

Annette Hortling

Haartransplantation – moderne Methoden und Trends

Die Nachfrage nach Haartransplantationen steigt kontinuierlich an und erreichte 2016 einen Höhepunkt mit 635 189 weltweit durchgeführten Operationen [2]. Dabei wird diese Maßnahme oftmals fälschlicherweise als einfach durchführbare und dennoch lukrative Operation angesehen – mancherorts sogar von medizinisch nicht ausreichend ausgebildetem Personal eigenständig durchgeführt.

In dieser Übersichtsarbeit sollen die grundsätzlichen OP-Techniken, insbesondere diejenigen Aspekte, die zu einem qualitativ hochwertigen Resultat führen, zusammengefasst werden. Die sogenannte Streifenmethode FUT (Follicular Unit Transplantation) ist ein technisch fest etabliertes und langjährig durchgeführtes Entnahmeverfahren. Als Alternative dazu hat sich die Einzelhaarentnahme FUE (Follicular Unit Excision) zunehmend weiterentwickelt, wobei hierbei zahlreiche, teils diffizile Details beachtet werden müssen. Diese Techniken werden im Folgenden vorgestellt. Hierbei soll insbesondere auf die aktuellen Fortschritte in der FUE-Entnahme-Technik eingegangen werden. Die Anzahl der Männer und Frauen, die sich einer Haartransplantation unterziehen, nimmt seit 2005 stetig zu. Davon wurden zirka 56 Prozent in der FUE-Technik und 44 Prozent in der FUT-Technik durchgeführt [2].

Vor der OP werden die über die Lebenszeit maximal zur Verfügung stehenden Spenderfollikel im Haarkranzbereich abgeschätzt

Die Indikationen für eine Haartransplantation stellen neben der androgenetischen Alopezie bei Männern und Frauen, auch narbige Alopezies nach Traumata, Tumorerkrankungen, Operationen sowie Bestrahlungen dar. Auch nach Abschluss der medikamentösen Therapien bei entzündlich vernarbenden beziehungsweise autoimmun begründeten Alopezies, wie bei Folliculitis decalvans, Lichen planopilaris, frontalfibrosierende Alopezie oder Alopecia areata kann durch eine Eigenhaartransplantation ein ansprechendes Haarbild rekonstruiert werden [12]. Zur Beurteilung, ob eine Haartransplantation im Falle einer dermatologischen Grunderkrankung erfolgversprechend, d.h. mit einer entsprechend hohen Ausbeute an neu wachsenden Follikeln sein wird, kann sowohl eine kutane Probeexzision, als auch eine Probehaartransplantation mit Verpflanzung von zunächst nur einzelnen Follikel-Einheiten hilfreich sein.

Um die individuellen Möglichkeiten einer Haartransplantation bei androgenetischer Alopezie – auch unter Berücksichtigung eines zukünftigen Fortschreitens des Haarausfalls zu beurteilen, erfolgt zunächst die Abschätzung der über die Lebenszeit maximal zur Verfügung stehenden Spenderfollikel im Haarkranzbereich. Diese ermittelte Anzahl muss mit dem zu versorgenden Empfängerareal korreliert werden, wobei ggf. ein Rest an zukünftig benötigten Haarfollikeln im Spenderareal belassen werden sollte.

Wie viele Follikeleinheiten transplantiert werden sollten

Präoperativ sollte eine Dichtemessung, eine sogenannte Trichodensitometrie, im Spenderareal erfolgen. Hierbei wird die maximal mögliche Menge an zur Verfügung stehenden Follicular Units ermittelt. Mit Hilfe der Trichodensitometrie wird die individuelle Verteilung der Haare in kleinsten Gruppen, den *Follicular Units*, evaluiert. In solch einer Follikeleinheit sind ein bis vier Terminalhaare miteinander durch das Ankersystem

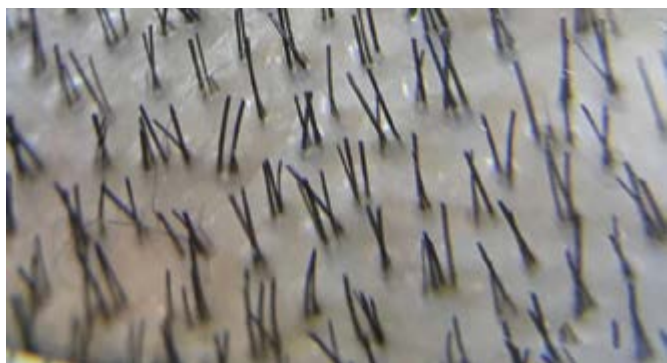


Abbildung 1 Trichodensitometrie mit Darstellung der follikulären Einheiten.

