

Eine Anschaffung mit Vor- und Nachteilen

Zwei Jahre Erfahrung mit dem Haarroboter Artas®

Frank Neidel, Spezialpraxis Haartransplantation HAIRDOC, Düsseldorf

Zusammenfassung

Bei der Haartransplantation ist die Einzelentnahme der follicular Units aus dem Haarkranz eine Herausforderung für den Behandler: Die Strukturen der follicular Unit müssen erhalten werden. Der Artas®-Haarroboter ist ein ergänzendes Tool in einer auf Haartransplantation spezialisierten Praxis.

Schlüsselwörter: Haartransplantation, follicular Unit, Roboter-assistiert

Abstract

In transplanting hair, the extraction of the follicular units from the chaplet is challenging as the structures of the follicular unit must be preserved. The hair robot „Artas®“ is an additional tool in a practice which specializes in hair transplantation.

Key words: hair transplantation, follicular unit, robot-assisted

Prinzip

Nachdem einige Prominente die guten Resultate ihrer Haartransplantationen öffentlich machten, erfreut sich dieser minimalinvasive Eingriff in den letzten zehn Jahren wachsender Beliebtheit und die Behandlungszahlen steigen kontinuierlich.

Die Idee, Dihydrotestosteron (DHT)-resistente Haarwurzeln aus dem Haarkranz in kahle, unbehaarte Gebiete umzuverteilen, hatten unabhängig voneinander Okuda und Orentreich in den 30er- und 50er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts^{1,2}.

Die Spenderfläche für dauerhaft Haarwuchs produzierende Haarwurzeln ist und bleibt überwiegend der sogenannte Haarkranz, ein Areal mit etwa 150 bis 200 cm² Fläche am seitlichen und hinteren Kopf. Dieser Kranz wird entwicklungsgeschichtlich zur Körperbehaarung gerechnet, weshalb die

dort angesiedelten Haarwurzeln unempfindlich gegen DHT sind und dies auch nach Transplantation in andere Gebiete bleiben (Spenderdominanz). Etwa 50 Prozent der im Haarkranz ansässigen Haarwurzelgruppen kann man mit verschiedenen lege artis ausgeführten Techniken entnehmen, ohne dass es zu auffälligen optischen Veränderungen kommt.

Technische Weiterentwicklungen

Bis zum Jahr 2002 waren Grundprinzip und Behandlungsablauf immer gleich:

1. Entnahme der Haarwurzeln vom Haarkranz entweder in einem Hautstreifen (Streifen-/ Strip-Technik) oder in größeren Hautinseln (Punch-Entnahme, Perlenketten-Entnahme).
2. Mikroskopische Präparation und Vereinzelung in Mini- und Mikrografts, später

dann in „follicular units“ (anatomisch kleinste Haarwurzeleinheiten von ein bis fünf Haaren).

3. Vorbereitung des Empfängerareals durch Mikroinzisionen (Holes, Slits, Nadel).
4. Transplantation der follicular Units in die geschaffenen Empfängerkanälchen.

Durch die 2002 von Bill Rassmann als „fox procedure“ beschriebene Einzelentnahme der follicular Units wurde eine echte Alternative zur bisherigen Streifenentnahme entwickelt³. Die Einzelhaargruppen-Entnahme ersetzt die Entnahme des Hautstreifens sowie die anschließende mikroskopische Präparation der Transplantate (das heißt: Punkt 1 und 2 werden ersetzt durch FUE = Follicular Unit Extraction = Einzelentnahme der Haargruppen). Die Vorbereitung des Empfängerareals mittels Slit-, Bohr- oder Nadeltechnik und die Transplantation der follicular Units in die Empfängerkanälchen sind identisch mit den anderen Verfahren.

Die Resultate einer Haartransplantation sind nicht abhängig von der Art der Entnahmetechnik, wie oft fälschlich in den Medien behauptet wird, sondern von der individuellen Haarsituation des Patienten, der Professionalität des Behandlungsteams und vom mikrochirurgischen Instrumentarium.

