

Ein Artikel aus:

> Kosmetische Medizin 3.24 <

Verbesserung der Behandlungsmethoden bei erblich bedingtem Haarausfall durch Standardisierung gemäß evidenzbasierter Medizin

Dr. Bruce Reith

Juli 2024

regenlab®



TISSUE
ENGINEERING
SPECIALISTS

Verbesserung der Behandlungsmethoden bei erblich bedingtem Haarausfall durch Standardisierung gemäß evidenzbasierter Medizin

Eine detaillierte Zusammenfassung

BRUCE REITH

KEYWORDS: Androgenetic Alopecia, Hair Loss Management, PRP, Low-Level Laser Therapy, Evidence-based medicine

SCHLÜSSELWÖRTER: Androgenetische Alopezie, Haarausfallmanagement, PRP, Low Level Laser Therapie, Evidenzbasierte Medizin

SUMMARY:

Congenital hair loss, also known as androgenetic alopecia, has a significant impact on a person's self-confidence and quality of life and can even lead to depression. The miniaturization of hair follicles is the histological feature of AGA. This process does not progress synchronously and therefore differs from other forms of hair loss. Therapies only show effectiveness when intact hair follicles are still present! Therefore, an early diagnosis and initiation of AGA treatment are crucial for success. Although Minoxidil and Finasteride are mainly used for AGA treatment nowadays, current studies suggest that biological treatments with PRP, exosomes, and low-level laser therapy (e.g. Lasercaps) are effective alternatives with fewer side effects. Their effectiveness can be further improved through combination therapy. The issue of varying efficiency with the same therapeutic approach is not always due to the patient, but often to an improperly executed treatment concept by the physician. A prerequisite for successful AGA treatment is standardized procedures based on evidence-based medicine.

ZUSAMMENFASSUNG:

Der genetisch bedingte Haarausfall, auch bekannt als androgenetische Alopezie, hat einen signifikanten Einfluss auf das Selbstvertrauen und die Lebensqualität einer Person und kann sogar zu Depressionen führen. Die Verkleinerung der Haarfollikel ist das histologische Merkmal der AGA. Dieser Prozess verläuft nicht synchron und unterscheidet sich daher von anderen Formen des Haarausfalls. Therapien zeigen nur Wirkung, wenn intakte Haarfollikel noch vorhanden sind! Daher sind eine frühzeitige Diagnose und Einleitung der AGA-Behandlung entscheidend für den Erfolg. Obwohl Minoxidil und Finasterid heutzutage hauptsächlich zur Behandlung von AGA eingesetzt werden, deuten aktuelle Studien darauf hin, dass biologische Behandlungen mit PRP, Exosomen und Low-Level-Laser-Therapie (z.B. Lasercap) wirksame Alternativen mit geringeren Nebenwirkungen darstellen. Ihre Wirksamkeit kann durch eine Kombinationstherapie weiter verbessert werden. Das Problem der variierenden Effizienz bei demselben therapeutischen Ansatz liegt nicht immer beim Patienten, sondern häufig an einem nicht fachgerecht durchgeführten Behandlungskonzept des Arztes. Eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung von AGA sind standardisierte Verfahren, die auf evidenzbasierter Medizin beruhen.

EINLEITUNG

Androgenetische Alopezie (AGA) ist die häufigste Form von Haarausfall, die nicht nur Männer, sondern auch Frauen betrifft [1]. Ihre Prävalenz steigt mit dem Alter und betrifft bis zu 80% der Männer und 40% der Frauen [2]. AGA kann die Lebensqualität erheblich beeinträchtigen und möglicherweise zu Depressionen führen [3]. Daher sind frühe Intervention und Management von AGA mit evidenzbasierter Medizin (EBM) entscheidend [4,5]. Nur intakte Haarfollikel reagieren auf medizinische Therapie; wenn die Behandlung verzögert wird, schreiten sie zur Apoptose voran und lassen Haartransplantation als einzige Option zurück [6]. Zurzeit gibt es nur 4 Therapieoptionen (Tab. 1) die betroffenen Patienten evidenzbasiert empfohlen werden können [7].

Microneedling, topisches Finasteride oder orales Minoxidil sind ebenso evidenzbasiert, jedoch noch nicht in der aktuellen Leitlinie aufgeführt. In jüngster Zeit hat auch die topische Anwendung von Exosomen bei AGA begonnen. Die Nachfrage übersteigt jedoch die Forschung zu dieser vielversprechenden biologischen Behandlung, und es gibt

noch zahlreiche unbeantwortete Fragen [9]. Angesichts der begrenzten Behandlungsmöglichkeiten ist es von entscheidender Bedeutung, signifikante Verbesserungen durch die Anwendung von evidenzbasierter Medizin zu erzielen [4].

ZIELSETZUNG

Dieser Artikel zielt darauf ab, dazu beizutragen, den Ertrag der begrenzten Behandlungsoptionen für AGA zu verbessern.

EMPFEHLUNG ZUR VORGEHENSWEISE BEI BERATUNG UND DIAGNOSE

Vor Beginn der Behandlung von Haarausfall ist es unerlässlich, die zugrunde liegenden Ursachen dieses Zustands zu verstehen und zu erkennen, dass Haarausfall lediglich ein Symptom und keine endgültige Diagnose ist. Durch eine

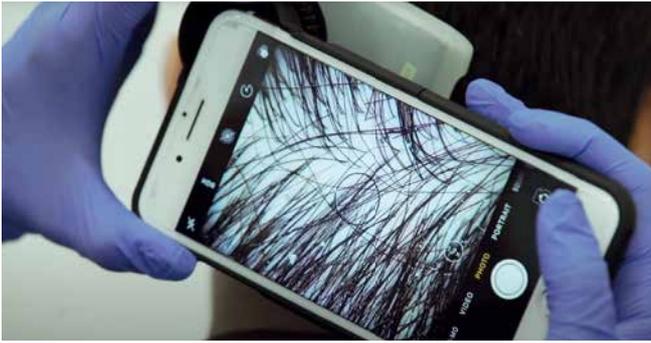


Abb. 1: Dermatoskop mit Handyanschluss. Am besten verwendet man ein Dermatoskop, das mit einem Telefon verbunden werden kann, um Bilder aufzunehmen und sie sofort mit den Patienten zu teilen [10].

kurze Krankengeschichte und klinische Untersuchung können die meisten Ursachen ohne weitere diagnostische Tests identifiziert werden. Die Verwendung eines Dermatoskops (Abb. 1) ist nicht nur für die Diagnose, sondern auch für die Überwachung der Wirksamkeit der Behandlung unerlässlich.

► Ein Dematoskop ist obligatorisch.

Es ist wichtig zu beachten, dass sichtbare Ergebnisse möglicherweise nicht schon nach einem Monat erkennbar sind; sichtbare Verbesserungen benötigen oft mehrere Monate. Durch die Verwendung von Dermatoskop-Bildern kann man den Patienten visuell das Nachwachsen neuer Haare oder das Verdicken vorhandener Haare demonstrieren. Dieser Ansatz verbessert die Patienten-Compliance und ermöglicht es dem Arzt, fundierte Entscheidungen darüber zu treffen, ob die Behandlung angepasst, abgebrochen oder fortgesetzt werden soll.

