

Ein anspruchsvolles Verfahren

FUE-Haartransplantationen – Tipps und Tricks

Frank G. Neidel, Spezialpraxis für Haartransplantation, Düsseldorf

Zusammenfassung

Die Einzelentnahme von Haarwurzelgruppen, die FUE-Technik, ist anspruchsvoll hinsichtlich der verletzungsfreien Einzelentnahme der follicular Units. Deshalb soll dieses Verfahren ausschließlich von dafür qualifizierten Ärzten* durchgeführt werden. Auch, um Klagen von Patienten zu vermeiden, ist Qualitätssicherung vor, während und nach einer FUE-Behandlung wichtig.

Schlüsselwörter: Haartransplantation, follicular Unit, Einzelentnahme, FUE, Entnahmeprozess, Effizienz-Index (EI) nach Neidel, Nachsorge

Abstract

The technique for excising groups of hair roots, known as the FUE technique, is demanding concerning the injury-free individual excision of the follicular units. Therefore, this method should only be performed by qualified doctors. Not only to avoid patients' complaints or lawsuits, it is vital to ensure quality before, during, and after an FUE treatment.

Key words: hair transplantation, follicular unit, follicular unit excision, FUE, harvesting procedure, efficiency index (EI) according to Neidel, aftercare

Die Einzelhaargruppentnahme, kurz FUE-Technik, entwickelt sich in Deutschland sowohl qualitativ als auch quantitativ. Das bedeutet: Eine steigende Zahl der spezialisierten Ärzte hat erkannt, dass nur ein ästhetisch überzeugendes Resultat nach einer Haartransplantation die Zahl der Patienten in der Praxis multipliziert.

Kernpunkt bei der Einzelentnahme der follicular Units ist deren möglichst geringe Dissektion bzw. Transsektion. Je vollständiger die einzelne Unit mit 1 – 4 oder manchmal 5 Haaren entnommen werden kann, desto besser für das Resultat am Patienten. Noch schwieriger wird es, wenn Haarpatienten nicht gänzlich kahl rasiert werden möchten. Das alles zu managen ist manchmal für den Haarchirurgen nicht so einfach. Deshalb möchte ich an dieser Stelle einige Tipps zur Vorbereitung, Durchführung und Nach-

sorge geben, die sich nach meiner über 25-jährigen Erfahrung bewährt haben.

Vorgespräch, Vorbereitung des Patienten

Noch immer scheuen vor allem ältere Männer und Patienten in öffentlichen Positionen die Kahlraser als Maßnahme für ein bestmögliches Resultat einer Haartransplantation. Nur bei kurzem Haar von etwa 1 mm kann man die follicular Units im Donorareal perfekt erkennen und präzise exzidieren. Aber auch im Empfängergebiet ist bessere Übersicht durch kurzes Haar ein Schlüssel zum Erfolg. Transplantanzahlen über 2.500 im Rahmen einer Operationsdauer von 6 Stunden sind möglich und eine fast 100%ige Anwuchsrate ist garantiert. Diese Information kann im Vorgespräch viele Patienten überzeugen, ihre Meinung hinsichtlich einer Kahlraser zu ändern.

Merke: Voraussetzung für optimale Resultate bei einer FUE-Behandlung ist die totale Kahlraser unmittelbar vor der Behandlung in der Praxis des Arztes. Wenn möglich, keine Kompromisse!

Bei Frauen oder Männern, die aus beruflichen oder ethischen Gründen keine totale Kahlraser möchten, bietet sich als Kompromiss die „partially shaved“-FUE-Behandlung an. Dabei wird das möglichst lange Deckhaar im Haarkranz „portionsweise“ sorgfältig unter Haarklammern nach oben fixiert (Abb. 1). Haarlack versteift das Haar zusätzlich und verbessert diesen Schritt der Vorbereitung. Darunter werden dann Hautareale von etwa 20 – 25 cm Länge und 1 – 2 cm Höhe auf 1 mm kurz rasiert. Bei hohem und gut erhaltenem Haarkranz kann man 2 – 3 Hautareale rasieren, wenn das Deckhaar lang genug ist und später zur Abdeckung reicht. Je nach Haargruppendichte und Durchmesser des Entnahme-



Abb. 1: Die Einzelentnahme (FUE) ist möglich, wenn nur kleine Areale kurz rasiert werden und das möglichst lange Deckhaar, welches hier unter dem Pflaster nach oben fixiert wurde, später diese Bereiche überdeckt. Hierbei können maximal 800 – 1500 Transplantate gewonnen werden.