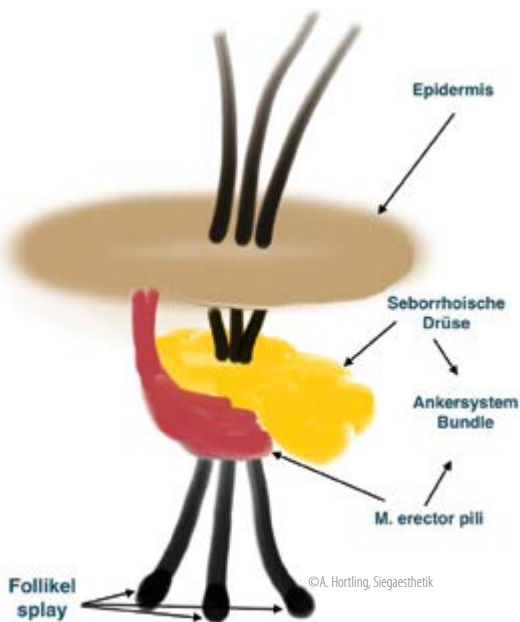


Abbildung 2 Schematischer Aufbau einer Follikeleinheit mit dem dazugehörigen Ankersystem.

(*Anchor system*) fest verbunden, das von der seborrhöischen Drüse, der Insertion des M. erector pili, dem perifollikulären Kollagen, Nerven und versorgenden Blutgefäßen gebildet wird.

So hat beispielsweise ein Kaukasier zirka 50 000 Follikeleinheiten (FU) im gesamten Kopfbereich [3]. Bei einer geschätzten Fläche von 200 cm² im Haarkranzbe- reich sind rund 16 000 FU im Spenderareal vorhanden. Eine ästhetisch ausreichende Dichte im Empfängerareal kann bereits mit zirka 40–50 Prozent der Originaldichte des Patienten erreicht werden [14]. Bei einer durchschnittlichen Dichte bei Kaukasiern von 80–100 FU/cm² sollten dementsprechend mindestens ca. 40–50 FU/cm² transplantiert werden. Wünscht sich ein Patient beispielsweise die Rekonstruktion der Haarfrontlinie und der Frontalregion, also ein annähernd dreieckiges Areal, lässt sich die notwendige Anzahl nach der Formel er- rechnen [14]:

$$\text{Fläche des Dreiecks} \times 40 \text{ FU} = \text{erforderliche Menge an FU}$$

Ebenso können mit Hilfe der Trichodensitometrie auch die vorhandene Menge der bei der androgeneti- schen Alopezie typischerweise auftretenden Velushaare/ Miniaturisierungen im Empfängerareal festgestellt wer- den. Hierdurch kann das mögliche Voranschreiten des vererbten Haarausfalls mit entsprechender zukünftiger Vergrößerung des Alopieareals unter Berücksichtigung der Familienanamnese näher eingeschätzt werden.

Im Hinblick auf das mögliche Fortschreiten der Alope- zie sollte das Behandlungsziel nicht sein, momentane Kahlstellen mit möglichst hoher Haardichte zu versehen, sondern ein Konzept mit dem Patienten zu entwickeln, das weitere Alterungsprozesse und Haarverluste mit ein- kalkuliert. Somit ist ein verantwortungsvoller Umgang mit der individuellen, bezogen auf die gesamte Lebens- dauer maximal möglichen Menge an zu verpflanzenden Grafts – besonders bei jungen Patienten – für zukünftige Haartransplantationen unerlässlich.