► Es sollte keine Therapie ohne ausreichende Diagnostik durchgeführt werden!

AGA – FOLLIKULÄRE MINIATURISIERUNG

Androgenetische Alopezie (AGA) wird durch hormonelle Faktoren angetrieben, da die Empfindlichkeit bestimmter

Haarwurzelzellen gegenüber einem bestimmten Testosteron-Subhormon (DHT) genetisch vererbt wird. Daher liegt die Ursache nicht in den Androgenspiegeln selbst, sondern vielmehr an den genetischen Stellen innerhalb der Haarwurzel, die empfindlich auf die typischen zirkulierenden Androgene reagieren.

► Haarausfall ist kein plötzliches Ereignis, sondern vielmehr ein allmählicher Prozess, der als Miniaturisierung bezeichnet wird.

Haarausfall ist ein schrittweiser Prozess, der als Miniaturisierung bekannt ist, bei dem dicke und gesunde Haare im Laufe der Zeit aufgrund von Faktoren wie DHT kleiner und dünner werden. Letztendlich führt dies zur Produktion von Vellushaaren ohne Pigmente und zum Ausfall der Follikel, was zu keinem Nachwachsen und Ersatz durch Fibröses Gewebe führt. Der Lebenszyklus der Haare, der normalerweise 4 bis 5 Jahre dauert, verkürzt sich während der Miniaturisierung auf wenige Monate und beeinflusst auch den Haarschaft (Abb. 2). Das Verständnis dieses Prozesses ist für medizinische Behandlungen von Haarausfall entscheidend, da nicht jedes Haar gleichzeitig miniaturisiert wird [12].

► Die Miniaturisierung der Follikel ist das histologische Kennzeichen der AGA [11].

Im Laufe aufeinanderfolgender Haarzyklen kommt es zu einer fortschreitenden Miniaturisierung der Haarfollikelheit, die zunächst die sekundären Follikel betrifft und mit

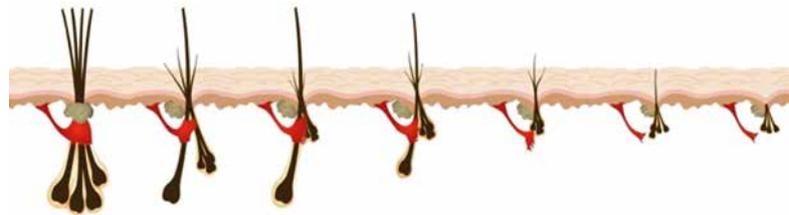


Abb. 2: Miniaturisierungsprozess der Haarfollikel.

© Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

TAB.: 1 EVIDENZBASIERTE THERAPIEN S3 GUIDELINE.

Therapie	Evidenz-Level*	Verbesserung Haare / CM2 [8]
Finasterid 1mg	1	13–27
Minoxidil 5%	1	12–20
Low-Laser Light Therapie	2	17–20
PRP [15]	3	15–35

* Evidenzlevel 1 bis 4, (1 = hohe und 4 = wenig Evidenz)

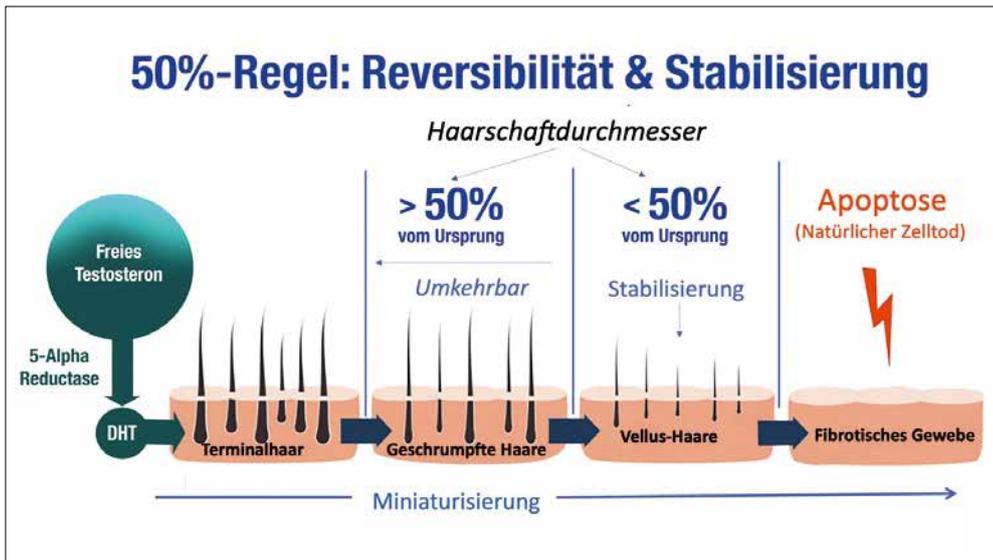


Abb. 3: Skizze zur 50%-Regel. Wirksame Therapien für AGA funktionieren nur so lange, wie noch intakte Haarfollikel vorhanden sind. Deswegen sind die frühe Diagnose und Behandlungsbeginn entscheidend für den Erfolg!

© Bruce Reith

einer Verringerung der Haardichte einhergeht, bevor der Musculus arrector pili durch Fett ersetzt wird [13]. Letztendlich ist die Ablösung dieses Muskels vom Bereich der regenerativen Wölbung mit irreversiblen Haarausfall verbunden [6].

IST DIESER PROZESS UMKEHRBAR? – 50% REGEL

Es ist erwiesenermaßen reversibel, unter speziellen Bedingungen jedoch. Gemäß dem Prinzip der 50%-Regel kann ein Haarfollikel, der mindestens 50% seines ursprünglichen Durchmessers aufweist, mithilfe von Behandlungen wie Finasterid, Minoxidil, PRP oder LLLT wieder in seine ursprüngliche Dichte gebracht werden. Diese scheinbar arbiträre Schwelle liegt bei 50%, was etwa 50 Mikrometer entspricht (Abb. 3). Mit Haarschaftdicken unter 50% ist es nur noch möglich, den sogenannten steady state aufrechtzuerhalten.

AGA – TRICHOSKOPISCHE MERKMALE

AGA kann leicht mit einem Dermatoskop identifiziert werden. Der Haarausfall bei AGA ist asynchron, da jeder Haarfollikel den Prozess der Miniaturisierung in seinem eigenen Tempo und Zeit durchläuft. Dies führt zu einem einzigartigen Muster, bei dem Sie dicke Haare, dünne Haare, sehr dünne Haare und Vellushaare alle in einem Bereich beobachten können. Diese Heterogenität in der Dicke des Haarschafts ist ein charakteristisches Merkmal von AGA im Gegensatz zu anderen Haarausfalltypen, bei denen die Miniaturisierung synchron verläuft (Abb. 4a–d). Die Mehrzahl aller Studien zeigt eine Heterogenität der Haarschaftdicke von über 20% bei Männern und über 10% bei Frauen als Diagnosekriterium für AGA [(14)].

