

# Mikrographische Chirurgie

- 14.1 Prinzip – 125
- 14.2 Indikationen – 125
- 14.3 Chemochirurgie – 126
- 14.4 Mohs Surgery – Frischgewebstechnik – 127
- 14.5 Histographisch kontrollierte Chirurgie – 127

## 14.1 Prinzip

Grundlegendes Prinzip der verschiedenen Modalitäten und Modifikationen der mikrographischen Chirurgie ist die dreidimensionale histologische Aufarbeitung und Untersuchung der Schnittränder des markierten Operationspräparats, wodurch die Möglichkeit besteht, in situ verbliebene Tumorausläufer exakt zu lokalisieren und in einer weiteren Operationssitzung gezielt zu exzidieren. Bis zum Erhalt des histologischen Ergebnisses der Schnittrandbeurteilung wird die temporär offen verbleibende Wunde mit synthetischen Hautersatzmaterialien abgedeckt. Die Einzelschritte dieser Methode werden erforderlichenfalls mehrfach wiederholt, bis letztlich die Schnittränder tumorfrei sind. Die mikrographische Chirurgie gewährleistet eine komplette Tumoreliminierung bei weitgehender Erhaltung der umgebenden gesunden Strukturen. Somit resultieren unter Anwendung dieses Verfahrens vergleichsweise geringer ausgedehnte Exzisionsdefekte – ohne etwaige Kompromisse in der Tumorradikalität.

## 14.2 Indikationen

Die mikrographische Chirurgie ist insbesondere bei malignen epithelialen Hauttumoren indiziert, d. h. beim Basalzellkarzinom, bei Plattenepithelkarzinomen der Haut und der Übergangsschleimhäute, beim Morbus Bowen und bei der Erythroplasie Queyrat. Die Anwendung dieses Verfahrens empfiehlt sich vor allem in anatomischen Regionen mit hoher ästhetischer

und funktioneller Bedeutung, beispielsweise Gesicht, Augenlider, Nase, Ohr, Kapillitium, Genitoanalbereich und Akren. Weitere Indikationen sind Lentigo maligna, Lentigo-maligna-Melanom, maligne Melanome in Problemlokalisationen (z. B. akral, Lidbereich, Schleimhäute) sowie jegliche Art ausgedehnter oder destruierender Tumoren mit unklarer Abgrenzung zur Seite und zur Tiefe. Bei Tumoren wie dem Dermatofibrosarcoma protuberans, den Adnexkarzinomen, dem extramammären Morbus Paget sowie Sarkomen der Haut und Subkutis ist es sinnvoll, zusätzlich zur weiten lokalen Exzision (mit Sicherheitsabstand) die mikrographische Chirurgie zur Beurteilung einzubeziehen.

Die Heilungsraten nach Anwendung der mikrographischen Chirurgie beziffern sich auf etwa 98–99% bei primären Basalzellkarzinomen bzw. etwa 96% bei Rezidivtumoren. Bei Anwendung der mikrographischen Chirurgie entsteht für den Patienten keine höhere Belastung durch die Operation selbst. Es werden lediglich mehrere Sitzungen bis zur kompletten Tumorentfernung sowie letztlich zur Defektdeckung erforderlich.

