



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

FRANCIMEIRE DIAS DE OLIVEIRA

**UTILIZAÇÃO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE
NA ALOPECIA ANDROGENÉTICA**

ARIQUEMES – RO

2018

Francimeire Dias de Oliveira

**UTILIZAÇÃO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE
NA ALOPECIA ANDROGENÉTICA**

Monografia apresentado ao curso de graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof.^a Esp. Cristielle Joner

Ariquemes - RO

2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Júlio Bordignon - FAEMA

OL48u	OLIVEIRA, Francimeire Dias de. Utilização do laser de baixa intensidade na alopecia androgenética. / por Francimeire Dias de Oliveira. Ariquemes: FAEMA, 2018. 36 p.; il. TCC (Graduação) - Bacharelado em Fisioterapia - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA. Orientador (a): Profa. Esp. Cristielle Joner. 1. Fisioterapia. 2. Cabelo. 3. Alopecia. 4. Lasers. 5. Tratamento. I Joner, Cristielle. II. Título. III. FAEMA.
	CDD:615.82

Bibliotecário Responsável
EDSON RODRIGUES CAVALCANTE
CRB 677/11

Francimeire Dias de Oliveira

**UTILIZAÇÃO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA
ALOPECIA ANDROGENÉTICA**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Fisioterapia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial á obtenção do título de Bacharel.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Esp. Cristielle Joner
Faculdade de Educação e meio Ambiente – FAEMA

Prof^a. Esp. Jéssica Castro dos Santos
Faculdade de Educação e meio Ambiente–FAEMA

Prof^a. Esp. Patrícia Caroline Santana
Faculdade de Educação e meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 22 de Novembro de 2018

À Deus, por te me sustentado e me consolado todos dias.

À meus pais, pelo amor, pela a dedicação sem essa dedicação não estaria aqui.

À minha irmã, por te me ajudado a vencer.

Aos meus amigos, os conselhos.

AGRADECIMENTO

Hoje não posso esquecer o papel que Deus teve ao longo do meu percurso. Agradeço ao Senhor pela força que colocou no meu coração para lutar até alcançar esta grande meta na minha vida.

Agradeço à minha família pelo incentivo durante todos os anos, para que estivesse na faculdade. Eu deixo uma palavra de gratidão por todo conforto e ânimo.

Agradeço os meus amigos que me apoiaram diretamente e indiretamente contribuindo para a finalização deste trabalho.

Agradeço à minha Prof^a Orientadora Crístielle Joner, por ter me ajudado nesse trabalho.

À todos os professores e orientadores eu deixo um agradecimento gigante, porque sem eles jamais teria conseguido. Foram eles que me fizeram acreditar que era possível.

Aos meus colegas de turma que estiveram comigo ao longo de todo meu percurso e por isso agradeço a ajuda e o apoio que sempre me ofereceram.

Enfim, agradeço a todos às pessoas que, de alguma forma, tocaram meu coração e transmitiu força, confiança e fazendo parte dessa etapa decisiva da minha vida; só tenho de agradecer por tudo.

Que venha uma nova etapa em minha vida!

“Quando você tem medo e faz mesmo assim, isso é coragem.”

(GAIMAN, NEIL; CAROLINE E O MUNDO SECRETO, 2002).

RESUMO

A alopecia androgenética é definida como uma disfunção caracterizada pela diminuição ou ausência de cabelos ou pelos. A Alopecia androgenética aparece depois da adolescência, período no qual o hormônio tem um aumento descontrolado na produção de testosterona ocorrendo à estimulação, resultando numa sequência de eventos que incluem a miniaturização folicular e a alteração do ciclo de crescimento capilar, e afinamento progressivo dos cabelos. O tratamento com a terapia do Laser vem sendo muito utilizado como método alternativo para o tratamento da alopecia androgenética, uma vez que estimula o crescimento do cabelo. Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura baseada em publicações nos idiomas Português e Inglês disponível nas plataformas digitais Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE) e em livros de Fisioterapia Dermatofuncional e Eletroterapia disponíveis no acervo da Biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente- FAEMA. Tem como objetivo apresentar a aplicação do Laser de baixa intensidade da alopecia androgenética. Diante do estudo realizado, foi possível encontrar na literatura resultados que apontaram que através da utilização do Laser de baixa intensidade identificaram resultados satisfatórios para o surgimento de novos fios capilares, estimulação do crescimento dos cabelos e diminui a queda capilar, e retarda o aumento da queda.