Wie man ein natürliches Haarbild gestaltet

Die Gestaltung einer natürlich wirkenden Haarfront- linie ist stets eine große Herausforderung für ein lang- fristig gutes ästhetisches Ergebnis.

Hier gilt es insbesondere in Absprache mit den Pa- tienten ein zur individuellen Gesichtsform passendes

Haarbild zu schaffen. Dichte, Winkel, Richtung sowie die Haardicke der verpflanzten Haare müssen speziell in den jeweiligen Empfängerzonen berücksichtigt werden. Die Haarfrontlinie sollte durch das Nebeneinander von aufgelockerten und dichteren Arealen, sowohl Makroirregularitäten (sog. Hair clusters) als auch Mikroirregularitäten durch Einzelhaare (sog. Random hairs) aufweisen [13].

Entsprechend sollte die Verteilung der Follikeleinheiten derart erfolgen, dass die Single-FU, d.h. diese mit nur einer Haarwurzel, bevorzugt zur Rekonstruktion der Haarfrontlinie verwendet werden. Im Bereich der mittleren Frontpartie, der sogenannten *Tuft area*, sollte eine hohe Follikeldichte erreicht werden, daher werden hier bevorzugt die multiple FU, d.h. die Follikeleinheiten mit zwei, drei oder vier Haarwurzeln transplantiert.

Die FUT- und FUE-Techniken sind grundsätzlich miteinander konkurrierende Methoden

Die FUT-Streifenentnahme birgt den Vorteil der sehr hohen Ausbeute an vitalen Grafts in relativ kurzer OP-Zeit. Hierbei wird ein okzipitaler Hautstreifen mit einer ausreichenden Anzahl an Haarfollikeln entnommen. Die zu transplantierenden Haarfollikel werden durch hierfür speziell ausgebildete Assistenten/-innen unter mikroskopischer Vergrößerung aus dem Hauthaarstreifen heraus präpariert, in einer Nährlösung zwischengelagert und anschließend im Empfängerareal implantiert.

Nach der Entnahme des haartragenden Hautstreifens, dessen Länge sich nach Bedarf und Dichte bemisst und dessen Breite 20 Millimeter nicht überschreiten sollte [21], wird der Wundverschluss mittels moderner Naht-

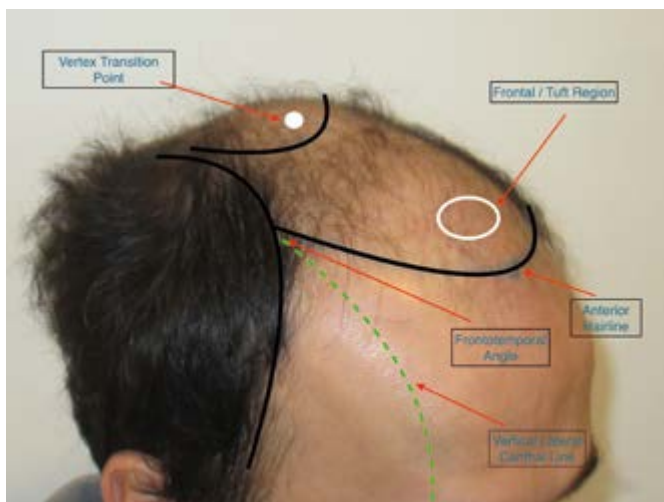


Abbildung 3 Planung Empfängerareal



Abbildung 4 Gestaltung der Haarfrontlinie



Abbildung 5 Z. n. Transplantation von 1800 FU

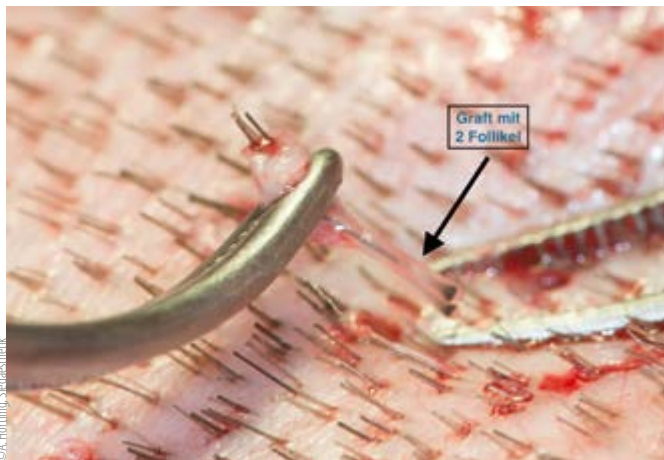


Abbildung 6 Extraktion einer folliculären Einheit mit zwei Haarwurzeln.