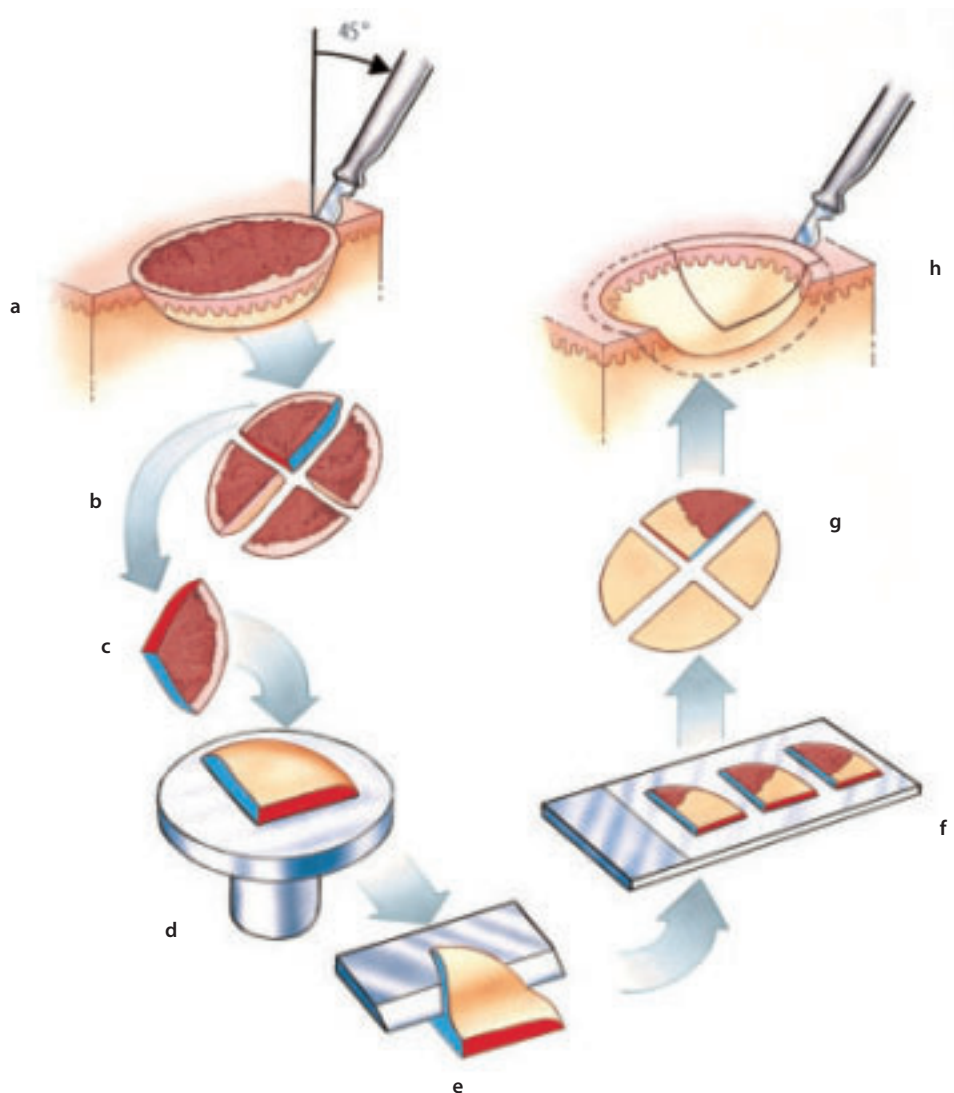
Die mikrographische Chirurgie ist von besonderer Bedeutung in der Behandlung von Problem- und Rezidivbasaliomen, jeglichen epithelialen Tumoren mit unklarer subklinischer Ausdehnung und multizentrisch wachsenden Tumoren. Zu den Problembasaliomen gehören einerseits aggressive histologische Subtypen wie z. B. das sklerodermiforme oder das metatypische Basalzellkarzinom, andererseits auch Basalzellkarzinome in Lokalisationen wie der periorbitalen, der aurikulären und der zentrofazialen Region, die durch eine besondere Rezidivneigung gekennzeichnet sind. Maligne

epitheliale Tumoren, insbesondere Basalzellkarzinome, zeigen häufig eine ausgesprochen unregelmäßige und z. T. klinisch nicht erkennbare Ausbreitung (»Eisberg-Phänomen«).