Palavras-Chaves: Cabelo; Alopecia; Lasers.

ABSTRACT

Androgenetic alopecia is defined as a dysfunction characterized by the decrease or absence of hair or hairs. Androgenetic Alopecia appears after adolescence, a period in which the hormone has an uncontrolled increase in testosterone production occurring during stimulation, resulting in a sequence of events including follicular miniaturization and alteration of the capillary growth cycle, culminating in the progressive thinning of hair. Treatment with Laser therapy has been widely used as an alternative method for the treatment of androgenetic alopecia as it stimulates hair growth. This work is a literature review based on publications in the Portuguese and English languages available on the scientific platforms Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, Virtual Health Library (VHL) Online Medical Search and Analysis System (MEDLINE) and Dermatometric and Physical Therapy books available in the Júlio Bordignon Library of the Faculty of Education and Environment - FAEMA. It aims to present the application of low intensity laser androgenetic alopecia. In light of the study, it was possible to find in the literature results that indicated that through the use of low intensity laser, they identified satisfactory results for the appearance of new hair wires, stimulation of hair growth and decrease the hair loss, and delay the increase of the hair loss.

Keywords: Hair; Alopecia; Lasers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura Folículo Piloso	16
Figura 2 -Ciclo de vida do cabelo – Denominação e duração das três fases e dando início a fase inicial.....	19
Figura 3 -Escala de Norwood/ Hamilton – progressão dos padrões masculinos AAG. Modificada.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAG	Alopecia Androgenética
AFF	Alopecia Fibrosante Frontal
AA	Alopecia Areata
AsGaAl	Arseneto de Gálio Alumínio
ATP	Adenosina Trifosfato
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
DeCS	Descritores Controlados em Ciência da Saúde
DHT	Diidrotestosterona
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
LASER	Light Amplification Stimulated Emission Radiation
MEDLINE	Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica
SciELO	Scientific Eletronic Library Online
UV	Ultravioleta

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS -----	13
2.1 OBJETIVOS GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 METODOLOGIA.....	14
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4.1 FISIOLOGIA DO CABELO.....	15
4.1.1 Composição Química do Cabelo.....	17
4.1.2 Queda Capilar.....	17
4.2 ALOPECIA.....	19
4.2.1 Alopecia Androgénica.....	20
4.2.1.1 Patogênese da Alopecia Androgenética.....	21
4.3 LASERTERAPIA	24
4.4 UTILIZAÇÕES DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA ALOPECIA ANDROGÉNICA.....	26
CONCLUSÃO-----	29
REFERÊNCIAS -----	31

INTRODUÇÃO

A alopecia androgenética é definida como uma alteração caracterizada pela diminuição ou ausência de cabelos. Existem muitos tipos de alopecia e entre as mais conhecidas está a Androgenética e Areata. (SIMPLICIO, 2013).

A Alopecia Androgenética aparece após período adolescência, os sinais precoces de calvície podem ser vistos em até 14% de meninos entre 15 e 17 anos, período no qual o hormônio tem um aumento descontrolado na produção de testosterona ocorrendo a estimulação, resultando em uma sequência de eventos que incluem a miniaturização folicular e a alteração do ciclo de crescimento capilar, culminando com o afinamento progressivo dos cabelos. (NAYAK et al., 2016).

O Laser é um aparelho que tem a função direcionada a emitir uma energia de estimulação pelo raio do laser. Pode ser classificado em: laser de alta intensidade que são os cirúrgicos; laser de baixa intensidade utilizado em bioestimulação, analgésico e anti-inflamatório. (SILVA, 2018).

O tratamento com o Laser de baixa intensidade é um tratamento estético que têm o efeito de diminuir o avanço da alopecia androgenética no primeiro estágio e no estágio intermediário. A Alopecia androgenética não é dolorosa, embora possa haver irritação da pele, bem como problemas físicos resultantes da perda dos cílios. A alopecia androgenética tem poucos efeitos físicos nocivos, mas pode levar a consequências psicológicas negativas, incluindo altos níveis de ansiedade ou até mesmo à depressão. (REBELO, 2015; CATELAN–LINE, 2016).