technik, der sogenannten *Trichophytic closure*, durchgeführt. Hierbei wird durch eine Streifendeepithelisation am unteren Wundrand eine Überlappung der Wundränder erreicht, so dass die angrenzenden Haare durch die Narbe wachsen und somit die entstehende Narbe kaschieren können. Die horizontale Narbe am Hinterkopf spielt bei entsprechend durchgeführter Nahttechnik für das ästhetische Ergebnis im Spenderbereich deshalb kaum noch eine Rolle.

Die Nachfrage nach der FUE-Einzelhaarentnahme steigt jedoch kontinuierlich an, da sie dem Patienten weniger invasiv und weniger schmerzhaft erscheint. Bei der Einzelhaarentnahme werden einzelne Follikeleinheiten punktuell aus dem Haarkranzbereich entnommen. Hierbei entstehen kleinste etwa ein Millimeter große punktförmige Narben, die bei Entnahme von zu großen Mengen an FU zu einem sichtbaren Narbenmuster führen können. In den letzten Jahren ist die Effizienz der zeitintensiven FUE durch die Weiterentwicklung multipler Entnahmetechniken deutlich erhöht worden.

Bei einer Entnahme von mehr als 50 Prozent der FU im Spenderbereich tritt eine sichtbare Ausdünnung auf

Wieviele Grafts aus dem Spenderbereich prozentual entnommen werden sollten, wird unterschiedlich bewertet. Die Meinungen weichen von 15 Prozent bis maximal 50 Prozent auseinander. Bei einer Entnahme von mehr als 50 Prozent der FU im Spenderbereich tritt eine sichtbare Ausdünnung auf [14]. Zum Teil wird in der Literatur sogar vorgeschlagen, dass im Umkreis jedes ent-

nommenen Grafts etwa sechs weitere Follikular Units erhalten bleiben sollen, um eine sichtbare Lochbildung zu vermeiden. In diesem Fall könnten nur zirka 15 Prozent der vorhandenen Grafts extrahiert werden [5]. Mit einem Hohlbohrer, einem sogenannten Punch, wird die Haut um die Follikeleinheit zirkulär inzidiert, ohne die Follikel zu verletzen.

Hierbei ist die Eindringtiefe des Bohrers von entscheidender Bedeutung und richtet sich nach der Position des Ankersystems. In der Regel beträgt die Eindringtiefe rund 2,5 Millimeter [6]. Von besonderer Bedeutung ist, dass die Inzisionstiefe nur bis knapp unterhalb des Ankersystems (*Bundle*) reichen sollte, da einzelne Haarwurzeln im weichen Fettgewebe in der Tiefe auseinander weichen. Dieses Auseinanderweichen der tiefer liegenden Follikelanteile wird als *Follikel-Splay* (Abb. 2) bezeichnet [14].

Anschließend wird die Follikeleinheit herausgezogen, so dass ein Graft entsteht. Um bei der Entnahme eine möglichst hohe Rate an intakten Follikeln zu erreichen und Graft-Verletzungen zu vermeiden, muss zu Beginn und mit jedem Wechsel der Spenderzone eine Kontrolle der Haarwurzeleinheiten auf Unversehrtheit und gegebenenfalls eine individuelle Anpassung des Punch-Vorganges erfolgen. Die Durchtrennung und damit die versehentliche Zerstörung der Haarfollikel, wird als Transsektion bezeichnet. Man unterscheidet eine partielle und eine komplette Transsektion der folliculären Einheit [4]. Die FUT-Methode hat im Vergleich zur FUE-Technik eine niedrigere Transsektionsrate und somit häufig eine höhere Ausbeute an vitalen Grafts zur Folge. Mit zunehmender Expertise bei der Einzelhaarentnahme lässt sich die Transsektionsrate deutlich senken. Das Risiko einer hohen Transsektionsrate bei der FUE tritt bei einem tiefreichendem Ankersystem oder einem sehr oberflächlich beginnendem und stark ausgeprägten Follikel-Splay auf.

