Blepharoplastik

Programmierungsdaten

**Direct pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden - Cut- 27, 38, 50 und 72 Watt - EM 10 weiß.**

Der schnelle pulsierte Schnitt wird zur Ausführung des gesamten Eingriffes der Blepharoplastik angewendet: der Hautschnitt, die Exzision der Haut und des Muskels und die Fettentfernung. Die Vorteile dieses Verfahrens werden in der Tabelle 44.1 zusammengefasst. Nach der Desinfizierung des Operationsfeldes und der Lokalanästhesie durch Mepivacain zu 2% oder 3% mit Epinephrin, wird der Timed in direct in der Schneidefunktion (**cut**) bei der Leistung von **27** oder **38 Watt**, in der Funktion des schnellen pulsierten Schnittes **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden** eingestellt und der Elektrodenstift **EM 10 weiß** eingefügt.

Der Operateur kann mit äußerster Genauigkeit mit der Spitze des

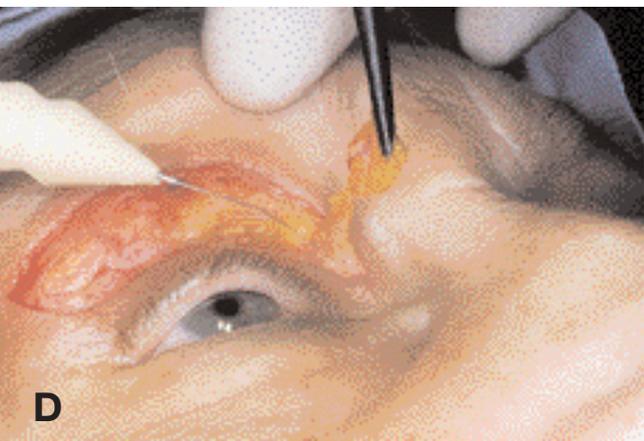
Elektrodenstiftes die Zeichnung des Hautschnittes durchführen, da die Haut sich nicht deformiert, wie dies sonst häufig unter dem Druck eines Skalpells vorkommt. Der Elektrodenstift gestattet eine optimale Sicht.

Nach Vollendung des Hautschnittes wird die Leistung auf **50 Watt** erhöht, die Haut und das Muskelgewebe entfernt, das Orbitalseptum eröffnet und das ganze gelbe Fett exzidiert; es wird schließlich die mediale Tasche eröffnet und das weiße Fett exzidiert. Der feine Elektrodenstift kann in die Höhle eingeführt werden, um die tiefen Fett-Taschen zu entfernen. Der schnelle pulsierte Schnitt gestattet feine Muskelstreifen zu entfernen und den äußeren Winkel und die Ränder des Schnittes mit Sorgfalt zu gestalten. (**Abb. 44.2.1**).

Um eventuell blutende Gefäße zu koagulieren, werden sehr dünne Klemmen angewandt, die mit jenem Teil des Elektrodenstiftes berührt werden, der den größten Durchmesser hat.

Tabelle 44.1 Die Vorteile der Anwendung des schnellen pulsierten timedchirurgischen Schnittes

Im Vergleich zum Skalpell	Im Vergleich zum Laser
<p>Die Ausführung des Eingriffes ist schneller, genauer, einfacher und sicherer</p> <p>Geringere Blutung</p> <p>Bessere Sicht</p> <p>Leichtere Entfernung der tieferen Taschen</p> <p>Geringeres Trauma der Gewebe</p> <p>Geringere post-operative Schmerzen</p> <p>Bessere Narbenbildung</p>	<p>Die Ausführung des Eingriffes ist schneller, genauer, einfacher und sicherer</p> <p>Geringeres Trauma der Gewebe</p> <p>Viel schnellere Heilung</p> <p>Bessere Narbenbildung</p> <p>Leichtere Entfernung der tieferen Taschen</p> <p>Keine Hautverbrennungen</p> <p>Möglichkeit von Millimeter-Korrekturen</p>



**Abb. 44.2.1** Obere Blepharoplastik mit dem schnellen pulsierten timedchirurgischen Schnitt.

**A)** die feine Spitze des Elektrodenstiftes gestattet, die Zeichnung mit äußerster Genauigkeit durchzuführen. Der kaum wahrnehmbare Druck während des Schneidens deformiert die Haut nicht.

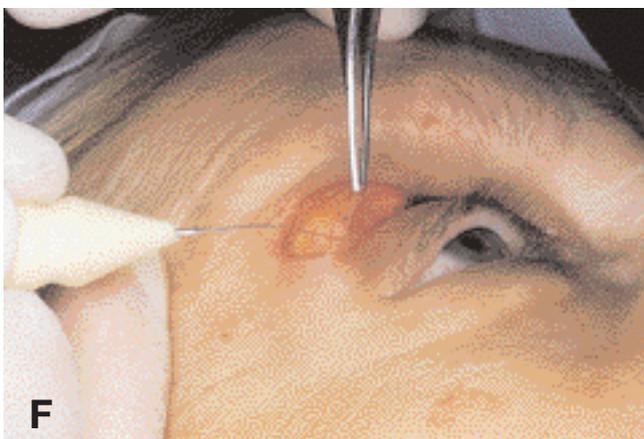
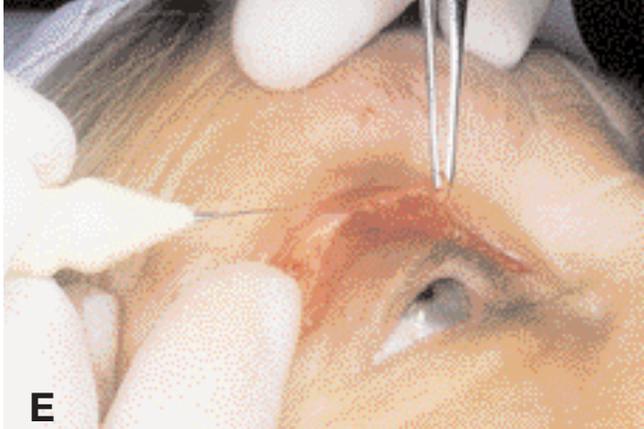
Programmierungsdaten: Schnitt (cut), **38 Watt, pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 weiß**. Lokalanästhesie. **B)** Die Leistung wird auf **50 Watt** erhöht. Die Haut wird mit dem Musculus orbicularis entfernt. **C)** Das Septum orbitae wird eröffnet. **D)** Das Fettgewebe wird entfernt (gelbes und weißes Fett). Die Entfernung der Taschen muß vollständig sein, um eine gute Definition der Lidfurche zu erhalten und Rezidive zu vermeiden. Dieses Vorgehen hat außer der ästhetischen auch eine funktionelle Wirkung. (hat die Patientin große Augen" (eine große Orbita) , wird nur der mediale Anteil des Musculus orbitalis unter der Zeichnung entfernt. Durch den timedchirurgischen Schnitt wird der laterale residuale Anteil dieses Muskels von unten angehoben, der nach der Hautablösung zur Erweiterung des oberen -äußeren Gebietes des Lides verwendet wird. Durch diesen Eingriff erscheint der Blick verjüngt und weicher.)

(Fortsetzung)

Wird eine stärkere hämostatische Wirkung während des Schnittes erwünscht, so wird die Progression des Elektrodenstiftes verlangsamt oder die Leistung auf **72** oder **100 Watt** erhöht.

Im Gegenteil zum Laser haben Zögern und Zittern der Hand wenig Einfluß auf die Schnittlinie.

Der Hautschnitt wird genäht. Nach einer Stunde kann der Patient nach Hause gehen. Die Fäden werden nach drei Tagen entfernt. Die Augen erscheinen verjüngt und größer. (**Abb. 44.2.2-3**).



**E)** Der pulsierte Schnitt gestattet den Fundus und die Ränder der Exzision genau zu gestalten, indem Streifen des Muskel- und subcutanen Gewebes entfernt werden. **F)** Besondere Aufmerksamkeit wird dem lateralen Winkel zugewandt. **G)** Nach drei Tagen ist es möglich die Fäden zu ziehen. Die Heilung ist schnell und die Narbe von bester Qualität. Es bildet sich keine Narbenhypertrophie, die in dieser Gegend nach dem mit traditionellem Skalpell durchgeführten Schnitt sehr häufig ist.



**Abb. 44.2.2** Durch schnellen pulsierten Schnitt durchgeführte obere Blepharoplastik. Die vollständige Entfernung der Taschen und des überflüssigen Gewebes bessert die Funktion des Lidhebers und die Augen erscheinen größer. Lokalanästhesie.



**Abb. 44.2.3** Durch schnellen pulsierten Schnitt durchgeführte Blepharoplastik. Lokalanästhesie.

### 44.3 Die transkonjunktivale untere Blepharoplastik

Programmierungsdaten

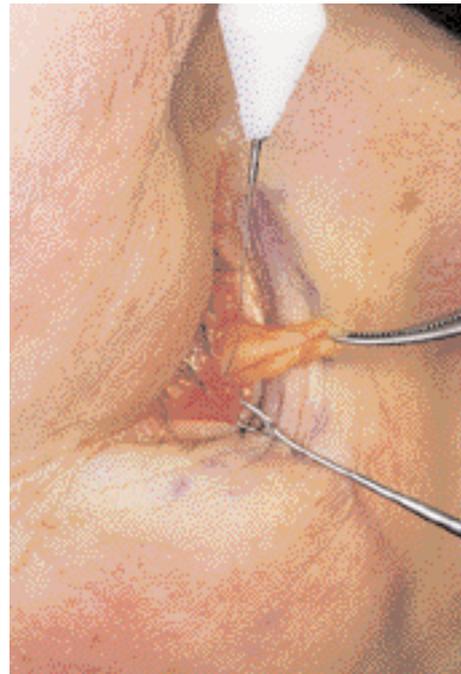
**Direct pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden - Cut - 50 oder 72 Watt - EM 10 weiß**

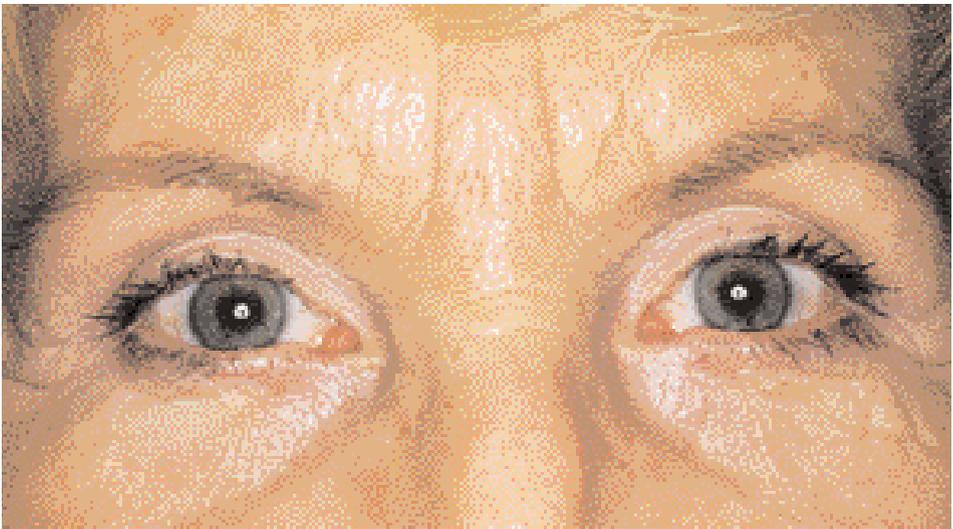
Der schnelle pulsierte Schnitt **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden bei 50 oder 72 Watt** wird auch bei der Inzision und Entfernung der Fett-Taschen bei der transkonjunktivalen unteren Blepharoplastik angewandt. Nachdem man die Lokalanästhesie durch Mepivacain zu 2% oder 3% mit Epinephrin durchgeführt hat und eine entsprechende Wartezeit zur Gefäßverengung verstrichen ist, werden durch den Elektrodenstift **EM 10 weiß** zwei Schnitte von ungefähr 1 cm, - der eine für die mediale und zentrale Fett-Tasche und der andere für die laterale ( die auch durch den Schnitt der oberen Blepharoplastik entfernt werden kann)-, 2 mm unter dem Tarsus durchgeführt. Durch einen leichten Druck auf den Augenbulbus werden die adipösen Taschen herausgedrückt und entfernt. Der Operateur muß nach den tieferen Taschen suchen, indem er die Gewebe mit einer dünnen Klemme ablöst (**Abb. 44.3.1**). Eine besondere Sorgfalt bei der Entfernung der Fett-Taschen vermeidet einen erneuten Eingriff. (**Abb.44.3.2**).

**Abb. 44.3.1** Transkonjunktivale Blepharoplastik. Entfernung der Fett-Taschen.  
Programmierungsdaten: Schnitt (cut). **50 Watt, pulsed, 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 weiß**. Lokalanästhesie.

Die Mucosaschnitte werden nicht genäht und heilen in wenigen Tagen.

Zeigt die Haut der Lider viele Falten, so ist es möglich in diesem Gebiet eine pulsierte timed chirurgische Deepithelisierung bei **1 Watt** mit der Winkelkante des Elektrodenstiftes **EM 10 gelb**, gefolgt von der Applikation einer nicht gesättigten Resorzinlösung durchzuführen. Das Resorzin wird gleich nach der Applikation durch eine physiologische Lösung abgewaschen (siehe **Abb. 24.3.4**)





**Abb. 44.3.2** Obere Blepharoplastik und untere transkonjunktivale Blepharoplastik durch den schnellen pulsierten timedchirurgischen Schnitt. Lokalanästhesie.

# 45

## ZEITGESTEUERTER UND PULSIERTER SCHNITT IN DER ORALEN CHIRURGIE

Programmierungsdaten

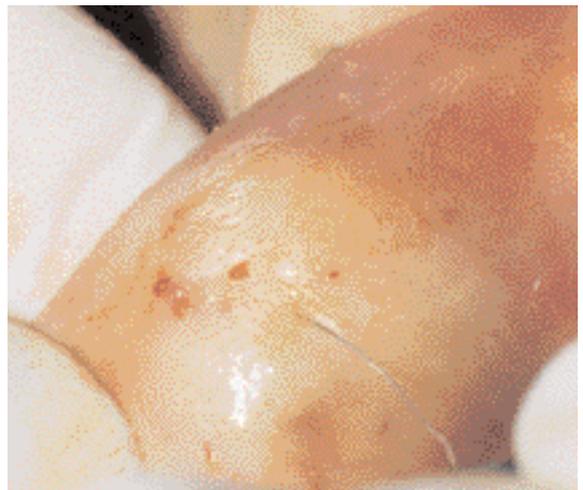
**Timed 2 Hundertstel Sekunden  
oder Direct pulsed 0.5/24.5 oder  
0.3/5.3 Hundertstel Sekunden -  
Cut - 38 Watt - EM 10 Grün**

Der timedchirurgische zeitgesteuerte und pulsierte Schnitt wird bei zahlreichen Eingriffen der oralen Chirurgie, auf onkologischem Gebiet (Entfernung von malignen Neoplasien, Präkanzerosen, Fibromen, Papillomen, Angiomen), auf parodontalem Gebiet (Lappenoperationen, Gingivektomien, in der Pädodontologie (Frenulektomie), in der konservativen Zahnheilkunde (Gingivoplastik ecc.) in der Prothesenchirurgie angewandt.

Die Schnitte heilen in wenigen Tagen ohne Narbenretraktion und bedürfen keines parodontalen Umschlages. Die Dimensionen und die Form des Elektrodenstiftes gestatten auch in schwierig zugänglichen Gebieten einzugreifen.

### 45 1. Die Technik

Bei den Mikroeingriffen stellt der Operateur nach Positionieren der Neutralelektrode den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart, die Emissionsdauer auf **2 Hundertstel Sekunden** ein oder er wählt die Betriebsart **direct** und die Funktion pulsiertes langsames Schneiden **pulsed 0.5/24.5 Hundertstel Sekunden**. Für die Makroeingriffe

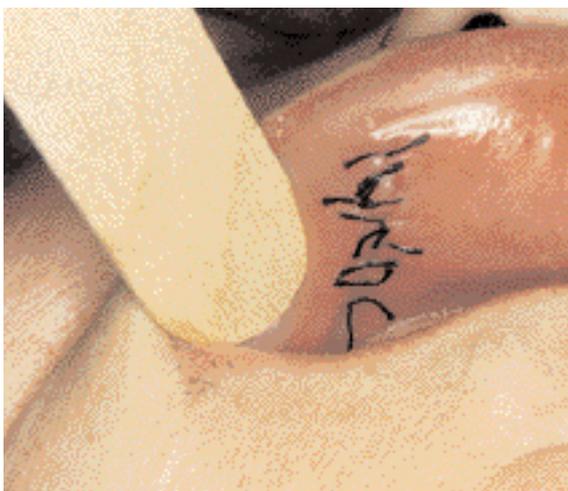




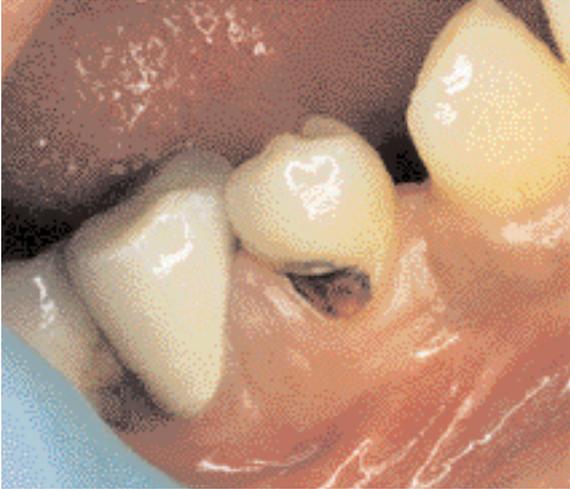
wird der pulsierte schnelle Schnitt **pulsed 0.3/5.3 Hundertstel Sekunden**, die Funktion Schneiden (cut) **38 Watt** und der Elektrodenstift **EM 10 grün** oder **weiß** angewandt.