### 14.3 Chemochirurgie

Die klassische Chemochirurgie, die auch als »Mohs fixed tissue technique« oder klassische »Mohs Surgery« bezeichnet wird, wie sie von Mohs 1941 inauguriert wurde, wird heute nur noch selten angewandt. Sie stellt

eine Weiterentwicklung der Schreus-Zinkchlorid-Ätzung bei Epitheliomen dar. Die Chemochirurgie beinhaltet eine Gewebefixierung in situ, wobei in Lokalanästhesie nach Kürettage bzw. Exzision des exophytisch wachsenden Tumors konzentrierte Dichloressigsäure oder 50%ige Trichloressigsäure zur Permeabilitätssteigerung und anschließend Zinkchlorid-Paste als Fixativ in das Tumorbett aufgetragen wird. Nach 24 h kann das so fixierte Gewebe schmerzlos tangential exzidiert werden und steht nach exakter Markierung für die dreidimensionale histologische Beurteilung zur Verfügung. Sofern noch Tumorestgewebe in den Abset-



■ **Abb. 14.1.** Prinzip des Mohs Surgery:

- a nach der zentralen Kürettage des Tumors (debulking) erfolgt die scheibenförmige Exzision mit einem Winkel von etwa 45°,
- b das Gewebe wird in Sektionen unterteilt und farbmarkiert,
- c die Gewebestücke werden umgedreht,
- d auf dem Kryostat fixiert,

- e Anfertigung der Schnitte mit dem Mikrotom,
- f histopathologische Beurteilung,
- g die Tumor-positiven Schnitte werden anhand der Operationskarte lokalisiert,
- h exakte Nachexzision im entsprechenden Areal

zungsändern nachweisbar ist, wird das Verfahren so lange wiederholt, bis die In-toto-Exzision auch feingeweblich bestätigt ist. Die histologische Untersuchung kann sowohl im Kryostat- als auch im Paraffinschnittverfahren erfolgen.

Mohs propagierte ursprünglich, die entstandenen Operationsdefekte per secundam abheilen zu lassen. Dies wird zum Teil noch von einzelnen Autoren favorisiert, um gerade bei Risikotumoren ein mögliches Rezidiv nicht durch eine lokale Lappenplastik zu verdecken. Aus heutiger Sicht ist jedoch die frühzeitige plastisch-rekonstruktive Defektdeckung anzustreben, da sie den Heilungsprozess nicht nur erheblich beschleunigt, sondern auch zu befriedigenderen kosmetischen Ergebnissen führt.

#### 14.4 Mohs Surgery – Frischgewebstechnik

Im angloamerikanischen Sprachraum wird die Mohs Surgery heute fast ausschließlich als Frischgewebstechnik angewendet. Diese erspart dem Patienten die schmerzhafteste Zinkchlorid-Fixierung und erlaubt ggf. mehrere Nachexzisionen an einem Tag, bei nur geringer Gewebetraumatisierung. Der Tumor wird hierbei ohne chemische In-situ-Fixierung in Lokalanästhesie exzidiert. Der Operateur erfüllt dabei gleichzeitig die Funktion des Histopathologen und beurteilt direkt im Anschluss an die Exzision die histologischen Schnitte.

In der Regel wird vor Anwendung der Mohs Surgery der exophytische oder nekrotische Tumorteil durch Kürettage (»debulking«) oder tangentielle Exzision entfernt. Das besondere Kennzeichen dieser Methode ist die weitere scheibenförmige Exzision des Tumorgewebes. Das Skalpell wird für die Exzision in einem Winkel von etwa 45° zur Hautoberfläche ange-setzt. Dabei müssen ein oder mehrere möglichst flache Präparate entstehen, die zur weiteren histologischen Bearbeitung verwendet werden (■ Abb. 14.1). Die exzidierten Scheiben werden sorgfältig markiert (»mapping«) und in einzelne Segmente unterteilt. Bei der Einbettung der Segmente werden basale und laterale Areale in eine Ebene gebracht, um die gesamte Fläche in einem einzigen Schnitt beurteilen zu können. Die histologische Beurteilung erfolgt unmittelbar am Kryostatschnitt oder nach Fixierung am Paraffinschnitt (»slow Mohs«). Im Falle eines positiven Tumornachweises in der Schnittebene wird entsprechend der vorherigen Markierung eine weitere scheibenförmige Exzision im betreffenden Areal durchgeführt, mit wiederum gleichartiger histologischer Aufarbeitung. Das

Verfahren wiederholt sich bis zur endgültigen Bestätigung der tumorfreien Schnittebenen.