Die Einzelentnahme der follicular Units aus dem Haarkranz ist eine Herausforderung für den Behandler. Sie erfolgte zunächst per Hand (Handpunching), später mittels rotierender oder oszillierender motorgetriebener Systeme. Bei der Entnahme liegt der Fokus darauf, die Strukturen der follicular Unit zu erhalten, welche besonders im Schaffbereich sehr sensibel sind. **Cave:** Je weniger Gewebe um die Unit erhalten bleibt, desto mehr besteht die Gefahr, dass die Stammzellen aus-

trocknen und absterben; daraus würde später kein oder nur spärliches Haarwachstum resultieren.

Drehende oder oszillierende Bohrsysteme waren anfangs immer scharf und sind es zum Teil heute noch. Eine Verbesserung der Bohrsysteme wurde mit der Einführung von stumpfen, sehr glatt geschliffenen Bohrern erreicht. Eine weitere entscheidende Verbesserung ist die hexagonale Form des stumpfen Bohrers. Die neueste Entwicklung ist ein trompetenförmiger Punch, der im schrägen Bohrwinkel scharf schneidet, bei senkrechtem Gebrauch im Gewebe aber stumpf arbeitet. Die Bohrer sollten im Durchmesser auf keinen Fall größer als 1,2 mm sein, am besten und schonendsten für das Spenderareal sind Größen zwischen 0,8 und 0,9 mm.

Der Roboter Artas® puncht in einer Art Seldinger-Technik. Zunächst wird die Hautoberfläche scharf angebohrt, danach schiebt sich eine stumpfe Bohrhülse darüber in die Tiefe und löst die Haarschäfte vom umgebenden Gewebe. Die gepunchten follicular Units müssen in jedem Fall geschickt per Hand mit Spezialpinzetten herausgezogen werden.

Eigene Ergebnisse, Erfahrungen, Diskussion

In unserer seit mehr als 20 Jahren bestehenden Spezialpraxis für Haartransplantation, in der wir alle gängigen Techniken beherrschen und täglich Behandlungen durchführen, war die Anschaffung eines Roboters zum assistierten Punchen der follicular Units eine sinnvolle ergänzende Maßnahme.

Nach Markteinführung 2014 stieg die Zahl der Anfragen bezüglich dieser neuen Technik, doch inzwischen hat sich wieder ein „Normalpegel“ eingestellt, so wie man es oft bei Neuerungen beobachtet. Die gezielten

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • standardisierte Entnahme mit guter Qualität (Dissektionsrate zwischen 5 % und 10 % beworben, Realität: 10 bis 20 %) • keine Ermüdung oder Konzentrationsprobleme beim Operateur • kein manuelles Geschick erforderlich • gibt einigen Patienten mehr Sicherheit bei der Entscheidung zur Haartransplantation • „Mythos Operationsroboter“ • schneller Reparaturservice • Support durch geschulte Mitarbeiter und technische Assistenten bei unerfahrenen Ärzten • Marketinginstrument? 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Anschaffungspreis • Intensivtraining zur Einarbeitung für eine Woche • Vorbereitung, Säuberung etc. erfordern Zeit • ein „harvesting fee“ für Service und für Einmalkits wird bei jeder Entnahme fällig • Internetabhängigkeit (Überwachung des Arbeitsprozesses, ggf. auch Online-Hilfe bei den Einstellungen des Roboters) • Betriebsausfall und technische Störungen während der Operation möglich • Technikphobie einiger Patienten • Nacken- und Körperhaarwurzeln können nicht mit dem Roboter entnommen werden • Haare müssen zur Operation großflächig auf 1 mm rasiert sein

Tab. 1: Vor- und Nachteile des Artas®-Robotersystems, Erfahrungen nach zwei Anwenderjahren.

