



CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITAITUBA – LTDA
FACULDADE DE ITAITUBA – FAI
CURSO DE TECNÓLOGO EM ESTÉTICA E COSMÉTICA

ANA CLARA SANTOS CRUZ

**MICROAGULHAMENTO ASSOCIANDO O ATIVO REDENSYL NO TRATAMENTO
DA ALOPÉCIA ANDROGENÉTICA: uma revisão da literatura**

Itaituba - PA, 2023

ANA CLARA SANTOS CRUZ

**MICROAGULHAMENTO ASSOCIANDO O ATIVO REDENSYL NO TRATAMENTO
DA ALOPÉCIA ANDROGENÉTICA: uma revisão da literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao
programa de Graduação em Estética e Cosmética,
Faculdade de Itaituba como parte da exigência para
obtenção do grau de Tecnólogo em Estética e
Cosmética.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Oliveira do Nascimento

Itaituba - PA, 2023

**MICROAGULHAMENTO ASSOCIANDO O ATIVO REDENSYL NO TRATAMENTO
DA ALOPÉCIA ANDROGENÉTICA: uma revisão da literatura**

A banca examinadora _____ o Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Programa de Graduação, do Centro Universitário FAI, como parte da exigência para obtenção do grau de Tecnólogo em Estética e Cosmética.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jefferson Oliveira do Nascimento

Presidente

Prof. Dr. Francisco Claudio de Sousa Silva

Prof. Esp. Júnior Fábio Silva do Vale

Itaituba-PA, 2023

RESUMO

A alopecia androgenética é um distúrbio causado pela genética e pelo hormônio Andrógeno, apresentando alteração morfológica e queda de cabelo. O objetivo deste trabalho é determinar a eficácia do princípio ativo Redensyl no tratamento da alopecia androgenética por meio de microinfusão com microagulhamento. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão da literatura, representando as explicações científicas baseada no tema deste trabalho de conclusão de curso. O resultado final determinou que a inclusão da infusão do ativo com a permeabilidade vascular, torna-se uma ação múltipla de resultado no crescimento capilar. O procedimento é eficaz e tem alto índice de relevância no tratamento, permitindo novos avanços em outros estudos sem o processo de microimplante.

Palavras-chave: Alopecia androgenética. Microagulhamento. Redensyl.

ABSTRACT

Androgenetic alopecia is a disorder caused by genetics and the hormone Androgen, presenting a morphological change and hair loss. The objective of this work is to determine the effectiveness of the active ingredient Redensyl in the treatment of androgenetic alopecia through microinfusion with microneedling. The research was carried out through a literature review, representing the scientific explanations based on the theme of this course completion work. The final result determined that the inclusion of the infusion of the active with the vascular permeability, becomes a multiple action of a result in capillary growth. The procedure is effective and has a high rate of treatment relevance, allowing new advances in other studies without the microimplant process.

Keywords: Androgenetic alopecia. Microneedling. Redensyl.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	
1.1 OBJETIVO GERAL	
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	
4 ANÁLISE DOS DADOS	
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

1. INTRODUÇÃO

A perda ou a queda capilar é um processo fisiológico autolimitável, considerado normal, pois os fios de um cabelo possuem um ciclo de vida em que nascem, crescem e caem naturalmente. Existem fatores consequentes que influenciam uma queda constante em uma grande quantidade de fios. Na alopecia androgenética, a cada ciclo folicular, os fios se tornam progressivamente mais finos, curtos e claros, e que devido à sensibilidade, há quedas frequentes. O processo acaba evidenciando a impressão de falhas, em que seria uma rarefação. Para a justificativa deste trabalho, a alopecia androgenética representa uma miniaturização folicular provocada pela mudança de ciclos cronológicos em que é causada pela genética e o hormônio andrógeno em que ambos desencadeiam o problema da patologia e toda essa mudança em distúrbio atinge a estrutura folicular causando a fibrose perifolicular até a perda total do cabelo. O problema da pesquisa corresponde que para o tratamento, a infusão vascular de medicamentos ou ativos em sessões extensivas pode proporcionar a diminuição da refração nos ciclos do cabelo para um resultado de preenchimento capilar. O objetivo deste trabalho é comprovar a eficácia do ativo *Redensyl* no tratamento da alopecia androgenética em um método de microinfusão vascular em meio às análises e autoavaliação dos voluntários humanos. A pesquisa foi desenvolvida por uma revisão da literatura representando os esclarecimentos científicos com descrição pelos autores que compreendem a visão geral do assunto da alopecia androgenética, especificando todo o avanço de um ativo. O resultado deste trabalho demonstra uma reativação do ciclo biológico de um fio de cabelo em voluntários diagnosticados com queda capilar e alopecia androgenética. Todos foram tratados com a infusão do ativo no microagulhamento com porcentagem controlada, demonstrando uma qualidade satisfatória e com registros confirmados por uma supervisão de um dermatologista, avaliando e permitindo o mecanismo de ação. Considerando o resultado final, a sinergia do ativo proporciona junto com a complementação da reativação de uma ampla rede vascular, uma ação múltipla de um resultado em crescimento capilar aumentada por uma atividade morfológica. Toda a tecnologia do ativo estimula o novo ciclo de crescimento. O cabelo fica mais longo, preenchido e volumoso. Atualmente é o ativo com pesquisa de medicina regenerativa em que os resultados são comparados a outros medicamentos e sem o uso de microimplante.

1.1 OBJETIVOS GERAIS

Comprovar que o ativo *Redensyl* no microagulhamento apresenta resultados melhores na alopecia androgenética sem necessitar o implante capilar.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar a vascularização de plasma rico em plaquetas na derme causada pelo microagulhamento como integração no bulbo capilar sem o uso do microimplante de folículos.

Comparar a taxa de relevância e um exame de folículo entre o medicamento Minoxidil e o ativo *Redensyl* como uma eficácia na mudança da estrutura do fio de cabelo.

Validar a explicação histopatológica da estrutura capilar como um parâmetro de segurança na aplicação de um medicamento ou um ativo para a formação de um cabelo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pele é um órgão complexo e multifuncional, que desempenha muitas funções fundamentais resultando em múltiplas reações químicas e fisiológicas que ocorrem no interior do mesmo (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

A pele protege o corpo de elementos externos, agressões físicas e da oxidação. É o órgão mais vulnerável, na qual resulta em alterações biomoleculares em pigmentação, remodelamento e elasticidade (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

O anexo tem muitas informações sensoriais pelas fibras nervosas, que não só detectam os receptores, como também correspondem para que a pele apresente erupções cutâneas ou agravamento de doenças (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

A pele desempenha um papel ativo no sistema imunológico ao proteger o corpo contra doenças, e ainda assim, a pele deve manter suas próprias capacidades de autorreparação e integridade funcional (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

Existem duas tipologias, a glabra e a pilosa. A pele glabra tem textura lisa, contém queratina. A pele glabra é localizada nas mãos e nos pés, e densa por serem áreas no corpo com mais frequência em toques físicos (CESTARI, 2019).

A pele pilosa contém os folículos, em texturas diferentes nas hastes em determinadas áreas corporais. No couro cabeludo, cada folículo é permanentemente fixo na cápsula papilar, o que diferencia no comprimento longo (CESTARI, 2019).

Há variações em células na pele. O queratinócito é o principal tipo de célula da epiderme, que sofre mitoses contínuas (estimuladas aos fatores de crescimento epidérmico), produzindo a queratina, como adicional protetivo (CESTARI, 2019).

Na pele, há melanócitos, que são células que produzem a melanina. É responsável por fornecer proteção de raios ultravioletas, e pigmentos para a pele. São células com capacidade de reativação em contato ao calor (CESTARI, 2019).

As células dos receptores sensitivos na pele ativam o sistema imunológico. Os sensoriais são causados por toques físicos, que correspondem à sensação de frio, calor, e dor em conexão com a derme e epiderme nos nervos (CESTARI, 2019).