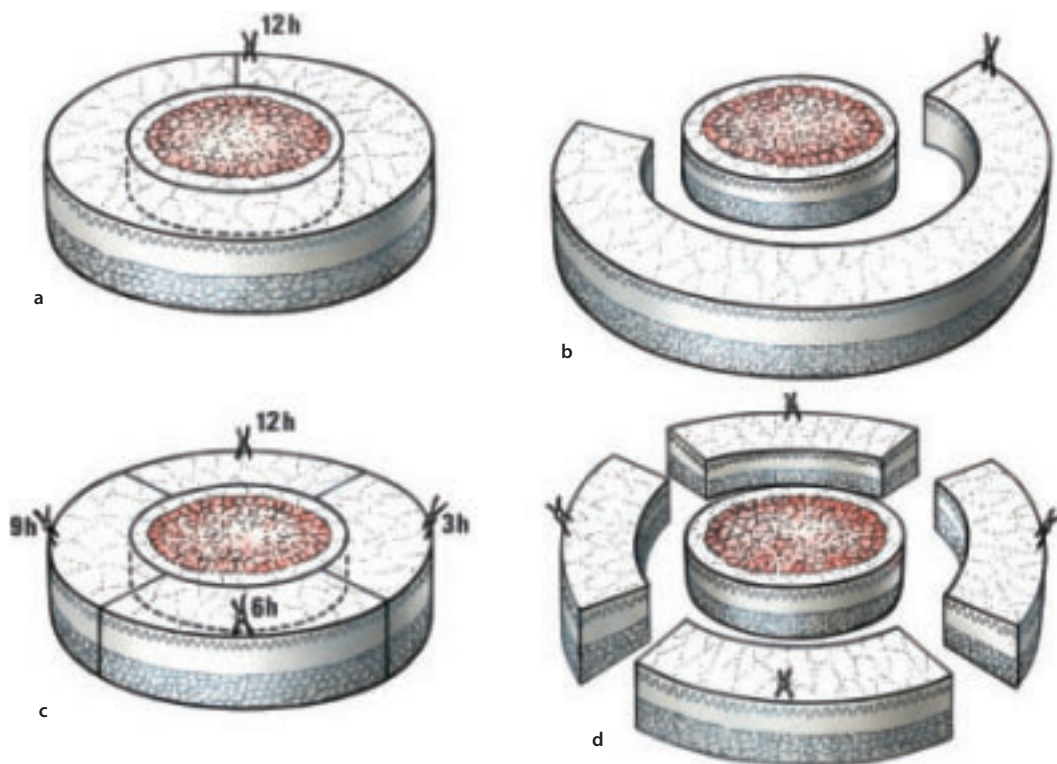
Im Rahmen der dann durchzuführenden Defektdeckung werden die Ränder des Defekts angefrischt und somit auf einen Winkel von 90° gebracht, um einen optimalen Wundverschluss per Dehnungsplastik oder lokaler Lappenplastik zu bewerkstelligen. Man mag hier einwenden, dass dies eigentlich eine weitere Exzision gesunden Gewebes darstellt – bei den nachfolgenden Methoden der histographisch kontrollierten Chirurgie entfällt diese weitere Exzision.

#### 14.5 Histographisch kontrollierte Chirurgie

Im Gegensatz zur Mohs Surgery wird in den europäischen Ländern vornehmlich die histographisch kontrollierte Chirurgie (Synonyme: mikroskopisch kontrollierte Chirurgie, MKC, lückenlos schnittrandkontrollierte Chirurgie, 3-D-Histologie) angewendet. Diese ist eine Modifikation der Mohs-Technik und entspricht ihr grundsätzlich in ihren Zielen und Prinzipien.

