

# Hochfrequente Radiomikrochirurgie

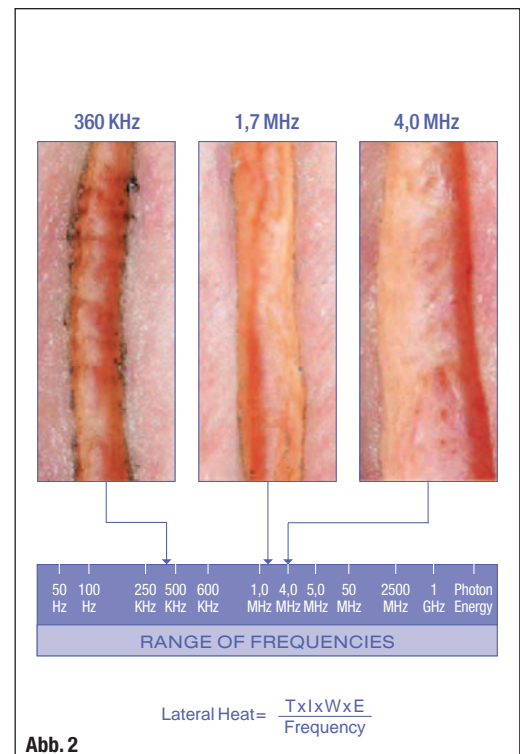
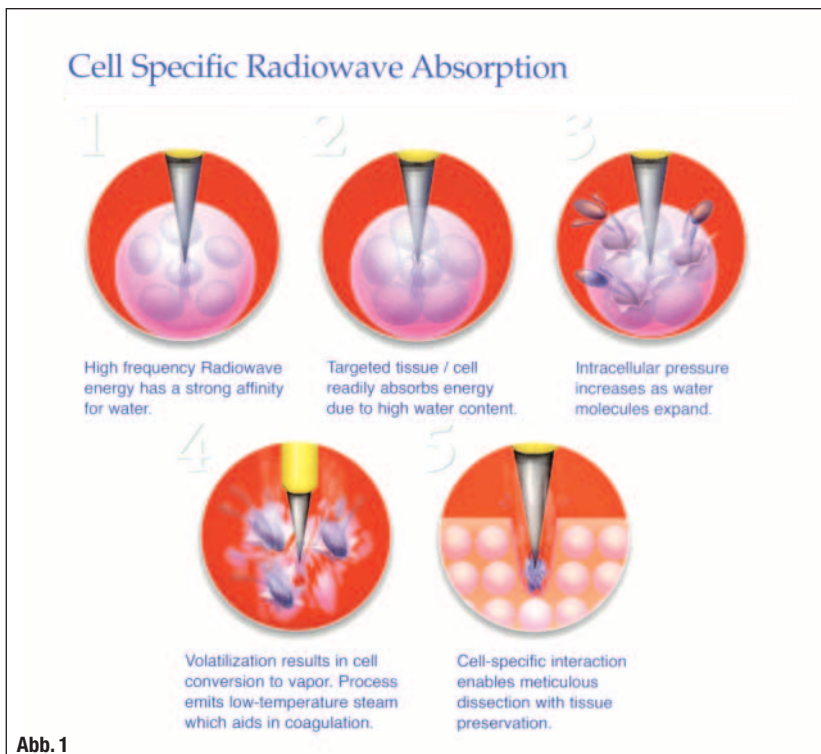
## in der kosmetischen Gesichtschirurgie

**Autor\_** Dr. Axel Grund, Ratingen

### Einleitung

Was in den USA und Brasilien seit mehr als 20 Jahren zu dem wichtigen Kriterium für die Beurteilung des operativen Erfolges in der ästhetischen Chirurgie zählt, nämlich die Zeit, die vergeht, bis man in das „soziale Leben“ zurückkehrt, wird auch in Deutschland immer bedeutender. Im Bewusstsein der Patienten steigt die Akzeptanz für kosmetische Eingriffe fast linear mit dem Rückgang der Hospitalisationszeit, des postoperativen Traumas und der operationsbedingten Risiken.

Laut Statistik lag die durchschnittliche stationäre Aufenthaltsdauer z.B. nach einem Facelift vor 20 Jahren bei 4,4 Tagen. Technische und chirurgische Fortschritte haben die plastische und kosmetische Chirurgie in den letzten Jahrzehnten beeinflusst. Heute wird die Mehrzahl dieser Eingriffe ambulant durchgeführt, postoperative Beschwerden wie Schwellungen und Hämatome sind deutlich reduziert. Die gleiche Tendenz sehen wir z.B. auch bei Augenlidkorrekturen. Die Gründe hierfür liegen in einer verbesserten präoperativen Vorbereitung (z.B. Vitamin K Cremes), schonenden Narkoseverfahren, modifizierten OP-Techniken,



operativen Wundmanagement und der technischen Weiterentwicklung der Gerätschaften.