Für eine korrekte Ausführung des Schnittes muß man den Speichel absaugen, um eine Stromdispersion zu vermeiden.

Durch den zeitgesteuerten oder pulsierten Schnitt ist es möglich, die Exponierung von Wurzelresten und Zahnwurzeln, die Inzision von Abszessen, die Entfernungen von gestielten und nicht gestielten Fibromen (**Abb. 45.1.1**), die häufig durch nicht korrekte Prothesen hervorgerufen werden, und alle Eingriffe, bei denen Präzision und Hämostase erwünscht sind, durchzuführen.

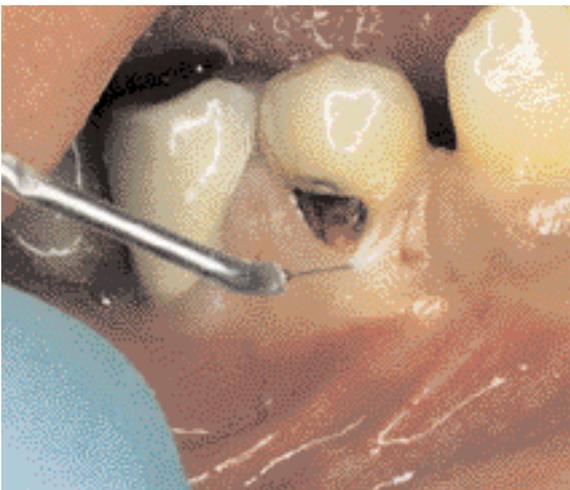
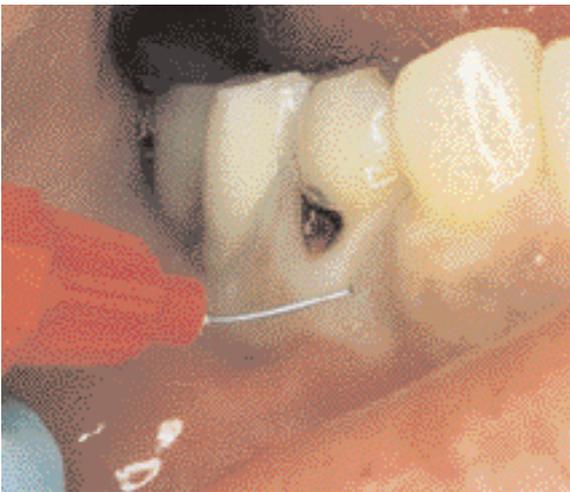


**Abb. 45.1.1** Fibrom der Oberlippe. Programmierungsdaten: Schneiden (cut) **38 Watt**, **3 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 grün**. Lokalanästhesie. Die Exzision ist unblutig.

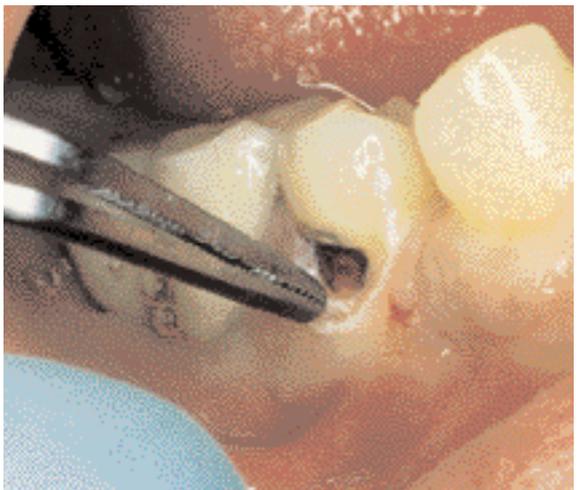
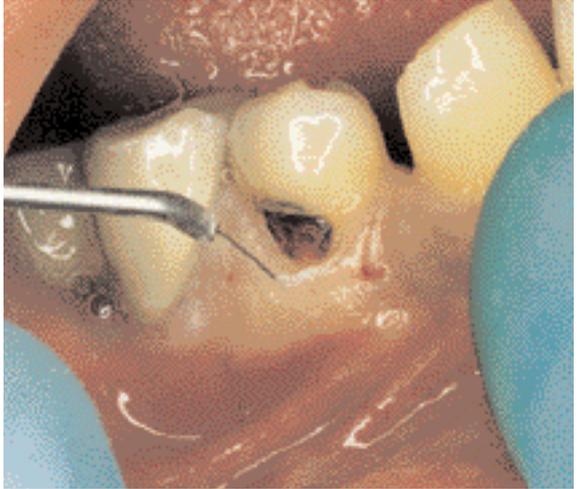


Der zeitgesteuerte und pulsierte Schnitt löst die Probleme, die auf konservativem Gebiet bei der Behandlung kariöser Defekte der Klasse V von Black und folglich jeder auf dem dritten Zahnhalsniveau gelegenen Karies (**Abb. 45.1.2**) entstehen.

Eine Lunula des Gingivarandes wird mit großer Genauigkeit und ohne die Schwierigkeiten und das Risiko des traditionellen Diathermieschnittes exzidiert (Brunamonti 1991). Abgesehen von der äußerst leichten Ausführung des Eingriffes, die den Stress des Operators beseitigt, besteht keine Gefahr gingivaler Verbrennungen, die Retraktionen der Ränder zur Folge haben würden. Das blutleere Operationsfeld ermöglicht die sofortige Restaurierung des Zahnes.



Auf dem Gebiet der Parodontologie gestatten die Mikroschnitte auch in schwer zugänglichen interdentalen Bereichen eine perfekte Gingivektomie. Durch Beseitigung der Zahnfleischtaschen und der Gingivahyperplasie wird der physiologische girlandenförmige Verlauf der verbleibenden Gingiva wieder hergestellt. Die Spitze des Elektrodenstiftes wird 1 oder 2 mm vom gingivalen Rand und um 45° gegen die Exzisionsebene in Richtung der Krone geneigt positioniert. Die Öffnung der Furche kann auch durch ein Peeling mit der Spitze des Elektrodenstiftes **EM 10 gelb**, bei **5 oder 7 Watt** durch eine pulsierte Emission **pulsed 4/9 Hundertstel Sekunden** durchgeführt werden.





**Abb. 45.1.2** Randkaries Exzision einer Schleimhautlunula. Programmierungsdaten: Schneiden (cut) **38 Watt, 2 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün**. Lokalanästhesie. Der zeitgesteuerte Schnitt gestattet die Abschrägung. Durch die Elektrodenstifte für die orale Anwendung kann man auch in schwierig zugänglichen Bezirken ohne Hindernisse schneiden.

# 46

## EXZISION DER GESTIELTEN UND ABHEBBAREN NEUBILDUNGEN

Programmierungsdaten

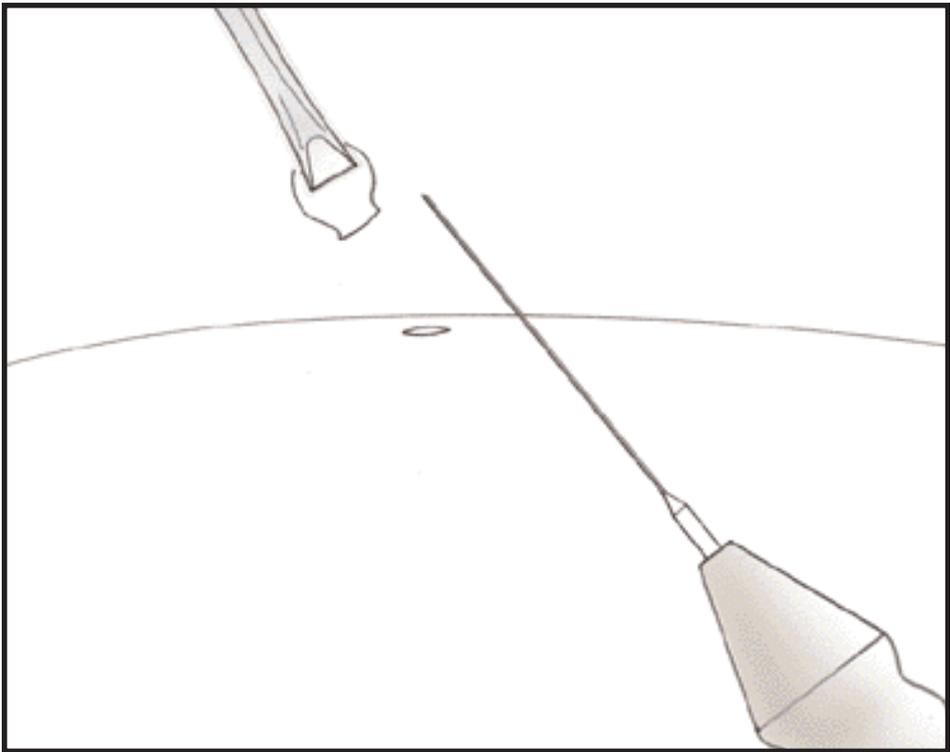
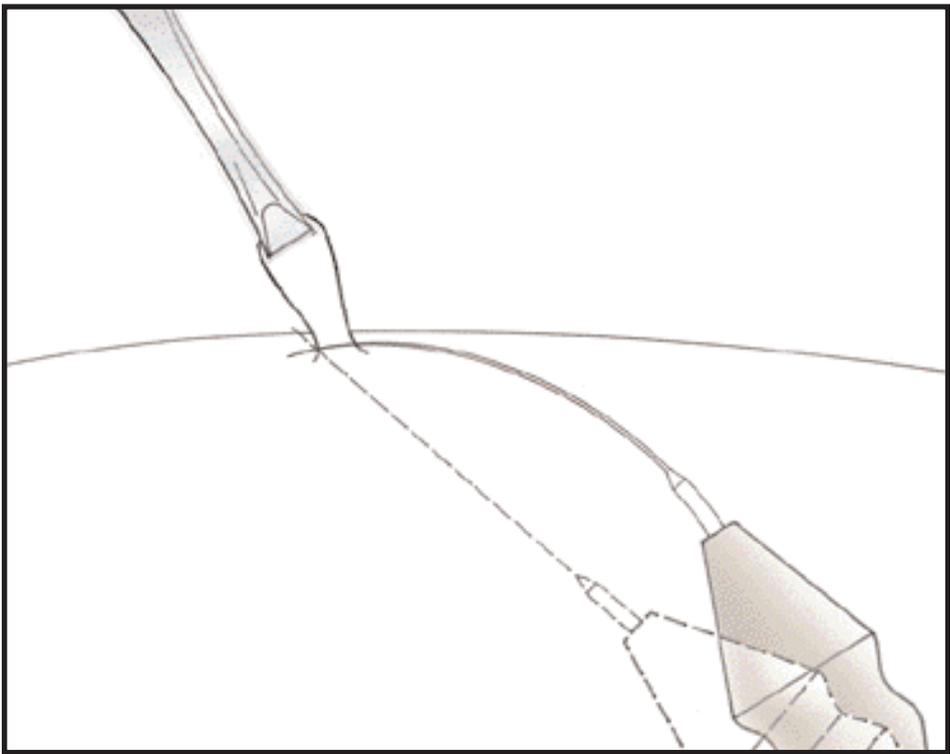
**Timed 5-15 Hundertstel Sekunden**  
**- Cut - 38 Watt - EM 10 grau**

Die gestielten Neubildungen werden

mit der größten Sicherheit ohne  
Anästhesie durch den zeitgesteuerten  
timedchirurgischen Schnitt exzidiert  
(**Abb. 46.0.1-2**).



**Abb. 46.0.1** Fibroma molluscum. Programmierungsdaten: Schneiden (cut) 38 Watt, 10 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grau.



**Abb. 46.0.2** Die Spitze des Elektrodenstiftes wird an der Basis des Stieles in elastische Spannung gebracht (oben). Die zeitgesteuerte Emission bewirkt eine sofortige Rückkehr des Elektrodenstiftes in die Ruhestellung und die Exzision des Fibroma molluscum.

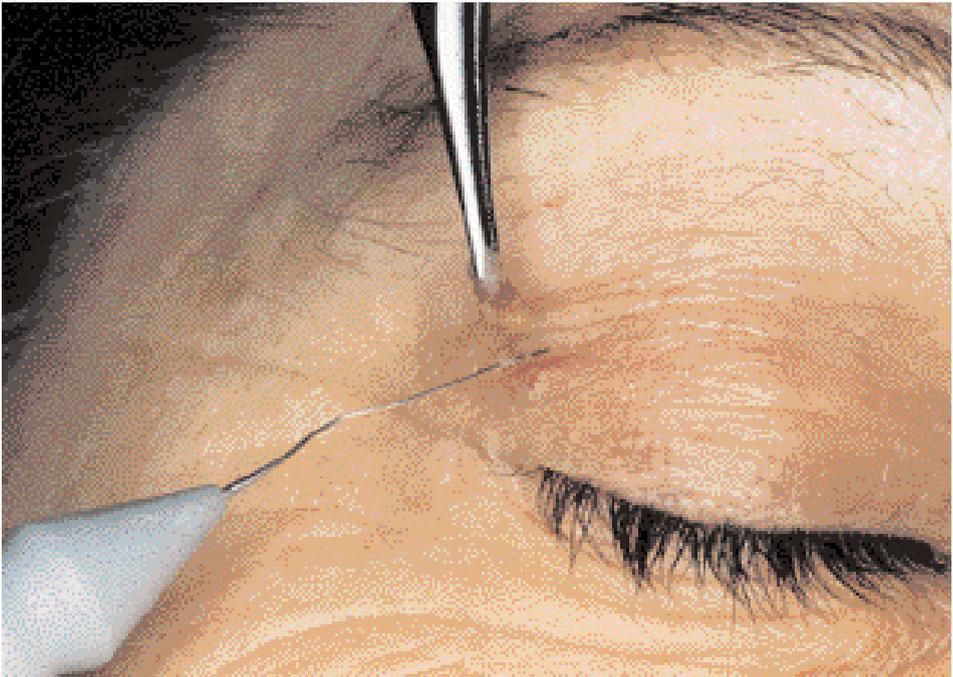
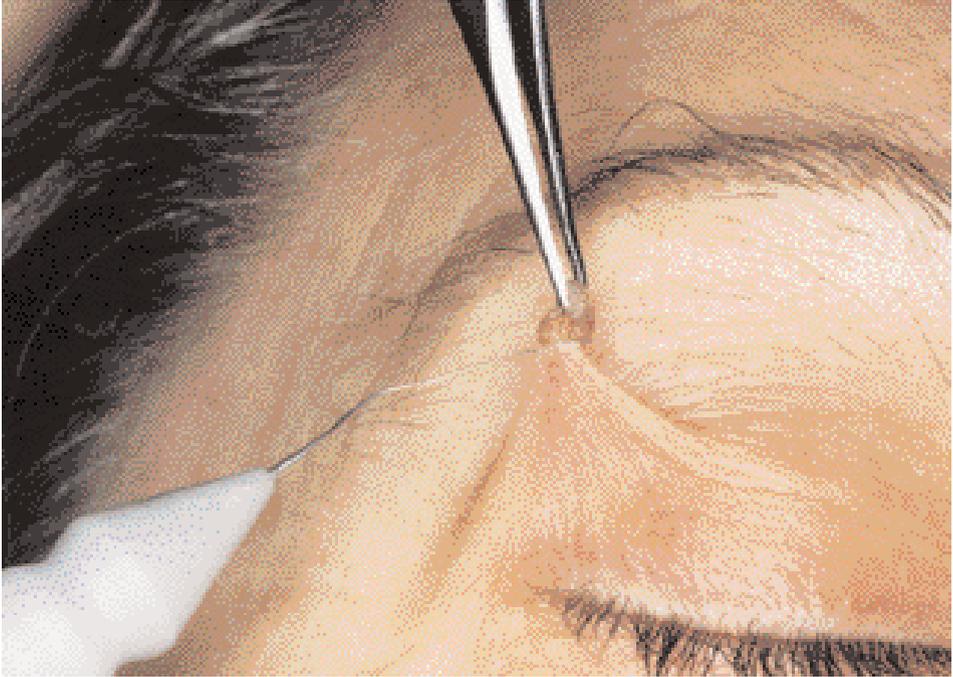
## 46.1 Die Technik

Nachdem die Patientenplatte angelegt und das Operationsfeld desinfiziert wurde, stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart ein, regelt die Emissionsdauer von **5 bis 15 Hundertstel Sekunden**, die Funktion auf Schneiden (cut), die Leistung auf **38 Watt** und fügt den Elektrodenstift **EM 10 grün** oder **EM 10 grau** ein.