A epiderme é um tecido metabolicamente ativo, avascular, que sintetiza lipídeos, e componentes para proteção. Tem capacidade protetora e antioxidante maior que a derme, absorvendo as vitaminas E e C (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

A epiderme é dividida em cinco subcamadas: camada basal (germinativo), camada espinhosa (malpighi), camada granulosa, estrato lúcido, e o estrato córneo. Apresenta uma ação de remodelamento (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

A derme é a segunda camada da pele com subdivisões, a derme papilar (superficial), e a derme reticular (profunda). Apresenta textura espessa (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

Na parte interior da derme, há os folículos pilosos, glândulas sebáceas, e dois tipos de glândulas sudoríparas (endócrina e apócrina). Existe uma complexa rede capilar de vasos sanguíneos e fibras nervosas (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

Na derme, há uma constituição de tecidos em elastina, que conferem propriedades de elasticidade e de fibras em colágeno com 70% das proteínas. Fornecem uma estrutura com firmeza e resistência (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

Os vasos sanguíneos fornecem a energia e nutrição à epiderme e toda a sua complexidade na formação externa. A alimentação e o funcionamento do organismo influenciam para a formação da pele e as hastes (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

A hipoderme é a terceira camada com unção à fáscia muscular subjacente. É um tecido complexo, constituído por adipócitos, que são as células especializadas no armazenamento de gordura (CESTARI, 2019).

A adiposidade atua como um reservatório energético e como um isolante térmico, para que o corpo tenha adaptação em diversas temperaturas ambientes (CESTARI, 2019).

As junções dos adipócitos no organismo fornecem uma proteção contra choques mecânicos, físicos e térmicos. É um fixador de órgãos e forma a modelagem na superfície corporal (CESTARI, 2019).

Na hipoderme, existe a camada areolar, que é a camada mais superficial, caracterizada por adipócitos globulares e volumosos, com numerosos e delicados vasos sanguíneos, e a camada lamela, que é mais profunda (CESTARI, 2019).

A camada lamela apresenta um aumento na espessura quando há processo de lipogênese (inflamação e aumento nos adipócitos) no corpo (CESTARI, 2019).

As duas camadas da hipoderme são separadas pela lâmina fibrosa. O folículo piloso, que é o anexo epitelial para o crescimento do cabelo, atravessa a hipoderme, para melhor maleabilidade e movimento (CESTARI, 2019).

Anatomicamente, no couro cabeludo há presença das camadas da pele, a epiderme, derme e hipoderme, folículos pilosos contendo muitos poros, hastes, glândula sebácea, glândula sudorípara, e músculo eretor (SOUZA, 2015).

O fio de cabelo é composto por aminoácidos como a Alanina, Arginina, Ácido aspártico, Cisteína, Cistina, Ácido glutâmico, Glicina, Histidina, Isoleucina, Leucina e outros componentes (PINHEIRO et al., 2013).

As composições do fio como a Lisina, Metionina, Fenilalanina, Prolina, Serina, Treonina, Triptofano, Tirosina, e Valina também são responsáveis para a formação da produção de queratina (PINHEIRO et al., 2013).

A radiação ultravioleta, hormônios, citosinas, fatores de crescimento e deficiências nutricionais são substâncias que influenciam no mecanismo controlado em cada folículo em desenvolvimento (ASSIS; DANTAS, 2018).

O folículo piloso resulta na proteção tubular que cerca o fio de cabelo, o “orifício” onde os pêlos crescem. O bulbo é uma pequena estrutura encapsulada, com mucosa em textura oleosa e hídrica (SOUZA, 2015).

As glândulas sebáceas são conectadas aos folículos pilosos e produzem o óleo que protege a superfície da pele, além da lubrificação pela presença dos lipídeos e ação em condicionamento (SOUZA, 2015).

As glândulas sudoríparas regulam a temperatura do corpo e eliminam os detritos com a excreção do suor, como as toxinas, ureias e sais (SOUZA, 2015).

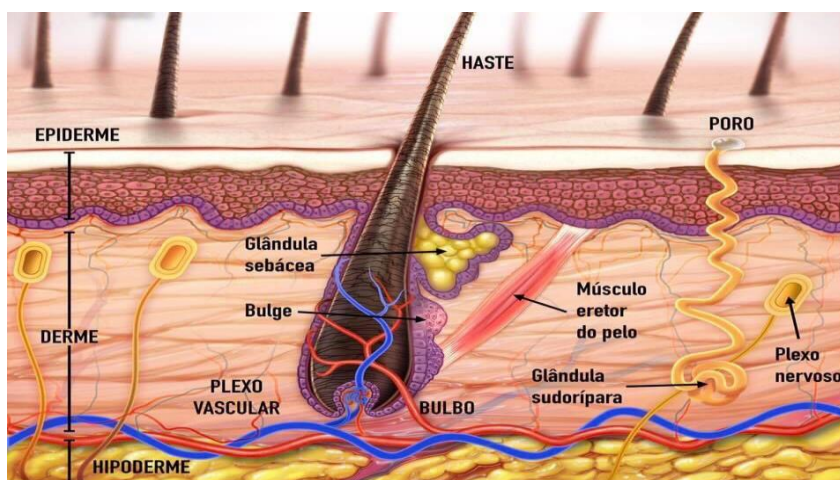
Na estrutura do folículo piloso, contém o bulbo, córtex, medula, cutícula pilosa, bainha cuticular, bainha radicular interna, externa, matrix, papila, membrana basal, tecido conjuntivo, e vasos sanguíneos (VICENTE; HOCHHEIM, 2017).

Conforme a figura 1, a seguir, é apresentada a anatomia da haste. A ilustração demonstra cada estrutura do tecido epitelial e folicular em anexos nas camadas (VICENTE; HOCHHEIM, 2017).

As camadas epiderme, derme e hipoderme, protegem atuando em atritos, patógenos, perda hídrica, termorregulação, com percepções e receptadores (plexo nervoso) no folículo (SOUZA, 2017).

A demonstração da glândula sebácea são os alvéolos (lipídios, triglicerídeos ácidos graxos e colesterol), que excretam nos poros, o excesso de queratina na pele, obstruindo o orifício folicular (SOUZA, 2017).

Figura 1: Anatomia do anexo epitelial: a pele e o folículo piloso.



Fonte: Disponível em: <<https://www.educadoresdabeleza.com.br>>. Acesso em: 17 dez. 2022.

Anatomicamente, a figura 1 demonstra as camadas epiteliais, a haste, bulbo, plexo vascular, bulge, glândulas sebáceas, músculo eretor, glândula sudorípara, o poro, e o plexo nervoso (SOUZA, 2017).

A cutícula é a camada mais externa do fio, formada por células sobrepostas. Apresenta escamas unidas por um cimento intercelular rico em lipídios. A cutícula protege o córtex e a medula contra agentes químicos (SOUZA, 2017).

Já o córtex, é rico em lipídios, melanina, e células queratinizadas de forma quase retangular e sendo responsável por 90% da massa do fio, fornecendo a força, flexibilidade, elasticidade, e a cor ao cabelo (SOUZA, 2017).

A elasticidade do cabelo resulta a estrutura proteica única dentro do córtex. A medula é a parte mais interna do eixo capilar. Os pêlos grossos e ásperos possuem a medula: os cílios, sobrancelhas, pêlos das axilas, púbis, e barba (SOUZA, 2017).

O folículo é originado durante o desenvolvimento fetal, que se inicia na 9ª semana de gestação, envolvendo mudanças na morfologia nas células epiteliais dependentes em sinalizações entre epiderme e mesenquina (COSTA, 2016).

Os folículos capilares são considerados pequenos órgãos formados por uma interação neura ectodérmicos mesodérmicos. Dividem em infundíbulo, istmo, bulbo e papila. No corpo se desenvolvem em números praticamente iguais (COSTA, 2016).

O folículo piloso é um dos poucos tecidos humanos ricos em células germinativas (células germinativas do bulbo que está localizada na região mediana dérmica ao folículo). Há presença de queratinócitos e melanócitos (COSTA, 2016).

Os queratinócitos são células altamente proliferativas que apresentam as mais altas taxas de mitose encontradas no corpo humano (COSTA, 2016).

Na base de cada folículo, as células se proliferam e um complexo de síntese de proteínas, alinhamento estrutural e queratinização transforma seu citoplasma em um material fibroso conhecido como cabelo (COSTA, 2016).