A procura por informações a respeito de tratamento alternativo para essa patologia estimulou a preparação deste trabalho. Constituindo a alopecia androgenética uma disfunção capilar que prejudica a qualidade de vida de quem tem a disfunção. Perante isso foi realizado um estudo de literatura, teve como objetivo apresentar a importância do laser de baixa intensidade no tratamento, para estimular o crescimento dos cabelos, diminuir a queda capilar, e retardar o aumento progressivo da queda.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAL

Apresentar os benefícios da utilização do Laser de baixa intensidade no tratamento da Alopecia Androgenética.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a fisiologia do cabelo;
- Citar a composição química do cabelo;
- Classificar a queda capilar;
- Definir as Alopecias;
- Conceituar a Laserterapia;
- Evidenciar os benefícios da utilização do laser de baixa intensidade na alopecia androgenética.

3 METODOLOGIA

O presente estudo constituiu-se de uma revisão de literatura, a fim de os benefícios da utilização do Laser de baixa intensidade no tratamento da Alopecia Androgenética.

Para esta revisão literatura, utilizaram-se como estratégias os Descritores Controlados em Ciências da Saúde (DeCS) as palavras-chaves: Cabelo/ Hair, Alopecia/ Alopecia, Lasers/ Lasers. As buscas foram realizadas em livros de Fisioterapia Dermatofuncional e Eletroterapia disponível no acervo da Biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente- FAEMA.

Com este propósito foi efetuada uma revisão das publicações, bem como materiais de trabalhos e artigos científicos indexados nas bases de dados consultadas foram Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, biblioteca virtual da Saúde (BVS) Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE).

Os critérios de inclusão estabelecidos para este estudo foram publicações de artigos científicos nos idiomas oficiais do país (Português) e estrangeiros (Inglês) que abordassem o referido tema entre os anos de 2001 a 2018, foram utilizados 49 artigos para desenvolvimento deste estudo. Os critérios de exclusão foram publicações que não apresentassem o tema proposto deste estudo e as não indexadas nas plataformas.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 FISIOLOGIA DO CABELO

Os cabelos e pelos tem como função fisiológica o aquecimento e proteção do corpo. Atualmente, sabemos que o cabelo não é necessário para a sobrevivência humana, mas desempenha um grande papel estético, na vida social e na autoestima das pessoas. (HALAL, 2016).

O cabelo é um tecido de textura rica em queratina, uma proteína composta por um ativo teor de enxofre derivada da cistina. As principais propriedades do cabelo se dão pela formação da sua geometria e armação física. Os fios de cabelo nascem a partir-se de células e sua textura é denominada como folículo piloso. As fibras capilares têm como funções de proteção e sensoriais. As fibras são desenvolvidas por quatro ordens distintas: cutícula, córtex, medula, que aproximadamente seu diâmetro pode variar de 15 a 120µm que estar sujeito a diversos fatores como genético, idade, origem e estado de degradação. A glândula sebácea são estruturas normalmente associadas aos folículos pilosos e são responsáveis pela a produção do sebo, que tem como função a hidratação natural do cabelo. A glândula sudorípara são estruturas formadas por tecido epitelial que tem como característica principal a propriedade de secretora. Na figura 1 pode ser visto a estrutura do folículo piloso. (BHUSHAN; WEI; HADDAD, 2005).

As cutículas compõem a parte mais externa da fibra e, assim, sofrem abertamente os efeitos da poluição e agentes agressores, com isso a cutícula forma uma película de proteção sobre a estrutura capilar. (CASTRO; DE SANTIS, 2017).

O córtex compõe o componente principal na fibra capilar que representa 70% a sua massa total. É composto por micro e macro fibrilas de queratina, estruturas afastadas e torcidas, que auxiliam na barreira protetora do eixo capilar. (CASTRO; DE SANTIS, 2017).

A medula é a parte mais profunda da fibra capilar; consiste em uma camada fina cilíndrica, complexa por celulosas anucleadas. Está presente no comprimento longo

do fio. Sua função ainda não foi totalmente descoberta, que é importância para a fibra do cabelo. (RIBEIRO, 2007).