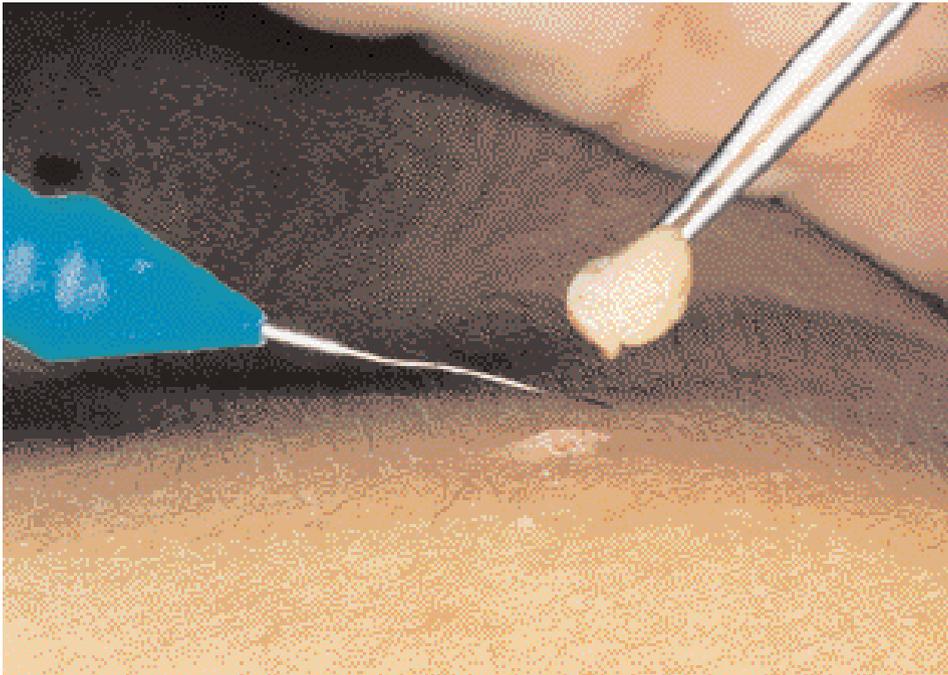
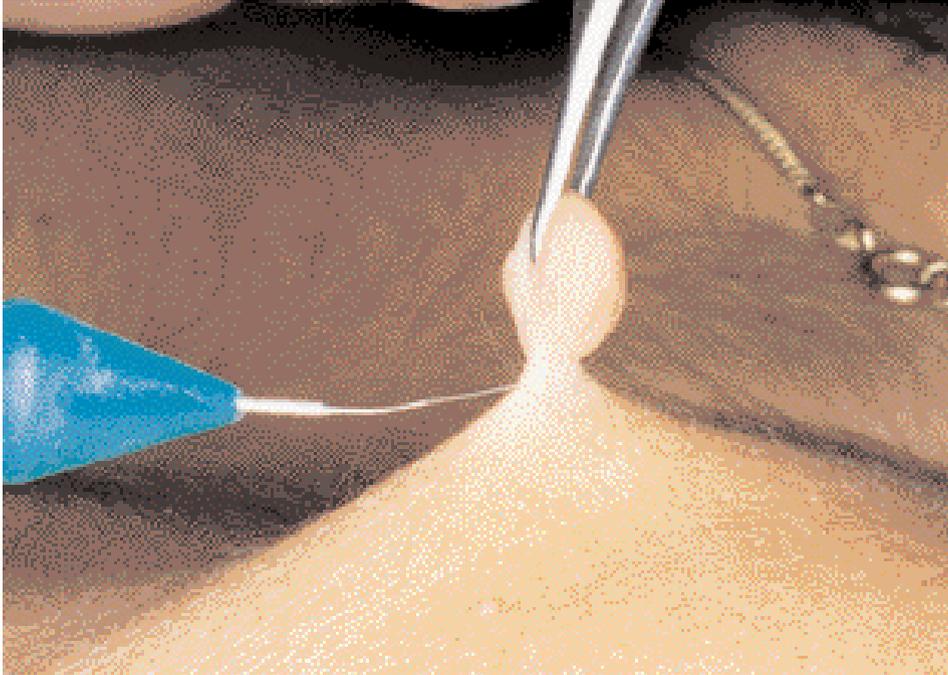
Indem der Operateur die Neubildung durch eine Pinzette anzieht, positioniert er die unter elastischer Spannung stehende Spitze des Elektrodenstiftes auf die Basis des Stieles und erzeugt eine Emission. Die hohe Leistung und eine entsprechende Emissionsdauer gestatten, die Neubildung durch eine einzige Emission zu entfernen. (**Abb. 46.1.1-3**). Die kleinen oberflächlichen Substanzverluste werden der Spontanheilung überlassen. Sind die Neubildungen zahlreich, so kann eine eventuelle Blutung, auch wenn sie noch so gering ist, unangenehm werden. Die Blutung wird vermieden, wenn man den Durchmesser des Elektrodenstiftes und die Leistung größer wählt.

Wünscht man eine stärkere hämoplastische Wirkung, so kann man die Funktion auf den koagulierenden Schnitt (**blend**) oder auf die **Koagulation durch Mikroelektroden** einstellen (bei einer Leistung über **14 Watt** und einem dünnen Elektrodenstift hat auch die Funktion der Koagulation durch Mikroelektroden die Wirkung eines koagulierenden Schnittes).

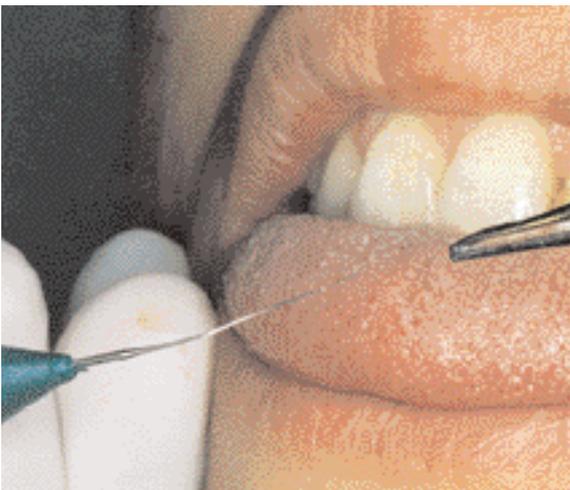
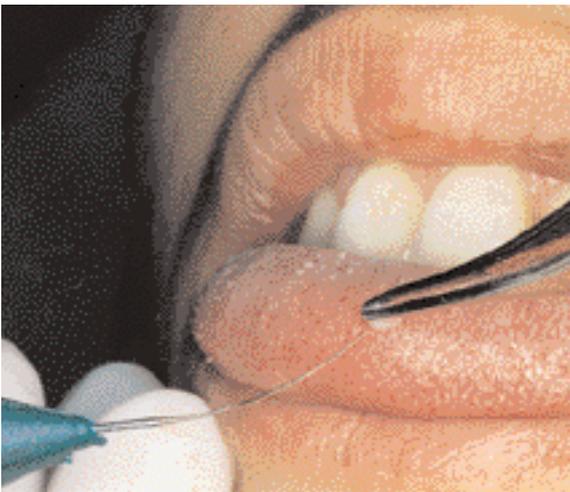
Hat der Stiel der Neubildung solche Dimensionen, daß er nicht vollständig von der Spitze des Elektrodenstiftes erfaßt werden kann, so



**Abb. 46.1.1** Gestielte Neubildung. Programmierungsdaten: Schneiden (cut) 38 Watt, 15 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grau.



**Abb. 46.1.2** Fibroma molluscum. Programmierungsdaten: Schneiden (cut) 38 Watt, 15 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 grün.



**Abb. 46.1.3** Programmierungsdaten:  
Schneiden (cut) 38 Watt. 10 Hundertstel  
Sekunden. Elektrodenstift EM 10 grün.

schneidet der Operateur immer ohne Anästhesie durch zwei oder drei zeitgesteuerte Emissionen.

Der Eingriff kann ohne Anästhesie durchgeführt werden, da nicht der Elektrodenstift, sondern der Strom schneidet.

Es wird kein Druck auf die Nervenendigungen ausgeübt und das kurz anhaltende Wärmegefühl während des Aufrichtens des Elektrodenstiftes wird von den meisten Patienten gut vertragen.

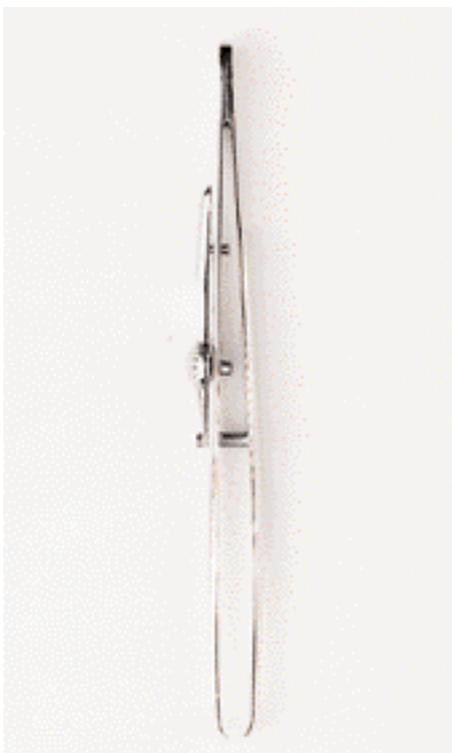
Auch die kleinen gutartigen nicht gestielten aber erhöhten Neubildungen können durch eine Pinzette (**Abb. 46.1.4**) vom Hautniveau abgehoben werden, entsteht dadurch ein Stiel, so können diese Hautgebilde durch einen zeitgesteuerten Schnitt tangential zur Hautoberfläche auf der Ebene der Dermis exzidiert werden. (**Abb. 46.1.5**).

Die Emissiondauer wird auf **15 Hundertstel Sekunden** programmiert.

Blutet ein Gefäß mit größerem Durchmesser, so muß dieses durch den Elektrodenstift **EM 15** bei **20 Watt** Leistung koaguliert werden.

Zeigen die Neubildungen erhebliche Dimensionen und eine breite Basis, so ist eine Lokalanästhesie und Electroshaving (siehe Abschnitt 43.2) oder eine Exzision in der ganzen Dicke erforderlich. In diesem letzteren Fall wird der Eingriff in der Schneidefunktion ausgeführt, es werden die dünneren Elektrodenstifte (**EM 10 weiß** oder **grün**) angewandt und der Substanzverlust wird genäht.

**Abb. 46.1.4** Pinzette für die Neubildungen, (Graefe) die mit einer Blockierungsvorrichtung versehen ist.





**Abb. 46.1.5** Gutartige nicht gestielte, abhebbare Hautneubildung, die ohne Anästhesie durch eine einzige zeitgesteuerte Emission exzidiert wurde.

Programmierungsdaten: Schneiden (cut), **38 Watt, 15 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 grau**.

# 47

## DIE ENTFERNUNG DER GESCHLOSSENEN KOMEDONEN

Programmierungsdaten

**Timed - 2 Hundertstel Sekunden  
- Cut - 20 Watt - EM 10 weiß**

Durch den zeitgesteuerter Mikroschnitt können die geschlossenen Komedonen ohne Anästhesie

entleert werden. (**Abb, 47.0.1**). Die Behandlung hat den Vorteil, fast unblutig und schnell zu sein, eine gute Drainage der Zyste zu gewährleisten und auch bei Hautinfektionen durchführbar zu sein.



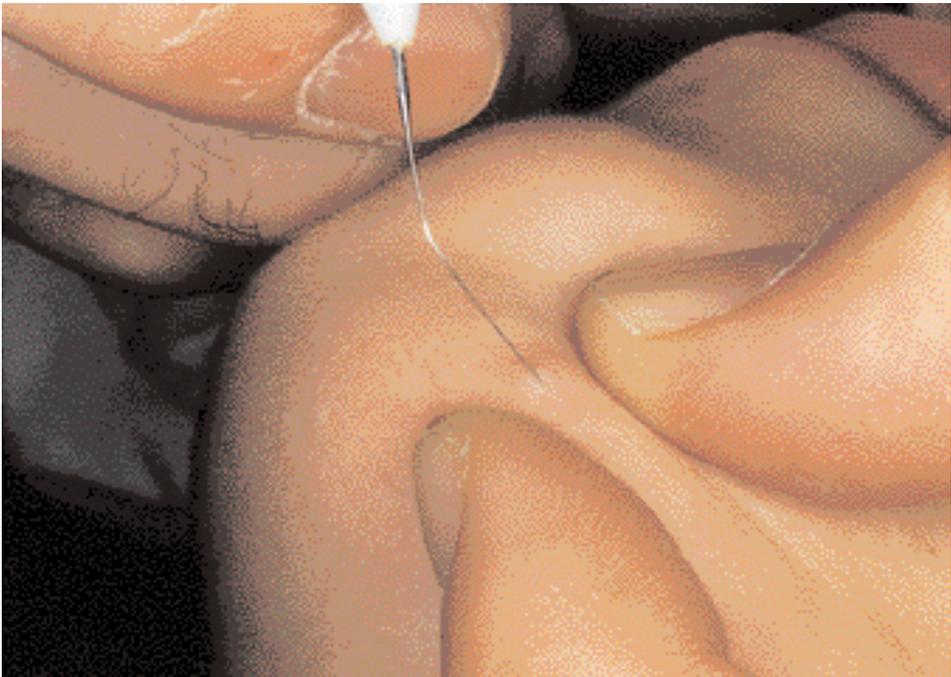
**Abb. 47.0.1** Geschlossene Komedonen des Gesichtes. Programmierungsdaten: Schneiden (cut) 20 Watt, 2 Hundertstel Sekunden, Elektrodenstift EM 10 weiß.

### 47.1 Die Technik

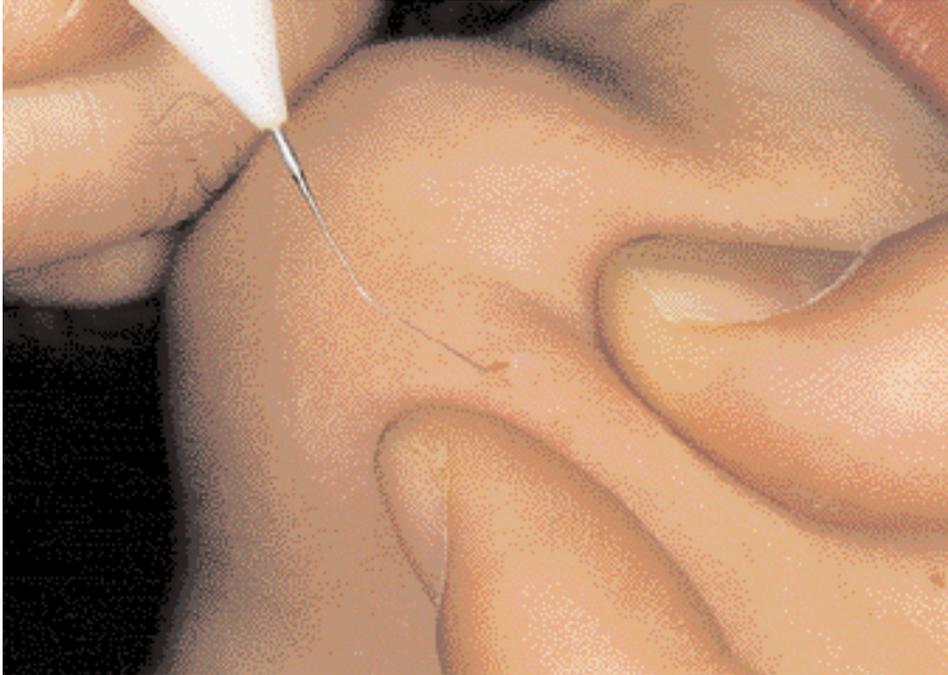
Nachdem man die Rücklauf-  
elektrode mit der Haut des  
Patienten an der Brust - oder  
Gürtelregion in Kontakt gebracht  
und die Haut desinfiziert hat, stellt  
der Operateur den Timed in der  
zeitgesteuerten Betriebsart ein,  
regelt die Emissionsdauer auf **2  
Hundertstel Sekunden**, die  
Funktion auf **Schneiden (cut)**, die  
Leistung auf **20 Watt** und fügt  
den Elektrodenstift **EM 10 weiß**

ein. Nachdem der Operateur die  
Spitze des Elektrodenstiftes in ela-  
stischer Spannung auf die Haut  
über dem Gebilde positioniert hat  
(**Abb. 47.1.1**), führt er den zeitge-  
steuerten Mikroschnitt durch.  
(**Abb. 47.1.2**).

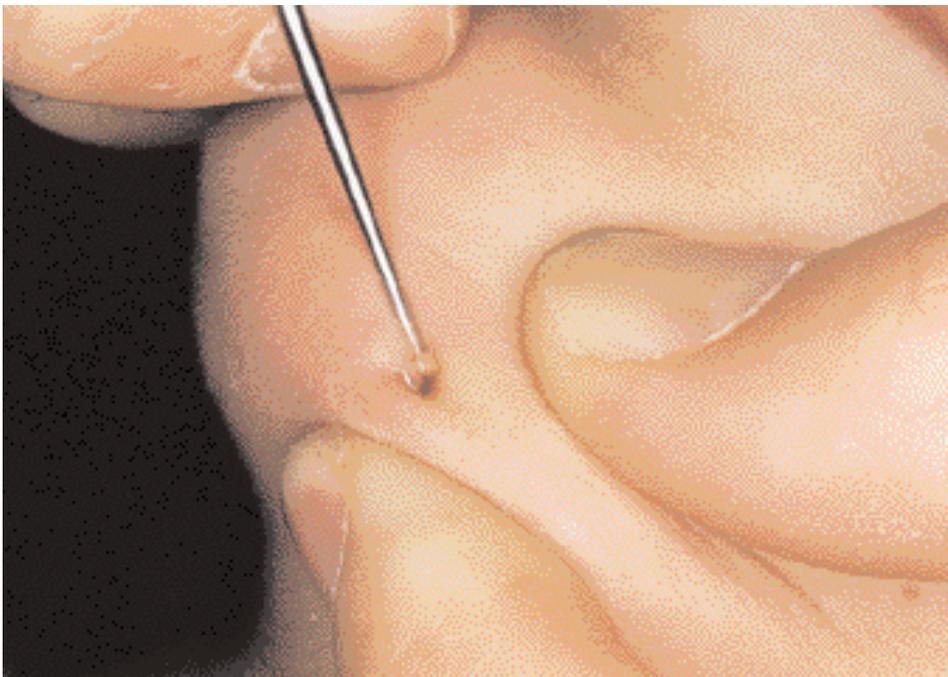
Nach dem Schnitt wird das  
Ausdrücken durch einen Hacken  
oder durch der zum Winkel geboge-  
nen Spitze des nicht aktivierten  
Elektrodenstiftes vorgenommen,  
um das in der Zyste enthaltene  
Material zu entfernen. (**Abb. 47.1.3**).