► Bei der Diagnose von AGA ist es von großer Bedeutung, stets die Heterogenität der Haarschaftdicke zu beachten!

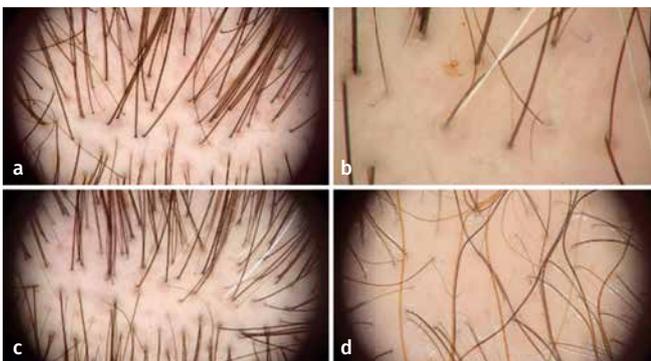


Abb. 4: AGA Trichoskopie: (a) Heterogenität des Haarschafts mit Verlust von Dreifachhaareinheiten (b) Vellushaare. (c) AGA im Frühstadium mit peripilaren Zeichen. (d) AGA im Spätstadium mit Verlust von Einzelhaareinheiten und zahlreichen gelben Punkten.

PRP – PLATELET RICH PLASMA

(BLUTPLÄTTCHEN ANGEREICHERTES PLASMA)

PRP kann als neue Therapieoption bei Haarausfall, einschließlich androgenetischer Alopezie und weiblichem Haarausfall, entweder als Monotherapie oder als Ergänzung zu konventioneller Therapie oder Haartransplantation eingesetzt werden [15]. So vielversprechend diese biologische Behandlung ist, so viel wird hier auch falsch gemacht. PRP ist nicht immer gleich PRP. Der Hauptfehler ist, wenn man PRP mit einer schlechten Qualität erzeugt. Idealerweise mit mechanischer Trennung, um die Blutplättchen effektiv vom Rest zu separieren (Abb. 6).

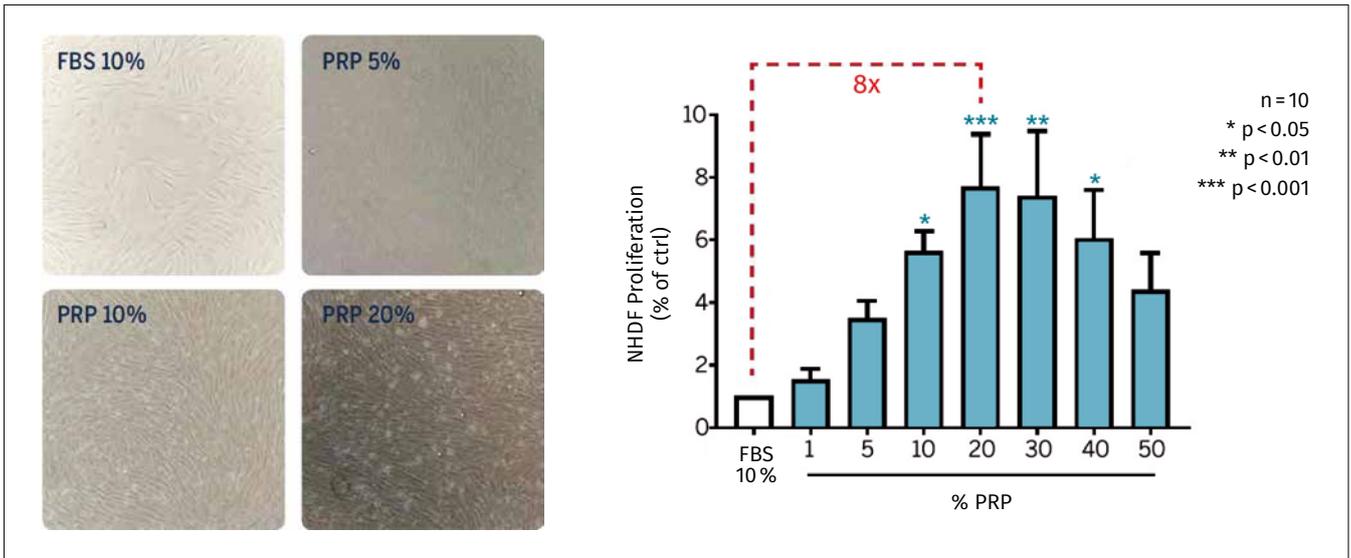


Abb. 5: Proliferationsrate von Fibroblasten im Verhältnis zum Prozentsatz der PRP-Konzentration.

► Für die Sicherheit des Patienten wird empfohlen, standardisierte und zugelassene Kits zu verwenden und um reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen.

Rote Blutkörperchen: Der Abbau von Hämoglobin setzt Verbindungen frei, die toxisch für die Zellen sind. Sie führen zu oxidativem Stress, haben keinen regenerativen Effekt und führen zur Gewebsapoptose. Deswegen muss man deren Konzentration sehr niedrig halten [20].

► Wenn Sie also rotes PRP haben, verwenden Sie es nicht, sie haben zu viele rote Blutkörperchen!

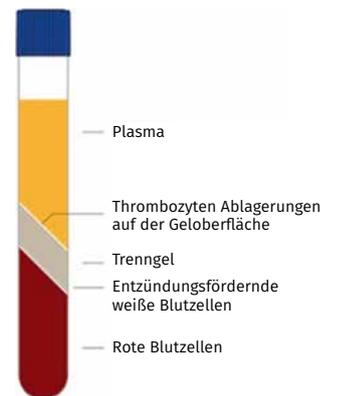


Abb. 6: Standardisierter Kit mit mechanischer Trennung.