Nachfragen nach einer Roboter-assistierten Haartransplantation haben im Jahr 2016 abgenommen. Im Diagramm 1 ist die Häufigkeit der verschiedenen Entnahmetechniken dargestellt. Diese sind fast identisch mit dem im „ISHRS Practice Census 2015“ veröffentlichten Zahlenmaterial⁴.

Die Haarpatienten wünschen sich in erster Linie einen kompetenten und erfahrenen Behandler. Das stellen wir immer wieder bei den Beratungsgesprächen fest. Die angewendete Technik spielt hierbei eine untergeordnete Rolle.

Die Mehrheit der Patienten vertraut dem Robotersystem. Einige Patienten sind aber auch skeptisch und möchten nur vom Arzt persönlich behandelt werden. Oft kombinieren wir die Roboterentnahme mit der FUE-Entnahme per Hand mittels einem Spezialbohrsystem mit stumpfen Hohl nadeln/Bohrern.

Die Bohrer werden ständig weiterentwickelt und sind in einem Mikromotorsystem sofort und schnell verfügbar. Das ist zwar ein relativ geringer Aufwand, allerdings erfordert die manuelle Punchtechnik eine hohe Konzentration des Operateurs über längere Zeit, in der Regel zwei bis drei Stunden (Lernkurve).

Für den Roboter benötigt man eine längere Vorbereitungszeit. Ist der Patient platziert und örtlich betäubt, kann man sowohl mit

dem Roboter als auch mit Handpunchsystemen pro Stunde etwa 1.000 follicular Units gewinnen. Im Beobachtungszeitraum wurden mit dem Roboter insgesamt 44.673 Punchvorgänge durchgeführt. Die gepunchten follicular Units wurden mikroskopisch auf Dissektion überprüft, insgesamt 37.360 follicular Units waren intakt und transplantierbar. Das entspricht einem Effizienzquotienten von rund 84 Prozent. Hersteller und einige Autoren geben 90 bis 95 Prozent an^{5,6}, die Patienten in deren Untersuchungen waren aber anderer ethnischer Herkunft und hatten daher eine andere Haarbeschaffenheit und -qualität. Somit ist ein direkter Vergleich mit unserer nord- und mitteleuropäischen Klientel nur bedingt möglich.

Bei zwei Anwendungen des Roboters fielen Teile aus dem System, sodass der Vorgang abgebrochen werden musste. Es erwies sich als ausgesprochen gut, dass wir sofort auf eine andere Entnahmetechnik umsteigen konnten. Hier stellt sich die Frage: Was macht ein Arzt, der lediglich die Roboter-assistierte Entnahme beherrscht, in solch einem Fall? Er muss die Haartransplantation unvollständig beenden und der Patient muss sich ein zweites Mal an einem anderen Tag der Prozedur unterziehen. Das ist nicht unbedingt vertrauensbildend. Lobend muss erwähnt werden, dass der Service in der Regel inner-



Abb. 1: Follicular Units, Roboter-assiiert gewonnen, afrokrauses Haar, Haarschäfte gebogen und wegen stumpfer Punchtechnik weitestgehend intakt.

halb von 48 Stunden vor Ort ist und das System repariert werden kann.

Fallbeispiel

Am schwierigsten ist die Entnahme der follicular Units bei afrokrausem Haartyp, denn hier besteht eine starke Krümmung des Haarschaftes unter der Haut. Alle Bohrsysteme sind aber gerade, sodass scharfe Bohrer die unteren, wichtigen Bereiche des Haarschaftes verletzen und abtrennen. Stumpfe Punchsysteme, wie auch beim Roboter vorhanden, lassen die follicular Unit dagegen weitgehend unverletzt. Abb. 1 zeigt die