Die Transsektionsrate bei der Follikelgewinnung ist von entscheidender Bedeutung für das Ergebnis

Empfehlenswert sind in diesen Fällen stumpfe, sogenannte *Dull-, Blunt- oder Trumpet-Punches*. Jedoch muss bei der manuellen Verwendung eines stumpfen Punches vorher die Epidermis mit einem scharfen Punch inzidiert werden [18]. Um die Transsektionsrate möglichst gering zu halten und exakt arbeiten zu können, ist die

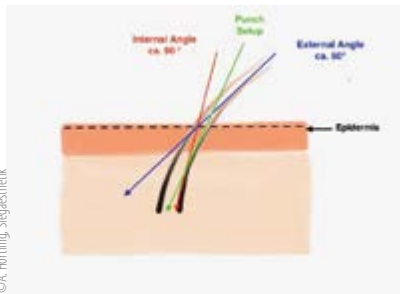


Abbildung 7
Wuchswinkel des
Haarschaftes

Immobilisation der Haut sowie die Hautspannung von großer Bedeutung. Damit der Punch präzise geführt werden kann, sollte die Haut straff gehalten werden. Mit einer Kombination aus superfizieller Infiltration einer Tumesenzlösung sowie einer multi-direktionalen manuellen Traktion lässt sich die Hautspannung effizient erhöhen [6, 18].

Jedes Haar wächst in einem bestimmten Winkel aus der Haut heraus, der an den verschiedenen Entnahmezonen des Hinterkopfes variiert [22]. Die Wuchsrichtung der Haarfollikel ist außerhalb der Haut flacher (external angle) als innerhalb der Haut (internal angle), wo der Haarschaft mehr senkrecht zur Hautoberfläche verläuft. Deshalb sollte beim Aufsetzen des Punches der Wechsel beider Winkel beachtet werden [6].

Beim manuellen Punch-Vorgang wird die Punch-Öffnung zentrisch um die Follikelunit aufgesetzt, um die Epidermis im senkrechten Winkel zu inzidieren. Ist das sogenannte Scoring der Hautoberfläche – also die Inzision der Epidermis – erfolgt, wird der Punch in Richtung des Internal Angle abgeneigt und vorwärts in die Tiefe bis durch das Ankersystem getrieben. So folgt die

Bohrhülle dem Verlauf des Haarschaftes, ohne diesen zu verletzen [6]. Abschließend erfolgt eine schnelle oszillierende Vorwärtsbewegung des Punches im Follikelverlauf bis knapp unterhalb des einschnürenden Ankersystems.

Das Ankersystem ist in einer Tiefe von ein bis drei Millimeter im oberen Haarschaftbereich lokalisiert. Diese feste Verbindung sollte komplett durchtrennt werden, um die Follikelunit, d.h. Haarschaft mitsamt Wurzel unversehrt und ohne Zugkraft extrahieren zu können. Die Eindringtiefe von scharfen Punches sollte bis direkt unterhalb des Bundles limitiert sein, wohingegen ein stumpfer Punch bis zur kompletten Follikellänge geführt werden kann [6].

Die Follikelextraktion erfolgt anschließend manuell mit Hilfe von Pinzetten oder Spezialklemmen.

Zuerst wird der Epidermisanteil senkrecht eleviert und dann die Follikelunit so tief wie möglich gefasst und im Verlauf des external angle unter Gegenzug an der Haut extrahiert.

Zur Sicherstellung einer optimalen Graft-Qualität werden die ersten Grafts einer Entnahmezone und die Punch-Marken kontrolliert

Dabei werden die korrekte Punch-Tiefe, der external/internal angle, das Follikel-Splay und die Transsektion überprüft und der Punch-Vorgang entsprechend adaptiert und fortgesetzt.