Os cabelos têm densidade no couro cabeludo aproximadamente, de 175 a 300/cm², dependendo da área, do sexo e idade das pessoas. Como normalmente o crescimento dos fios terminais é a partir de 1 cm por mês e 100 a 150 hastes são extintas todos os dias. Essas hastes são cabelos que são substituídas de forma cíclica, a partir de células germinativas do bulge (reservatório natural do cabelo). (FENTON, 2004).

Durante o envelhecimento a uma redução da densidade e regiões do couro cabeludo, com dano de cerca de 40% da segunda a oitava década. O cabelo é um dos poucos tecidos humanos ricos em células germinativas (células diploides que dão origem a gametas); além disso, possuem na sua composição queratinócitos e melanócitos, fundamentais na reparação da epiderme. (MESSENGER, 2011).

O cabelo tem a sua cor natural através de um controle genético, em geral está associada aos diferentes grupos raciais. Entretanto, sabe-se que a substância que dá cor ao cabelo humano é o pigmento melanina presente no córtex e medula. A melanina é formada por células produtoras de pigmentos denominadas melanócitos, as quais produzem particularmente dois tipos de melanina: eumelanina (marrom-preta) e feomelanina (amarela-vermelha). (OLIVEIRA et al., 2014).

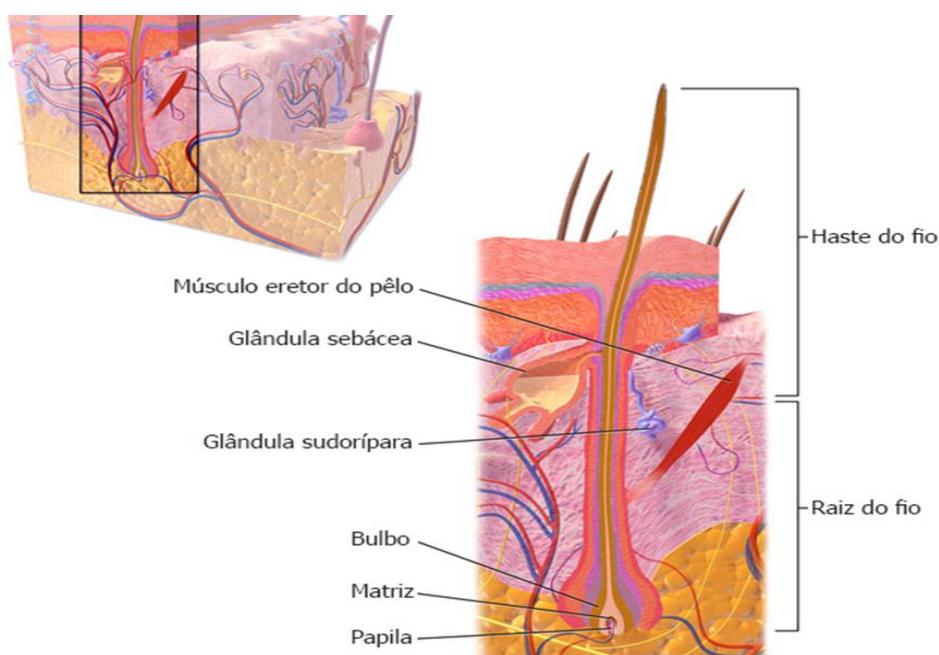


Figura 1: Estrutura Folículo Piloso

Fonte: HALAL, 2016

4.1.1 Composição Química do Cabelo

Como todos os tecidos do nosso corpo o cabelo é formado basicamente por 91% de proteína sendo mais específica a queratina, que é a única proteína que tem o maior teor de aminoácidos com o enxofre. Lipídios também são encontrados na fibra capilar, bem como o elemento água. Os lipídeos são os óleos que cobrem a fibra capilar, para proteger os fios das agressões e favorecendo a penteabilidade, elasticidade e a formação dos fios. (DUPRES et al., 2007; SANTOS, 2013).

As proteínas são formadas por macromoléculas de poli condensação de alguns aminoácidos. O cabelo é composto de uma proteína denominada como queratina que oferece à sustentação a fibra capilar. A estrutura da queratina é uma helicoidal e apresenta propriedades específicas como: microfilamentos com resistência, elasticidade e impermeabilidade à água. É muito rica em enxofre (cistina, que está em entre os 20 aminoácidos), que contribui para a formação do córtex e da cutícula do fio capilar. (WOŁOWIEC et al., 2013).