O folículo possui os componentes epiteliais: a matriz, a bainha externa e interna, haste. E dérmicos: a papila dérmica e bainha dérmica (COSTA, 2016).

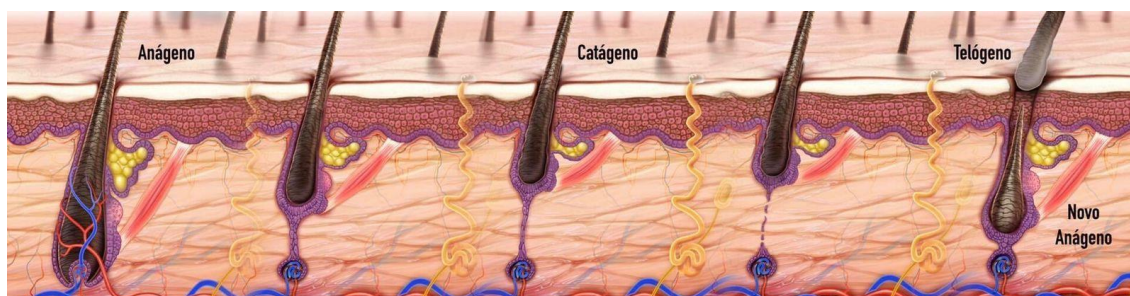
Na região mais inferior do folículo, está situado o bulbo, que é a parte mais espessa e profunda. Nele, contém a matriz germinativa, a qual recobre uma papila de tecido conjuntivo denominada papila dérmica (COSTA, 2016).

Como o bulbo é situado na derme e de forma fixa na papila, há uma rede de fibroblastos em 80%, sendo assim, responsável pelo número de células da matriz, e influenciando no comprimento do fio (COSTA, 2016).

Na fase de crescimento capilar, as células da matriz multiplicam-se movendo para cima, dentro do folículo (COSTA, 2016).

Conforme a figura 2, a ilustração é caracterizada pelas fases do ciclo capilar pelas células germinativas na papila dérmica. As fases prosseguem no cronograma biológico. (COSTA, 2016).

Figura 2: Fases de crescimento do folículo piloso.



Fonte: Disponível em: <<https://www.educadoresdabeleza.com.br>>. Acesso em: 17 dez. 2022.

Na figura 2, observa-se que as fases do crescimento capilar interagem com o bulbo capilar na papila dérmica em constante interação sanguínea. É preciso circulação para nutrição, e assim o desenvolvimento germinativo (COSTA, 2016).

As hastes de todo o corpo tem funções, como proteger a pele contra a radiação ultravioleta, isolamento térmica, ajudar a diminuir o atrito com a pele, além de serem condutores das glândulas sebáceas e apócrinas (COSTA, 2016).

O desenvolvimento do folículo piloso ocorre em três fases: A fase anágena, catágena e a telógena. Cada ciclo de desenvolvimento do fio nessas fases é cronometrado. São processos de substituição capilar (SOUZA, 2017).

A fase anágena é o crescimento contínuo do cabelo, ou seja, a multiplicação desenfreada de células matriciais do bulbo. A melanina também é produzida nesta fase. Por isso, o fio se incorpora pela massa, e ocorre a nutrição (SOUZA, 2017).

A anágena é a fase que tem duração de três a cinco anos nos cabelos, e é a fase de intensa atividade mitótica com queratinização do cabelo. As maiores partes dos cabelos estão nesta fase em 90% (SOUZA, 2017).

A segunda fase é a catágena, com período de involução, costumando durar de duas a três semanas. Nesta fase, as células param de se multiplicar, suspendendo a queratogênese, a falta de crescimento nos fios (SOUZA, 2017).

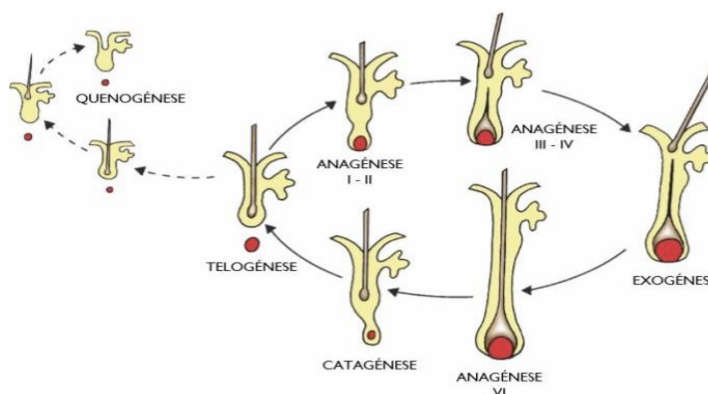
Na fase catágena, a melanina deixa de ser produzida, ocorrendo também à morte bulbar, que é o descolamento da pupila, e somente 1% dos cabelos estão nesta fase (SOUZA, 2017).

A fase telógena, é a terceira fase em que o cabelo pode cair do folículo a qualquer momento. Sem momentos previsíveis, a papila dérmica pode ter processo de desprendimento, e o fio ainda permanecer preso ao folículo (SOUZA, 2017).

Nesta fase, uma nova matriz desenvolve-se após um período de tempo de descanso e isto faz com que o novo cabelo comece a crescer no mesmo folículo. Esta fase tem duração entre três e seis meses (SOUZA, 2017).

Conforme a figura 3, a renovação rítmica do folículo piloso compreende três fases principais: anagênese, catagênese e telogênese. Recentemente, foram acrescentadas duas novas fases, a exogênese e quenogênese (SILVA, 2021).

Figura 3: Ciclo piloso.



Fonte: Da autora SILVA, 2021. Acesso em: 21 jan. 2023.

Diferentes fatores envolvidos na patogênese da AAG são a microinflamação, sensibilidade anormal aos andrógenos e irregularidades nos músculos eretores do cabelo, levando a miniaturização (JACOBO et al., 2018).

Os Andrógenos alteram as interações das células epiteliais do mesenquima dentro do folículo. Afetando o crescimento do fio, o tamanho e as células da papila dérmica, e as atividades dos queratinócitos e melanócitos (JACOBO et al., 2018).

O papel da microinflamação na patogênese da AAG foi investigado. O infiltrado de células inflamatórias na protuberância folicular produz uma fibrose progressiva da zona perifolicular (JACOBO et al., 2018).

A fibrose resulta em lesões das células-tronco foliculares, comprometimento do ciclo capilar normal e finalmente, a queda de cabelo (JACOBO et al., 2018)

No ciclo capilar da AAG, as mudanças ocorrem em que a fase anágena diminui, produzindo fios miniaturizados. A distância entre as fases telógena e anágena aumenta, resultando em folículos capilares vazios (BAZARGAN et al., 2022).

Na AAG, a miniaturização, é mais conhecida como *vellus-like*. Acompanham mudanças ao ciclo capilar, afetando a estrutura folicular, como a papila, matriz, e a haste. Com o início da AAG, mostra-se extremamente variável (SILVA, 2017).

No processo de miniaturização, os cabelos ficam curtos, finos, e claros. Apesar da queda, esse processo ocorre a ciclos consecutivos na fase anágena, e devido o aumento da proporção, os fios ficam na fase telógena (SILVA, 2017).

Verifica-se se que a diminuição da cobertura do couro cabeludo deve-se não a destruição dos folículos, mas sim ao processo de miniaturização. A falta de encorpamento dos fios é uma “mutação” nos ciclos (SILVA, 2017).

O desenvolvimento da AAG é dependente da suscetibilidade genética, sendo desencadeada pela ação dos hormônios Andrógenos (ALVES; BRANDÃO; SIQUEIRA, 2020).

Os hormônios testosterona e seu metabólito dihidrotestosterona (DHT), exercem um papel importante nos eventos da AAG, por interagir com o receptor nos folículos capilares (ALVES; BRANDÃO; SIQUEIRA, 2020).

Ao atingir o couro cabeludo, a testosterona sofre a ação de uma enzima, chamada de 5- α -redutase, e é transformada em DHT (ALVES; BRANDÃO; SIQUEIRA, 2020).

Com a ligação da DHT ao receptor andrógeno, ocorre uma mudança no complexo hormônio-receptor formado, gerando sinalização para a papila dérmica entrar precocemente na fase catágena (ALVES; BRANDÃO; SIQUEIRA, 2020).