Tritt ein *Capping* auf, d.h. ein Herauslösen nur des Epidermisanteils ohne Follikel, sollte die Scoring-Tiefe vergrößert werden. Sind die Grafts im Follikelschaftverlauf durchtrennt, muss der Punch-Winkel angepasst



Abbildung 8 Elevation des Epidermisanteils



Abbildung 9 Herausziehen der Follikelunit

werden. Auch an der Scoring-Marke in der Epidermis lässt sich erkennen, ob der Bohrvorgang optimal gesetzt wurde. Ragt der Epidermisanteil leicht erhaben und parallel aus der Hautoberfläche, ist eine perfekte Extraktion ohne Zugkraft möglich. Zeichen für eine misslungene Bohrung mit höchstwahrscheinlicher Transsektion des Grafts ist, wenn der Epidermisanteil versenkt, d.h. buried oder zur Hautoberfläche rotiert erscheint [6, 18]. Diese Standardisierung der Prozessabläufe der FUE-Technik ist für den Operateur hilfreich, um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten und das vom Patienten gewünschte Ergebnis zu erreichen.

Follikeltransplantation: Je dichter die Slits gesetzt werden, desto mehr wird die Durchblutung und somit die nutritive Versorgung der transplantierten Grafts gemindert

Nicht nur die absolute Zahl der transplantierten Grafts ist für die subjektiv empfundene Haardichte verantwortlich, sondern auch weitere Faktoren, wie Haarfarbe, Haardicke, Haarstruktur (lockig oder glatt) und der Wuchswinkel, mit dem das Haar aus der Hautoberfläche austritt. Nach der Entnahme, Präparation und Zwischenlagerung der Grafts in Nährlösung werden im Empfängerareal entsprechende Mikrokanäle, sogenannte *Slits*, gesetzt. Mittels Mikroskalpellen von 0,75–1,2 Millimeter Breite oder einer 19–21 Gauge-Nadel wird die Kopfhaut nach den folgenden Aspekten inzidiert.

Je nach Zone wählt man die Slit-Ausrichtung. Ist diese parallel zur a.-p. Achse spricht man von sagittalen Slits.

Diese haben den Vorteil, dass sie parallel zum Verlauf der versorgenden Blutgefäße und Nerven ausgerichtet sind, so dass entsprechend weniger Schäden an diesen anatomischen Strukturen gesetzt werden [19]. Wünscht man aber eine optische Dichtesteigerung, wählt man die koronare Slit-Technik mit senkrecht zur a.-p. Achse gesetzten Slits, so dass multiple FU sich koronar fächerförmig aufspannt und beim frontalen Anblick mehr Dichte bewirkt [15].

Ist eine sehr hohe Dichte an zu transplantierten Grafts geplant, so kann auch ein sogenanntes *Dense packing* durchgeführt werden, bei dem über 70 FU/cm² transplantiert werden [15]. Hier ist die Dichte aber durch die individuelle Hautbeschaffenheit des Patienten limitiert. Denn je dichter die Slits gesetzt werden, desto mehr wird die Durchblutung und somit die nutritive Versorgung der transplantierten Grafts gemindert und kann zu einer reduzierten Anwuchsrate führen.

Besonders bei jungen Patienten in einem frühen Stadium des Haarverlustes erscheint ein Dense packing nicht sinnvoll, da möglicherweise der Haarausfall progredient voranschreitet. Auch mit 40–50 FU/cm² können hier ausreichende Haardichten erreicht werden [14].

Neben der Slit-Ausrichtung ist ebenso der Slit-Winkel von hoher ästhetischer Bedeutung. Da die Kopfhaut in einem bestimmten Winkel aus der Haut herauswachsen, sollte die Inzisionsrichtung des Mikrokanals dem ursprünglichen Wuchswinkel entsprechen. Dieser Haarschaftswinkel ist der Grad der Elevation des Haarschaftes mit dem er aus der Hautoberfläche austritt [13] (Abb. 11).

Die Slit-Richtung sollte zusätzlich auch der Wuchsrichtung der Haare entsprechen. Die Ausrichtung der



Abbildung 10 Mikroskalpell: Breite und Länge werden an die individuellen Graft-Maße angepasst.