A proteína é composição química que tem mais afinidade com água, pelo o cabelo ser hidrofílico e tem uma maior absorção da água, o cabelo precisa de água se não ocorrerá uma desidratação da fibra capilar. (MELLO, 2010).

4.1.2 Queda Capilar

Distinguir as propriedades normais do cabelo é básico para determinar as causas de queda de cabelo. A unidade pilosebáceo é uma estrutura morfológica fundamental no couro cabeludo, possuindo folículos, glândula sebácea e formado músculo eretor do pelo. Os pelos do couro cabeludo são finos na fase anagénica, já na fase telógena os pelos são longos, grossos e pigmentados, encontradas no couro cabeludo, sobrancelhas e cílios. (GUARRERA; REBORA, 2005).

As hastes capilares são formadas por uma cutícula de células ligadas pelo córtex e medula. A cutícula aparentemente é lisa, permitindo o reflexo da luz e transferindo a aparência brilhante às hastes. O córtex tem como maior parte das propriedades

mecânicas das hastes capilares, com queratina. (MULINARI-BRENNER; HEPP, 2002).

A haste tem como importante a ligação do hidrogênio na sua estrutura capilar, o processo de umidificação modificando a secagem para modelagem dos fios. Os fios quando estão molhados aumentam a sua elasticidade, que podem ser esticados se não tiver cuidado ao pentear pode quebrar o mesmo. (STENN; PAUS, 2001).

O aumento e a reprodução das células da base folicular acompanham um padrão cíclico, alternando fases de crescimento, repouso e queda. As alterações que caracterizam essas fases se dão na porção inferior do folículo e ocorrem de forma autônoma e entre os folículos. A duração da fase de crescimento é diretamente proporcional a espessura do pelo, com o envelhecimento esta fase sofre um encurtamento progressivo. (MULINARI-BRENNER; SEIDEL; HEPP, 2011). As fases de crescimento capilar que constituem seu ciclo de vida são demonstradas na figura 2.

a) Fase Anágena: A fase anágena é a de crescimento do fio de cabelo conserva-se por dois a três anos. Nesse período a média de crescimento é de 0,3-0,4 mm/dia (0,9 – 1,2 cm/mês) os capilares sanguíneos que fornecem nutrientes e substância exógena para folículos. (LIMA; SILVA, 2007).

b) Fase Catágena: Na fase catágena é conhecida como a fase de regressão ou involução, na fase de crescimento o período de transição é aproximadamente de duas semanas da fase de repouso. (MELLO, 2010).

c) Fase Telógena: Na fase telógena ou de repouso, o pelo se afasta da papila dérmica. A fase persiste em média cem dias no couro cabeludo. A queda dos fios pode ocorrer ao pentear os fios ou pelos lavar ou friccionar o couro cabeludo. Na fase telógeno é normal a queda dos fios onde delimita o fim de um ciclo e o início de outro, com a substituição por um novo fio capilar na mesma localização. (MULINARI-BRENNER; SOARES, 2012).

O ciclo de vida do cabelo descreve a mudança na morfologia do cabelo, e a mudança histológica do folículo ao longo do tempo. Este ciclo verifica-se em todos os pelos do corpo, embora a duração do ciclo, a duração das fases individuais e o comprimento dos pelos individuais variem drasticamente de um local para outro do corpo. (REBELO et al.,2015).