O processo é subsequente na fase telógena. Ocorre modificação no ciclo de crescimento capilar, e conseqüentemente a miniaturização aos folículos. As hastes: sem espessura, comprimento e pigmento (ALVES; BRANDÃO; SIQUEIRA, 2020).

A testosterona e a DHT são os principais Androgênios responsáveis pela AAG. Entretanto, a DHT se liga ao receptor de Androgênio com potência cinco vezes maior do que a testosterona (ALVES; BRANDÃO; SIQUEIRA, 2020).

Embora a AAG seja mediada por Andrógenos, a predisposição genética também desempenha. Os genes AR e a 5- α -redutase (JACOBO et al., 2018).

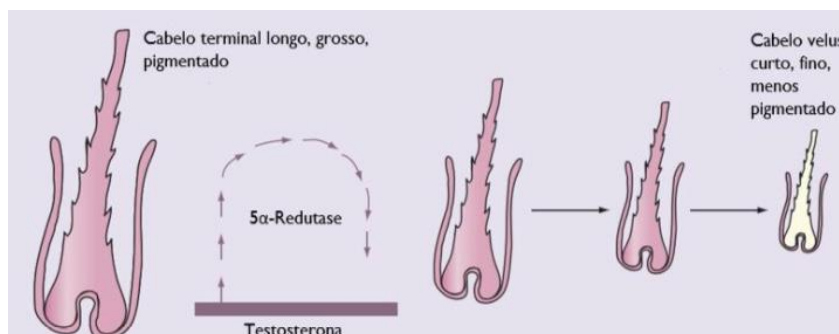
Estudos se concentraram em genes relacionados em esteroides sexuais, por relatos de níveis de expressão de receptores e enzimas metabolizadoras entre as regiões calvas e occipitais do couro cabeludo (JACOBO et al., 2018).

Há evidências de que ambas as enzimas 5- α -redutase e o receptor de androgênio são altamente expressos em folículos calvos em comparação com folículos não calvos no mesmo couro cabeludo (JACOBO et al., 2018).

Os genes que codificam 5- α -redutase I e II e receptores Andrógenos são expressos nesses locais. Gene AR e receptor A2 da ectodisplasina (locus AR/EDA2R em Xq11-q12) mostraram sinais fortes para a AAG (JACOBO et al., 2018).

Conforme a figura 4, os Androgênios contribuem para a miniaturização do folículo piloso no couro cabeludo, ao longo de vários ciclos, em regiões padronizadas (SILVA, 2021).

Figura 4: Miniaturização do folículo piloso.



Fonte: Da autora SILVA, 2021. Acesso em: 21 jan. 2023.

Induzem a produzir cabelos progressivamente menores, mais finos e menos pigmentados, até que os cabelos terminais sejam substituídos por cabelos velos e consequentemente, calvos e invisíveis (SILVA, 2021).

Além dos Androgênios, outros fatores para a miniaturização do folículo piloso na AAG podem contribuir. Estudos concluíram que o músculo piloerector tem um papel importante na manutenção da integridade do folículo (SILVA, 2021).

Ao degenerar, é substituído por tecido adiposo que contribui para a miniaturização e queda de cabelo. Porém, a hipótese ainda não está completamente compreendida (SILVA, 2021).

A escala de Norwood-Hamilton caracteriza o processo da AAG no sexo masculino. Os graus da AAG demonstram a perda mínima de cabelo, até a etapa mais agressivo-gravíssima (SILVA; SANTANA; LEÃO, 2022).

Conforme a figura 5, a imagem demonstra o estágio 1, que é caracterizado por um grau leve de perda capilar, com formação de pequenas entradas, mas de forma bem sutil e muitas vezes imperceptível (VISENTAINER, 2022).

No estágio 2, as entradas ficam um pouco mais evidenciadas, porém, ainda não são tão marcantes (VISENTAINER, 2022).

Estágio 3: a caracterização é a calvície mais acentuada, afetando as regiões posteriores do couro cabeludo, e é nesse grau que estão presentes as rarefações que podem se espalhar em outros pontos do couro cabeludo (VISENTAINER, 2022).

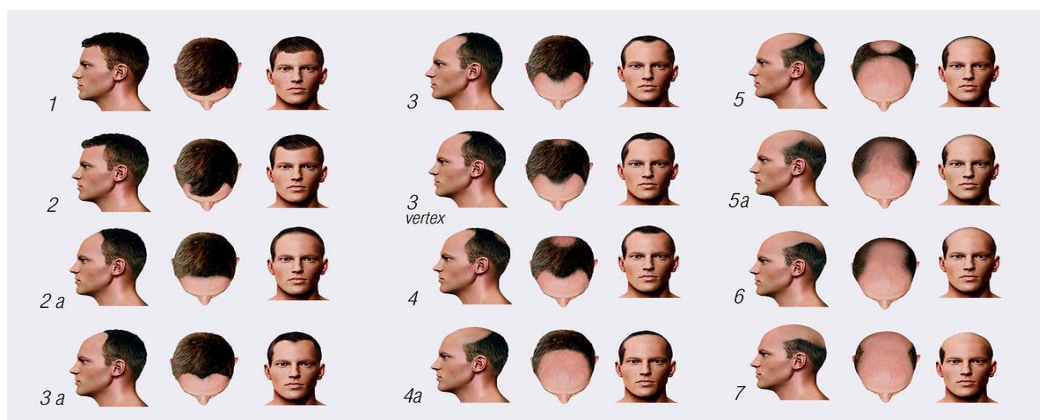
A evolução no estágio 4, é grau do cabelo praticamente presente apenas na parte superior do couro cabeludo, com entradas profundas e rarefações na região central (VISENTAINER, 2022).

No grau 5, ocorre a expansão das áreas calvas no couro cabeludo, de modo a atingir toda a superfície (VISENTAINER, 2022).

Com surgimento da área calva extensa, o grau 6 representa uma pequena quantidade de fios entre a região das orelhas e base do couro cabeludo (VISENTAINER, 2022).

Estágio avançado: 7, o estágio representa menos de 20% de fios presentes do couro cabeludo. É o tipo de calvície em nível grave (VISENTAINER, 2022).

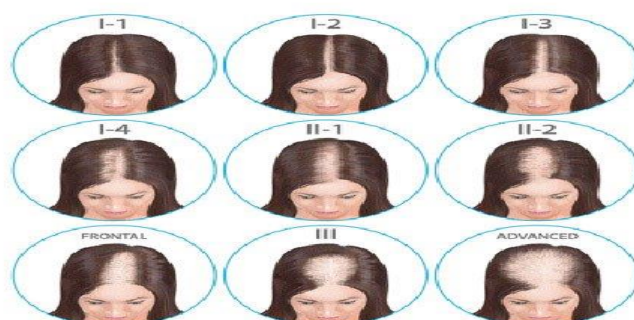
Figura 5: Escala de Norwood-Hamilton: AAG no sexo masculino.



Fonte: Disponível em: <<https://www.draelainepelegriini.com.br>>. Acesso em: 09 nov. 2022.

Conforme a figura 6, a intensidade da perda capilar é em níveis: I-1 a I-4 para perda leve, II-1 a II-2 para perda moderada, e III que é a avançada. A perda de forma intensa é o padrão de perda frontal (BLOCH; ESCUDEIRO; SARRUF, 2018).

Figura 6: Escala de Savin: AAG no sexo feminino



Fonte: Disponível em: <<https://faceclinic.es/tratamientos/capilares.com>>. Acesso em: 18 dez. 2022.

No tratamento das alopecias, o microagulhamento tem eficácia específica em aumento do crescimento do cabelo através das plaquetas, ativação de células-tronco e fatores de crescimento epidérmicos (ASSIS; DANTAS, 2018).

O microagulhamento ativa a morfogênese, tricogênese das hastes, e a homeostase dos melanócitos (BASILIO; BRENNER; WERNER, 2021).

O microagulhamento desencadeia a revascularização da pele, proporcionando nutrição aos folículos (GUPTA et al., 2021).

As lesões resultam em acúmulo de sangue nas colunas formadas na derme, formando um edema na área tratada e hemostasia imediata. A intensidade dessas regiões é proporcional ao comprimento da agulha (GUPTA et al., 2021).