Im Gegensatz zur Mohs-Technik wird der Tumor ohne vorherige Kürettage als Ganzes exzidiert. Die Exzision des Präparats erfolgt dabei senkrecht zur Hautoberfläche und bietet so einen nicht unerheblichen Vorteil für die Rekonstruktion des Defekts. Bereits intraoperativ wird eine Faden- oder Farbmarkierung zur topographischen Orientierung vorgenommen. Die Markierung kann nach topographischen Gesichtspunkten (z. B. kranial – kaudal – medial – lateral, nasal – labial – orbital – usw.) oder dem Uhrzeigersinn (z. B. 12 h – 3 h – 6 h – 9 h) erfolgen (■ Abb. 14.2). Das Tumopräparat kann entweder direkt separiert und im Kryostatschnitt beurteilt werden oder es wird zunächst formalinfixiert, und erst dann werden, entsprechend der Faden- oder Farbmarkierung, Randschnitte zur Seite und zur Tiefe angefertigt, die gesondert untersucht werden. Durch Formalinfixierung und nachfolgende histopathologische Untersuchung am Paraffinschnitt (Prinzip des »slow Mohs«) ergibt sich eine günstigere Beurteilbarkeit des Präparats, so dass auch feinste Tumorausläufer erkannt werden können.

Der Exzisionsdefekt wird bis zum Vorliegen des histologischen Ergebnisses passager durch Polyurethanschäumfolien oder andere inerte Hautersatzmaterialien gedeckt (z. B. Syspurderm, Epigard, Tegaderm). Nachgewiesene Tumorausläufer in den exakt topographisch zugeordneten Randschnitten erlauben eine genaue Nachexzision in einer weiteren Operationssitzung (■ Abb. 14.3).



**Abb. 14.2.** Prinzip der histographisch kontrollierten Chirurgie:

- a, b** Markierung bei 12 h und zirkulärer Randschnitt,
- c, d** mehrfache Fadenmarkierung und entsprechende Randschnitte,
- e** Markierung des Tumorrands am Beispiel eines Basalzellkarzinoms an der Nase,
- f** Markierung der Exzisionslinie,
- g** Exzisionspräparat mit Fadenmarkierungen bei 12 h, 3 h, 6 h und 9 h