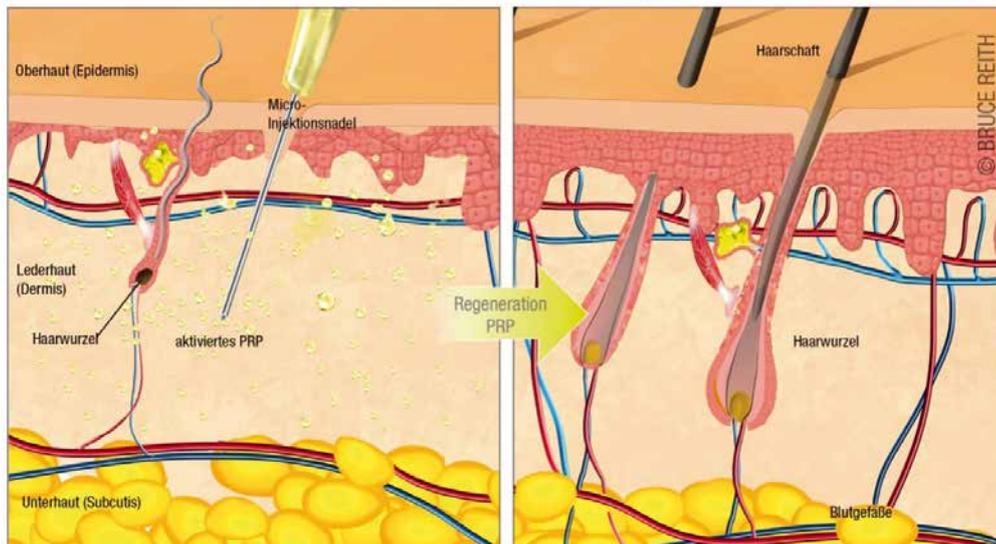
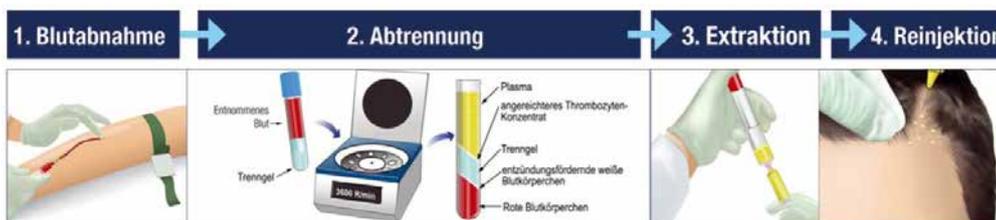


Abb. 7: Vereinfachtes Standardprotokoll von PRP. Das PRP-Standardprotokoll besteht immer aus 4 Schritten, Blutentnahme, Zentrifugation, Extraktion und anschließende Reinjektion in den betroffenen Bereich.

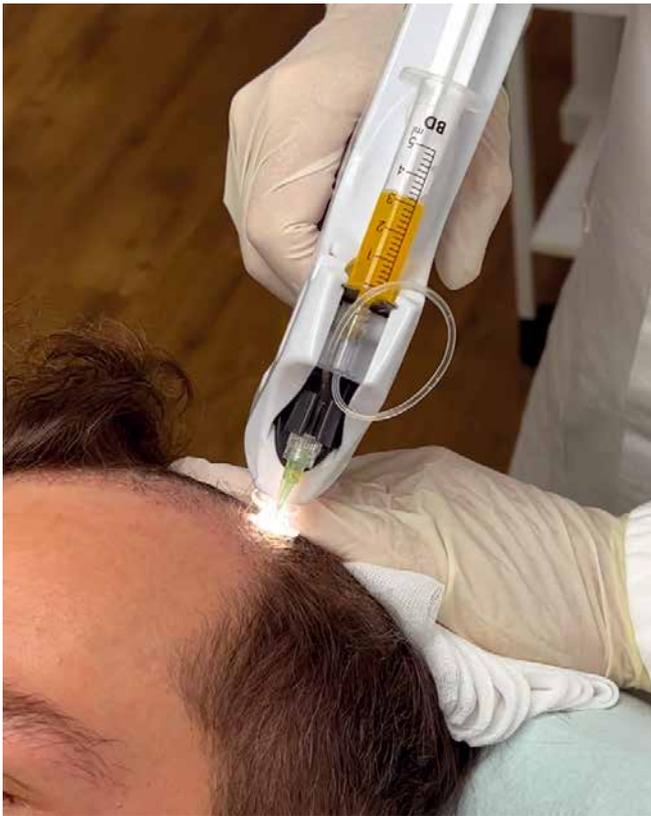


Abb. 8: Mesopistole standardisiert präzise die Tiefe, Geschwindigkeit und abgegebene Menge.

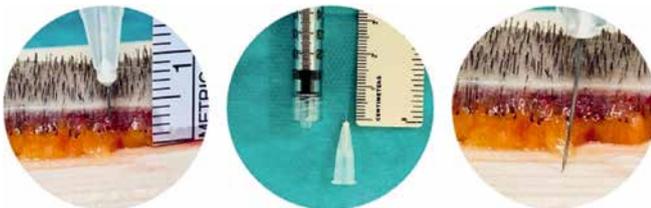


Abb. 9: Nadelängen und -durchmesser.
a+b) 4 mm / 33 G, c) 13 mm / 30 G.

© Bruce Reith

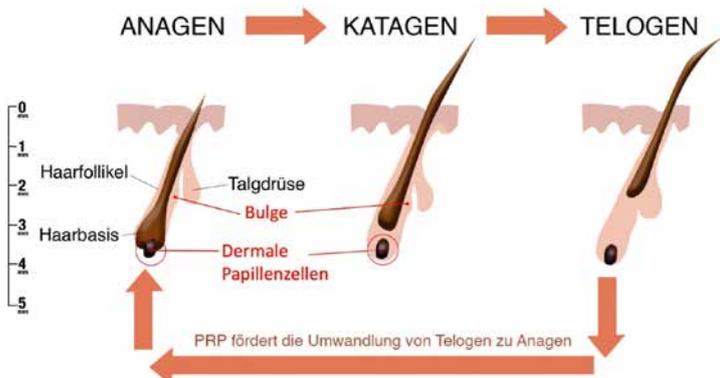


Abb. 10: Einfluss von PRP auf den Haarzyklus (40).

© Bruce Reith

Weißer Blutkörperchen: Die Abwesenheit von Leukozyten oder die gezielte Depletion von Granulozyten in PRP trägt dazu bei, unerwünschte Entzündungsreaktionen zu minimieren und somit zu vermeiden, daher ist es ratsam, diesen Wert ebenso niedrig zu halten.

► Aus therapeutischer Sicht ist das Verhältnis von anabolen zu katabolen Wirkstoffen und letztendlich die Reinheit des PRP entscheidend für seine Qualität.

Sie benötigen keine weißen Blutkörperchen für Wundheilung, Hautregeneration und Haarausfall, vielleicht ist dies in der Orthopädie nützlich (entzündungshemmende Wirkung für die Knochenregeneration), aber nicht für regeneratives Gewebe, insbesondere Haare [16].

► Verwenden Sie keine orthopädischen Kits bei AGA, da sie mehr weiße Blutkörperchen enthalten!

PLÄTTCHEN-KONZENTRATION

Die ideale Thrombozyten Konzentration in PRP für die Verwendung bei AGA wird in der Literatur mit 1 bis 1,5 Millionen Thrombozyten/ μ l beschrieben [17]. **Übermäßige PRP-Konzentrationen führen nicht zwangsläufig zu einer Verbesserung der Resultate.** Die Zellsensibilität nimmt ab, was zu einer Herunterregulierung der Rezeptoren führt und dazu beiträgt, dass sie weniger auf die Wachstumsfaktoren reagieren. Abbildung 5 zeigt die Proliferationsrate von Fibroblasten im Verhältnis zum Prozentsatz der PRP-Konzentration. Wie man sieht, zeigt 20% PRP das beste Ergebnis, ein höherer Prozentsatz verringert deren Benefit [18].