Durante a penetração das agulhas, ocorrem reações das plaquetas, um sangramento microscópico dentro da pele papilar e reticular superior (GUPTA et al., 2021).

Os microcanais existentes na pele permitem a entrada de uma ampla gama de moléculas terapêuticas, como as proteínas que não são capazes de cruzar a pele intacta (GUPTA et al., 2021).

O processo aumenta a permeabilidade da pele e a distribuição transdérmica de ativos, principalmente de macromoléculas, iniciando a liberação de fatores de crescimento por meio da reação das plaquetas (GUPTA et al., 2021).

O sangue tem componentes em proteínas (albumina, globulina, fibrinogênio), íons, glicose, hormônios, vitaminas, gases, hemácias, leucócitos, neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos, basófilos e plaquetas (UEBEL, 2006).

Conforme a figura 7, a ilustração demonstra um filamento proteico de actina e miosina. Causam contração durante um fluxo sanguíneo. O diâmetro é reduzido quando há regulação de circulação (BULLOS et al., 2022).

Os filamentos (capilares sanguíneos), onde há os componentes do sangue, estão presentes na derme, na papila, e principalmente em volta do bulbo folicular (BULLOS et al., 2022).

Todo o crescimento do cabelo é minuciosamente orquestrado por complexos processos moleculares, pela oxigenação sanguínea, e a comunicação de células especializadas no folículo capilar, formando os fatores de crescimento (REIS, 2020).

Figura 7: Fluxo sanguíneo na pele.



Fonte: Disponível em: <<https://www.istockphoto.com>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

A nomeação “fatores de crescimento” foi recebida por ser um processo de proliferação celular. São sinalizadores do crescimento de um determinado tecido, estrutura ou órgão (REIS, 2020).

De uma determinada forma, os fatores de crescimento, são moléculas que sinalizam o desenvolvimento e crescimento do cabelo. Há grupos ou “famílias” (REIS, 2020).

Existem os fatores: epidérmico (EGF), fibroblástico (FGF), transformador beta (TGF- β), insulínico (IGF), derivado das plaquetas (PDGF), neural (NGF), hepatócito (HGF), e endotélio vascular (VEGF), em classe (REIS, 2020).

Existem ativos como o Minoxidil, Arginina, Cisteína, Silício orgânico, D-pantenol, Cegaba, Salicinato de Octila, *Kopexyl*, Ceramidas, *Redensyl*, Glicina, extrato de Jaborandi e *Phytocelltec* para o cabelo (PEDROSO, 2020).

Conforme a figura 8, o *Redensyl* é um ativo sinérgico, formulado em ingredientes. As moléculas do ativo causam potencialização na permeação nos canais causados pelo microagulhamento (PEDROSO, 2020).

Figura 8: Ativo *Redensyl*.



Fonte: Disponível em: <<https://www.distacart.com>>. Acesso em: 11 jan. 2023.

O *Redensyl* tem misturas sinérgicas de quatro moléculas, sendo o primeiro ativo com pesquisas de medicina regenerativa. Há melhores resultados, do que um procedimento cirúrgico para transplante de cabelo (WULLSCHLEGER, 2014).

O ativo *Redensyl* apresenta uma aparência translúcida, coloração amarela, um pouco densa. A textura é semelhante a um plasma sanguíneo, pouco viscoso, com PH (a 20°C) de 3% a 5% (WULLSCHLEGER, 2014).

O ativo é formulado com biotecnologia. A preservação não deve ter a presença de conservantes, e sim, armazenada em temperatura de 4°C a 7°C, sem muita agitação em manuseios nos frascos estéreis (WULLSCHLEGER, 2014).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida por uma revisão da literatura, caracterizando-se em revisão bibliográfica, representando os esclarecimentos científicos com o ponto de vista e de acordo com o que foi descrito pelos autores. Para o estudo referente ao tema, todas as informações adquiridas foram investigadas por meio de artigos científicos em língua portuguesa e inglesa. Para as buscas realizadas, foram utilizadas as palavras-chave: alopecia androgenética, microagulhamento capilar, *redensyl*, e crescimento capilar, e na plataforma da *Pubmed*: “*redensyl*”, “*androgenetic alopecia*”, e “*microneedling hair*”.

Todas as pesquisas foram selecionadas e embasadas com base nas informações do tema, nos anos publicados de 2006 a 2022. As buscas realizadas para a pesquisa foram pelos portais *Lilacs*, encontrados na quantidade de 416 artigos, sendo 147 artigos em português, e selecionados 04 sem exclusões para a pesquisa. Na *Pubmed*, foram 26.077 resultados, sendo 02 revisados, traduzidos, e selecionados para a pesquisa. No *Google Acadêmico*, foram revisados 19 artigos, e exclusão de 31 artigos. Na plataforma do *Scielo*, foram encontrados 20 artigos como resultados, e todos excluídos. Para a pesquisa, também foram utilizados 05 livros na biblioteca virtual do *Google*, 02 revistas, 08 artigos e 03 sites com assuntos referentes ao tema e citações em “tricologia capilar”, “histologia da pele e do couro cabeludo”, “cosmetologia II”, e “estética capilar”.

A plataforma *Lilacs* (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), surgiu em 1982, que disponibiliza todas as informações científicas, com a temática voltada para a área de ciências e da saúde, dando acesso a todos os documentos científicos e técnicos da literatura.

A plataforma *Pubmed*, é uma rede virtual sistematizada que surgiu em 1996, que oferece a busca de temas referentes na área da saúde, com informações sistematizadas da área médica e investigações químicas e biológicas da saúde.

O *Google Acadêmico* é uma versão lançada da empresa *Google*, lançada em 2004, disponibilizando todas as buscas de informações em conteúdos de leituras científicas e virtuais, oferecendo um repertório de conteúdos extensivos voltados em

pesquisas investigatórias e de resultados discutidos pelos cientistas, em diversos temas.

A plataforma eletrônica *Scielo* (*Scientific Electronic Library Online*), surgiu em 1997, oferecendo uma busca temática por meio de publicações em textos científicos nas revistas, e com definições propostas para pesquisas da área da ciência de forma objetiva.

TÍTULO E SUBTÍTULO	AUTORES	ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO
Avaliação da eficácia de ampola capilar contendo células-tronco do folículo piloso humano na redução da perda capilar em mulheres acometidas por alopecia androgenética.	Leila David Bloch; Cassiano Carlos Escudeiro.	2020	Método de análise.	Avaliar a eficácia de ampola tópica capilar com células-tronco do folículo piloso.
Uso de fatores de crescimento no microagulhamento para tratamento da alopecia androgenética.	Kelle Maria Almeida Lima Alves; Samira Negreiros Brandão; Naia Siqueira.	2020	Artigo de revisão e levantamento da literatura científica.	Observar a eficácia da ação da neovascularização e crescimento de novas células.
Tratamento de alopecia androgenética masculina com drug delivery por microagulhamento.	Paulo Roberto Gnecco Rodrigues de Assis; Lídia Vieira Dantas.	2018	Relato de caso.	Apresentar um protocolo de tratamento em curto e médio prazo através da análise subjetiva.

Alopécia androgenética e seus tratamentos alternativos: uma revisão da literatura.	Bruno Silva Bullos; Bernardo Silva Bullos; Maria Eduarda Ferreira Felga Morais; Maria Isabel Ferreira Felga Morais; Lucineide Martins de Oliveira Maia.	2022	Revisão bibliográfica: AAG em caráter descritivo.	Analisar e revisar os aspectos inerentes ao tratamento das condições de alopecia androgenética.
Método para avaliação quantitativa da eficácia de tratamentos para queda de cabelo mediante análise de imagens: um estudo preliminar.	Leila David Bloch; Cassiano Carlos Escudeiro; Fernanda Daud Sarruf.	2018	Estudo preliminar.	Validar um método quantitativo para avaliar a eficácia de tratamentos para a queda de cabelos.
Microagulhamento para tratamento de alopecia de padrão feminino: relato de caso e alterações histopatológicas.	Flávia Machado Alves Basilio; Fabiane Mulinari Brenner; Betina Werner.	2021	Relato de caso.	Observar a análise histopatológica das fibroses no couro cabeludo e avaliar a segurança do procedimento.
Microagulhamento para tratamento da alopecia androgenética masculina.	Aline Fransuely Ribeiro da Costa.	2016	Revisão da literatura.	Apresentar resultados visuais e a eficácia relevante do microagulhamento isolado ou complementar de ativos para o tratamento da alopecia.