**Abb. 47.1.1** Die Spitze des Elektrodenstiftes wird in elatische Spannung gebracht.



**Abb. 47.1.2** Die zeitgesteuerte Emission bewirkt einen Mikroschnitt



**Abb. 47.1.3** Nach dem Hautschnitt wird der Komedoninhalt durch einen Hacken entleert.

Die Schnittrichtung läuft parallel zu den durch die Gravität und den Gesichtsausdruck bedingten Falten (**Abb. 47.1.4**).

Der Operateur überläßt die Mikroschnitte der Lufttrocknung und empfiehlt dem Patienten, die Haut zu Hause lange zu waschen und nochmals manuell die Komedonen auszudrücken, um die Entleerung zu vervollständigen.



**Abb. 47.1.4** Die Hautschnitte müssen parallel zu den durch die Gravität und den Gesichtsausdruck verursachten Falten verlaufen

# 48

## DIE ENTFERNUNG DER MILIEN

Programmierungsdaten

**Timed 1 Hundertstel Sekunde -  
Cut - 27 Watt - EM 10 weiß**

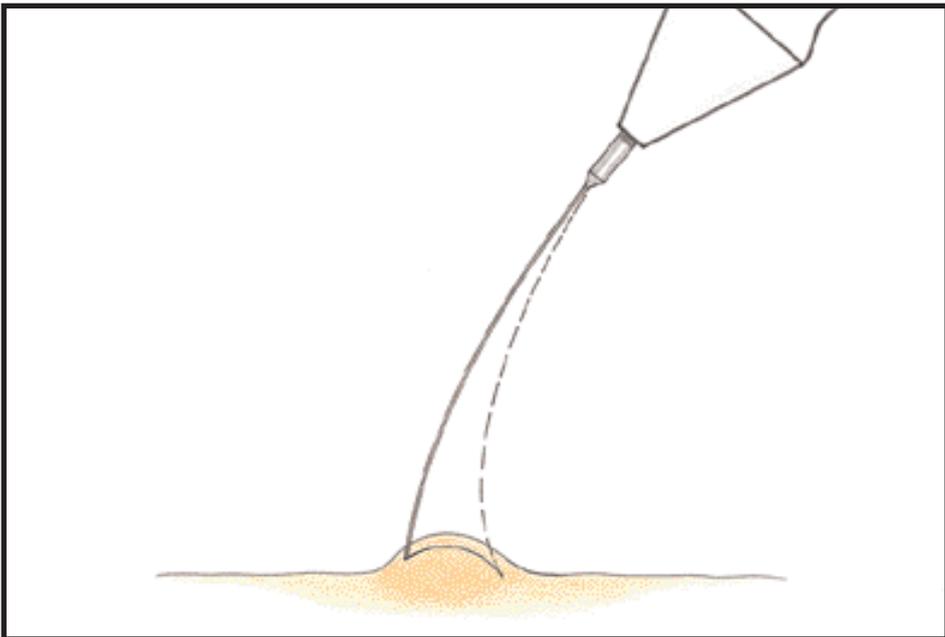
Die Milien sind stechnadelkopfgroße subepitheliale Zysten und sind meist im Gesicht, vorzugsweise an den Augenlidern lokalisiert.

### 48.1 Die Technik

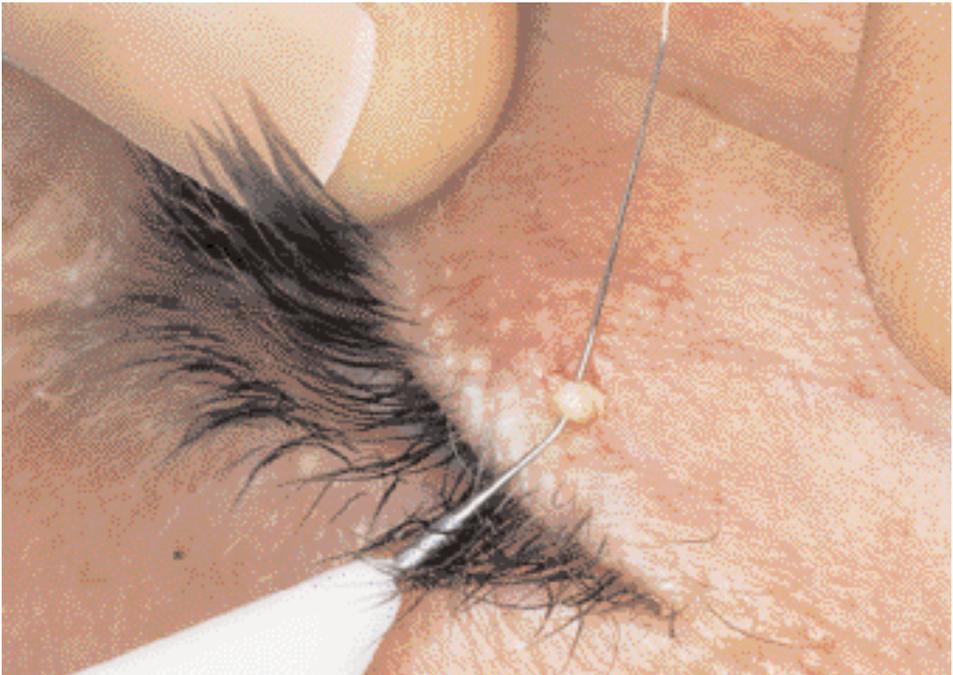
Nachdem die Patientenplatte angelegt und die Haut desinfiziert wurde, stellt der Operateur den Timed in der zeitgesteuerten Betriebsart, die

Emissionsdauer auf **1 Hundertstel Sekunde**, die Funktion auf Schneiden (**cut**) und die Leistung auf **27 Watt** ein, er fügt schließlich den Elektrodenstift **EM 10 weiß** (Brunamonti) ein.

Die Behandlung besteht darin, durch einen zeitgesteuerten Schnitt die epidermale Kuppel der Milien zu schneiden (**Abb. 48.1.1**) und durch einen leichten Druck der im Winkel abgebogenen Spitze des nicht aktivierten Elektrodenstiftes das Material aus der Zyste herauszudrücken. (**Abb. 48.1.2**)



**Abb. 48.1.1** Es wird ein timedchirurgischer zeitgesteuerter Schnitt ausgeführt.



**Abb. 48. 1.2** Programmierungsdaten: Schneiden (cut) 27 Watt, 1 Hundertstel Sekunde, Elektrodenstift EM 10 weiß. Nachdem der Mikroschnitt auf der epidermalen Kuppel durchgeführt wurde, entleert der Operateur die Zyste mit der zum Winkel abgebogenen Spitze des nicht aktivierten Elektrodenstiftes.

# 49

## DIE UNTRAUMATISCHE EXZISION DES MELANOMS

Programmierungsdaten

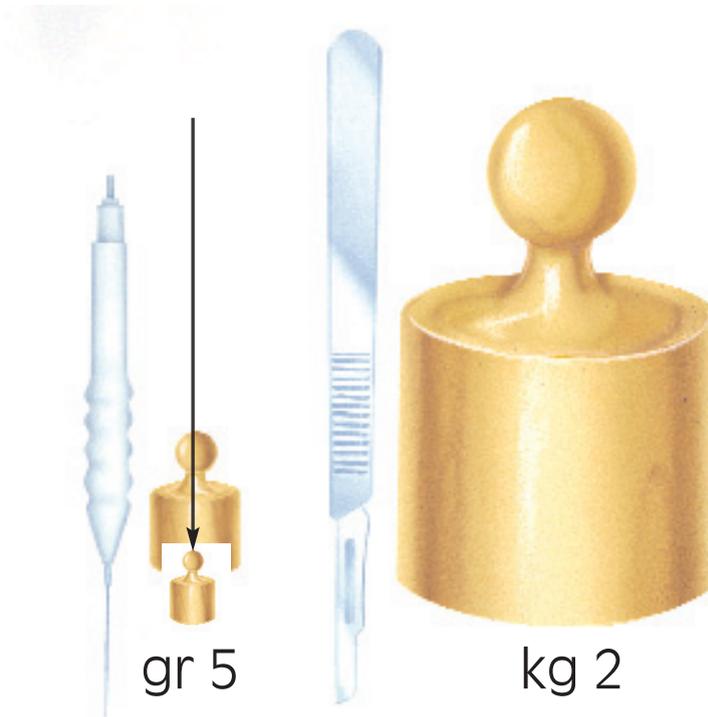
**Timed 3 Hundertstel Sekunden -  
Cut - 50 Watt - EM 10 grau**

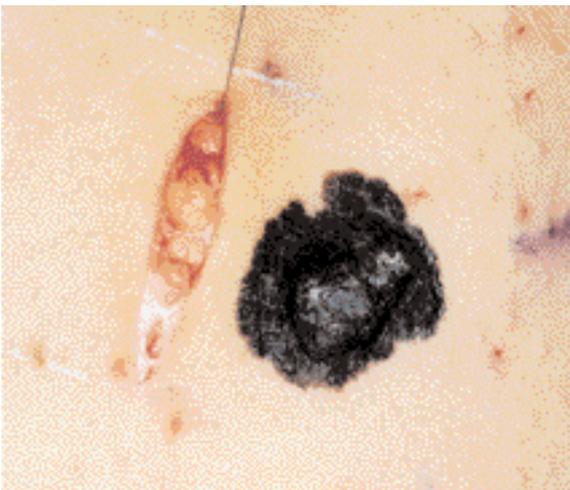
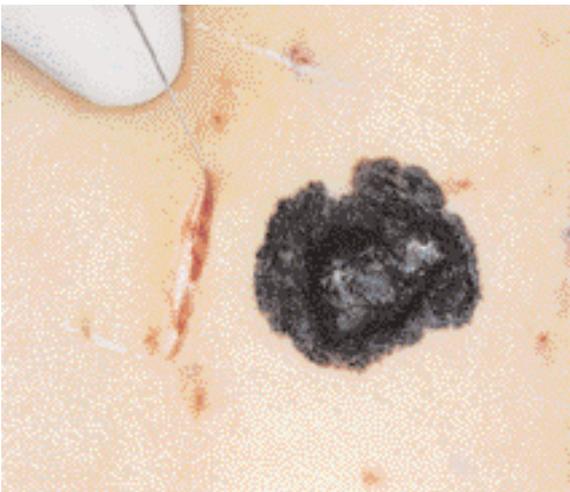
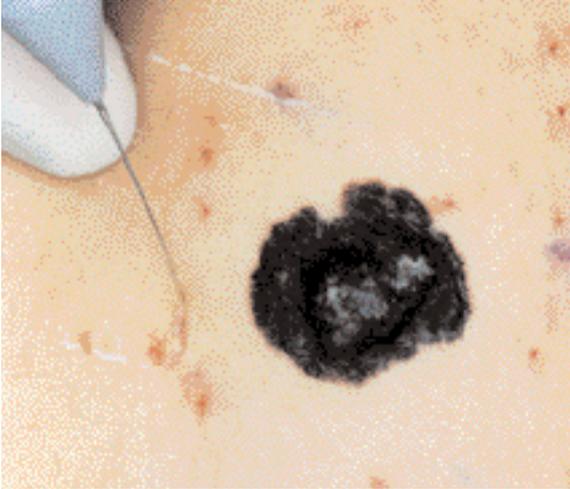
Der zeitgesteuerte Schnitt ist die Methode der Wahl um das maligne Melanom ohne Trauma zu exzidieren.

Das Bedürfnis einer untraumatischen Exzision des Melanoms ist durch das häufige Auftreten von Metastasen 6 Monate bis ein Jahr nach der durch Skalpell erfolgten Exzision gerechtfertigt.

Man kann annehmen, daß die Metastasen auf den starken Druck, der während des Schnittes durch das Skalpell auf umliegende Gewebe ausgeübt wird (ungefähr 2 kg mit einer Messerklinge Nr.15) und auf die traumatischen Handgriffe und Quetschungen während der Operation zurückzuführen sind. Das Risiko einer metastatischen Streuung erhöht sich natürlich mit der Tiefe des Melanoms.

Der zeitgesteuerte Schnitt schließt die lymphatischen und venösen





Kapillaren und übt nur einen unbedeutenden Druck ( $\leq 5$  Gramm) auf die Gewebe aus. Die genähten Schrittränder haben eine gute Heilungstendenz.

Von 1988 bis 1993 wurden 10 Patienten wegen eines Melanoms mit der Dicke von 1,50 bis 4,20 mm operiert, und keiner dieser Patienten hat bis heute (200) klinische oder instrumentelle Zeichen einer Metastase aufgewiesen. Diese ersten Ergebnisse gerechtfertigen die untraumatische Exzision nach einem Konzept, das ich gerne wiederhole: „das Melanom darf es nicht bemerken, daß es entfernt wird.“

Der zeitgesteuerte Schnitt wird auch für die Exzision der verdächtigen pigmentierten Neubildungen verwendet.

#### 49.1 Die Technik

Nachdem die Rücklaufelektrode angelegt wurde, stellt man den Timer in der zeitgesteuerten Betriebsart, auf die Emissionsdauer von **3 oder 4 Hundertstel Sekunden**, die Funktion auf **Schneiden (cut)** und die Leistung auf **50 Watt** ein.

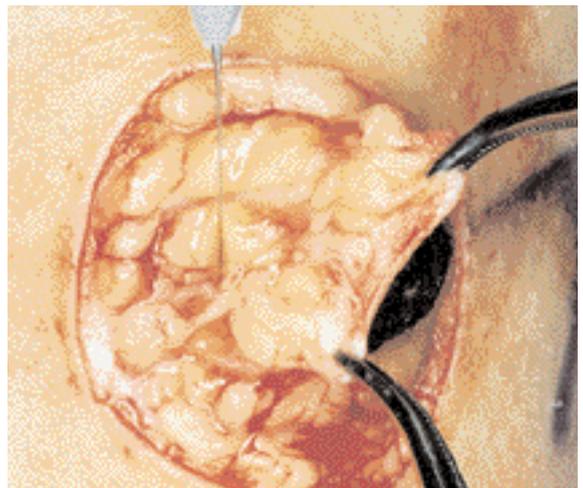
Nachdem das Operationsfeld desinfiziert wurde, setzt man den Elektrodenstift **EM 10 grau** ein. Das Anästhetikum Mepivacain mit Epinephrin muß langsam mit einer dünnen Nadel um das Melanom herum im Abstand von 3 cm vom Tumor injiziert werden (Blockade-Anästhesie). Die Exzision im minimalen Abstand von  $\frac{1}{2}$  cm vom Tumor muß vorsichtig ohne manuellen Druck auf die Umgebung durchgeführt werden (**Abb. 49.1.1**).

Das Blut muß durch Tampon nach der gleichen Methode der Augenärzte auf der vorderen Augenoberfläche abgetrocknet werden.

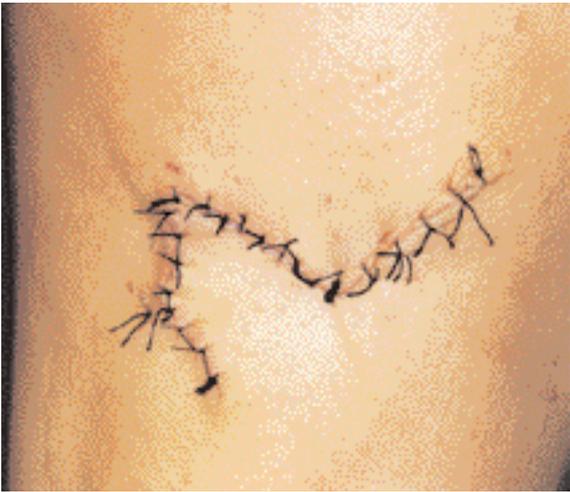
Nach dem Hautschnitt wird die Exzision des subcutanen Gewebes durch einen nicht zeitgesteuerten Schnitt durchgeführt, die Leistung wird auf **27 Watt** reduziert.

Nach Vollendung der Exzision wird der Substanzverlust genäht. (**Abb. 49.1.2**).

Vor dem Eingriff oder innerhalb der 10 darauf folgenden Tage soll der Patient alle klinischen Untersuchungen zur Feststellung einer eventuellen Metastase durchführen lassen. Die Untersuchungen und die Therapie sollen nach dem üblichen Schema verlaufen.



**Abb.49.1.1** Untraumatische Exzision eines malignen Melanoms, Clark IV, Breslow mm.3. Der Hautschnitt wurde durch einen zeitgesteuerten Schnitt durchgeführt. Programmierungsdaten: Schneiden (**cut**), **50 Watt**, **4 Hundertstel Sekunden**, Elektrodenstift **EM 10 grau**. Lokalanästhesie. Das subcutane Gewebe wurde bis zur Muskelfaszie durch einen nicht zeitgesteuerten Schnitt bei **27 Watt** inzidiert.



**Abb. 49.1.2** Naht und Ergebnis. Der Patient weist nach acht Jahren keine klinischen und instrumentellen Zeichen einer Metastase auf.

# 50

## DIE BEHANDLUNG DER PRÄKANZERSEN

Programmierungsdaten  
Mikrobogen

### **Direct - Coag microelectrodes - 50 Watt - EM 15**

Im Gegensatz zu früher wird heutzutage der Hochfrequenzstrom nur selten zur Zerstörung der malignen Tumoren herangezogen. Werden diese koaguliert oder durch Fulguration zerstört, so können sie vom Pathologen nicht mehr histologisch untersucht werden, es kann auch nicht mehr festgestellt werden, ob sie völlig entfernt wurden.