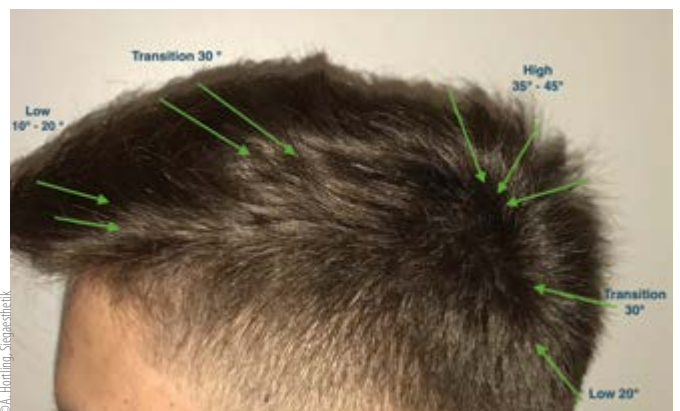


Abbildung 11 Wuchswinkel des Haarschaftes in Bezug zur Kopfhautoberfläche.



Abbildung 12 Wuchsrichtung der Haare entsprechend dem natürlichen Scheitel.

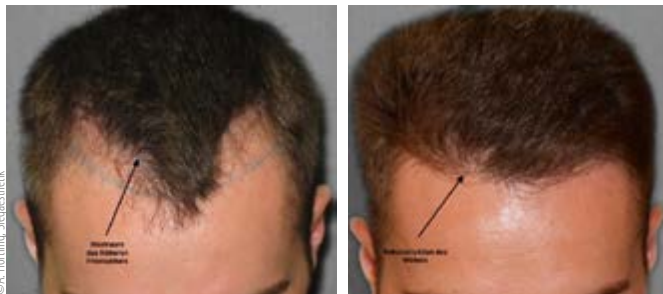


Abbildung 13 Rekonstruktion eines einheitlichen Haarbildes durch Berücksichtigung der Wuchsrichtung der vorhandenen Haare.

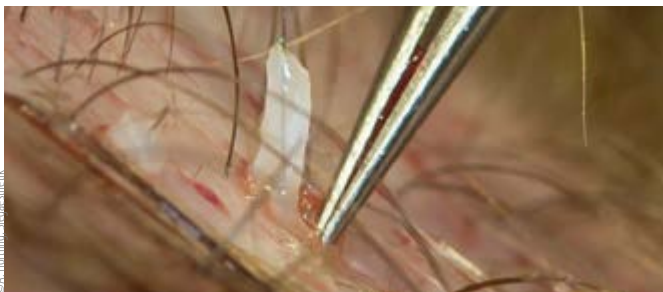


Abbildung 14 Implantation eines Grafts in einen vorgefertigten Slit.



Abbildung 15 Ergebnisse

Slits trägt dem natürlichen, individuell differierenden Haarwuchs Rechnung – so beispielsweise auch in welcher Richtung ein Scheitel fällt [13].

Das Einsetzen der Transplantate in die vorbereiteten Slits kann in verschiedenen Techniken durchgeführt werden

Im letzten Schritt erfolgt die Insertion der Grafts, d. h. das Einsetzen der Transplantate in die vorbereiteten Slits. Dies kann in verschiedenen Techniken durchgeführt werden. Bei der Stick-and-place-Technik inzidiert der Operateur die Kopfhaut und das Graft wird unmittelbar in den offenen gehaltenen Slit eingeführt [16]. Alternativ können zuerst sämtliche Slits gesetzt werden, bevor anschließend die Grafts implantiert werden. Hierbei hat der Operateur mehr individuelle Gestaltungs- und Korrekturmöglichkeiten. Dies erfordert aber ein sehr hohes Maß an Abstimmung mit den präparierenden Assistenten/-innen [15].

Zum Teil werden auch spezielle Implanter-Stifte verwendet. Hierbei handelt es sich um Halterungen mit einer halboffenen Hohlzahn/groove am Ende, die beide Schritte, Slit-Kreation und Graft-Insertion, in einem Manöver erlauben. Allerdings muss der Implanter vorher mit einer Follikel-Einheit „beladen“ werden, damit er eingesetzt werden kann. Dazu wird ein Graft mit dem Haarenden in die Hohlzahn eingezogen, so dass die Wurzel im unteren Ende der Implanter-Nadel zu liegen kommt [10, 17]. In jedem Fall ist bei einer Haartransplantation ein speziell ausgebildetes Team an Assistenten/-innen unerlässlich.