PRP-AKTIVIERUNG

Die Aktivierung von Thrombozytenreichem Plasma (PRP) ist entscheidend für die Freisetzung von Wachstumsfaktoren und Zytokinen. Eine zusätzliche Aktivierung von PRP ist nicht erforderlich, da die natürliche Thrombozyten Aktivierung bei der Injektion in das Gewebe des Patienten erfolgt. Diese physiologische Aktivierung erfolgt durch die Wechselwirkung mit extrazellulären Matrixproteinen wie dermale Kollagen zum Zeitpunkt der Injektion.

Die externe Aktivierung von Thrombozyten führt zur Freisetzung von 95% der Wachstumsfaktoren innerhalb einer Stunde. Im Gegensatz dazu führt die physiologische Thrombozyten Aktivierung zu einer kontinuierlichen Freisetzung von Wachstumsfaktoren für bis zu 10 Tage. Daher ist es nicht erforderlich, PRP künstlich in vivo zu aktivieren; eine zusätzliche Aktivierung ist nur in vitro erforderlich [19].

► Die zusätzliche Aktivierung führt zu schlechteren Ergebnissen!

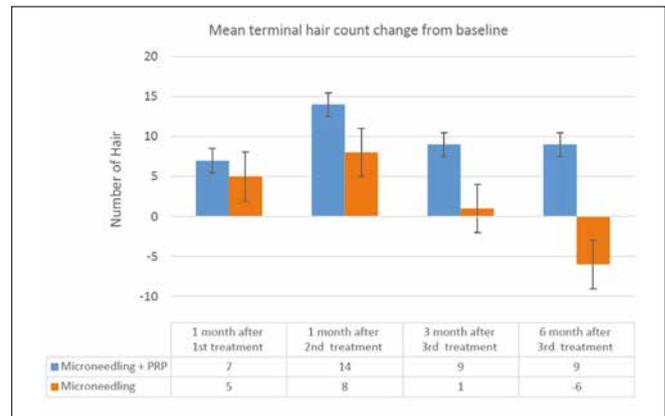
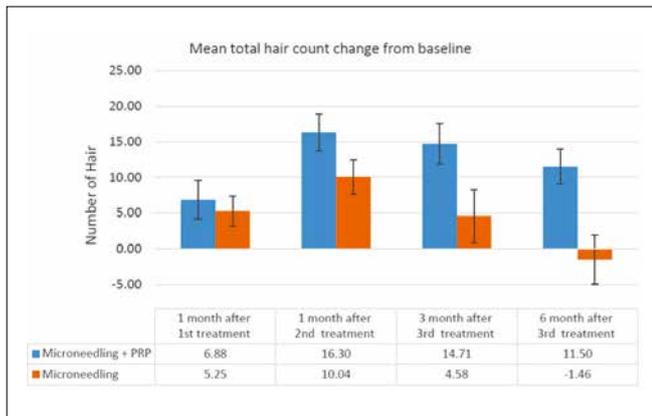


Abb. 11a: Vergleich Microneedling vs. PRP + Microneedling. 11a: Gesamtzahl der Haare. Abb. 11b: Terminalhaardichte.

PRP-STANDARDPROTOKOLL

Das PRP-Standardprotokoll besteht immer aus 4 Schritten, Blutentnahme, Zentrifugation, Extraktion und anschließende Reinjektion in den betroffenen Bereich (Abb. 7).

Einige Empfehlungen, die Sie beachten sollten:

- PRP darf nicht mit örtlicher Betäubung gemischt werden, da es die Thrombozytenfunktion beeinträchtigt! Ähnlich verhält es sich mit Heparin als Antikoagulans, daher empfiehlt sich die Verwendung von Antikoagulanzen wie beispielsweise Na-Citrat [21].
- Sie müssen das Probematerial sowohl vor dem Einsetzen in die Zentrifuge als auch danach behutsam schwenken. Dies dient dazu, das Blut mit dem Antikoagulans zu vermischen und so die Blutgerinnung zu verhindern und eine ordnungsgemäße Homogenisierung der Blutplättchen mit dem Plasma zu gewährleisten.

► Wiederholte Sitzungen steigern ihre Wirksamkeit [22].

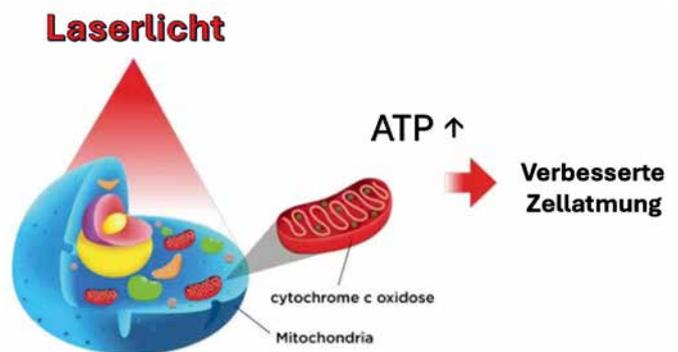
Empfehlung: 3 bis 4 Behandlungen im Abstand von 4 Wochen und Auffrischung alle 3 oder 6 Monate, je nach den Ergebnissen.

- Zur Prävention von Schmerzen und zur Steigerung des Patientenkomforts und seiner Compliance empfiehlt es sich, dünnere Nadeln mit einem Durchmesser von weniger als 30G zu verwenden, idealerweise in Kombination mit einer Mesopistole (Abb. 8,9). Einerseits handelt es sich bei PRP um eine Flüssigkeit und andererseits belegen Studien, dass der Nadeldurchmesser keine Auswirkungen auf deren Funktionalität hat [21].



Abb. 12: Alle Bilder wurden nach einer 4–6-monatigen ausschließlichen Verwendung von LLLT (Laser cap) aufgenommen.

©LaserCap Company



Cytochrom-C-Oxidase, ein spezielles Molekül in den Mitochondrien unserer Zellen, wird aktiviert, wenn es rotes Laserlicht absorbiert. Dies verbessert den Prozess der Zellatmung und ermöglicht den Zellen, effizienter zu funktionieren.

Abb. 13: Zellulärer Mechanismus der LLLT – Schematische Darstellung der Absorption von rotem oder nahem Infrarotlicht.



Abb. 14: Auswahl von der FDA zugelassener Lasercaps.

► Verwenden sie dünne Nadeln <30 G in Kombination mit einer Mesopistole, um die Compliance des Patienten zu steigern.

- Eine Injektionstiefe von 2 bis 3 mm erlaubt eine effektive dermale Diffusion des PRP, um die Stammzellen im Bulge und der Dermalen Papille zu erreichen, ohne dabei die Follikel oder das darunter liegende Gefäßbündel zu schädigen. Die optimale Länge hierfür beträgt 4 mm (Abb. 9).

► Die ideale Nadellänge ist 4 mm.

Die Zellen im Bulge und insbesondere im Haarwurzelbereich stellen das primäre Ziel von Wachstumsfaktoren dar. Sie steuern die Entwicklung und das Wachstum der Haarfollikel und werden als Depot für multipotente Stammzellen betrachtet (Abb. 10).