Die Behandlung der Wahl der bösartigen Hauttumoren ist die chirurgische Exzision im gesunden Gewebe. Der Operateur kann den timedchirurgischen zeitgesteuerten oder pulsierten Schnitt anwenden.

Die meisten Autoren stimmen der Anwendung des Hochfrequenzstromes bei den oberflächlichen multizentrischen Epitheliomen, bei den Basaliomen des Körpers mit einem Durchmesser unter 2 cm (Casson 1980), bei den Präkanzerosen und bei den Tumoren mit chirurgisch schwer zugänglicher Lokalisation zu.

Die Timedchirurgie benützt für die Behandlung der Präkanzerosen den speziellen Mikrobogen mit hoher Kaloriepotenz, den man in der Funktion **Koagulation durch Mikroelektroden**, bei der Leistung von **50 Watt** erhält, man hält dabei

den Elektrodenstift **EM 15** um einige Millimeter über den Geweben, nachdem er für einen Augenblick mit dem Gewebe in Kontakt getreten ist. Bei dieser Leistung erzeugt der Timed eine starke Hitze, die bedeutend höher ist, als die von den Funken erzeugte der Sprühgeräte. Auf der Gesichtshaut sind die ästhetischen Ergebnisse des Mikrobogens ausgezeichnet. (**Abb. 50.0.1**). Eine besondere Aufmerksamkeit erfordern die Tumoren, die über dem Nasen- und Ohrenknorpel liegen.

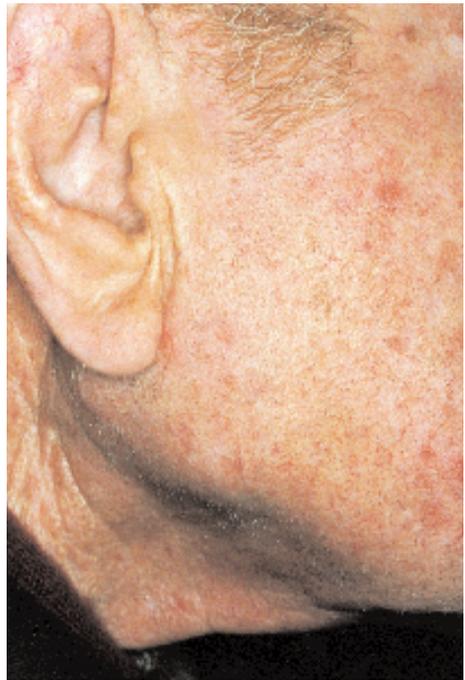
Der Mikrobogen wird häufig zur Beseitigung der Sonnenkeratosen angewandt. Es besteht dabei die Möglichkeit auf Gebieten einzugreifen, die nur verdächtig sind.

Bei ulcerösen und infizierten Tumoren zeigt der Mikrobogen neben der zerstörenden auch eine sterilisierende und reinigende Wirkung (siehe Abschnitt 51)

Der Mikrobogen wird manchmal auch auf dem Knochen angewandt, wenn aus den angrenzenden Gebieten Tumorzellen eingewuchert sind.

Die erzeugte Hitze scheint auch eine antitumorale Wirkung zu besitzen.

Die physikalischen Therapien der bösartigen Tumoren sollen nur von erfahrenen Fachärzten durchgeführt werden, die fähig sind, die Fälle auszuwählen, bei denen diese Therapie vorteilhaft ist.



**Abb. 50.0.1** Sonnenkeratose. Mikrobogen. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Lokalanästhesie. Die Hitzewirkung des Mikrobogens muß sich 5 mm über die gesunden Ränder ausbreiten. Nach 10 Jahren kein Rezidiv.

# 51

## TIMEDCHIRURGISCHE REINIGUNG DER HAUTULCERA

Programmierungsdaten  
Mikrobogen

**Direct - Coag microelectrodes -  
50 Watt - EM 10**

Das Hautulcus ist ein Geschwür, das die Dermis und häufig auch das sub-cutane Gewebe betrifft und auf einen pathologischen Prozess der Gewebe (Nekrose und/oder Nekrobiose) zurückzuführen ist.

Die Ursachen sind zahlreich (Tabelle 51.1).

Das Ulcus zeigt eine geringe Tendenz zur Spontanheilung. (**Abb. 51.0.1**).

Die Narbenbildung kann von lokalen Faktoren (nekrotischer Grund,

Tabelle 51.1 Ursachen der Hautulcera

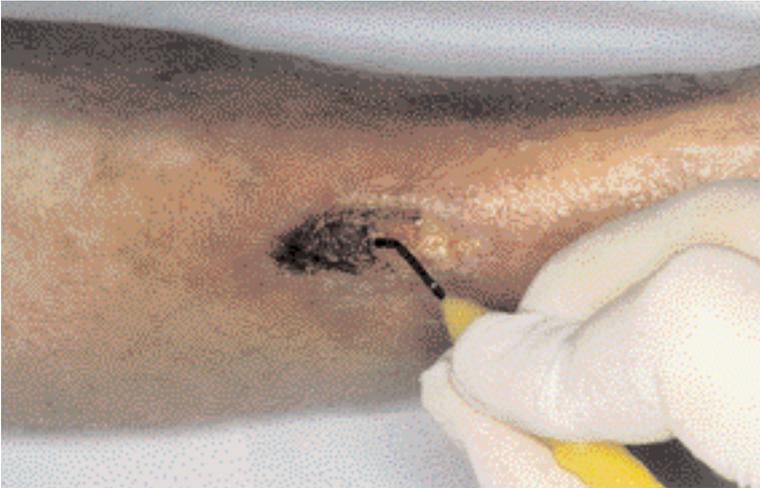
---

Traumen
Chemische und physikalische Einflüsse
Gefäßerkrankungen
Metabolische Krankheiten
Infektionskrankheiten
Hämatologische Erkrankungen
Autoimmunkrankheiten
Mangelkrankheiten
Nervenleiden
Tumoren
iatrogene Gründe

---



**Abb. 51.0.1** Seit mehr als drei Jahren bestehendes Ulcus.





**Abb. 51.0.2** Timedchirurgische Reinigung. Die Spitze des aktivierten Elektrodenstiftes streift ganz nahe an den Rändern und an dem Grund des Ulcus vorbei, wobei ein Mikrobogen mit hoher Energie erzeugt wird. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt**, Elektrodenstift **EM 15**. Der timedchirurgische Strom entfernt das devitalisierte Gewebe, "sterilisiert" das Ulcus und erzeugt einen starken Anreiz für die Bildung des Granulationsgewebes. Spontanheilung nach einer einzigen Reinigung.

Infektionen, Ödeme, Nervenschädigungen, Kreislaufstörungen) und allgemeinen Ursachen (Krankheiten und Störungen des Metabolismus) verzögert werden.

Bei dem größten Teil der Ulcera bleibt nach der eventuellen Entfernung des Schorfes ein zum Teil devitalisierter Grund übrig, der durch die biologische Reinigung

beseitigt wird. Eines der größten Probleme bei der Behandlung der Hautulcera besteht in der sehr langsamen und langwierigen Entfernung des pathologischen Gewebes, besonders in den distalen Körpergebieten, da diese weniger durchblutet sind. Die timedchirurgische Reinigung (**Abb.51.0.2**) beschleunigt diesen natürlichen

Tabelle 51.2 Lokalbehandlung der Hautulcera

---

A) Feuchte Verbände	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Amuchin zu 2%</li> <li>2) Antibiotische Lösung (nach Antibiogramm)</li> <li>3) Ag- Nitratlösung zu 0,5%</li> <li>4) Essigsäurelösung zu 0,5%</li> <li>5) Michiganlösung (!/3 physiologische Lösung + 1/3 Essigsäurelösung zu 0,5% + 1/3 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> zu 10 V.)</li> </ol>
B) Verbände mit Salben oder Cremes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Proteolytische Enzyme</li> <li>2) Ag-Sulfadiazin zu 1%</li> <li>3) Chlorhexidin</li> <li>4) Polyvinylpyrrolidon</li> <li>5) Nitrofurazon</li> <li>6) Vegetabilien-Stimulation, Phytotherapie</li> </ol>
C) Absorbierende Verbände	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cadexomer-Jod</li> <li>2) Jodoform-Mull</li> </ol>
D) Synthetische Mittel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Hydrokolloide</li> <li>2) Polyurethane</li> <li>3) Polyvinylalkohole</li> </ol>
E) Biologische Mittel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Homoplastische Haut</li> <li>2) Heteroplastische Haut</li> <li>3) Keratinozyten</li> <li>4) Plazenta</li> <li>4) Kollagene</li> <li>6) Polysaccharidmembran</li> </ol>
F) Mechanische Mittel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Elastokompression</li> <li>2) Vasculäre Barogymnastik</li> </ol>
G) Chemische Mittel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Silbernitrat-Stift</li> <li>2) Paste von Mohs (Zinkchlorid)</li> </ol>
H) Physikalische Mittel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sauerstofftherapie</li> <li>2) Thermotheapie</li> <li>3) Ultraviolettstrahlung</li> <li>4) Lasertherapie</li> <li>5) Epidurale Elektrostimulation</li> </ol>
I) Chirurgische Therapie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Entfernung des Schorfes</li> <li>2) Curettage</li> <li>3) Timedchirurgische Reinigung (50 Watt)</li> <li>4) Transplantate oder Lappen</li> <li>5) Behandlung der venösen Insuffizienz</li> </ol>
L) Sklerotherapie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bisclero zu 8%</li> </ol>

---

Tabelle 51. 3 Narbenbildungs-Phasen des Hautulcus

<b>Entfernung oder spontaner Abfall des Schorfes</b>
<b>Entfernung des residualen nekrotischen Grundes durch proteolytische oder lipolytische Enzyme leukozytären Ursprungs</b>
<b>Bildung des Granulationsgewebes auf dem Ulcusgrund</b>
<b>Reepithelisierung der umgebenden Haut oder Deckung durch Transplantate oder Lappen</b>

Prozess erheblich ( Capurro 1990). Der Eingriff ist schnell, einfach und erfordert selten eine Anästhesie. Nach der Reinigung werden täglich entsprechende Versorgungsmaßnahmen unternommen. (Tab. 51.2). Bis das Ulcus nicht vollkommen gereinigt ist, kann weder eine Spontanheilung noch eine plastische Rekonstruktion stattfinden. (Tab. 51.3) Die timedchirurgische Reinigung

(Capurro 1990) entfernt in einer oder mehreren ambulanten Sitzungen im jeweiligen Abstand von mindestens vier Tagen das devitalisierte Gewebe und sterilisiert das Ulcus. In wenigen Wochen wird die Reinigung des Ulcus erreicht, die sonst eine Monate lange Wundversorgung in Anspruch nehmen würde. (**Abb. 51.0.3-9**).



**Abb. 51.0.3** Dekubitus- Ulcus des entnervten Fußes. Timedchirurgische Reinigung.

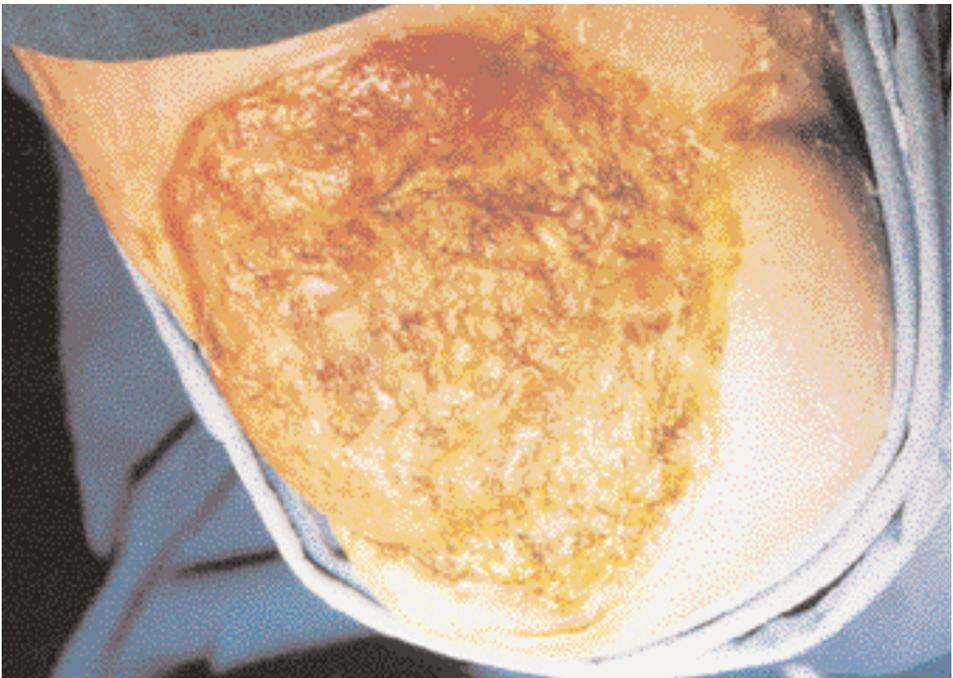




**Abb. 51.0.4** Programmierungsdaten: Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt, Elektrodenstift EM 15. Ergebnis nach vier Reinigungen im Abstand von jeweils fünf Tagen.



**Abb. 51.0.5** Ulcus durch Quetschung. Nach Entfernung des Schorfes wird der Grund gesäubert.



**Abb. 51.0.6** Timedchirurgische Reinigung. Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt, Elektrodenstift EM 15.**



**Abb. 51.0.7** Fünf Tage nach der ersten timedchirurgischen Reinigung wird eine zweite Reinigung des devitalisierten Residualgewebes durchgeführt.



**Abb. 51.0.8** Nach vier Tagen ist der Ulcusgrund für ein Hauttransplantat vorbereitet. Der vorher positive mikrobiologische Test ist nun negativ.



**Abb. 51.0.9** Der Substanzverlust ist gedeckt. Vollständiges Anwachsen der Haut .

### 51.1 Die Technik

Das Ulcus ist fast nie empfindlich, sollte es jedoch schmerzempfindlich sein, so wird eine Lokal- oder Regionalanästhesie durchgeführt. Nach Anlegen einer Maske und Einschalten eines Rauchabsaugers stellt der Operateur den Timed in der direkten Betriebsart, die Funktion auf **Koagulation durch Mikroelektroden** und die Leistung auf **50 Watt** ein. Mit der Spitze des Elektrodenstiftes **EM 15** streift der Operateur sehr nahe an dem Gewebe des Wundgrundes und der Ränder vorbei und erzeugt einen Mikrobogen mit starker Kaloriepotenz. Der Operateur vermeidet die Granulationsgebiete, die jedoch nur dann vorhanden sind, wenn das Ulcus ein negatives Antibioogramm

zeigt. Anderenfalls wird die ganze Ulcusoberfläche gereinigt. (**Abb. 51.1.1**) . Bei tiefliegendem devitalisiertem Gewebe soll die Behandlung verlängert werden.

Nach Vollendung der Reinigung wird das Ulcus durch Salben oder Feuchtverbände versorgt. Die Wundversorgung muß die Beseitigung des nekrotischen Gewebes fördern und eventuell vorhandene Bakterien bekämpfen. Bei normaler Vascularisation können die Ulcera im Durchschnitt nach zwei bis drei timedchirurgischen Reinigungen im Abstand von jeweils 5 Tagen ein Hauttransplantat erhalten. Ist die Vascularisation jedoch unzureichend, so werden mehrere Sitzungen im jeweiligen Abstand von einer Woche benötigt. Das Anwachsen des Hauttransplantats ist



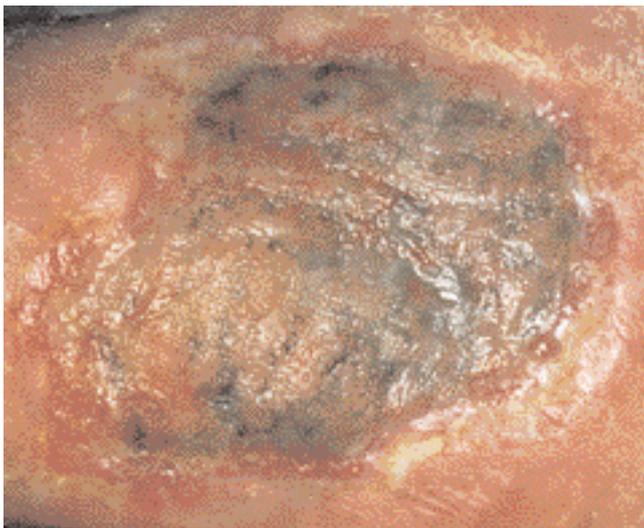
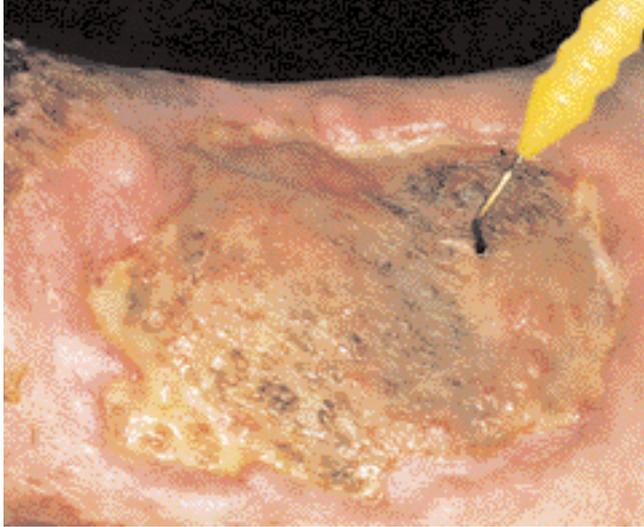
**Abb. 51.1.1** Ulcus nach Sehnennaht-Infektion. (oben links). Während der ersten timedchirurgischen Reinigung (oben rechts). Nach vier Tagen ist bereits eine Reepithelisierung der Ränder vorhanden ( unten links). Während der zweiten timedchirurgischen Reinigung (unten rechts).  
(Fortsetzung)



Nach fünf timedchirurgischen Reinigungen (oben links) . Nach der sechsten timedchirurgischen Reinigung (oben rechts). Der negative mikrobiologische Test gestattet dem Operateur, nur auf devitalisiertem Gewebe einzugreifen. Nach vier Tagen ist der Grund für ein Hauttransplantat vorbereitet (unten links). Ergebnis ( unten rechts). Programmierungsdaten: **Koagulation durch Mikroelektroden, 50 Watt, Elektrodenstift EM 15.**

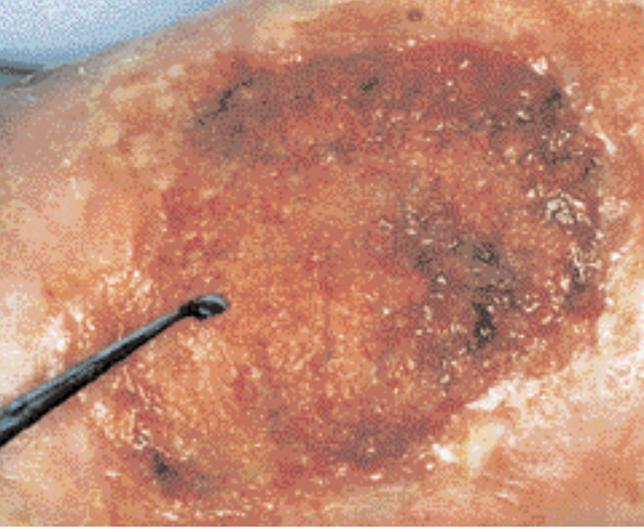
nach der timedchirurgischen Reinigung immer vollkommen, da das Ulcus frei von Bakterien ist. Es können Ulcera jeder Art mit Ausnahme der arteriellen gereinigt werden. Bei den venösen Ulcera der unteren Extremitäten erfolgt die timedchirurgische Reinigung nach Curettage der immer vorhandenen Fibrinschicht.