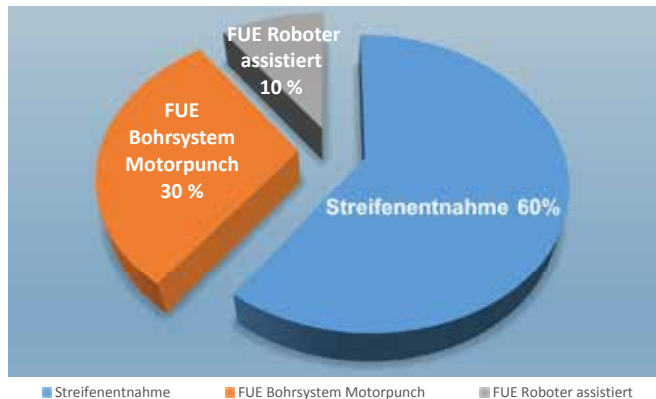


Diagramm 1: Verteilung der Entnahmetechniken bei Haartransplantationen (FUE = Follicular Unit Extraction = Einzelentnahme).



Abb. 2: Patient mit afrokrausem Haar präoperativ, frontaler Aspekt (a), Aspekt von oben (b).

gewonnenen follicular Units bei einem 35-jährigen afroamerikanischen Patienten mit Haarausfalltyp Norwood IV. Es sind wenige partielle Dissektionen erkennbar. Um die Haarschäfte ist ausreichend Gewebeschutz, was die Überlebenszeit der entnommenen Transplantate verlängert und damit die Anwuchsrate auf hohem Niveau hält. Die Situation vor und nach der Transplantation mit insgesamt 1.502 follicular Units ist auf Abb. 2 und 3 dargestellt.

Fazit

Der Artas®-Haarroboter ist ein ergänzendes Tool in einer auf Haartransplantation spezialisierten Praxis. Alle anderen Entnahme- und Präparationstechniken sollten beherrscht werden.

Die Nachfrage nach einer Roboterbehandlung ist eher gering. An der eigenen Klientel wurden zehn Prozent der FUE-Behandlungen mit dem Roboter durchgeführt.

Die Anschaffung des Roboters ist kostenintensiv und gute Alternativen sind vorhanden (Hand- und Motorpunchsysteme). Die alleinige Anschaffung des Roboters zum Aufbau einer Haartransplantations-Praxis ist daher erst in letzter Instanz zu empfehlen.

Das Gewinnen von Patienten ist nicht oder nur marginal abhängig vom Roboter.

Frauen sind mit dem Roboter meist nicht behandelbar, da sie die dazu erforderliche großflächige Kahlrasur ablehnen. Auch Männer möchten sich nicht immer einer solchen unterziehen. Dann ist



Abb. 3: Der Patient ein Jahr nach der Haartransplantation, frontaler Aspekt (a), Aspekt von oben (b).

die Streifenentnahme der goldene Standard. Dazu muss das Haar möglichst lang sein, denn dann kann es später die Nahtstellen überdecken und quasi unsichtbar werden lassen.

Die Beratung und Nachsorge von Haarpatienten bleibt aufwendig. Die Patienten spüren in vielen Situationen, ob der Arzt die Haartransplantation engagiert durchführt, also mit Leib und Seele dabei ist, oder ob Roboter und Haartransplantation vorrangig zur Komplettierung des IGeL-Angebots genutzt werden.

Literatur

- Okuda S. The study of clinical experiments of hair transplantation. Jpn J Dermatol Urol 1939;46:135.
- Orentreich N. Autografts in alopecias and other selected dermatological conditions. Ann NY Acad Sci 1959;83:463.
- Rassmann WR et al. Follicular Unit Extraction: Minimally Invasive Surgery for Hair Transplantation. Dermatol Surg 2002;28:720-728.
- ISHRS Practicence census 2015, unter: <http://www.ishrs.org/statistics-research.htm> (abgerufen am 24.5.2017).
- Shin JW et al. Characteristics of robotically harvested hair follicles in Koreans. JAAD 2015;72(1):146-150.
- Avram M, Watkins S. Robotic follicular unit extraction in hair transplantation. Dermatol Surg 2014;40:1319-1327.

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Korrespondenzadresse

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