Microneedling For Hair Loss.	Aditya K. Gupta; Maanasa Venkataraman; Emma M. Quinlan; Mary A. Bamimore.	2021	Revisão da literatura.	Realizar as análises de ensaios clínicos que investigaram a eficácia do microagulhamento para alopecia androgenética.
Os efeitos do microagulhamento e laser de baixa intensidade na alopecia androgenética masculina: revisão integrativa.	Danielly Karoline de Almeida de Lima e Silva; Ingrid Carolynny Moraes Santana; Karen Julyanna Figueiredo Leão.	2022	Revisão integrativa da literatura.	Mostrar o processo de microagulhamento e o laser de baixa intensidade de forma segura e eficaz no tratamento da alopecia androgenética.
Uma revisão sistemática e metanálise sobre a associação entre alopecia androgenética e o risco de síndrome metabólica.	Afsaneh Sadeghzadeh Bazargan; Masoumeh Roohaninasab; Farnoosh Seirafianpour; Mahsa Shemshadi; Arezo Mohammadi; Samaneh Mozafarpour; Azadeh Goodarzi.	2022	Revisão sistemática de estudos em bancos de dados.	Mostrar que existe uma relação significativa entre a alopecia androgenética como fator de risco e a síndrome metabólica.

O microagulhamento: resultados no tratamento da alopecia androgenética (AAG) masculina.	Cleomar Pereira Silva.	2017	Estudo descritivo e bibliográfico.	Apresentar algumas considerações sobre o microagulhamento e seus efeitos na alopecia androgenética em pacientes do sexo masculino.
Ação do plasma rico em plaquetas e seus fatores de crescimento na cirurgia dos microimplantes capilares.	Carlos Oscar Uebel.	2006	Estudo experimental.	Analisar os resultados obtidos com eficácia e integração melhores, resultando em um maior número de folículos.
Noções de anatomia e histologia da pele.	Silmara da Costa Pereira Cestari.	2019	Revisão da literatura.	Variar a característica dos tecidos como revestimento.

Genetic and molecular aspects of androgenetic alopecia.	Lizeth Martinez-Jacobo; César D Villarreal-Villarreal; Rocío Ortiz-López; Jorge Ocampo-Candiani; Augusto Rojas Martínez.	2018	Revisão da literatura.	Revisar os avanços e examinar as tendências nos aspectos genéticos e moleculares na alopecia androgenética.
Fisiologia dos Cabelos.	Adriano S Pinheiro; Diogo Terci; Francini Picon; Viviane Albarici; Valeria Longo.	2013	Revisão da literatura.	Descobrir os mecanismos de ação dos produtos destinados a alterar a fibra capilar.
Redensyl. The hair growth galvanizer.	Peter Wulschleger.	2014	Literatura científica.	Avaliar o relatório do <i>Redensyl in vitro</i> , <i>ex vivo</i> e <i>in vivo</i> como investigação clínica em voluntários humanos.
Fatores de crescimento capilar e plasma rico em plaquetas (PRP).	Nilton de Ávila Reis.	2020	Relato científico.	Mostrar que as pesquisas permitem um grande avanço no conhecimento de interações com as células da raiz do cabelo.

Tricogeneticist.	Thaís Pedroso.	2020	Estudo experimental.	Comprovar que o plasma capilar é formulado para o estímulo de um novo ciclo de crescimento.
Os 7 graus da Calvície (Escala de Norwood-Hamilton).	Lorena Visentainer.	2022	Revisão breve da literatura.	Analisar o grau 4 como condição da maior parte das pessoas em que passa a ocupar uma área mais extensa do couro cabeludo.
Fitoterapia na Alopecia Androgenética.	Miriam Almeida Silva.	2021	Revisão bibliográfica.	Acompanhar o uso racional de medicamentos e monitorização das terapêuticas no tratamento da AAG.
Estética Capilar.	Evelyn Daniele Bergamo Vicente; Sabrina Hochheim.	2017	Revisão bibliográfica.	Explicar de forma detalhada e clara a teoria e a aplicação dos conceitos essenciais da cosmetologia, anatomia e química voltada ao crescimento capilar.

Cosmetologia II.	Sabrina Souza.	2015	Revisão bibliográfica.	Enfatizar a peculiaridade de cada tipo de cabelo.
Tricologia e Terapia Capilar.	Claudionora Souza.	2017	Revisão bibliográfica.	Abordar as estruturas do couro cabeludo e suas respectivas funções.
Dicionário de ingredientes para cosmética e cuidados da pele.	Varinia Michalun; Natália Michalun.	2010	Revisão bibliográfica.	Entender a visão geral da penetração de formulações.

Tabela 1: Artigos coletados com título e subtítulo, autores, ano de publicação, tipo de estudo e objetivo.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Após a realização da produção de pesquisa, todos os artigos selecionados são demonstrados no quadro como uma forma visual de organização. O quadro representa o título, subtítulo, autores, ano de publicação, tipo de estudo e seus objetivos. Todos os aspectos citados das pesquisas científicas são representados na tabela.

4. ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados deste trabalho teve como base a revisão integrativa dos estudos sintetizados por outros autores. A seleção criteriosa para a construção desta análise foi baseada através do método de amostragem. A construção foi norteadada pela identificação, avaliação e a demonstração da eficácia por meio de um teste *in vitro*. A análise apresentou uma coletividade nos dados da pesquisa para serem norteados em uma base discursiva somente na eficácia do ativo e microagulhamento como pesquisa, realizando um exame do folículo piloso, e uma comparação ao Minoxidil.

O *Redensyl* é um ativo feito com ingredientes para o cuidado do cabelo desenvolvido pela *Induchem Companies* do autor e pesquisador Peter Wulschleger. O pesquisador atua como um galvanizador do crescimento do cabelo ao reativar as células-tronco dos folículos capilares e os fibroblastos da papila dérmica.

As avaliações *in vitro* foram realizadas para a análise de efeitos na viabilidade, proliferação e expressão gênica de células específicas envolvidas no crescimento capilar e início de um novo ciclo capilar para o tratamento da AAG.

O *Redensyl* é composto por ingredientes de Dihidroquercetina-glicosídeo, Epigallocatequina galato-glicosídeo, Glicina, Cloreto de Zinco, Metabissulfito de Sódio, Glicerina, água, extrato de madeira *Larix Europaea*, e extrato da folha de *Camela Sinesis*. Segundo o autor Wulschleger (2014), todos apresentam funções diferentes para o crescimento do cabelo.

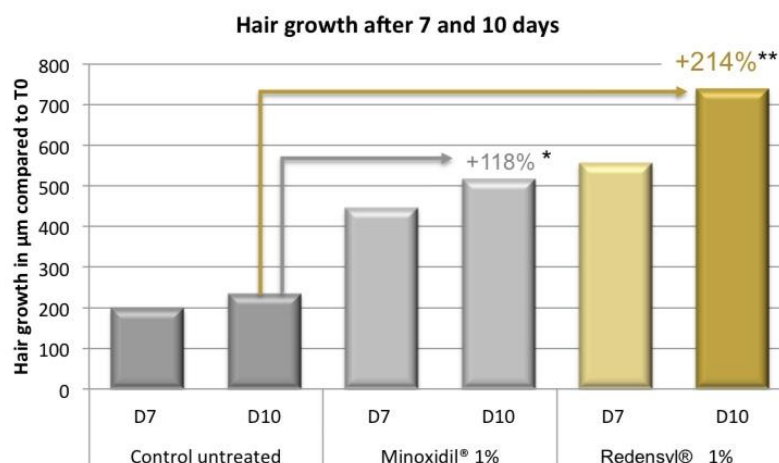
A pesquisa apresentou testes *in vitro* baseados no estudo do ingrediente ativo Epigallocatequina galato-glicosídeo em queratinócitos humanos normais. Esse ingrediente como componente majoritário, foi testado quanto a sua capacidade de reduzir a liberação de IL-8, uma citocina envolvida na irritação do couro cabeludo. Uma pele irritada está muito disposta ao enfraquecimento e a queda excessiva dos fios de cabelo. Este estudo avaliou as propriedades anti-inflamatórias do ingrediente pela quantificação da liberação de IL-8 por queratinócitos humanos normais sob tratamento com citocinas.