Nach der „Sterilisierung“ des Ulcus ist es möglich, gleichzeitig mit der Transplantation auch eine Saphenektomie durchzuführen (**Abb. 51.1.2-3**).



**Abb. 51.1.2** Chronisches venöses Ulcus. Oben: erste Reinigung. Die folgenden Reinigungen werden in viertägigem Abstand nach Entfernung der Fibrinschicht durchgeführt.

(Fortsetzung)



Bei negativem Antibiotogramm wird gleichzeitig eine Transplantation und eine Saphenektomie durchgeführt.



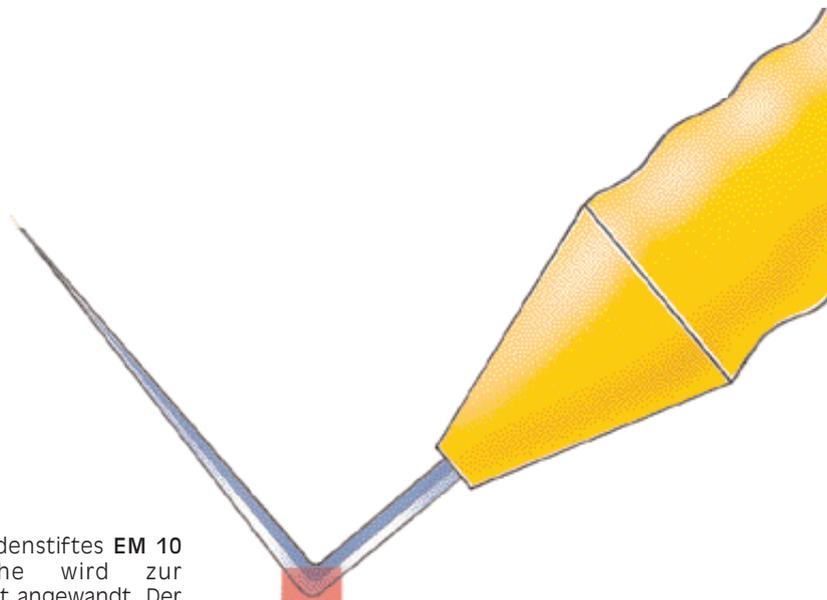
**Abb. 51.1.3** Ergebnis.



### **Anweisungen zur Anwendung der leitfähigen Oberfläche der Elektrodenstifte® EM 10 und EM 15**



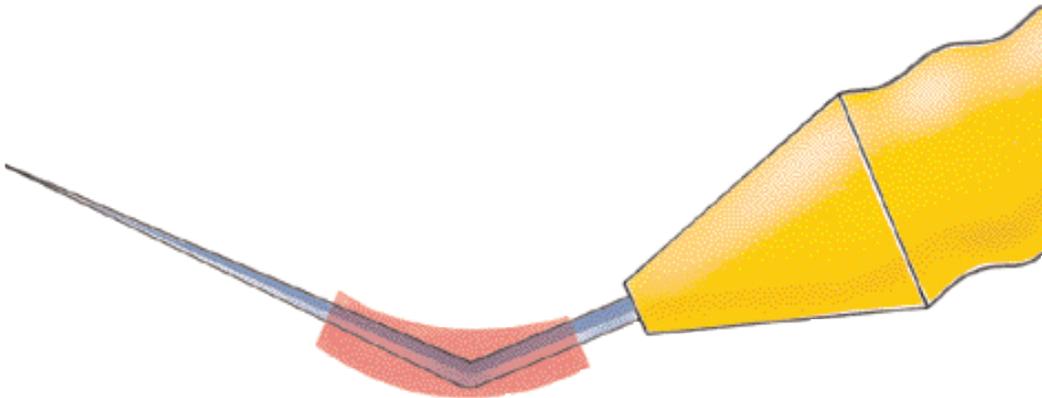
Elektrodenstift **EM 10**. Zur Koagulation verwendete Oberfläche. Das Endstück der Spitze des Elektrodenstiftes dringt in die Gewebe ein.



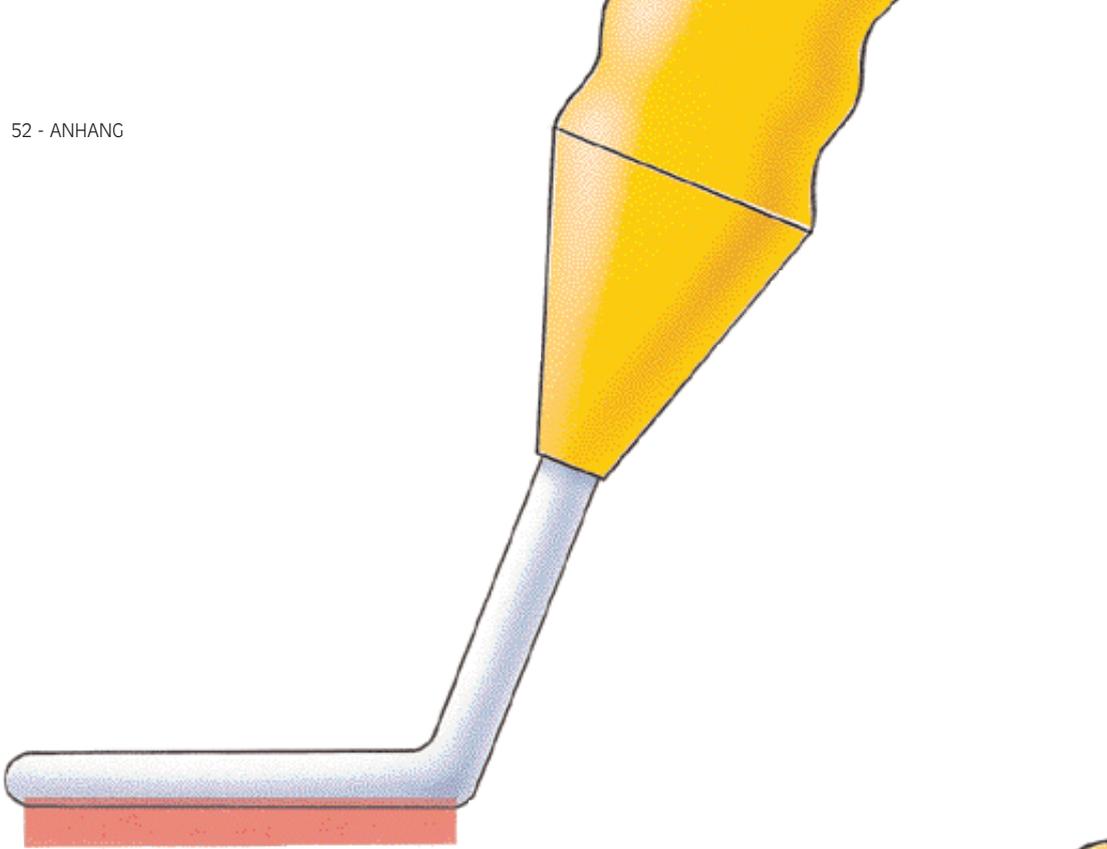
Winkelkante des Elektrodenstiftes **EM 10 gelb**. Die Oberfläche wird zur Deepithelisierung der Haut angewandt. Der Operateur berührt das Gewebe kaum.



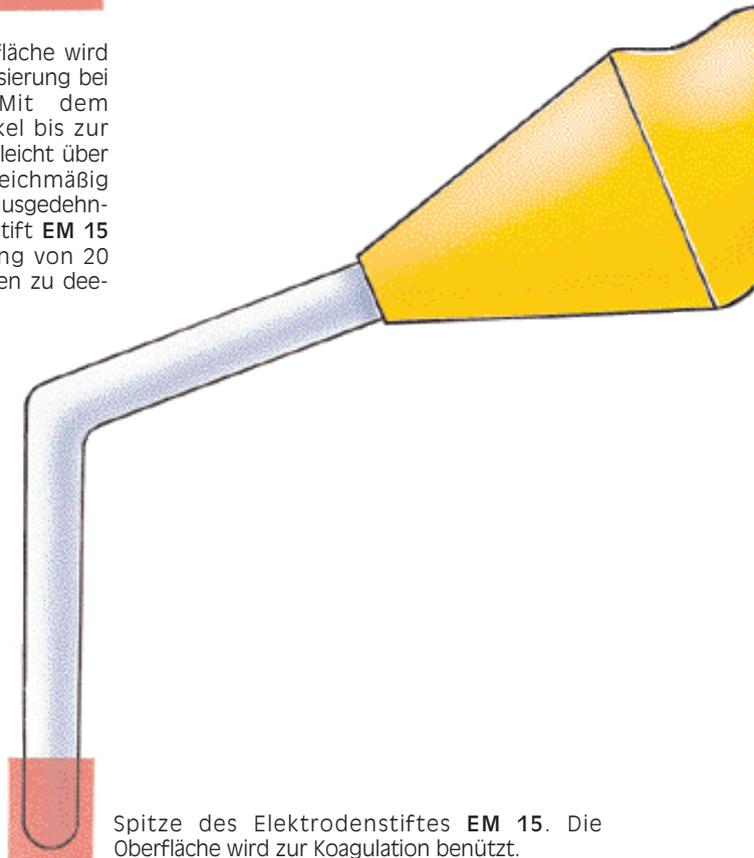
Elektrodenstift **EM 10**. Die Oberfläche wird zum Schneiden benützt



Elektrodenstift **EM 10 gelb**, der in stumpfem Winkel abgebogen ist. Die Oberfläche wird zur Ablösung der Keratosen von der Dermis benützt.



Elektrodenstift **EM 15**. Die Oberfläche wird zur timedirurgischen Deepithelisierung bei hoher Leistung benützt. Mit dem Elektrodenanteil von dem Winkel bis zur Spitze streift der Operateur ganz leicht über die Haut und deepithelisiert gleichmäßig durch kreisförmige Bewegungen ausgedehnte Gebiete. Bei dem Elektrodenstift **EM 15** programmiert man eine Leistung von 20 Watt, um ausgedehnte Oberflächen zu deepithelisieren.



Spitze des Elektrodenstiftes **EM 15**. Die Oberfläche wird zur Koagulation benützt.

# **Programmierungsdaten der Timedchirurgie bei den gebräuchlichsten Eingriffen**

## DIREKTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch Abschnitt	CD ROM
Zweipolige Koagulation der Gefäße	Coag macroelectrodes	4 ÷ 50	bipolare Pinzette	zweipolig	8-10	
Bemerkung: Für die mikrochirurgische Hämostase geeignet						
Gefäßkoagulation während der Operation	Coag macroelectrodes	50 oder 72	EM 15 + Klemme	einpolig		
Bemerkung: für die chirurgischen Hämostase geeignet						
Koagulierender Schnitt	Blend	20 oder 27	EM 10 grau EM 10 gelb	einpolig	17	
Bemerkung: Bewirkt eine stärkere Hämostase im Vergleich zum Schnitt. Kann durch die Funktion der Koagulation mit Mikroelektroden ersetzt werden.						
Timedchirurgische Behandlung des Rhinophyms	Cut	20 oder 27	EM 10 gelb	einpolig	17.2	
Bemerkung: wird beim Eingriff am Rhinophym angewandt						
Timedchirurgisches Peeling mit hoher Leistung	Coag microelectrodes	20 oder 27	EM 15	einpolig	17.2	
Bemerkung: wird beim Eingriff am Rhinophym angewandt						
Varizen, venöse Hämangiome, Mucozel und orale Hämangiome	Coag microelectrodes	10	EM 10 gelb	einpolig	19	
Bemerkung: Die Spitze des Elektrodenstiftes wird in das Gebilde eingeführt, das man koagulieren möchte.						

## DIREKTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Timedchirurgisches Peeling mit niedriger Leistung	Coag microelectrodes	1 oder 2	EM 10 gelb (Winkelkante)	einpolig	22	
Bemerkung: Gestattet, die kleinen Hautunebenheiten im Gesicht auszugleichen. Die Narben größeren Ausmaßes werden durch das timed- chirurgische Resurfacing, das den Vorteil hat, wirksamer zu sein und die Gewebe weniger zu erhitzen, ausgeglichen.						
Entfernung der epidermalen Hauthyperpigmentierungen (timed-chirurgische oberflächliche Koagulation)	Coag microelectrodes	1	EM 10 gelb (Winkelkante)	einpolig	26.3	
Bemerkung: Die oberflächliche Koagulation gestattet die epidermalen Hyperpigmentierungen des Gesichtes zu entfernen. Die koagulierte Epidermis wird nicht entfernt.						
Entfernung der dermoepidermalen Hyperpigmentierungen	Coag	14 oder 20	EM 15	einpolig	26.3	
Bemerkung: Die dermo-epidermalen Flecken werden durch die timedchirurgische Deepithelisierung, gefolgt von der Anwendung von Resorzinlösung für wenige Sekunden entfernt.						
Entfernung der ausgedehnten Tätowierungen durch Elektrosalzen	Coag microelectrodes	14 oder 20	EM 15	einpolig	27	
Bemerkung: Die ausgedehnten Tätowierungen können deepithelisiert werden, um das Salzen durchzuführen. Elektrosalzen ist eine wirk- same Methode, aber die Durchführung ist schwieriger als die des timedchirurgischen Resurfacing						

## DIREKTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Entfernung der Lippenfalten (timedchirurgische Deepithelisierung)	Coag microelectrodes	1	EM 10 gelb (Winkelkante)	einpolig	28	
Bemerkung: Die Falten, auch wenn sie sehr tief sind, werden durch Applikation von einer gesättigten Resorzinlösung für ein bis 2 Minuten nach der timedchirurgischen Deepithelisierung entfernt.						
Behandlung der Teleangiektasie Naevi (timedchirurgische Deepithelisierung)	Coag microelectrodes	1	EM 10 gelb (Winkelkante)	einpolig	29.2	
Bemerkung: Nach der timedchirurgischen Deepithelisierung wird für ein oder zwei Minuten eine Resorzinlösung appliziert. In Anwesenheit von injizierbaren Gefäßen wird bis 6ml Bisclero 8% injiziert. Wenn das Gefäßnetz tief ist, so erzeugt man zahlreiche Mikrolöcher (direct pulsed (0.3/5.3 Hundertstel Sekunden, cut-14Watt-EM 10 weiß)						
Koagulation der Xanthelasmen	Coag microelectrodes	20 oder 27	EM 15	einpolig	31	
Bemerkung: Die Koagulation trocknet das Xanthelasma aus und darf die dünne Lidhaut nicht überschreiten.						
Koagulation der Verrucae vulgares	Coag microelectrodes	10,14 oder 20	EM 15	einpolig	32.1	
Bemerkung: Man benützt die antivirale Wirkung der Wärme, indem man die Spitze des aktivierten Elektrodenstiftes in die Warze einführt und kleine Drehbewegungen ausführt. Die Warze löst sich von der Dermisgrundlage und wird mit einer Schere entfernt. Auf der Dermis appliziert man Trichloressigsäure zu 15%.						

## DIREKTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Koagulation der nicht keratomatösen Neubildungen	Coag microelectrodes	27 oder 38	EM 15	einpolig	-	
Koagulation der Condylomata acuminata	Coag microelectrodes	10, 14 oder 20	EM 15	einpolig	33	
Bemerkung: Es wird der antivirale Effekt der Wärme ausgenützt.						
Koagulation des pyogenen Granuloms	Coag microelectrodes	27	EM 15	einpolig	34	
Bemerkung: Die Koagulation wird durchgeführt, bis die leichte Blutung nicht aufhört						
Koagulation der Keratosen	Coag microelectrodes	14 oder 20	EM 15	einpolig	39	
Bemerkung: Das Keratomgewebe wird koaguliert und entfernt.						
Timedchirurgisches Ablösen der Keratosen	Coag microelectrodes	5 oder 7	EM 10 gelb (offener Winkel)	einpolig	39	
Bemerkung: Mit dem offenen Winkel des Elektrodenstiftes hebt man die Keratose von der Dermis ab. Die Dermis darf nicht weiter koaguliert werden						

## DIREKTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Hypertrophie der Nasenmuceln	Coag microelectrodes	20	Zweipolige Elektroden	zweipolig	42	
Bemerkung: Mit den zwei Spitzen des zweipoligen Elektrodenstiftes streift man längs der Muschel. Dieser Eingriff wird gleichzeitig mit der Koagulation des Gefäß- Nervenzentrums ausgeführt.						
Schnitt	Cut	20, 27, 38 oder 50	EM 10 grau EM 10 gelb EM 10 schwarz	einpolig	49 17	
Bemerkung: Im Gegensatz zum zeitgesteuerten und pulsierten timedchirurgischen Schnitt wird dieser nicht auf der Haut angewendet, da Verbrennungen an den Rändern und verzögerte Narbenbildung bewirkt werden. Dieser Schnitt wird bei Eingriffen auf das Rhinophym und bei der Exzision des malignen Melanoms angewandt.						
Behandlung der multizentrischem Sonnenkeratosen	Coag microelectrodes	50	EM 15	einpolig	50	
Bemerkung: Der Mikrobogen zerstört die Sonnenkeratosen						
Timedchirurgische Reinigung der Hautulcera	Coag microelectrodes	50	EM 15	einpolig	51	
Bemerkung: Reinigt und sterilisiert alle Hautulcera, auch die durch Verbrennungen entstandenen, mit Ausnahme der arteriellen Ulzera. Beschleunigt die Heilung						

## PULSIERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Behandlung der Teleangiektasien des Gesichtes	Direct pulsiert 5 / 29	Coag microelectrodes	7	EM 10 grün	einpolig	15 - 16	
<p>Bemerkung: Gestattet die Teleangiektasien des Gesichtes ohne Narbenbildung zu entfernen. Der Elektrodenstift dringt in die Tiefe, wenn nötig, um die ektatische Kapillare zu koagulieren. Man führt ein oder zwei Emissionen je nach dem Gefäßdurchmesser durch. Die timedchirurgische Behandlung wird- insofern der Durchmesser der Gefäße es gestattet, von einer vorhergehenden Biscierotherapie in einigen Sitzungen, ergänzt.</p>							
Depilation des Gesichtes und des Körpers	Direct pulsiert 25 / 67	Coag microelectrodes	3 ÷ 5	EM 10 grün	einpolig	21	
<p>Bemerkung: Gestattet eine dauernde Depilation ohne Zeichen zu hinterlassen. Sie ist schneller als die zeitgesteuerte timedchirurgische Depilation.</p>							
Ebenen der Narben (timedchir. Resurfacing)	Direct pulsiert 0.3 / 5.3	Cut	50 - 72	EM 15	einpolig	23	
<p>Bemerkung: Das timedchirurgische Resurfacing gestattet, die durch Akne verursachten Narben und erhobene Narben zu ebnen Die Heilungszeit ist kurz, da keine Erwärmung der tiefen Gewebe stattfindet..</p>							
Repigmentierung der Vitiligo (timedchirurg pulsierte Deepithelisierung)	Direct pulsiert 4 / 9	Coag microelectrodes	1 oder 2	EM 10 gelb (Winkelkante)	einpolig	25	
<p>Bemerkung: Die timedchirurgische pulsierete Deepithelisierung gestattet, die Epidermis zu entfernen und dabei die Papillen der Dermis und den Kapillarplexus der Papillen unversehrt zu erhalten. Der so geschaffene Dermisuntergrund gestattet ein perfektes Einwachsen der Transplantate der autologen Keratinozyten und der Melanozyten und gestattet die Repigmentierung der stabilisierten Vitiligo und der achromen Narben.</p>							

## PULSIERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
-------------	----------------------	----------	---------------	------------------	------------------------	--------------------------	-----------



Entfernung der Flecken auf den Händen	Direct	pulsiert 4 / 9	Coag microelectrodes	1 oder 2 27 oder 38	EM 15	einpolig	26.2
		pulsiert 0.3 / 5.3			EM 15	einpolig	

Bemerkung: Die senilen Flecken auf der Hand sind epidermal oder dermo-epidermal. Die Erhaltung der Epidermis hat eine schützende Funktion und gestattet dem Patienten, nach einigen Tagen die Hand frei zu benutzen.



Entfernung von Tätowierungen Timedchir. Resurfacing	Direct	pulsiert 0.3 / 5.3	Coag microelectrodes	38	EM 15	einpolig	27

Bemerkung: Durch timedchirurgisches Resurfacing ist es möglich mit Sicherheit professionelle, Amateur- und Unfalltätowierungen zu entfernen. Während dem ersten Arbeitsgang berührt die Elektrodenstiftspitze die Haut und deepithelisiert sie. In der nächsten Folge berührt die Elektrodenstiftspitze die Dermis und es bildet sich der Mikrobogen, Merkmal des Resurfacing. Man soll ein bereits behandeltes Gebiet nicht wieder behandeln, bevor 2 Monate nach der Reepithelisierung vergangen sind.

Entfernung der Lidfalten (timedchirurgische pulsierte Deepithelisierung)	Direct	pulsiert 4 / 9	Coag Microelectrode	1	EM 10 gelb (Winkelkante)	einpolig	28

Bemerkung: Die pulsierte timedchirurgische Deepithelisierung zu 1 Watt, die von einer kurzen Applikation von Resorzinlösung gefolgt wird, findet seine Anwendung bei der Entfernung der Lidfalten

## PULSIERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Verdampfung der Angiome	Direct	pulsiert 0.3 / 5.3	Cut	50 - 100	EM 15	einpolig	29
Bemerkung: Eine neue, großen Erfolg versprechende Technik							
Entfernung der klein nicht gestielten Neubildungen	Direct	pulsiert 5/29	Coag microelectrodes	38 oder 50	EM 15	einpolig	35-36
							
Langsam pulsierter Mikroschnitt	Direct	pulsiert 0.5/24.5	Cut	38	EM 10 weiß EM 10 grün	einpolig	43-44.1 45-46
							
Bemerkung: Gestattet, fast nicht blutende Mikroexzisionen der Haut und der Schleimhäute, die auch genäht werden können, mit extremer Präzision durchzuführen.							
Schnell pulsierter Schnitt	Direct	pulsiert 0.3 / 5.3	Cut	27-38 50-72	EM 10 weiß	einpolig	43-44.2 44.3-49
Bemerkung: Gestattet, fast nicht blutende Inzisionen und Exzisionen der Haut und der Schleimhäute mit extremer Präzision durchzuführen. Die Schnittländer sind nicht verbrannt, können genäht werden und heilen rasch. Die Gewebe werden kaum beeinträchtigt. Diese Methode wird auch herangezogen, um die obere und transkonjunktivale Blepharoplastik durchzuführen, da sie außer der Hämostase ein perfektes Sichtfeld und Präzision bei der Dissektion gewährleistet..							

## ZEITGESTEUERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Zweipolige zeitgesteuerte Koagulation in der Mikrochirurgie	20	Coag macroelectrodes	7 oder 10	zweipolige Pinzette (1 mm)	zweipolig	8.6	
<b>Bemerkung:</b> Gestattet die präzise Elektrokoaptation der Gefäße in der Mikrochirurgie.							
Behandlung der Mikroteleangi ektasien des Gesichtes	3 ÷ 9	Coag microelectrodes	7	EM 10 grün EM 10 grau	einpolig	15 16	
<b>Bemerkung:</b> Gestattet ohne Narben die Teleangiektasien im Gesicht zu entfernen. Der Elektrodenstift dringt in die Tiefe sobald man die Kapillarektasien durchdringen muß. Das Eindringen der Spitze wird durch die Timedchirurgische Emission erleichtert. Normalerweise werden zwei Emissionen erzeugt. In sofern der Gefäßdurchmesser es gestattet, gehen den Behandlungen der Timedchirurgie einige Sitzungen der Bisklerotherapie voraus							
Behandlung des Spider Naevus	25 ÷ 50	Coag microelectrodes	7	2 EM 10 grün teilweise isoliert	zweipolig	18	
<b>Bemerkung:</b> Zeitgesteuerte einpolige Emissionen, wie solche, die bei der Behandlung der Mikroteleangiektasien des Gesichtes angewendet werden, gestatten die Entfernung der feinen Teleangiektasien, die sich vom Zentralgefäß abzweigen. Zweipolige, zeitgesteuerte Emissionen, die mit zwei teilweise isolierten Elektrohandgriffen durchgeführt werden, gestatten die Elektrokoaptation der Arteria ascendens an ihrem Ursprung im Subcutangewebe. Nach dem Eingriff bleiben keine Narben übrig.							
Behandlung der Teleangiektasien der unteren Extremitäten	9	Coag microelectrodes	7 oder 10	EM 10 gelb	einpolig	20	
<b>Bemerkung:</b> an den unteren Extremitäten wird die regionale tridimensionale Bisklerotherapie angewandt. Nur wenn feine schwer zu injizierende Kapillaren übrig bleiben, wird die timedchirurgische Behandlung durchgeführt.							

## ZEITGESTEUERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Depilation der Oberlippe	20	Coag microelectrodes	2	EM 10 weiß EM 10 grün	einpolig	21	
Depilation des Kinnes und des Körpers	25		3-4-5	EM 10 grau			
<p>Bemerkung: Gestattet eine schnelle und dauerhafte Depilation ohne ein Mal zu hinterlassen. Es können in der gleichen Sitzung alle Haare im gewählten Gebiet entfernt werden.</p>							
Entfernung von kleinen Kavernom-Angiomen der Haut	99	Coag microelectrodes	14 oder 20	zweipolige Elektrode	zweipolig	30	
<p>Bemerkung: Die zweipoligen zeitgesteuerten Emissionen mit zweipoliger Elektrode gestatten die Reduktion der kleinen Hautangiome und veranlassen ihre Rückbildung.</p>							
Kleine gewöhnliche Warzen	9	Coag microelectrodes	50	EM 15	einpolig	32.3	
<p>Bemerkung: die kleinen gewöhnlichen Warzen werden durch eine kurze Emission mit hoher Leistung entfernt. Nach der Koagulation ist es möglich Trichloressigsäure zu 15% anzuwenden.</p>							
Flachwarzen	25	Coag microelectrodes	5	EM15	einpolig	32.4	
<p>Bemerkung: Die Flachwarzen werden durch eine verlängerte Emission mit geringer Leistung koaguliert, man macht sich auf diese Weise den antivitalen Wärmeeffekt zu Nutze.</p>							

## ZEITGESTEUERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Entfernung der Rubinangiome	9	Coag microelectrodes	38 oder 50	EM 15	einpolig	35	
Bemerkung: Die Rubinangiome werden durch eine kurze Emission mit hoher Leistung entfernt. Handelt es sich um multiple Angiome, so soll die pulsierte Funktion 5/29 Hundertstelsekunden angewandt werden.							
Kleine nicht gestielte Neubildungen	9	Coag microelectrodes	38 oder 50	EM 15	einpolig	36	
Bemerkung: Die kleinen nicht gestielten Neubildungen werden durch eine kurze Emission mit hoher Leistung entfernt. Handelt es sich um multiple Neubildungen, so kann eine pulsierte Funktion 5/29 Hundertstel Sekunden angewandt werden.							
Zeitgesteuerter Mikroschnitt	1-2-3	Cut	20-27-38-50	EM 10 grün EM 10 weiß EM 10 grau	einpolig	36.4 47-48 49	
Bemerkung: gestattet fast unblutige Mikro-Haut- und Schleimhautexzisionen, die genäht werden können, mit äußerster Präzision durchzuführen							
Punktförmige Rubinangiome und sehr kleine Neubildungen	30	Coag microelectrodes	7	EM 10 gelb	einpolig	37	
Bemerkung: Die punktförmigen Rubinangiome und die sehr kleinen Neubildungen werden durch eine verlängerte Emission mit niedriger Leistung koaguliert, indem man die Spitze des Elektrodenstiftes in die Neubildung einführt							
Kleine und multiple Keratosen	99 ÷ 10	Coag microelectrodes	20	EM 15	einpolig	39.2	
Bemerkung: Die kleinen und multiplen Keratosen werden durch zeitgesteuerte Emissionen entfernt. Wenn die betroffenen Stellen einen größeren Umfang haben als die Elektrodenstiftspitze, so soll diese wie ein Radiergummi bewegt werden							

## ZEITGESTEUERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Obliteration der Tränengänge	20	Coag microelectrodes	20	EM 10 gelb	einpolig	41	
Bemerkung: Gestattet die Obliteration der Tränengänge bei Augentrockenheit							
Hypertrophie der Nasenmuscheln (zweipolige zeitgesteuerte Koagulation)	99	Coag macroelectrodes	14 oder 20	zweipolige Elektrode	zweipolig	42	
Bemerkung: Gestattet, die Hypertrophie der Nasenmuscheln durch die Koagulation der Gefäß- und Nervenzentren durchzuführen. Diese Methode kann mit der zweipoligen Koagulation der Nasenmuscheloberfläche verbunden werden, bei vasomotorischer Rhinitis besonders nützlich							
Elektroshaving der gutartigen Neubildungen	1 oder 2	Cut	38 oder 50	EM 10 weiß EM 10 grün EM 10 grau	einpolig	43.2	
Bemerkung: Wird zur Exzision der gutartigen Hautneubildungen des Stammes und des Lidrandes verwendet. Der Verlust der Restsubstanz wird der Spontanheilung überlassen.							
Entfernung von stiel förmigen und abhebbaren Neubildungen	10 ÷ 15	Cut	38 oder 50	EM 10 grün EM 10 grau	einpolig	46	
Bemerkung: gestattet , die tangentielle Exzision der gestielten und abhebbaren Neubildungen mit einer einzigen Emission auszuführen.							

## ZEITGESTEUERTE TIMEDCHIRURGIE PROGRAMMIERUNGSDATEN

Betriebsart	Hundertstel Sekunden	Funktion	Leistung Watt	Elektrodenstifte	Einpolig/ zweipolig	Buch <b>Abschnitt</b>	CD ROM
Entfernung der geschlossenen Komedonen	2	Cut	20	EM 10 weiß	einpolig	47	
Bemerkung: Die geschlossenen Komedonen werden durch einen zeitgesteuerten Schnitt entleert.							
Entfernung der Milien (Hautgriefß)	1	Cut	27	EM 10 weiß	einpolig	48	
Bemerkung: Die epidermale Kuppeln der Milien werden durch einen zeitgesteuerten Mikroschnitt entfernt							
Untraumatische Exzision des Melanoms	3	Cut	50	EM 10 grau	einpolig	49	

Bemerkung: Das Melanom darf nicht bemerken, daß es exzidiert wird. Die Haut wird durch den timedchirurgischen zeitgesteuerten Schnitt inzidiert. Der direkte Schnitt vervollständigt die Exzision des subkutanen Gewebes. Der Substanzverlust wird genäht.

# LITERATURVERZEICHNIS

- ALBOM M.: **Electrosurgical treatment of rhinophima.** J. Dermatol. Surg. 2:3, June, 1976.
- AU Y: **Intralesional electrodesiccation with a 30 gauge needle.** J. Dermatol. Surg. Oncol. 7:3, 1981.
- BARICALLA R.: **L'ipertrofia dei turbinati; Tecnica di decongestione chirurgica.** Otorinolaringol 1991; 41:45-52, 1928.
- BOVIE W.T.: **New electro-surgical unit with preliminary note on new surgical-current generator.** Surg. Gynecol Obstet 47 : 751 - 752, 1928.
- BRUNAMONTI I., CAPURRO S. jr., DE BARBIERI S.: **Il taglio con una corrente ad alta frequenza programmata.** 35° Congr. Naz. Soc. It. Chir. Plast., Milano, 1986.
- BRUNAMONTI I.: **Una nuova tecnica elettrochirurgica: i taglio diatermico programmato.** 79th Annual World Dental Congress of FDI, Ottobre, 1991.
- CAPURRO S.: **Applicazioni della diatermocoagulazione temporizzata (TD) in dermatologia estetica.** La Medicina Estetica, 3, 130, 1979.
- CAPURRO S.: **Diatermocoagulazione temporizzata per il trattamento delle microteleangettasi del volto (primi risultati).** Minerva Chirurgica, 48, 947, 1983.
- CAPURRO S.: **Diatermocoagulazione temporizzata bipolare (BTD) per il trattamento degli spider naevi.** 33° Congr. Naz. Soc. It. Chir. Plast., Capri, 1984.
- CAPURRO S.: **Diatermocoagulazione temporizzata per il trattamento delle piccole neoformazioni cutanee benigne non peduncolate.** Riv. It. Chir. Plast., 16, 291, 1984
- CAPURRO S.: **La depilazione con la diatermocoagulazione programmata (TD).** Chronica dermatologica, Marzo-Aprile, 1986, n° 2.
- CAPURRO S.: HESSE A., TONIUTTI F., MAELLO M.: **Il diatermocausterio programmabile, un nuovo strumento microchirurgico.** Acta Chir. Ital. Vol. 42, fasc. 5, 1986.
- CAPURRO S.: BRUNAMONTI I.: **Una nuova tecnica elettrochirurgica: la diatermocoagulazione programmata.** La Medicina Estetica. Salus Internazionale, Roma, 1987.
- CAPURRO S.: **Elettrosalatura: una nuova prospettiva nell'eliminazione dei tatuaggi (primi risultati).** 3° Congr. Naz. Soc. It. Chir. Derm., Tirrenia, 1988.
- CAPURRO S.: **Diatermochirurgia Programmata: applicazioni dermatologiche.** 3° Congr. Naz. Soc. It. Chir. Derm., Tirrenia, 1988.
- CAPURRO S.: **Applicazioni dermatologiche ed estetiche della diatermochirurgia tradizionale e della diatermochirurgia programmata.** Cong. Naz. Soc. It. Dermatologia, Genova, 1988.
- CAPURRO S., DALLA COSTA R., CECCHI F., GABRIELLI A.: **Detersione diatermica delle ulcere cutanee. Primi risultati.** XV Congr. Soc. Ital. di Ricerche in Chirurgia, V Congr. Soc. Ital. di fisiopatologia Chirurgica. Bologna, V., 1990.
- CAPURRO S.: **Diatermochirurgia Programmata Dermatologica Estetica.** Edizioni D'Arsonval, Genova, 1993.
- CAPURRO S., FIALLO P.: **Epidermal de-epithelialisation by programmed diathermosurgery.** Dermatol. Surg., 1997; 23:600-601.
- CAPURRO S., RAVA C., FERRERO S.: **Tolleranza ed efficacia delle soluzioni Bi-Sclero 6% e Bi-Sclero 10% nella scleroterapia estetica.** La medicina estetica. Anno 22, numero 4, 1998.
- CASSON Ph.: **Basal cell carcinoma.** Clinics in Plastic Surgery, Vol. 7, n° 3, July 1980.
- COOK AW et Al.: **Vascular disease of extremities: electrical stimulation of spinal cord and posterior roots.** N.Y. State J. Med. 76 : 366 - 368, 1976.
- CRITTENDEN F. M., jr.: **Salabrasion - removal of tattoos by superficial abrasion with table salt.** Cultis, 7 : 295-300, 1971.
- D'ARSONAL A. Compt. Rend. Soc. de Biol. 43 : 283, 1891; 45 : 122, 1893.
- D'ARSONVAL A.: **Action physiologique des**