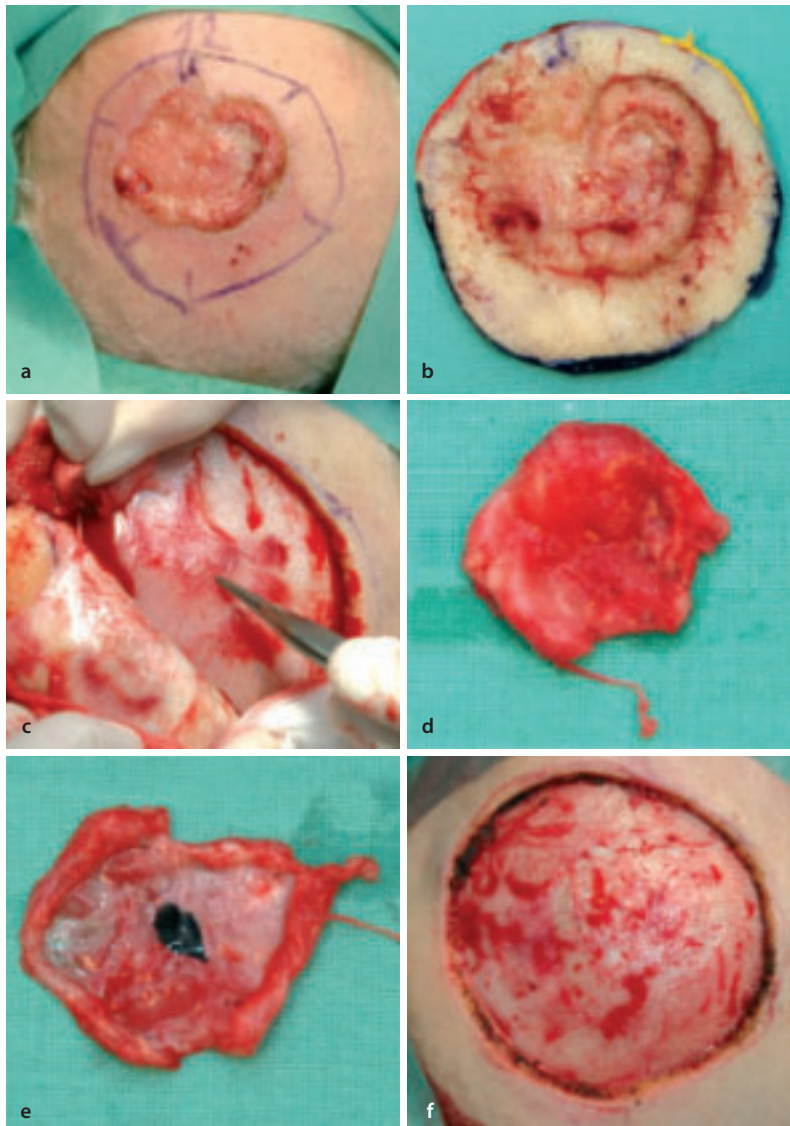


Die einzelnen Schritte werden so lange wiederholt, bis die vollständige Tumorfreiheit bestätigt ist.

Ebenso wie die Mohs-Technik erlaubt dieses Verfahren eine genaue Erkennung der Tumorausdehnung und damit die vollständige Entfernung der Neubildung bei größtmöglicher Schonung des umgebenden gesunden Gewebes. Zur Defektrekonstruktion dienen vor allem lokale und regionale Lappenplastiken sowie freie Hauttransplantate.

Bei umschriebenen Tumoren am Rumpf bzw. bei kleineren Tumoren bietet sich eine einzeitige Variante mit histographischer Kontrolle an. Dabei wird der Tumor spindelförmig exzidiert und der Defekt direkt mittels primärer Naht oder Dehnungsplastik verschlossen. Das spindelförmige Exzidat wird mittels Faden- oder Farbmarkierung eindeutig gekennzeichnet. Die dreidimensionale Aufarbeitung kann bei kleineren Exzisi-

onen seriell von einer Spindelspitze ausgehend durch das gesamte Exzidat durchgeführt werden, so dass das Präparat praktisch komplett durchmustert wird. Bei größeren Exzidaten werden die Seiten des spindelförmigen Präparats sowie das zentrale Gewebe mit multiplen Anschnitten zur Tiefe separat histopathologisch untersucht (■ Abb. 14.4). Auch damit gelingt die komplette dreidimensionale histologische Aufarbeitung mit optimaler Beurteilung der Absetzungsränder zur Seite und zur Tiefe (■ Abb. 14.5). Beide Verfahren bieten das gleiche Prinzip der Sicherung der kompletten Tumoreliminierung und stellen eine praktikable Methode zur Anwendung bei ambulanten Patienten dar. Nachteilig ist, dass die topographische Zuordnung im Falle eines positiven Tumornachweises im Schnitttrand nicht so exakt gelingt wie in der klassischen sequentiellen Methode. Die einzeitigen Verfahren sollten daher



■ **Abb. 14.3.** Histographisch kontrollierte Chirurgie bei großer zirkulärer Exzision:

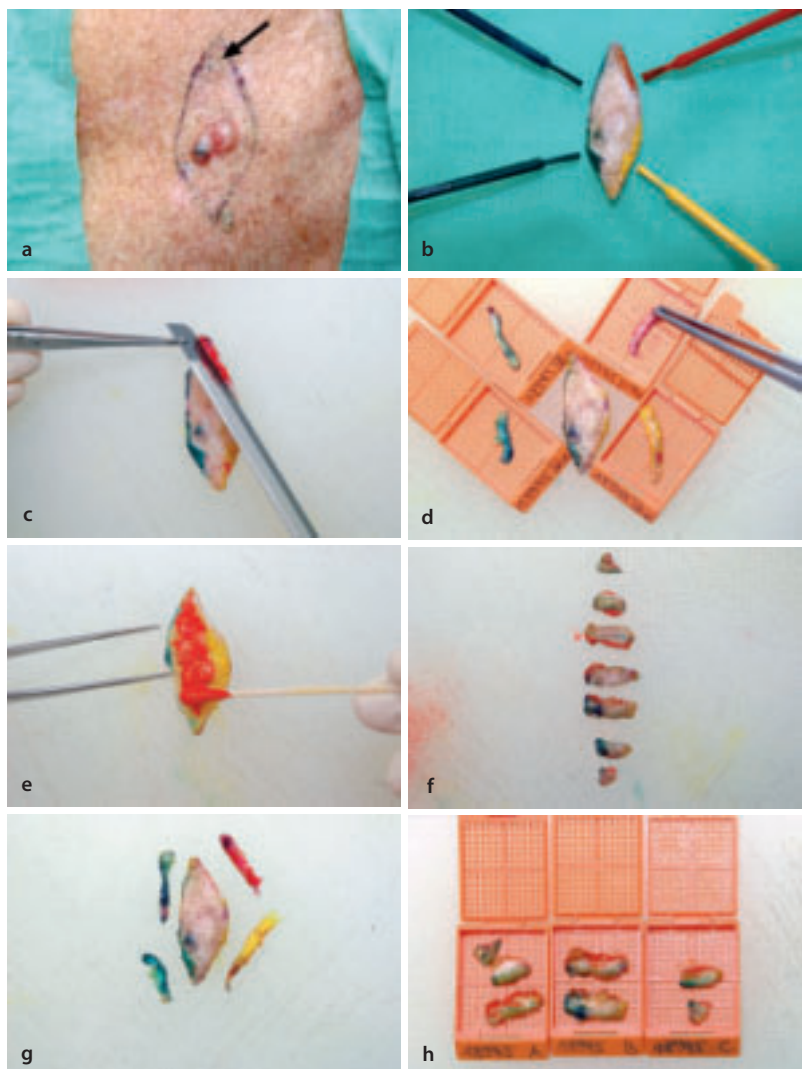
- a Zeichnung der Exzisionsgrenzen bei ausgedehntem Plattenepithelkarzinom am Kapillitium,
- b Farbmarkierungen bei 12 h, 2 h, 4 h, 6 h, 8 h und 10 h,
- c Tumorrreste im tiefen Resektionsrand,
- d selektive Nachexzision zur Tiefe,
- e Farbmarkierung des Exzidats an der Unterseite,
- f Defekt nach kompletter Exzision

primär mit einem höheren klinischen Exzisionsabstand gewählt werden. Sie eignen sich nicht im Falle von Problemtumoren, Rezidivtumoren oder in Problemlokalisationen.

Für den Einsatz der verschiedenen Methoden der mikrographischen Chirurgie in Klinik und Praxis gelten bestimmte Grundsätze, die entscheidend für eine maximale Kurativität der Operation sind. Dazu zählt insbesondere die Standardisierung der Abläufe der Einzelschritte wie z. B. der Exzision, der Markierung, der Dokumentation, der Fixierung, der Einbettung, des Zuschnitts, der Beurteilung und der Befundung. Die Anwendung der Farbmarkierung erlaubt eine durchgehend einheitliche Kontrolle auf die jeweils gleiche Farbe beim Zuschnitt und im histologischen Bild (■ Abb. 14.6). Die tumorpositiven Schnittländer müssen exakt zuordenbar und lokalisierbar sein. Durch den Operateur sollte eine einheitliche und (nicht nur

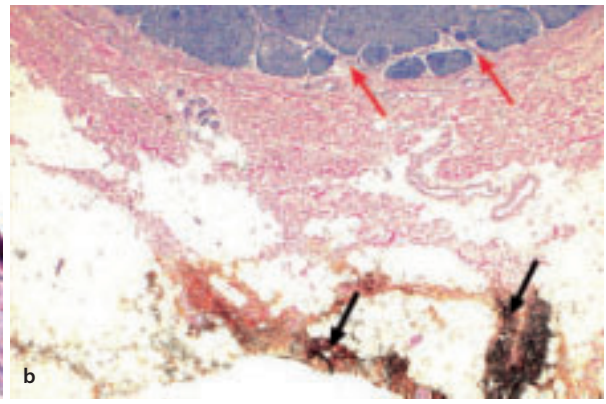
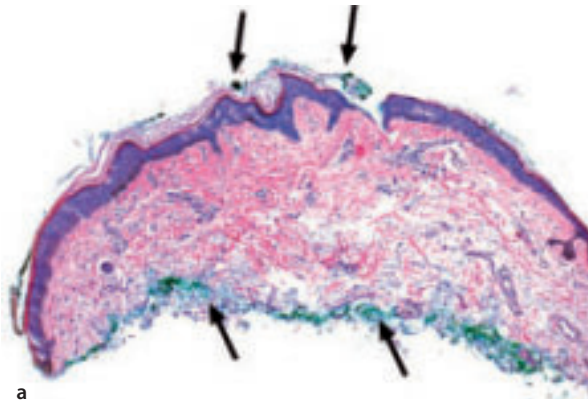
für ihn selbst sondern auch für andere) nachvollziehbare Bezeichnung der Schnittländer erfolgen, ggf. zusätzlich mit einer Skizze versehen.