MICRONEEDLING UND PRP

Microneedling kann das Haarwachstum stimulieren und eignet sich auch zur Behandlung von Haarausfall [23]. Die Kombinationstherapien zeigen sogar statistisch signifikante Verbesserungen der Haardichte und des Haardurchmessers im Vergleich zur Monotherapie [24]. Jedoch ist es nicht empfehlenswert, eine PRP-Behandlung mit MN durchzuführen, da das PRP nicht tiefer als 1 mm eindringen kann, die Zielzellen nicht erreichbar sind und somit wertvolles PRP verschwendet wird [25]. Es existieren jedoch Anzeichen dafür, dass Microneedling vor PRP die Effektivität von PRP steigert, da die punktuellen Blutungen, die durch Microneedling

verursacht werden, eine gleichmäßigere Aufnahme von PRP ermöglichen [26]. Die folgende RCT-Halbseitenstudie kam ebenfalls zu diesem Schluss (Abb. 11a+b) [27].

MIKRONEEDLING, EXOSOME UND PRP

Da Exosome nur zur oberflächlichen Behandlung zugelassen sind und einen anderen Wirkmechanismus als MN und PRP haben, könnte eine MN mit Exosomen (z. B. mit Dermaroller) vor der PRP-Behandlung einen zusätzlichen synergistischen Effekt erzielen.

LOW-LASER LEVEL THERAPIE

Diese Therapie wird trotz ihrer hohen Wirksamkeit, Evidenz (Level 2), Praktikabilität und geringen Nebenwirkungen [7] von den Kollegen zur Behandlung von AGA weit unterschätzt. In einer gegenwärtigen Studie in 2024 von Gentile [28] wurde eine umfassende Untersuchung zur Low-Level-Light-Therapie (LLLT) bei männlichem (MPHL) und weiblichem (FPHL) Haarausfall durchgeführt. Das Hauptziel bestand darin, die berichtete Wirksamkeit der LLLT bei MPHL und FPHL zu einer beliebigen Kontrollgruppe durch die Analyse von randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) zu vergleichen. Alle ausgewählten und analysierten Artikel wiesen auf eine positive Wirkung der LLLT bei der Behandlung von MPHL und/oder FPHL hin, und es traten keine Nebenwirkungen auf (Abb. 12).

Die Kombination von Low-Level-Lasertherapie (LLLT) mit herkömmlichen AGA-Behandlungen wies ähnlich wie bei der plättchenreichen Plasma (PRP) signifikant verbesserte Ergebnisse auf und deutete darauf hin, dass dies möglicherweise die mit effektivste Behandlung von AGA darstellt [29].

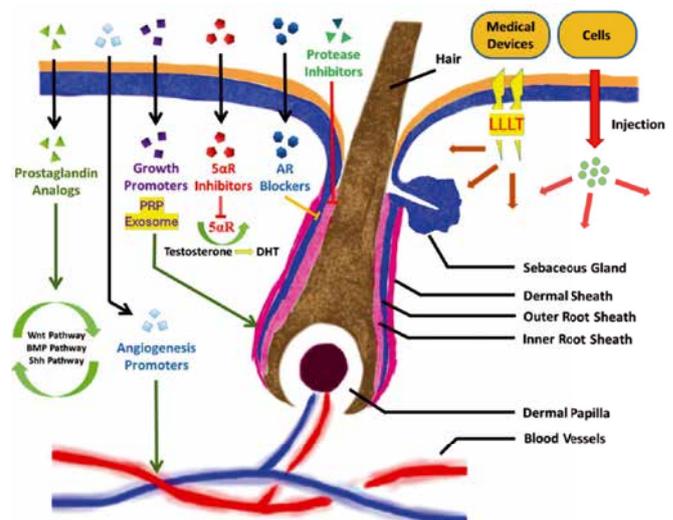


Abb. 15: Verschiedene Wirkmechanismen, adaptiert von Autor (37).

Verteilung des AGA-Marktes

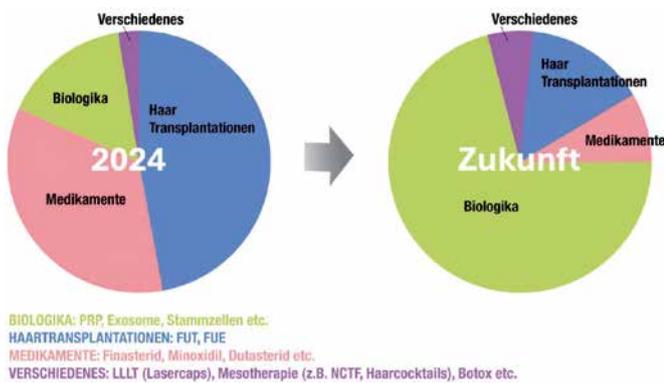


Abb. 16: Verteilung des AGA-Marktes jetzt und in der Zukunft (ISHRS Welt Kongress, 2021. Lissabon).

LLLT verwendet Laser oder Licht emittierende Dioden (LEDs), die Licht im roten oder nahen Infrarotbereich (Wellenlängenbereich von 600 bis 1100nm) abgeben. Die Haarfollikelzellen absorbieren die Photonen aus diesem Licht. Die absorbierten Photonen werden in den Mitochondrien der Zellen genutzt, um die Produktion von Adenosintri-phosphat (ATP) zu erhöhen, was die zelluläre Energie steigert (Abb. 13). Die erhöhte Energieproduktion stimuliert die Zellproliferation und unterstützt das Wachstum und die Teilung der Haarfollikelzellen [30, 31, 34].

Einige Faktoren, die bei diesem Verfahren berücksichtigt werden müssen, um eine optimale Effizienz zu gewährleisten:

- Es ist von großer Bedeutung, dass die Laser (LED) Dioden so nah wie möglich an der Kopfhaut positioniert werden.
- Studien haben gezeigt, dass Pulsieren die Ergebnisse der Low-Level-Lasertherapie (LLLT) verbessern kann. Die Pulsation ermöglicht Lasertherapien mit erhöhter Intensität und längerer Dauer, was zu einer höheren Effizienz führt.
- Eine Erhöhung der Energiefluenz pro Sitzung um 1 J/cm^2 ist signifikant mit einer Erhöhung der Haardichte verbunden.
- Eine Ausdehnung der Gesamtdauer der Behandlung führt ebenfalls zu einer deutlichen Steigerung der Haardichte [31–33].

► **Energiefluss, Dauer der Bestrahlungssitzung und Lichtpulsierung haben eine signifikante therapeutische Wirkung auf AGA, die Anzahl der Dioden hingegen nicht.**

Verschiedene LLLT-Geräte wurden von der FDA für die Behandlung von AGA im frühen bis fortgeschrittenen Stadium bei Männern und Frauen zugelassen, darunter auch LASER-CAP (THE ORIGINAL), Hairmax oder Capillus (Abb. 14). Beim Erwerb eines LaserCaps sollten die genannten Parameter

wie hoher Energiefluss, Lichtpulsierung, vollständige Abdeckung der betroffenen Kopfhautbereiche sorgfältig in Betracht gezogen werden. Zudem sollte die Qualität hochwertig und die Lebensdauer lange sein, da AGA keine kurzfristige Therapie darstellt. Sie werden vermutlich im Preisvergleich etwas teurer sein (2.000–3.000€) aber die Resultate sind deutlich besser und ihr Preis gerechtfertigt!