* Zur besseren Lesbarkeit kann in Texten das generische Maskulinum verwendet werden. Nichtsdestoweniger beziehen sich die Angaben auf Angehörige aller Geschlechter.

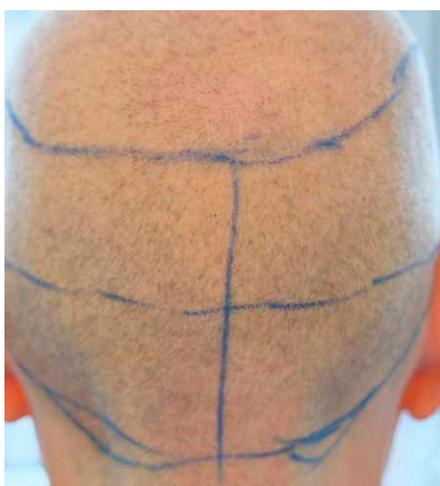


Abb. 2a: Weißes Haar ist auch unter Zuhilfenahme einer Lupenbrille schwer zu erkennen und abzugrenzen. Das Gebiet zeigt scheinbar spärlichen Haarwuchs.

bohrers können so immerhin 800 – 1.500 Transplantate gewonnen werden. Nach der Entnahme fällt das vorab nach oben fixierte Deckhaar über die kahl rasieren Areale, sodass die Entnahmepunkte mit den sich bildenden Krusten überkämmbär sind.

Die Transplantate müssen dann auch zwischen langem Haar platziert werden. Das ist leichter, wenn die Kanälchen mittels Gentianaviolett oder Methylenblau angefärbt werden. Auch scharfe Implanter können in diesem Falle hilfreich sein, vorausgesetzt: Man beherrscht diese Technik.

Merke: Kompromisslösung, um bei langem Haar doch eine FUE-Behandlung durchzuführen, ist die partielle Kahlrasur. Dabei deckt möglichst langes Deckhaar die in schmalen Streifen kahl rasierten Bezirke im Spenderbereich ab. Nachteil hier ist die geringere Anzahl der zu transplantierenden follicular Units. Bei großem Bedarf muss der Patient ggf. 2 – 3-mal im Jahresabstand die



Abb. 2b: Nach präoperativer Einfärbung stellen sich die follicular Units deutlich dar. Dies kann die Qualität der Entnahmeprozedur verbessern.

Behandlung wiederholen, wenn das kurz rasierte Haar nachgewachsen ist.

Bei Patienten mit **weißem Haar** ist unmittelbar vor der Entnahme der follicular Units das Spendergebiet mit herkömmlicher Haarfarbe dunkel einzufärben – auch, wenn man eine Lupenbrille verwendet. Dadurch erhöht sich die Sichtbarkeit der einzelnen Haargruppen (Abb. 2a, b). Optische Auffälligkeiten entstehen dadurch im postoperativen Verlauf nicht. Die Farbe muss lang genug einwirken, andernfalls löst sie sich vorzeitig bei der Desinfektion. Der Patient muss darüber vorab informiert werden.

Lagerung der Patienten, Lokalanästhesie

Die Bauchlagerung ist die bevorzugte Position bei der FUE-Technik, gewährt sie doch dem Operateur eine leichte Entnahme bei maximaler Ausbeute (Abb. 3). Häufig empfinden es die Patienten bei dieser Lagerung als angenehm, wenn unter die Füße eine

Rolle gelegt wird. Welche Position besser ist, entscheidet der Patient. Die Bauchlage wird für die meisten Patienten nach 2 Stunden unangenehm, sodass dann die Entnahme in Seitenlage weitergeführt werden soll.

Tipp: Je bequemer der Patient bei der Entnahme der follicular Units gelagert ist, desto ruhiger wird er liegen und desto einfacher wird die Exzision der Units sein. Sedierung wirkt unterstützend.

Zur Lokalanästhesie soll man mit einem kleinen Massageroller oder durch Kneifen mit den Fingern eine gewisse Ablenkung schaffen. Dadurch werden die Nadelstiche und die Infiltration des Lokalanästhetikums als weniger unangenehm empfunden (Abb. 4).

Die Entnahmebereiche sind anzudeuten. Anfängern wird empfohlen, die Menge der Units pro angezeichnetem Entnahmebezirk einzuzeichnen.