Die hochfrequente Radiomikrochirurgie unterscheidet sich dabei in wesentlichen Punkten von der allgemein bekannten, konventionellen Elektrochirurgie. Vergleichbar mit der Verwendung unterschiedlicher Wellenlängen bei Röntgenbildern und in der Strahlentherapie bewirkt eine Modulation der Frequenz in der Elektrochirurgie einen unterschiedlichen Grad von unerwünschten kollateralen Gewebsschädigungen. Das von mir verwendete Gerät Surgitron 4,0 Dual RF arbeitet mit der von der Firma Ellman International/USA patentrechtlich geschützten optimalen Frequenz von 4 MHz.

### Technische Aspekte

Konventionelle Elektrochirurgiegeräte arbeiten typischerweise mit Frequenzen zwischen 360 KHz und 1,7 MHz. Bei Abbildung 1 und 2 werden Inzisionen der Haut bei verschiedenen Wellenlängen und ihre Auswirkungen auf den Wundgrund und die Wundränder dargestellt. Deutlich sieht man hier die Abhängigkeit des Grades der Karbonisierung von der verwendeten Frequenz. Je höher die Frequenz, desto geringer der Kollateralschaden im Gewebe. Die Verwendung eines hochfrequenten Radiomikrochirurgiegerätes kann Resultate erzielen, die den Ergebnissen eines konventionellen Skalpells sehr nahe kommen. Der Vorteil der Elektrochirurgie, gleichzeitig Inzision und Koagulation, in einem Arbeitsschritt zusammenfassen zu können, kann damit im Bereich der Haut aufgrund der thermischen Kollateralschädigung lediglich von hochfrequenten Radiochirurgiegeräten ausgespielt werden, da hier thermische Schädigungen minimal sind. Zahlreiche Studien unter anderem von Bridenstine, Niamtu, Brown, Sperli und Kaltwarf zeigen eine laterale thermale Schädigungszone von lediglich 20–75 µm und bestätigen damit die minimale Gewebstraumatisierung. Bei der hochfrequenten Radiochirurgie entsteht der Widerstand nicht an den aktiven Elektroden, sondern im Gewebe. Infolgedessen bleibt also die Schneidelektrode selbst relativ kalt, und an den Kontaktpunkten mit dem Gewebe entsteht keine Karbonisierung. Man spricht von dem so genannten „cold cut“.

Vereinfacht kann man sagen, dass die Energie im Gerät kanalisiert und in verschiedene Wellenformen konvertiert wird. Wenn die Energie die Schneidelektrode verlässt und in das Gewebe eindringt, bewirkt sie dort eine Anregung der Moleküle. Durch die Volumenzunahme kommt es zum Zerplatzen der Zelle und zum Verdampfen von intrazellulären und intersitieller Gewebsflüssigkeit. Diesen Vorgang bezeichnet man auch als Volatilization. Die Radiowellen werden, nachdem sie das Gewebe durchdrungen haben, von einer Neu-



Abb. 3



Abb. 4

tralektrode wieder aufgefangen und in das Gerät abgeleitet. Die Neutralelektrode unterscheidet sich sowohl in Form als auch Funktion von konventionellen Elektroden. Die Elektrode ist teflummantelt und benötigt keinen direkten Hautkontakt. Sie funktioniert eher wie eine Antenne. Es gibt also kein Risiko eines elektrischen Schocks oder einer Verbrennung.

### Praktische Aspekte

Das hochfrequente Radiochirurgiegerät sollte, wie z.B. das Ellmann Surgitron 4.0 Dual RF, die Möglichkeit bieten, weitere Wellenformen mit jeweils unterschiedlichen Präferenzen über das Handstück auswählen zu können. Während der reine Schnittmodus mit ca. 90% Schnitt- und nur ca. 10% Koagulationswirkung den Vorteil der minimalen Traumatisierung des Gewebes hat und deshalb für Hautinzisionen und Biopsien verwendet wird, bietet der Cut/Koagulationsmodus – bei dem die Wirkung sich etwa 50 zu 50 Prozent aufteilt – Vorteile im Bereich der gut vaskulari-