Bei Anwendung der mikrographischen Chirurgie sollte stets das Ziel gelten, die komplette Exzision im Gesunden in möglichst wenigen Einzelschritten bzw. direkt in der initialen Sitzung anzustreben. Dies vermindert nicht nur die Zahl der Eingriffe und somit die Belastung für den Patienten – es steigert vielmehr auch die Kurativität des Verfahrens, da mit zunehmender Zahl der Einzeleingriffe auch die Fehlerquellen zunehmen. Vor der ersten Exzision sollte daher der Tumor mit allen seinen Ausläufern und Tiefenausdehnungen exakt inspiziert und markiert werden. Der Exzisionsabstand sollte in Abhängigkeit von der Größe und der Aggressivität des Tumors gewählt werden. Die Methode erlaubt eine maximale Kontrolle der Tumorradikalität – in diesem Sinne sollte sie auch umgesetzt werden.



■ **Abb. 14.4.** Histographisch kontrollierte Chirurgie bei spindelförmiger Exzision:

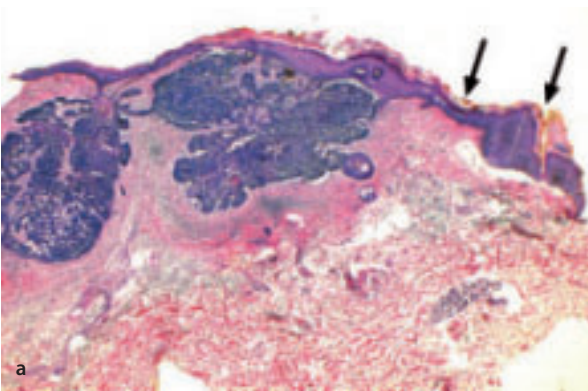
- a spindelförmige Exzision zweier konfluierender nodulärer Basalzellkarzinome sowie einem weiteren kleinen Basalzellkarzinom im oberen Anteil (Pfeil),
- b Farbmarkierung des Präparats an den seitlichen Rändern,
- c nach Formalinfixierung Zuschnitt der gesondert zu untersuchenden Ränder entsprechend der Markierung,
- d zentrales Präparat und gesonderte Ränder,
- e separate Einbettung der Ränder,
- f am zentralen Präparat wird der Resektionsrand zur Tiefe farbmarkiert,
- g vertikaler Zuschnitt des zentralen Präparats (Brotlaibtechnik),
- h Einbettung des zentralen Präparats



■ **Abb.14.5.** Histologische Begutachtung:

**a** tumorfreier lateraler Schnitttrand, deutlich erkennbare blaue Farbmarkierung (Pfeile),

**b** tumorfreier basaler Schnitttrand im zentralen Präparat (roter Pfeil = Tumorunterseite, schwarzer Pfeil=orange Farbmarkierung)



■ **Abb. 14.6.** Selektive Nachexzision bei positivem Schnitttrand:

**a** positiver Tumornachweis im gelben Schnitttrand (Pfeile=Reste der gelben Farbmarkierung),

**b** gezielte Nachexzision,

**c** Nachexzidat, erneuter primärer Wundverschluss,

**d** wiederum gelbe Farbmarkierung des neuen Absetzungsrandes am Nachexzidat

Operative Dermatologie

Lehrbuch und Atlas

Petres, J.; Rompel, R.

2007, XV, 825 S., Hardcover

ISBN: 978-3-540-34086-7