Tipp: Die Lokalanästhesie mit Adrenalin-zusatz ist möglichst intrakutan zu applizieren. Dort verlaufen die meisten Blutgefäße.



Abb. 3: Der Patient befindet sich in bequemer Bauchlage und das Gebiet zur Entnahme der follicular Units ist angezeichnet.



Abb. 4: Um die Lokalanästhesie schmerzarm zu gestalten, kann zur Ablenkung mittels eines kleinen Massagestiftes ein Hautreiz gesetzt werden.

Dabei muss mehr Kraft beim Injizieren aufgewendet werden. Bei richtiger Applikation kommt es nur marginal zu stärkeren Blutungen. Zu tiefe, sehr leichte Injektion führt nicht zur gewünschten Blutstillung, weil in der Tiefe, besonders subgaleal, nur wenig bzw. gar keine Gefäße verlaufen.

Entnahme der follicular Units

Die follicular Units werden mit verschiedenen Systemen exzidiert, etwa mit dem WAW-System nach Dr. Devroye¹ oder mit dem Trivellini-System mit „smart-react“-Funktion nach Dr. Trivellini². Die genannten Systeme haben den Vorteil, dass sie schonend und fast ohne Transsektionen der Units auskommen. Je nach Hautbeschaffenheit kann man die Entnahmebohrer entsprechend auswählen. In der Regel handelt es sich um sogenannte Hybridbohrer, die einen nach außen trichterförmig gewölbten Rand aufweisen. Der Rand kann sägezahnartig gezackt sein, was das Durchdringen der Hautoberfläche erleichtert.

Tipp: Die Entnahme von follicular Units ist bei Vernarbungen (Voroperationen) und bei fester Haut erschwert. Daher instillierten wir bis dato 100 – 200 I.E. Hylase Dessau® intrakutan. Leider ist dieses Produkt derzeit in Deutschland nicht verfügbar. Man kann aber

über internationale Apotheken Hyaluronidase bestellen, z. B. Liporase®, Hyalase®, Vitrase®. Da es sich dabei um einen Off-Label-Use handelt, ist der Patient vorab darüber aufzuklären. Nach der Instillation soll man etwa 5 – 10 Minuten warten, um die volle Wirkung zu erreichen.

Um Missempfindungen wie Brennen, Juckreiz und Berührungsschmerz im Entnahmebereich zu verringern, empfiehlt sich die Infiltration von 10 – 20 mg Triamcinolon, zusammen mit der örtlichen Betäubung oder in der Tumescenzlösung. Besonders bei weit kaudaler Entnahme von Nackenhaaren klagen die Patienten gelegentlich über Brennen und stärkere Parästhesien im postoperativen Verlauf. Diese Probleme werden durch Depotkortison gemildert.

Check der Transplantate und Speicherung

Alle Transplantate sollen nach der möglichst atraumatischen Entnahme mittels spezieller Pinzetten auf Unversehrtheit, Transsektion bzw. Dissektion überprüft werden. Somit erhält der Operateur direkt ein Feedback über die Qualität seiner Entnahme und kann bei Bedarf die Instrumente, das System oder die Settings ändern.

Eine gute Kontrolle der Entnahmequalität ist mit dem Effizienzindex (EI) nach Neidel³ möglich. Er ist einfach zu ermitteln:

$$EI = \frac{\text{tatsächlich verwertbare, qualitativ einwandfreie follicular Units}}{\text{Gesamtzahl der angelegten Bohrungen im Donorgebiet}}$$

Wurden zum Beispiel 2.000 gesunde follicular Units gezählt und die Zahl der total angelegten Bohrungen beträgt 2.100, dann beträgt

der Quotient 0,95, was prozentual (multipliziert mit 100) dann 95 % ergibt.

- Werte über 95 % sind optimal und exzellent,
- Werte zwischen 90 und 95 % sind sehr gut,
- Werte unter 90 % lassen natürliche oder artifizielle Schwierigkeiten bei der Entnahme erkennen. Das können z. B. Vernarbungen bei einer Folgebehandlung sein oder aber auch ein nicht optimal abgestimmtes Entnahmesystem (falsches Setting, Bohrer stumpf).

Tipp: Das Aufbewahren der follicular Units in sogenannter Speicherlösung (engl. holding solution) erhöht die Überlebenszeit um Stunden und verbessert die Anwuchsrate. Wir verwenden ATP (Adenosintriphosphat), welches in entsprechender Verdünnung der Ringlösung beigemischt wird. (Abb. 5a, b).