Durante a morfogênese do ciclo capilar, o ativo resulta para o início de um novo folículo piloso anágeno. Os fatores solúveis das células da papila capilar humana induzem um aumento no crescimento clonal das células da bainha externa da raiz e sua diferenciação em células da matriz capilar.

O *Redensyl* causa um aumento na vitalidade na papila dérmica dos fibroblastos, ajudando a melhorar a sua atividade metabólica para uma melhor nutrição do folículo piloso. O ativo também aumenta o comprimento do folículo piloso. O ativo *Redensyl* foi testado a 1% em relação a 1% de Minoxidil como um valor de referência para avaliar o seu potencial para o crescimento do folículo piloso. Após 7 e 10 dias, o crescimento do cabelo foi medido em relação ao dia 0 com imagens de análise.

O *Redensyl* aumenta o crescimento do cabelo em +214% em relação ao não tratado, e mostra resultados quase duas vezes maiores do que Minoxidil.

Figura 9: Crescimento do cabelo em 7 a 10 dias.



Fonte: Do autor WULLSCHLEGER, 2014.

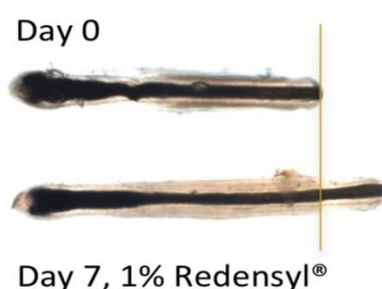
Os folículos pilosos da alopecia androgenética tratados com *Redensyl* a 1% cresceram mais rapidamente do que os folículos pilosos tratados com Minoxidil após 7 ou 10 dias. O ativo teve a capacidade de estimular as atividades celulares de duas células principais envolvidas na formação de novos cabelos. O *Redensyl* é capaz de induzir significativamente o crescimento de folículos pilosos alopecicos conhecidos por serem muito difíceis de estimular, principalmente em uma condição de um grau em caso de uma fase chamada quenogênese.

Os folículos capilares foram extraídos do couro cabeludo na região occipital de pacientes submetidos pela cirurgia de transplante capilar devido a alopecia androgenética. Nesta fase, não foi possível identificar folículos pilosos em fase anágena. Como apenas os folículos pilosos na fase anágena devem ser incluídos em um estudo de crescimento, a identificação do folículo piloso na fase anágena foi

realizada após a cultura celular, seguindo apenas os folículos pilosos em crescimento. Cada folículo isolado foi imediatamente colocado em uma placa de vidro.

No protocolo da pesquisa, o crescimento dos folículos pilosos foi examinado em D7 e D10 usando um microscópio digital na ampliação. O exame do crescimento dos folículos pilosos foi realizado também o *software* de análise de imagem. O comprimento em um dos folículos pilosos foi medido a partir de imagens digitais.

Figura 10: Folículos pilosos em exame.



Fonte: Do autor WULLSCHLEGER, 2014.

Na autoavaliação dos voluntários no sexo feminino e masculino, eles relataram a aparência de cabelos mais grossos com uma taxa de crescimento rápida e uma densidade de cabelo visivelmente melhorada, relataram também a diminuição da queda de cabelo e fortalecimento. Esses dados da pesquisa sugerem que *Redensyl* a 3% contribuiu para melhorar a qualidade do cabelo (espessura, força, comprimento, e taxa de crescimento).

A investigação clínica demonstrou que *Redensyl* é eficaz no tratamento do padrão masculino e feminino de alopecia androgenética e, de forma mais geral, no tratamento da queda de cabelo. O ativo *Redensyl* é capaz de relançar o crescimento capilar e diminuir a queda com resultados visíveis em 3 meses, promovendo a conversão dos folículos pilosos para a fase anágena. Esta mistura sinérgica é capaz de deixar os cabelos mais fortes e grossos. Foram observados em média 10.000 novos fios após 84 dias de tratamento, chegando a 28.200 novos fios. A eficiência do *Redensyl* como tratamento para alopecia também foi confirmada pela alta taxa de satisfação do usuário registrada durante a investigação clínica.

Na obra de Wullschleger (2014) o ativo *Redensyl* é novidade no laboratório, com as composições que ativam a divisão de células-tronco do folículo piloso. O processo do ativo mantém ao mesmo tempo, todas as suas propriedades de diferenciação, sem alterar a originalidade formada pelos genes dos fios. Ocorre também a proteção nas células-tronco do apoptose (ativação 13CL2), para não causar constantemente, a queda ou morte programada, sem danificar a homeostasia em processo inflamatório na proliferação.

O autor Wullschleger (2014) discute a função de todos os ingredientes de *Redensyl*. Ele comprova que o DHQG vai dirigir as células tronco diretamente para o ciclo na fase anágena (ativação 13 β -catetina), aumentando desde o início todo o metabolismo dos fibroblastos na papila dérmica. O EGCG2 Glicosídeo é outra molécula, derivada para reduzir o estado inflamatório típica do couro cabeludo em alopecia (redução de IL-8) e capturar os radicais livres. A Glicina é a molécula de aminoácido. Constituem as proteínas do cabelo, principalmente proteínas associadas à queratina (KAP), crescendo o fio. Causa resistência e incorpora toda a fibra capilar. Ainda assim, a Glicina, é um osmoprotetor que fornece proteção contra estressores térmicos e oxidativos, resultando também em mais tração nas propriedades mecânicas no cabelo. Outra molécula muito importante é o Cloreto de Zinco (ZnCl₂), favorecendo na incorporação da Cisteína para uma haste capilar mais forte, e participando na reprodução celular. O Metabissulfito de Sódio age como um antioxidante, sem alterar a reativação da melanina. A Glicerina funciona como uma revitalização interna de lipídios e proteínas restritos ao folículo piloso.

Os autores Alves, Brandão e Siqueira (2020), discutem que o microagulhamento é eficaz devido a influência dos fatores de crescimento no ciclo capilar, pois os fatores de crescimento são substâncias responsáveis pela formação de folículos capilares na matriz extracelular. Para os autores, a vasodilatação e a nutrição causada pelo processo do microagulhamento são reações essenciais para o crescimento, permanência, e aumento do tamanho do bulbo capilar já existente na derme. O microagulhamento causa a formação de neovascularização, um processo que apresenta propriedades angiogênicas, resultando em uma nova formação de vasos sanguíneos, além do crescimento de células endoteliais a partir de veias, artérias e vasos linfáticos. Toda a circulação sanguínea no couro cabeludo, segundo os autores, promove o ciclo germinativo capilar.

Segundo o autor Reis (2020), para que os fatores de crescimento capilar se ativem nas células do folículo, é preciso que eles se liguem a receptores específicos localizados nas células da raiz do cabelo. Ele discutiu também no ano de 2018, que toda a conexão de hemostasia sanguínea transmite uma ação para dentro de uma célula na papila dérmica, dando início a uma cascata de reações bioquímicas para o crescimento dos fios de um cabelo. Uma das teorias que ele conhece sobre o microagulhamento, é de que esse procedimento trabalharia estimulando as células-tronco dos cabelos, e que a lesão inflamatória liberaria fatores de crescimento que poderiam criar mais células foliculares do cabelo. Além disso, ele discutiu que as lesões provocadas pelas agulhas também induziriam a formação de novos vasos sanguíneos, melhorando a irrigação do couro cabeludo para todo um estímulo do plasma nos filamentos.

Para os autores Basílio, Brenner e Werner (2021), o microagulhamento cria canais para um processo transdérmico, infundindo a permeabilidade e moléculas pequenas de substâncias. Para eles, a regeneração do cabelo é essencial não apenas para o tratamento da alopecia, mas também na cicatrização de feridas e na regeneração da pele. O que significa que o couro cabeludo também poderá resultar na qualidade contra o envelhecimento precoce e diminuição de queda nos fios durante o tratamento desse mecanismo de ação.