- courants alternatifs a grande fréquence.** Arch. Physiol Norm. Pathol, 5:401-408, 1893.
- DOYEN D.: **Sur la destruction des tumeurs cancéreuses accessibles par la méthode de la voltatisation bipolaire et de l'électro-coagulation thermique.** Arch. Elec. med. 17 : 791-795, 1909.
- DOWSE C.M., IREDELL C.E.: **The effective resistance of the human body to high frequency currents.** Arch. Radiol. Electrotherap. 25-33-46; 1920.
- EPSTEIN N. N.: **Electrodesiccation and curettage.** in Epstein E. (ed): Skin Surgery, Philadelphia: Lea and Febiger, 1962.
- FORFORI P., SERRA CERVETTI, G.G., CAPURRO S. J.: **Detersione diatermica delle ulcere flebotattiche.** Minerva Angiol 1993, 18: 197, 201.
- FREERK G.: **Surgical depilation for treatment of pseudofolliculitis or local hirsutism of the face.** Plast. Reconstr. Surg. 390-395, Vol. 62, 3, 1978.
- GARDEN J.M., POLLA L.L., TAN O.T.: **The treatment of Port-Wine Stains by the pulsed dye laser: analysis of pulse duration and long-term therapy.** Arch. Dermatol. 124-889-896, June 1988.
- GEDDES L.A. and BAKER L.E.: **The specific resistance of biological material: a compendium of data for the biomedical engineer and physiologist.** Med. Biol. Eng. 5 : 271 - 193, 1967.
- GILCHREST B., FITZPATRICK T.B., et Al.: **Localization of melanin pigmentation in the skin with wood's lamp.** Br. J. Dermatol 96 : 245 - 248, 1977.
- GREENWOOD J. Jr: **Two point or interpolar coagulation: review after a twelve-year period with notes on addition of a sucker tip.** J. Neurosurg. 12/ 196-197, 1955.
- GUEQUIRRE J.P. and VIEDMAN F.D.: **High frequency currents in performing biopsies.** Jama Vol. 103? n° 22 Dec., 1934.
- GUERRA L., CAPURRO S., MELCHI F., PRIMAVERA G., BONDANZA S., CANCEDDA R., LUCI A., DE LUCA M., PELLEGRINI G.: **Treatment of «stable» vitiligo by timesurgery and transplantation of cultured epidermal autograft.** Archives of Dermatology in press.
- IMAYAMA S. KOLIDA H. AND URABE H.: **An electron microscope study on the vascular spider (Japa).** Dept. Dermatol., Fac. Med, Kyushu Univ. Eukuoka Jpn - Nischinihon J. Dermatol. 1980 42/6 (1977-985).
- INABA M.: **The treatment of hircismus and hyperhidrosis of the axilla.** 2nd ed. Tokyo, Kinensha, 1976.
- INABA M. MCKINSTRY T., ANTHONY J. and EZAK T.: **Regeneration of exillary hair and related phenomena after removal of deep dermal and subcutaneous tissue by a special «shaving» technique.** J. Dermatol. Surg. Oncol. 4:921-925, 1978
- INABA M.: **Histological study of regeneration of axillary hair after removal with subcutaneous tissue shaver.** J. Invest. Dermatol. 72:224-231, 1979.
- JOHANNESSON A.: **A Simplified Method of focal salabrasion for removal of linear tattoos.** J. Dermatol. Surg. Oncol. 11:10, 1985.
- JUHLIN L., EVERS H., BROGERG F.: **A lidocaine-prilocaine cream for superficial skin surgery and painful lesions.** Acta Derm. Venereol (Stckh) 1980: 60: 544-546.
- KARP F.L.: **High frequency current in the treatment of hypertrichosis.** Arch. Dermat. Syph., 43, 8-9 January, 1941.
- KELLY H.A., WARD G.E.: **Electrosurgery.** Philadelphia, WB Saunders Co, 1932.
- KIM M. BRUTUS P.: **Electrocoagulation percutanée d'angiomes et de varices des membres inférieurs.** Presse Méd. 1983, 12, pp. 1545-1546.
- KLEIN J.A.: **The tumescent technique for lipo-suction surgery.** AM. J. Cosmet Surg. 4: 163-167, 1987.
- KOERBER W.A. Jr, and PRICE N.M.: **Salabrasion of tattoos. A correlation of the clinical and histological results.** Arch. Dermatol. 114: 884-888, 1978.
- KOPF A.W., BART R.S., SCHRAGER D. et Al.: **Curettage and electrodesiccation treatment of basal cell carcinoma.** Arch. Dermatol., 113:439, 1977.
- KRULL E.A., PICKARD S.D. HALL J.C.: **Effects of electrosurgery on cardiac pacemakers.** J. Dermatol. Surg. 1 (3): 43-45, 1975.
- MALIS L.I.: **Bipolar coagulation in microsurgery.** Microvascular Surgery (Donaghy R.M.P. and Yasargil A.G. Eds.) Stuttgart: G. Thieme Verlag 1967.
- MANGIANTE P., BRUNAMONTI I., FAZIO S.: **Uso del taglio diatermico programmato in chirurgia orale.** Parodontologia e Stomatologia (Nuova), XXVI, 3 - 1987.
- MOCK H.E.: **Electrosurgery.** Jama, Vol. 104, n° 26, June 29, 1935.
- MONTAGNA W., DOBSON R.L.: **Hair Growth.** 19-33, Vol. IX, Pergamon Press Ltd, Oxford, 1967.

- NAGELSCHMIDT F.: **Zur indikation der Behandlung mit hochfrequenz Ströme.** Deutsch med. wschr 33: 1025-1026; 1289-1291, 1907.
- O'REILLY K.: **A technique of diathermy sclerosis of varicose veins.** Aust N.Z.J. Surg. Vol. 51 - n° 4, August, 1981.
- OTTO J.F. and BLUMBERG T.: **Techniques of office electrosurgery.** Ed. Liebel-Plarsheim Company, Cincinnati, Ohio, USA, 1949.
- POZZI M.: **Remarques sur la fulguration.** Bull. Assoc. Franc. Cancer. 2-64 - 69, 1909.
- RAMELET A.A., RUFFIEUX C., POFFET D.: **Complications locales après sclérose à la glycérine chromée.** Phebologie 48. N° 3, 377-380, 1995.
- RIEFKOHLE R., GEORGIADIS G.S., BARWICK W.J. and GEORGIADIS N.G.: **Rhynophyma: A thirty-five year experience.** Aesth. Plast. Surg. 7: 131-134, 1983.
- RIVIÈRE A.J.: **Action des courants de haute fréquence et des effluves du résonateur Oudin sur certaines tumeurs malignes.** Journal de Médecine interne: 4: 776 - 777, 1990.
- ROBINSON J.K.: **Extirpation by electrocautery of massive lesions of condyloma acuminatum in the genito-perineo-anal region.** J. Dermatol. Surg. Oncol. 6:9, 1980.
- ROFFO A.: *Libro de Oro*, 1935.
- RORIE D.K., DAVID E.B., DAVID O.N. RUNGSON S. KENNETH A.J.: **Assessment of block of the sciatic nerve in the popliteal fossa.** Anesthesia and analgesia, Vol. 59, n° 5, May 1980.
- SAUNDERS T.S.: **Minimal scarring after electrodesiccation.** Arch. Derm. 45: 1166 June 1942.
- SCHRODER T., HUKKL J., et Al.: **Comparison of surgical lasers and conventional methods in skin incisions.** Scand J. Plast Reconstr. Surg. 23: 187-190, 1989.
- SCUTT R.W.B.: **The chemical removal of tattoos.** Br. J. Plast. Surg. 25:189, 1972.
- SEMM K.: **New apparatus for cold coagulation of benign cervical lesions.** An. J. Obst. Gynec., 95, 7, 963, 1966.
- SHELLEY W.B. and SHELLEY E.D.: **Focal salabrasion for removal of linear tattoos.** J. Dermatol. Surg. Oncol. 10:3 1984.
- SHIELDS J.L. and JAN S.: **Therapy for superficial telangiectasias of the lower extremities.** J. Dermatol. Surg. Oncol. 8:10, 1982.
- SIGEL B. and ACEVEDO F.J.: **Electrocoaptive union of blood vessels; a preliminary experimental study.** J. Surg Res. 3:90, 1963.
- SIGEL B. and DUNN M.R.: **The mechanism of blood vessel closure by high frequency electrocoagulation.** Surg. Gynec. and Obstetrics, 823-831, Oct. 1965.
- SZABO G.: **The regional anatomy of the human integument with special reference to the distribution of hair follicles, sweat glands and melanocytes.** Phil. Trans. R. Soc. B 252, 447, 1967.
- STREFFER C.: **Cancer therapy by hyperthermia and radiation.** Urban Schwarzenberg Baltimore, 1978.
- TESTUD L.: **Anatomia Umana.** Libro settimo, 98-119, Unione Tipografico-Editrice Torinese, torino, 1931.
- WYETH G.A.: **Surgery of neoplastic diseases by electrothermic methods.** New York, Paul B. Hoebr, Inc., 1926.
- WYETH G.A.: **The endotherm.** Amer. J. surg. 18:417-441 (Dec.), 1932.



# SACHREGISTER

## A

Ablösung, timedchirurgische, 39.3  
Anästhesie 12  
Angiom der Lippe 19, 30  
Angioma cavernosum, 30  
Angioma planum 29  
Anpassungsfähigkeit der Programmierungsdaten, 14

## B

Biopsie 8.8  
Bipolare Betriebsart, 7.1, 8.5  
Bisclero® 15.1, 16, 20.1, 29  
Bisclerotherapie, regenerative tridimensionale 20.2  
Blend, 6, 8.8  
Blepharoplastik- obere, 44.2  
-transkonjunktivale, 44.3

## C

Canaliculi lacrimales, Koagulation der, 41  
Chalazion, 44.1  
Chromglyzerin , 20.1  
Coag macroelectrodes, Tabelle 7.4, 8.4  
Coag microelectrodes, Tabelle 7.4, 8.4  
Condylomata acuminata, 33  
Couperose, 15  
Cut, 6, 8.8, 9, 10.1, 11.3, 43-49

## D

Deepithelisierung zu 1 Watt, 24.2  
Deepithelisierung,- pulsierende, 24.3  
Deepithelisierung von großen Oberflächen, 244  
Deepithelisierung,- timedchirurgische, 24, 25, 26, 27, 28, 29  
Depilation, endgültige, 21  
Diathermie,-chirurgische , 4.2  
Diathermie,-medizinische, 4.1  
Diathermochirurgie, 1.4  
Dokumentierung, photographische, 14

## E

Electroshaving, 43.2, 44.1  
Elektrochirurgie, 1 (siehe Diathermochirurgie)  
Elektroden, 7  
Elektrodenstifte 7,5, 7.6, 7,7  
Elektrokoaptation, 10.2  
Elektroobliteration, 10.1, 43  
Elektrosalzen, 27.2

## F

Falten, Entfernung 24.3, 28  
Fibrom der Nase, 36  
Fibroma molluscum, 46  
Flecken der Haut, 26  
Fulguration, 4.3, 4.4, 8.1  
Funken, 2.3, 4.4  
Funktion , 8

## G

Granulom, pyogenes, 34

## H

Hämangiom, kapilläres lobuläres, 34  
Hämangiome, 19, 30  
Hydroxy-polyaethoxy-dodecanol, 20.1  
Hyperpigmentierungen der Haut, Tabelle 20.2, 26  
Hypertrichose, 21

## I

Infektion, 37, 51

## K

Kabel EA1, 7.9  
Karbonisation, 4.3, 8.1, 8.2  
Keratose, 39  
Klemme , hämostatische, 10.3  
Koagulation, 8.3  
Koagulation, bipolare, 8.5, 8.6, 18  
Komedone, geschlossene , 47

**L**

**Laserchirurgie**, 15, 31.5  
**Leitfähigkeit der Gewebe**, 3., 8.3, 15.2  
**Lidocain**, 12, 15, 20.1  
**Lösungen, sklerosierende, siehe Sklerotherapie**

**M**

**Makroelektroden**, 7.2, Tab. 7.2, Tab. 7.4, Tab. 7,8  
**Melanom, malignes untraumatische Exzision** 49  
**Mikrobogen**, 4.6, 23, 27.1, 50, 51  
**Mikroelektroden, Tabelle** 7.4  
**Mikroexzisionen**, 8.9, 8.10, 43, 44  
**Mikroteleangiektasien des Gesichtes**, 15  
**Milien**, 48  
**Modulation des Hochfrequenzstromes**, 9.1  
**Monopolar, Betriebsart**, 7.1  
**Mukozele**, 19

**N**

**Nagel, eingewachsener, Behandlung**, 40  
**Narben achrome, Repigmentierung**, 25  
**Narben-, kleine**, 22  
 - hypertrophe, 23, nach Akne, 23  
**Nase, rote, Behandlung**, 16  
**Nasenmuscheln, bipolare Koagulation** 42  
**Natriumchlorid**, 27.2  
**Neubildungen, gutartige**, 31  
 - abhebbare, 46  
 - gestielte, 46  
 - kleine, 32.3, 35, 36  
 - nicht gestielte, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39  
 - sehr kleine, 37  
 - subkutane, 31.1  
 - virale, 31.1, 32, 33  
 - zystische, 47  
**Neubildungen, maligne**, 49, 50

**P**

**Pace maker**, 2.4, 7.2, 13.2  
**Patientenplatte, siehe Elektroden**  
**Peeling, timedchirurgisches**, 17.1, 22  
**Peeling, timedchirurgisches, gemischtes**, 24, 26.2, 27.2, 28.1, 29,2  
**Pinzette, bipolare**, 7.1, 8.5 8.6  
**Präkanzerose**, 50

**R**

**Reinigung, -timedchirurgische**, 51  
**Resorziinlösung**, 26.3, 26.4, 28, 29  
**Resurfacing, timedchirurgisches**, 23, 24.4, 26.1, 26.2, 27.1, 29

**Rhinophym,- starken Grades**, 17.2,  
 -mässigen Grades, 17.1  
**Rubinangiom, punktförmig**, 37  
**Rubinangiom** 35

**S**

**Schnitt**, 8.7, 9, 1.0.1, 11.3 ( siehe auch timed-  
 chirurgischer zeitgesteuerter und pulsierter  
 Schnitt)  
**Schnitt, koagulierender**, 8.8, 10.1  
**Schnitt, timedchirurgischer zeitgesteuer-  
 ter und pulsierter**, 5.4, 8.9, 8.10, 43, 44, 45,  
 46, 47, 48, 49  
**-hauptsächliche Indikationsstellungen**  
 Tab. 43.1, Vorteile Tabelle 8.2  
**Sklerotherapie**, 20.1  
**Sclerosis tuberosa**, 36  
**Spider Naevus**, 18  
**Sternangiom**, 18  
**Strom**, 2 Hochfrequenz-Wechselstrom, 2.3  
**Syringome des Lides**, 44.1

**T**

**Tätowierungen- timedchirurgisches  
 Resurfacing**, 23.1, 27.1  
 - Elektrosalzen 27.2  
**Teleangiektasien der unteren  
 Extremitäten**, 20  
**Teleangiektasien des Gesichtes**, 15  
**Timed® TD 50 micropulse**, 6  
**Timed/direct** 6  
**Timedchirurgie**, 1, 4.6, 5  
**Trichloracetessigsäure**, 31.3, 32  
**Trichloressigsäure**, 31,32

**Ü/ U**

**Übungen**, 11  
**Ulcerata der Haut, timedchirurgische  
 Reinigung** 51

**V**

**Varizen der unteren Extremitäten**, 20  
**Varizen orale**, 19  
**Venöse Hämangiome**, 19  
**Verdampfung**, 4.2, 5.2, 8.3, 8.7  
**Verrucae** 32,  
 planes 32.4,  
 plantares, 32.2,  
 vulgares, 32.1, 32.3  
 - **Vitiligo, Repigmentierung** 25

**W**

**Wood, Lampe von Wood** 25

**X**

**Xanthelasma**, 38