Vorbereitung des Empfängerareals

Das Empfängerareal muss vorab deutlich mittels Markierungsstift gekennzeichnet sein. Das Anzeichnen der Haarlinie während der Operation birgt Risiken, weil durch Schwellungen und schräge Sichtweise bei der Lagerung größere Seitendifferenzen entstehen können.

Durch Kombination aus Ringblock- und Flächeninfiltration wird eine komplette Lokalanästhesie erreicht.

Merke: Transplantationsgebiete, vor allem der frontale Haarlinienverlauf, sind immer vor Beginn der Behandlung anzeichnen und fotografisch zu dokumentieren.

Tipp: In Vorbereitung der Flächeninfiltration kann man punktuell in die Bereiche der supraorbitalen Nervenaustrittspunkte (NAP) eine geringe Menge Lokalanästhetikum als Bolus injizieren. Dadurch wird der Schmerz beim Ringblock im medialen Haaransatzbereich gemildert.

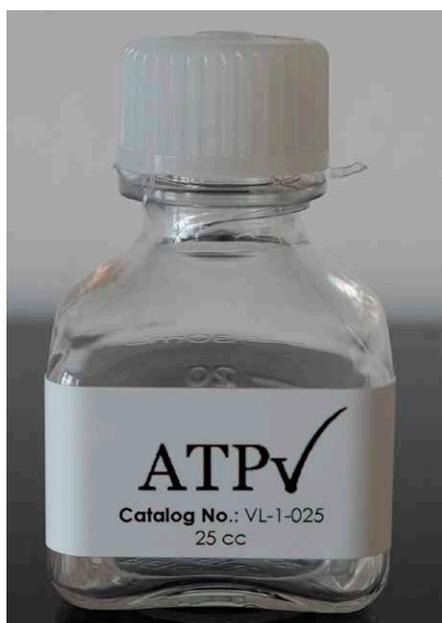


Abb. 5a: ATP (Adenosintriphosphat) -Speicherlösung verlängert die Lebensdauer der follicular Units um bis zu 24 Stunden.

Für Anfänger empfiehlt sich die Einteilung des Behandlungsgebietes in Quadranten, weil man damit eine bessere Übersicht über Dichte und Menge der zu transplantierenden follicular Units erhält. Durch zusätzliches Einspritzen von Ringer- oder Kochsalzlösung erreicht man eine Tumescenz des Empfängerareals. Diese verstärkt zwar anfänglich die postoperativen Schwellungen etwas, doch am Ende wirkt sie sich positiv auf Wundheilung und Rekonvaleszenz aus.

Tipp: Durch wiederholte Tumescenz im Empfängerbereich wird die Verletzungsgefahr wichtiger Strukturen wie Blutgefäße und Galea minimiert, was das Vernarbungsrisiko senkt und die postoperative Revaskularisation verbessert.

Die Empfängerkanälchen werden nach ausreichender Lokalanästhesie mit Tumes-



Abb. 5b: Die Transplantate werden in gekühlter Ringerlösung mit ATP-Zusatz bis zur Transplantation zwischengelagert. Gleichzeitig werden sie auf Unversehrtheit geprüft, sortiert und gezählt.

zenz in zukünftiger Haarwuchsrichtung angelegt. Die Kanälchen können mittels Punktionskanülen, feinsten „chisel-“ oder „spearblades“, mit Saphirklingen oder mit stumpfen bzw. scharfen Implantern angelegt werden. Egal, welches Instrument verwendet wird, das Resultat wird dadurch nachweislich nicht beeinflusst.

Was nutzt eine mikroskopisch feine Hautöffnung, wenn das Transplantat zu groß ist (z. B. bei kräftigen Haarwurzelschäften) und deshalb bei der Insertion „hineingequetscht“ werden muss? Spärlicher oder ausbleibender Haarwuchs ist an solchen Stellen die Folge der Traumatisierung.

Tipp: Der Durchmesser der Empfängerkanälchen muss so gewählt werden, dass eine nicht traumatisierende Insertion der follicular Units möglich ist.

Transplantation der follicular Units

Die Transplantate sind während der gesamten Behandlung feucht zu halten. Vertrocknete follicular Units werden später keinen Haarwuchs zeigen. Entweder bewahrt man die Units auf einem feuchten Lappchen auf oder man entnimmt sie aus einem kleinen mit Ringerlösung gefülltem Behältnis.