Abb. 5



Abb. 6

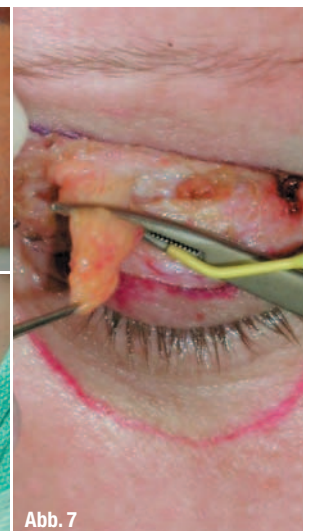


Abb. 7

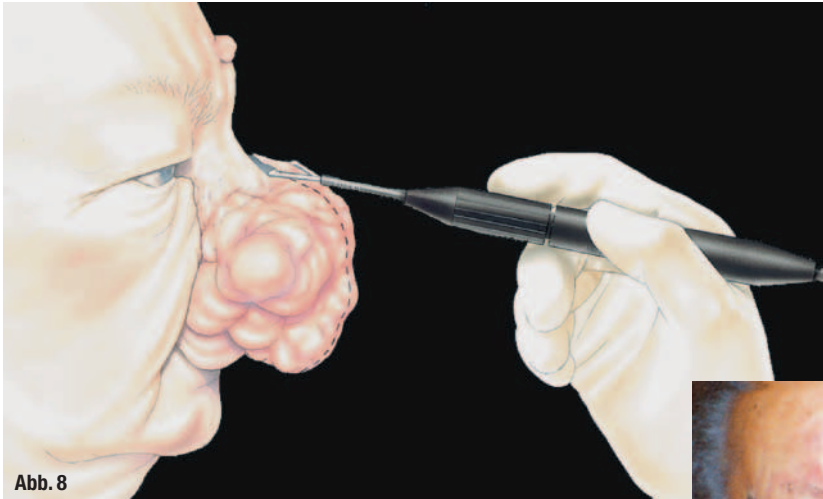


Abb. 8

sierten, aber nicht direkt sichtbaren Gewebe. Als Beispiele könnte man hier die Präparation im Bereich des M. Orbicularis oculi bei der Blepharoplastik oder die subkutane Präparation beim Facelift anführen. Sichtprobleme, verursacht durch diffuse Blutungen in diesem gut vaskularisierten Gebiet, werden durch die Verwendung dieser Mischwellenform verringert und die OP-Zeit spürbar verkürzt. Der Koagulationsmodus 10% Schnitt/90% Koagulation erlaubt eine sichere Blutungskontrolle, wenn kleinere Gefäße bei der Präparation durchtrennt werden. Die gezielte und auf das notwendige Areal begrenzte Koagulation ist im Gesichtsbereich durch die ständige anatomische Nähe von sensiblen Strukturen, wie Nerven und Gefäßen, von besonderer Wichtigkeit. Die verschiedenen Möglichkeiten der Blutungskontrolle sind durch den Einsatz von unterschiedlichen Elektroden sehr vielfältig. Nadelelektroden oder auch die Schnittelektrode selbst bieten sich bei kleinen Gefäßquerschnitten zur punktuellen Blutungskontrolle an. Ballelektroden sind bei größeren Gefäßen oder zum kontrollierten Gewebsshinking von Vorteil. Bipolare Pinzetten erlauben die Koagulation größerer Gefäße durch Umfassen. Eine Vielzahl von Spezialelektroden, die zum Teil auch noch durch Biegen in eine individuelle Form gebracht werden können, um die mit einem Skalpell schlecht erreichbaren Areale zu versorgen oder bestimmte Schnittwinkel zu erreichen, erleichtern den Eingriff. Die Vari-Tip Elektrode bietet durch eine variable Drahtlänge perfekte Kontrolle der Schnitttiefe, da der stumpfe Wolframdraht nicht tiefer schneiden

kann als er lang ist. Dadurch ist die versehentliche Verletzung von sensiblen Geweben, wie sie z.B. durch zu festen Druck eines konventionellen Skalpells oder durch erhöhten Wassergehalt beim CO<sub>2</sub>-Laser entstehen können, ausgeschlossen. Ein Verrutschen oder Verschieben von Gewebsschichten ist durch die druckfreie Inzisionstechnik ausgeschlossen. Auch die Reinigung der Elektroden durch einfaches Aktivieren und Abstreifen an einem feuchten Tupfer ist ungleich eleganter als das Abkratzen der Verkrustungen bei konventionellen Elektrochirurgiegeräten.



Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

## Probleme

Die häufigste Ursache für das Auftreten von unbefriedigenden Resultaten wie thermischer lateraler Gewebsschädigung ist durch den Benutzer selbst verursacht. Die falsche Einstellung des Gerätes, die Wahl einer falschen Elektrode oder eine zu lange Verweildauer der aktivierten Elektrode im Gewebe können zu einem Gewebstrauma führen. Korrekte Einstellungen erlauben sogar den Einsatz in der Neurochirurgie. So ist eines dieser Geräte 2004 bei der spektakulären Trennung siamesischer cerebral verwachsener Zwillinge im Montefiore Hospital in New York City verwendet worden. Genau wie bei einem Laser wird Gewebe vaporisiert und es sollten die üblichen Vorkehrungen wie das Tragen eines Mikropartikel-Mundschutzes sowie ausreichender Lüftung gewährleistet sein. Mögliche Interferenzen mit Herzschrittmachern oder implantierbaren Cardioverter Defibrillators (ICDs) sind z.B. von le Vasseur et al. untersucht und beurteilt worden. Die Empfehlungen reichen von einer kardiologischen Abklärung bis zu einer möglichen zeitweisen Inaktivierung der ICDs. Monitoring von Risikopatienten ist ohnehin eine *conditio sine qua non*. Eine kurze wiederholte Aktivierung der Elektrode, statt Dauerimpuls zu verwenden, sowie die Benutzung einer bipolaren Pinzette kann das Risiko weiter vermindern. Moderne Schrittmacher sind gegenüber dieser Interferenzen ohnehin durch eine Isolierung geschützt.

## Resultate

Zwischen 2002 und 2005 haben wir 50 Patienten in Lokalanästhesie (1% Yilonestlösung mit Adrenalinzusatz 1:200.000) unter Sedierung mit 25–50 mg



Tranxilium i.v., einem SMAS-Facelift unterzogen. Die durchschnittliche OP-Zeit betrug 65,8 Minuten.

Vorbereitung der OP-Areale erfolgte mit Auriderm Creme 4 Tage präoperativ. Postoperativ wurden die Patienten mit Varihesive zur Wundabdeckung und einem zirkulären Verband für 12–24 Std. versorgt. Darüber hinaus wurde eine Antibiotikaphylaxe für 3 Tage mit Ciprobay 500 oral durchgeführt. Alle Eingriffe werden ambulant durchgeführt. 47 von 50 Patienten konnten bereits am ersten postoperativen Tag nach Entfernung des Verbandes eingeschränkt wieder am öffentlichen Leben teilnehmen. Auf Befragung beurteilten die Patienten den postoperativen Schmerz auf einer Skala von 0–10, wobei 0 als nicht spürbar und 10 als unerträglich beschrieben wurde, mit 3–6 und einem Mittelwert von 4,2. Als wesentlich störender wurde das Spannungsgefühl bewertet, das jedoch bereits nach 3–5 Tagen postoperativ deutlich nachließ. Die postoperativen Schwellungen und Verfärbungen beschränkten sich auf den lokalen Wundbereich (2–4 cm von der Hautnaht) bzw. im Bereich des Kieferwinkels und ließen sich gut durch die Haare verdecken. In drei Fällen kam es zu einer deutlich ausgeprägten Hämatombildung und damit zu einem prolongierten Heilungsverlauf mit anhaltenden Schwellungen, verminderter Sensibilität und lokalem Erythem. In einem Fall musste das Hämatom einseitig entlastet werden. Mögliche Ursachen hierfür sind mangelnde Compliance des Patienten bei den postoperativen Verhaltensregeln, Blutdruckschwankungen oder mangelhafte intraoperative Hämostase.

Schwerwiegende Komplikationen, wie z.B. Infektionen oder Verletzung von motorischen Nerven oder permanenter Sensibilitätsverlust, wurden nicht beobachtet.

## Zusammenfassung

Erhöhter Patientenkomfort, schnellere Heilungsverläufe, sichere und schonende Prozeduren und reproduzierbar gute ästhetische Resultate sind die Voraussetzung für eine steigende Akzeptanz von kosmetischen Eingriffen in der Bevölkerung. Prä- und postoperatives Management, die Planung des Gesamtkonzeptes mit vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten von Maßnahmen, die Narkoseform und die operative Erfahrung spielen ebenso eine Rolle wie die Auswahl geeigneter Arbeitsgeräte. Die Verwendung eines modernen hochfrequenten Radiomikrochirurgiegerätes kann dazu beitragen, Operationen sicherer, einfacher und schneller durchzuführen und für den Patienten weniger traumatisch verlaufen zu lassen. \_

### **Bildnachweis**

Abb. 1: The Lateral Heat chart was developed by Dr. J. Flocken/USA, Abb. 2: The incision comparisons are by Dr. C. Stan Cosmetic Surgeon/Romania, Abb. 3–4: ellman int./USA, Abb. 5–7: Dr. Jay Older/USA, Abb. 8–11: Prof. Gabriel Safton/Kolumbien, Abb. 12–13: Dr. Axel Grund/Deutschland.