Aufgrund der aktuell noch begrenzten Behandlungsmethoden ist es erforderlich, die Effizienz der bereits vorhandenen Optionen zu optimieren und gleichzeitig deren Nebenwirkungen zu minimieren. Ein Schlüssel zum Erfolg liegt in der Kombination verschiedener Therapien. Durch die unterschiedlichen Wirkmechanismen können synergistische Effekte das Resultat signifikant verbessern [35,36].

► Hier gilt „VIEL HILFT AUCH VIEL“ – so lange die Wirkmechanismen verschieden sind.

NEUE THERAPIEANSÄTZE

Es existieren alternative Behandlungsmöglichkeiten wie Minoxidil oder Finasterid. Jedoch stellt die Kombination von Mikroneedling mit Exosome sowie nachfolgender PRP und LLLT beispielsweise eine äußerst effektive Kombination dar, die eine hohe Wirksamkeit ohne Nebenwirkungen aufweist (Abb. 15).

Zukünftig wird die biologische Therapie einen signifikanten Anteil unserer klinischen Praxis einnehmen. Haartransplantationen werden nach wie vor von Bedeutung sein und in gleichem Maße durchgeführt werden; Medikamente, Low Laser Light Therapie werden ebenfalls verordnet, jedoch wird die Gesamtanzahl an Behandlungen mit Biologika wie, Exosomen, PRP oder Stammzellen deutlich steigen.

Exosome, v.a. die aus mesenchymalen Stammzellen gewonnen werden und von denen bekannt ist, dass sie die Signale liefern, die für das Nachwachsen der Haare verantwortlich sind, sind laut jüngster Forschung am vielversprechendsten. Jedoch sind momentan sämtliche Stammzelltherapien und die Anwendung ihrer biologischen Parakrineprodukte noch nicht von der FDA genehmigt und werden streng von den Behörden überwacht.

Eine topische Therapie könnte jedoch als Off-Label-Anwendung im Ermessen des Arztes, beispielsweise Micro-needling (Dermapen, Dermaroller), nach sorgfältiger Abwägung durchgeführt werden.

Aktuelle Artikel dazu:

- Exploring the Potential of Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes for the Treatment of Alopecia. (Ajit, 2021) [38].
- Exosome therapy in hair regeneration: A literature review of the evidence, challenges, and future opportunities. (Kost, 2022) [39].
- Clinical Use of Extracellular Vesicles in the Management of Male and Female Pattern Hair Loss: A Preliminary Retrospective Institutional Review Board Safety and Efficacy Study. (Sasaki, 2024) [25].

FAZIT

Die androgenetische Alopezie stellt eine weit verbreitete Erkrankung dar, die von den Betroffenen als äußerst belastend empfunden werden kann. Die momentan verfügbaren Therapiestrategien sind begrenzt und erzielen oft unbefriedigende Resultate. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, kontinuierlich an der Verbesserung der derzeitigen Behandlungsmethoden zu arbeiten, um die Effektivität zu erhöhen und mögliche Nebenwirkungen zu minimieren.

Die Standardisierung der verfügbaren Therapien gemäß evidenz-basierter Medizin und insbesondere die Kombination von Behandlungen mit unterschiedlichen Wirkmechanismen zur Nutzung ihrer synergistischen Effekte zeigen, dass sie das Haarwachstum und die Haardichte bei Patienten mit Alopezie positiv beeinflussen können. Die Kombination von Mikroneedling mit Exosomen, anschließender PRP-Behandlung und möglicherweise LLLT als Begleittherapie erfüllt beispielsweise dieses Ziel.

Korrespondenzadresse:

Dr. Bruce Reith, MD, PhD
Brunnstraße 11
DE-80331 München
brucereith@me.com
www.brucereith.com

Bodenseeklinik Prof. Dr. Mang
Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie
Graf-Lennart-Bernadotte-Straße 1
DE 88131 Lindau / Bodensee

Literatur:

1. Stough D, Stenn K, Haber R, Parsley WM, Vogel JE, Whiting DA, Washenik K. Psychological effect, pathophysiology, and management of androgenetic alopecia in men. *Mayo Clin Proc.* 2005; 80(10): 1316-1322.
2. Severi G, Sinclair R, Hopper JL, et al. Androgenetic alopecia in men aged 40–69 years: prevalence and risk factors. *Br J Dermatol.* 2003; 149: 1207-13.
3. Grimalt R. Psychological aspects of hair disease. *J Cosmet Dermatol.* 2005; 4: 142-147.
4. Masic I, Miokovic M, Muhamedagic B. Evidence based medicine – new approaches and challenges. *Acta Inform Med.* 2008; 16(4): 219-225.
5. Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-based medicine: how to practice and teach. 2. ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone, 2000.
6. Sinclair R, Torkamani N, Jones L. Androgenetic alopecia: new insights into the pathogenesis and mechanism of hair loss. *F1000Res.* 2015 Aug 19; 4 (F1000 Faculty Rev): 585.
7. Kanti V, Messenger A, Dobos G, et. Al. S3-Evidence-based (S3) guideline for the treatment of androgenetic alopecia in women and in men – short version, *J Eur Acad Dermatol Venerol.* 2018; 32 (1): 11-22.
8. Adil A, Godwin M. The effectiveness of treatments for androgenetic alopecia: A systematic review and meta-analysis. *J Am Acad Dermatol.* 2017; 77(1): 136-141.e5.
9. Zhou Y, Seo J, Tu S, Nanmo A, Kageyama T, Fukuda J. Exosomes for hair growth and regeneration. *J Biosci Bioeng.* 2024; 137(1): 1-8.
10. Pirmez R. The dermatoscope in the hair clinic: Trichoscopy of scarring and nonscarring alopecia. *J Am Acad Dermatol.* 2023; 89(2S): S9-S15.
11. Sinclair R, Jolley D, Mallari R, Magee J. The reliability of horizontally sectioned scalp biopsies in the diagnosis of chronic diffuse telogen hair loss in women. *J Am Acad Dermatol.* 2004; 51(2): 189-99.
12. Asfour L, et al., Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000–. PMID: 25905192.
13. Torkamani N, Rufaut NW, Jones L, et al. Destruction of the arrector pili muscle and fat infiltration in androgenic alopecia. *Br J Dermatol.* 2014; 170(6): 1291-8.
14. A, Rakowska A, Olszewska M, Rudnicka L. Trichoscopy of Androgenetic Alopecia: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2024; 13(7): 1962.
15. Paichitrojjana A, Paichitrojjana A. Platelet Rich Plasma and Its Use in Hair Regrowth: A Review. *Drug Des Devel Ther.* 2022; 16: 635-645.
16. Dovi et al. Accelerated wound closure in neutrophil-depleted mice. *J Leukoc Biol.* 2003; 73: 448-455
17. Gentile P, Garcovich S, Bielli A, Scioli MG, Orlandi A, Cervelli V. The effect of plateletrich plasma in hair regrowth: A randomized placebo-controlled trial. *Stem Cells Transl Med.* 2015; 4: 1317-23.
18. Berndt S, Turzi A, Pittet-Cuénod B, Modarressi A. Autologous platelet-rich plasma (Cute Cell PRP) safely boosts in vitro human fibroblast expansion. *Tissue Eng Part A.* 2019; 25(21-22): 1550-1563.
19. DeLong JM, Russell RP, Mazzocca AD. Platelet-rich plasma: the PAW classification system. *Arthroscopy.* 2012; 28(7): 998-1009.
20. Tajima T, Yoshida E, Yamashita A, et. al. Hemoglobin stimulates the expression of matrix metalloproteinases, MMP-2 and MMP-9 by synovial cells: a possible cause of joint damage after intra-articular hemorrhage. *J Orthop Res.* 2005; 23: 891-898.
21. Bausset O, Magalon J, Giraudo L, Louis ML, Serratrice N, Frere C, Magalon G, Dignat-George F, Sabatier F. Impact of local anaesthetics and needle calibres used for painless PRP injections on platelet functionality. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014; 4(1): 18-23.
22. Gupta AK, Bamimore M. Platelet-rich plasma monotherapies for androgenetic alopecia: a network meta-analysis and meta-regression study. *J Drugs Dermatol.* 2022; 21(9): 943-952
23. Dhurat R, Sukesh M, Avhad G, Dandale A, Pal A, Pund P. A randomized evaluator blinded study of effect of microneedling in androgenetic alopecia: a pilot study. *Int J Trichology.* 2013; 5(1): 6-11.
24. Pei D, Zeng L, Huang X, Wang B, Liu L, Zhang G. Efficacy and safety of combined microneedling therapy for androgenic alopecia: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Cosmet Dermatol.* 2024; 23(5): 1560-1572.
25. Sasaki GH. Micro-needling depth penetration, presence of pigment particles, and fluoresceinstained platelets: Clinical usage for aesthetic concerns. *Aesthet Surg J.* 2017; 37: 71-83.
26. Greco J, Brandt R. The effects of autologous platelet rich plasma and various growth factors on non-transplanted miniaturized hair. *Hair Transplant Forum Int.* 2009; 19(2): 49-50.