Insgesamt sind sowohl die etablierte FUT-Technik als auch die FUE-Methode unter Berücksichtigung der modernen operativen Techniken erfolgversprechend. Dabei ist die Haartransplantation eine wenig invasive, aber dennoch anspruchsvolle ästhetische Operation. Die Haarchirurgie erfordert ein hohes Maß an Präzision und Erfahrung bei der Anwendung der beschriebenen Techniken. Grundsätzlich gehört die Haartransplantation dabei in die Hände von, mit diesen Methoden versierten Ärzten, um den von den Patienten geforderten hohen Qualitätsanspruch zu gewährleisten. ■

Dr. med. Annette Hortling
 Siegaesthetik/Praxis für Plastische und Ästhetische Chirurgie
 Haarkompetenzzentrum der Universitätsklinik Bonn
 Wilhelmstrasse 60, 53721 Siegburg
 info@siegaesthetik.de

Literatur

1. Rose PT, Canales M, Zontos G (2017) Examination of the exit angle of the hair at the skin surface versus internal angle of hair as it relates to the FUT/FIT harvesting method. *Hair Transplant Forum Int* 27: 8–12
2. Keene SA, Sideris K (2017) Practise census finds hair restoration surgery at all time high. *Hair Transplant Forum Int* 27: 238–239
3. Rasman W, Pak J, Knudsen K (2017) What is a hair transplant megasession? *Hair Transplant Forum Int* 27: 102–103
4. Dua K (2016) Do's and don't's of follicular unit extraction. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 31, S 205–212
5. Rose PT (2016) Another way to look at donor harvesting effects with FUE. *Hair Transplant Forum Int* 26: 254–255
6. Mohebi P, Straga J (2017) Dynamics of FUE. *Hair Transplant Forum Int* 27: 238
7. Unger W, Shapiro R (2011) Surgical planning and organization. In: *Hair transplantation*, 5th edn. Informa, New York, Chapter 6, S 106–175
8. Farjo B (2017) Combining Medical and Scientific Innovation in Hair „Cloning“. *Hair Transplant Forum Int* 27: 192
9. True RH (2017) What FUE techniques are used for patients of African ancestry? *Hair Transplant Forum Int* 27: 116
10. Albertini C v (2017) Does th use of implanters affect the quality of FUE grafts? *Hair Transplant Forum Int* 27: 96–99
11. Tykocinski A (2017) Dealing with a hybrid trumpet punch. *Hair Transplant Forum Int* 27: 14-16
12. Neidel FG, Leonhard K, Finner AM (2017) Hair transplantation in women and transgender patients-general rules and a case report. *Hair Transplant Forum Int* 27: 221–226
13. Kumar Garg A (2016) Design of hairline. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 36, S 241–247
14. Venkataram A (2016) The logic of hair transplantation. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 17, S 105–110
15. Khanna M, Purohit V (2016) Recipient area planning, preformed slit and placement, technique of implantation. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 37, S 248–257
16. Sattur S (2016) Methods of implantation: stick and place. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 38, S 258–261
17. Vasa S (2016) Implanters. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 39, S 262–265
18. Saxena K (2016) Follicular unit extraction. Technique and instrumentation. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 29, S 190–198
19. Fleischhauer K (1980) Die Systematik des Arteriensystems. In: Benninghoff *Anatomie*, 13./14. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München, Bd 2, S 80–90
20. Fritsch P (1980) Die Haut. In: Benninghoff *Anatomie*, 13./14. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München, Bd 3, S 565–582
21. Garg AK, Garg S (2016) Donor strip harvesting: planning, preoperative assessment und preparation. In: Mysore V (Hrsg) *Hair transplantation*. Jaypee Med Publishers, New Delhi, Chapter 24, S 157–163
22. Cole JP (2017) Article commentary (zu [1]). *Hair Transplant Forum Int* 27: 10-11
23. International Society of Hair Restoration Surgery (2013) Practise census results.