Para Gupta et al. (2021), o folículo na papila dérmica precisa da comunicação imediata na revascularização se o tratamento é relacionado na alopecia androgenética. No subtítulo relacionado ao mecanismo de ação no artigo de Gupta et al. (2021), ele discute que o medicamento Minoxidil é altamente eficaz no tratamento da alopecia androgenética pela reação vasodilatadora.

A autora Pedroso (2020), discute em sua obra que uma ampola formulada com ativo *Redensyl*, estimula um novo ciclo de crescimento capilar, aumentando o comprimento destes fios e a densidade da massa capilar. O cabelo fica mais longo, mais preenchido e volumoso e, o couro cabeludo, regenerado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados, o tratamento da AAG com o microagulhamento é relevante, válido e eficaz por reagir uma ação orgânica que permite a conexão em todas as camadas até direcionar a cápsula revestida do bulbo. O microagulhamento demonstra a eficácia extensiva no couro cabeludo, estimulando e acelerando metabolicamente a multiplicação de células do folículo piloso, provocando um aumento na quantidade em crescimento de novos fios de cabelo. E as condições na estrutura do fio com o ativo demonstram uma densidade na massa, fortalecimento, reativação da tonalidade e qualidade no revestimento do cabelo. O ativo age exclusivamente na vasoconstrição até ser direcionado na extensão do fio, promovendo uma relevância em novos fios de cabelo para cada área com ausência de preenchimento capilar, retornando a autoestima. O ativo *Redensyl* reestimula o novo ciclo de crescimento cronológico, em fases corretas, inibindo a fase quenogênese, aumentando o comprimento dos fios e a densidade da massa capilar, sem alterar a originalidade dos genes. O cabelo fica mais longo, mais preenchido e volumoso. O couro cabeludo se resulta na regeneração, prevenindo o desgaste precoce da pele capilar, melhorando a resistência e envelhecendo fisiologicamente com qualidade. O tratamento influencia os resultados satisfatórios como um complemento de alterações melhores para o tratamento da alopecia androgenética.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K. M. A. L.; BRANDÃO, S. N.; SIQUEIRA, N. **Uso de fatores de crescimento no microagulhamento para tratamento da alopecia androgenética.** Revista CEREUS. Palmas-TO. 2020. Vol. 12. Acesso em: 20 de out. 2022.

ASSIS, P. R. G. R. D.; DANTAS, L. V. **Tratamento de alopecia androgenética masculina com drug delivery por microagulhamento.** Instituto de Pesquisa e Educação em Saúde de São Paulo. SP. 2018. Acesso em: 13 de dez. 2022.

BLOCH, L. D.; ESCUDEIRO, C. C.; SARRUF, F. D. **Método para avaliação quantitativa da eficácia de tratamentos para queda de cabelo mediante análise de imagens: estudo preliminar.** Instituto de Pesquisa Clínica Integrada. Surgical & Cosmetic Dermatology. Jundiaí-SP. 2018. Vol. 10. Acesso em: 05 de jan. 2023.

BULLOS, B. S.; BULLOS, B. S.; MORAIS, M. E. F. F.; MORAIS, M. I. F.; MAIA, L. M. D. O. **Alopecia androgenética e seus tratamentos alternativos: uma revisão da literatura.** Revista Eletrônica Acervo Médico. Universidade de Vassouras. Vassouras-RJ. 2022. Vol. 06. Acesso em: 16 de dez. 2022.

BAZARGAN, A. S.; ROOHANINASAB, M.; SEIRAFIANPOUR, F.; SHEMSHADI, M.; MOHAMMADI, A.; MOZAFARPOOR, S.; GOODARZI, A. **Uma revisão sistemática e metanálise sobre a associação entre alopecia androgenética e o risco de síndrome metabólica.** Surgical & Cosmetic Dermatology. 2022. Acesso em: 17 de out. 2022.

BLOCH, L. D.; ESCUDEIRO, C. C. **Avaliação da eficácia de ampola capilar contendo células-tronco do folículo piloso humano na redução da perda capilar em mulheres acometidas por alopecia androgenética.** Instituto de Pesquisa Clínica Integrado LTDA. Jundiaí-SP. 2020. Vol. 12. Acesso em: 17 de dez. 2022.

BASÍLIO, F. M. A.; BRENNER, F. M.; WERNER, B. **Microagulhamento para tratamento de alopecia de padrão feminino: relato de caso e alterações histopatológicas.** Surgical & Cosmetic Dermatology. 2021. Acesso em: 13 de dez. 2022.

COSTA, A. F. R. Da. **Microagulhamento para tratamento da alopecia androgenética masculina**. Instituto de Superior e Pesquisa Centro de Capacitação Educacional. Recife. 2016. Acesso em: 17 de out. 2022.

CESTARI, S. D. C. P. **Noções de anatomia e histologia da pele. Dermatologia pediátrica**. 2019. Acesso em: 21 de nov. 2022.

GUPTA, A. K.; VENKATARAMAN, M.; QUINLAN, E. M.; BAMIMORE, M. A. **Microneedling for hair loss**. University Of Toronto. Canadá. 2021. Acesso em: 02 de jan. 2023.

JACOBO, L. M.; VILLARREAL, C. D. V.; LÓPEZ, R. O.; CANDIANI, J. O.; MARTÍNEZ, A. R. **Genetic and molecular aspects of androgenetic alopecia**. Indian Journal of Dermatology, Venerology and Leprology. 2018. Vol. 84. Acesso em: 02 de jan. 2023.

MICHALUN, M. V.; MICHALUN, N. **Dicionário de ingredientes para cosmética e cuidados da pele**. Editora SENAC. São Paulo. 2010. Acesso em: 03 de dez. 2022.

PINHEIRO, A. S.; TERCI, D.; PICON, F.; ALBARICI, V.; LONGO, V. **Fisiologia dos cabelos**. Universidade Federal de São Carlos. Valinhos-SP. 2013. Vol. 25. Acesso em: 27 de dez. 2022.

PEDROSO, T. **Tricogeneticist**. 2020. Disponível em: <<https://www.tulípia.com.br>>. Acesso em: 05 de jan. 2023.

REIS, N. D. A. **Fatores de crescimento capilar e plasma rico em plaquetas (PRP)**. 2020. Disponível em: <<https://www.clinicadoppio.com.br>>. Acesso em: 05 de jan. 2023.

SILVA, C. P. **O microagulhamento: resultados no tratamento da alopecia androgenética (AAG) masculina**. Faculdade FASERRA. Manaus. 2017. Acesso em: 20 de out. 2022.

SILVA, D. K. D. A. D. L. e.; SANTANA, I. C. M.; LEÃO, K. J. F. **Os efeitos do microagulhamento e laser de baixa intensidade na alopecia androgenética masculina: revisão integrativa**. Associação Teresinense de Ensino Centro Universitário Santo Agostino. Teresina. 2022. Acesso em: 20 de out. 2022.

SILVA, M. A. **Fitoterapia na alopecia androgenética**. Universidade de Coimbra. 2021. Acesso em: 04 de dez. 2022.

SOUZA, S. D. **Cosmetologia II**. Centro Universitário Leonardo da Vinci. Indaial-SC. 2015. Acesso em: 13 de jan. 2023.

SOUZA, C. **Tricologia e terapia capilar**. Editora e distribuidora educacional S.A. Londrina-PR. 2017. Acesso em: 31 de jan. 2023.

UEBEL, C. O. **Ação do plasma rico em plaquetas e seus fatores de crescimento na cirurgia dos microimplantes capilares**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2006. Acesso em: 16 de dez. 2022.

VISENTAINER, L. **Os 7 graus da calvície (escala de Norwood-Hamilton)**. 2022. Disponível em: <<https://www.guiasaudecidades.com.br>>. Acesso em: 05 de jan. 2023.

VICENTE, E. D. B.; HOCHHEIM, S. **Estética capilar**. Centro Universitário Leonardo da Vinci. Indaial-SC. 2017. Acesso em: 19 de nov. 2022.

WULLSCHLEGER, P. **Redensyl. The hair growth galvanizer**. Induchem AG Switzerland. Suíça. 2014. Acesso em: 11 de fev. 2023.