Tipp: Bei der Transplantation nicht mehr als 50 follicular Units aus dem Pool entnehmen. Anfänger sollten besser nur 20 – 30 Units entnehmen. Sonst besteht die Gefahr der Austrocknung.

Die Transplantation erfolgt mit entsprechendem Instrumentarium: klassisch mit feinsten Mikropinzetten mit abgewinkeltem langem spitzem Ende oder mit scharfen oder stumpfen Implanter-Systemen. Die Handhabung soll man bei einem erfahrenen Haar-

chirurgen oder in einem dafür speziell ausgelegten Workshop erlernen.

Tipp: Anfänger sollen kleinere Sitzungen zur Transplantation kalkulieren, da sie alle Abläufe wesentlich langsamer bewältigen und somit die optimale Operationsdauer von 5 – 6 Stunden schnell überschreiten.

Verband, Nachsorge

Bei der FUE-Technik soll die Entnahmefläche für 12 – 24 Stunden mit einem Hydrokolloidverband abgedeckt werden. Das lindert Schmerzen, Schwellungen und leitet bereits unter dem Verband den „Shrinking“-Prozess der Entnahmeöffnungen ein. Beim Entfernen des Verbandes am nächsten Tag sind die Öffnungen kaum noch erkennbar



Abb. 6: Nach Abnehmen des Verbandes am ersten postoperativen Tag sind die kleinen Entnahmekanälchen kaum noch erkennbar. Sie sollen unter Schorf verheilen und können ohne Verband direkt mit einer Mütze (z. B. einer Baseballkappe) überdeckt werden.

Frank G. Neidel. Haartransplantation: Grundlagen – Operationstechniken – Tipps und Tricks für die Praxis

205 S., 6 Illustrationen in schwarz-weiß, 168 Illustrationen in Farbe

Springer Berlin, Heidelberg. Hardcover-ISBN: 978-3-662-64852-0, 149,99 Euro (D); eBook-ISBN: 978-3-662-64853-7, 109,99 Euro (D). DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64853-7>



<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-64853-7?sap-outbound-id=1BF977872B48E1C398B4C9154FF41052DE7EA3C5#bibliographic-information>



und bluten nur in wenigen Ausnahmefällen etwas nach. Die Wundheilung soll unter Schorf erfolgen, weshalb kein neuer Verband benötigt wird (Abb. 6).

Tipp: Die Abnahme des Verbandes soll durch den Arzt bzw. das Praxisteam am nächsten Tag erfolgen. Das gibt dem Patienten Sicherheit für den folgenden Heilungsverlauf.

Einige Patienten treten bereits am Behandlungstag die Heimreise an und können sich somit nicht mehr am nächsten Tag in der Praxis vorstellen. In solchen Ausnahmefällen sollten die Patienten ausreichend Instruktionen zur Verbandabnahme erhalten, etwa ein Merkblatt. Bei Bedarf können sich Betroffene natürlich auch per Videokonferenz in der Praxis melden.

Ein wichtiger Nachsorgetermin soll 10 – 12 Monate postoperativ vereinbart werden, weil dann die transplantierten Haare ausreichend lang gewachsen sind und man die Veränderung fotografisch dokumentieren kann. Bei diesem Termin können auch weitere Behandlungen zur Verdichtung oder zur ergänzenden Abdeckung großer Kahlflächen geplant werden.

Tipp: Der Kontakt zum Patienten soll auch nach der Behandlung nicht abreißen. Beson-

ders bei kleineren Nebenwirkungen wie Schwellung, Pickelbildung, Juckreiz usw. müssen sich Betroffene durch kompetente Hilfe des Arztes und Praxisteams (Konsultation, Videokonferenz, Telefonkontakt) gut betreut fühlen.

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Devroye J. Hair Transplant Forum Int'l 2016;26(4):129-136. DOI: <https://doi.org/10.33589/26.4.0129a>. <https://devroyeinstruments.com/>
2. Trivellini R. Hair Transplant Forum Int'l 2018;28(5):188-190. DOI: <https://doi.org/10.33589/28.5.0188>. <https://www.trivellinitech.com/>
3. Neidel FG. Haartransplantation. Springer Heidelberg, New York 1. Aufl. 2022, S 123-124. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64853-7>

Korrespondenzadresse

Dr. med. Frank G. Neidel,
Facharzt für Chirurgie
Spezialpraxis für Haartransplantation
HAIRDOC
Königsallee 30, 40212 Düsseldorf
E-Mail: info@hairdoc.de
www.hairdoc.de, www.hairdoc.ch