27. Effectiveness of autologous PRP combination with microneedling vs. microneedling alone for the treatment of AGA: a RCT split-scalp study, Ratchathorn Panchaprateep, MD, Bangkok 2020.
28. Gentile P, Garcovich S. The effectiveness of low-level light/laser therapy on hair loss. *Facial Plast Surg Aesthet Med.* 2024; 26(2): 228-235
29. Esmat SM, Hegazy RA, Gawdat HI, Abdel Hay RM, Allam RS, El Naggar R, Moneib H. Low level light-minoxidil 5% combination versus either therapeutic modality alone in management of female patterned hair loss: A randomized controlled study. *Lasers Surg Med.* 2017; 49(9): 835-843.
30. Liu KH, Liu D, Chen YT, Chin SY. Comparative effectiveness of low-level laser therapy for adult androgenic alopecia: a system review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Lasers Med Sci.* 2019; 34(6): 1063-1069.
31. Eells JT, Wong-Riley MT, VerHoeve J, Henry M, et. al. Mitochondrial signal transduction in accelerated wound and retinal healing by near-infrared light therapy. *Mitochondrion.* 2004; 4(5-6): 559-67.
32. Hashmi JT, Huang YY, Sharma SK, Kurup DB, De Taboada L, Carroll JD, Hamblin MR. Effect of pulsing in low-level light therapy. *Lasers Surg Med.* 2010; 42(6): 450-66.
33. Gupta AK, Bamimore MA. Factors influencing the effect of photobiomodulation in the treatment of androgenetic alopecia: A systematic review and analyses of summary-level data. *Dermatol Ther.* 2020; 33(6): e14191.
34. Guo Y, Qu Q, Chen J, Miao Y, Hu Z. Proposed mechanisms of low-level light therapy in the treatment of androgenetic alopecia. *Lasers Med Sci.* 2021; 36(4): 703-713.
35. Munck A, Gavazzoni M, Trüeb R. Use of low-level laser therapy as monotherapy or concomitant therapy for male and female androgenetic alopecia. *International Journal of Trichology.* 6(2): 45-49.
36. Rajput RJ. Controversy: is there a role for adjuvants in the management of male pattern hair loss? *J Cutan Aesthet Surg.* 2010; 3(2): 82-6
37. Guo H, Gao WV, Endo H, McElwee KJ. Experimental and early investigational drugs for androgenetic alopecia. *Expert Opin Investig Drugs.* 2017; 26 (8): v917-932.
38. Ajit A, Nair MD, & Venugopal B. Exploring the potential of mesenchymal stem cell-derived exosomes for the treatment of alopecia. *Regenerative Engineering and Translational Medicine.* 2021; 7: 119-128.
39. Kost Y, Muskat A, Mhaimeed N, Nazarian RS, & Kobets K. (2022). Exosome therapy in hair regeneration: A literature review of the evidence, challenges, and future opportunities. *J Cosmet Dermatol.* 2022; 21(8): 3226-3231.
40. Crabtree Judy et al. A Mouse Model of Androgenetic Alopecia, *Endocrinology.* 2010; 151 (5): 2373-238.

JUVÉDERM STARTET TINDER- KAMPAGNE

Juvéderm, die weltweit führende Marke^{1*} für Gesichtsfüller auf Hyaluronsäurebasis von Allergan Aesthetics, ein Geschäftsbereich von AbbVie – beschreitet seit Juni 2024 neue Wege und startet eine dreimonatige digitale Werbekampagne auf der mobilen Dating-Plattform Tinder.

Mit Slogans wie „Lass nicht irgendwen an deine Lippen“ und aufmerksamkeitsstarken Motiven wird aktiv die Zielgruppe 25 bis 55 angesprochen, um die Nachfrage im Markt kontinuierlich weiter zu steigern und interessierten Patientinnen und Patienten über den Juvéderm Praxis-Finder (<https://www.juvederm.de/praxis-finden>) einen passenden Behandler in ihrer Nähe zuzuspielen.



Referenzen:

1. Allergan Aesthetics, a division of AbbVie, Unpublished Data REF-108642, JUVÉDERM®, the world's leading brand of hyaluronic acid facial fillers claim, September 2023.

* Auf Basis von im Jahr 2022 durchgeführten Marktforschungen unter Angehörigen der Heilberufe mit mehr als 1.700 Teilnehmern aus den 16 weltweit größten ästhetischen Märkten



www.regenlab.de

regenlab[®]



TISSUE
ENGINEERING
SPECIALISTS