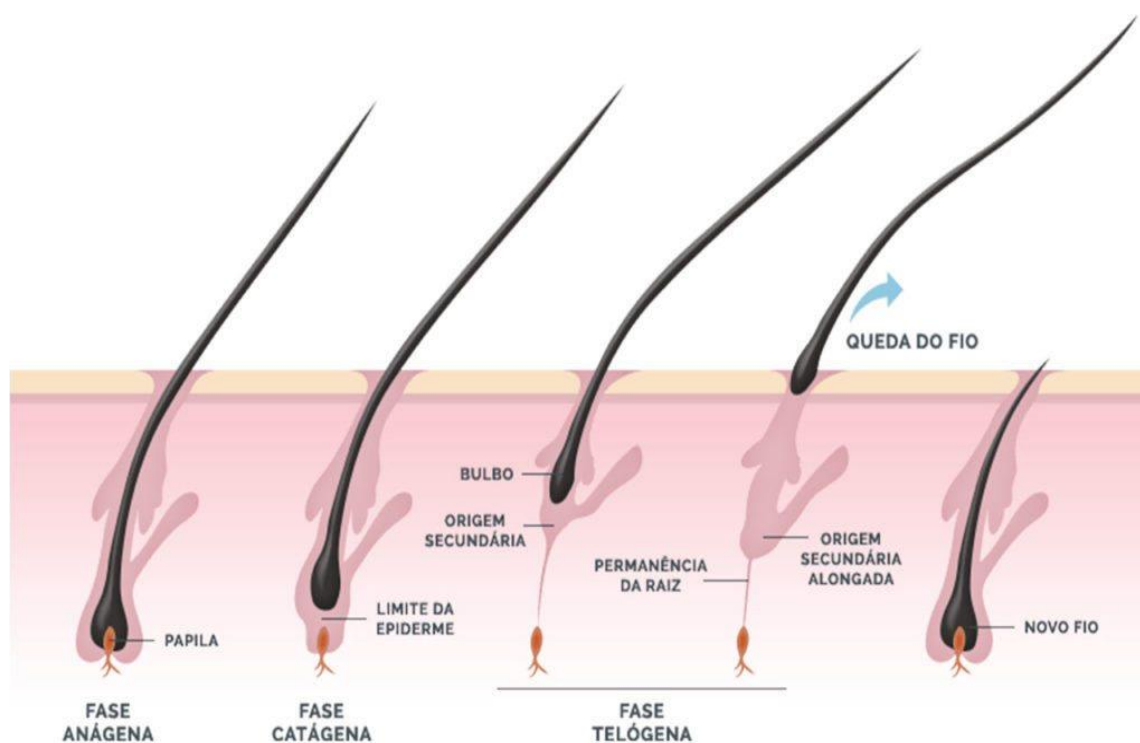


Figura 2: Ciclo de vida do cabelo – Denominação e duração das três fases e dando início a fase inicial

Fonte: MULINARI-BENNER (2012)

4.2 ALOPECIA

A alopecia compõe uma afecção distinta pela redução ou ausência de cabelos. É uma doença inflamatória crônica que afeta os folículos pilosos. (WEIDE; MILÃO, 2009).

Não existe uma causa esclarecida; mas diante de estudos trata-se de uma alteração que existem vários fatores associados, alguns fatores são: doenças autoimunes, a predisposição genética, câncer e infecções microbianas e o stress que tem sido incluído com um fator pela ausência de cabelo. Embora ainda não tenha uma resposta plausível uma compreensão absoluta dos motivos da alopecia. Entretanto, observa-se alterações morfológicas que revelam informações suficientes para classificá-las em cicatricial e não-cicatricial. (MACHADO, 2017).

A alopecia cicatricial a sua causa resulta na alteração malformação, por inflamação ou a destruição do pelos capilares; a mesma é originada pela perda irreversível dos folículos pilosos. Consiste em falhas do crescimento do próprio folículo

ou por algum processo externo, como por exemplo, um trauma com queimadura. (DIAS et al., 2016).

A alopecia não-cicatricial é de causa reversível, pois, não ocorre a destruição do folículo piloso. A etiologia é mais complexa, ocorrendo algumas alterações: a diminuição do folículo piloso, a perda de cabelo, eflúvio telogénico, que submerge o começo precoce dos folículos na fase telogénia do ciclo capilar, procedendo na queda excessiva dos pelos capilares telogénico; e eflúvio anagénico, acontece o encurtamento do folículo na fase anagénica devido à interrupção de processos metabólica que regulam o crescimento dos folículos nesta fase, como resultado o cabelo torna-se mais curto, fino e despigmentado, ocorrendo queda anormal. (MACHADO, 2017).

Pode-se classificar a alopecia em: Alopecia Androgenética, mais comum; Alopecia Fibrosante Frontal e Alopecia Areata. (WEIDE; MILÃO, 2009).

A Alopecia Fibrosante Frontal (AFF) é um padrão típico de alopecia cicatricial que afeta o couro cabeludo frontal e está associada à perda de sobrancelhas e cílios, além de alterações visíveis nos pelos da face. Também podem levar ao desenvolvimento de pápulas diminutas na região frontotemporal. Ocorre principalmente em mulheres na pós-menopausa. (DONATI et al., 2011).

A Alopecia Areata (AA) é forma da alopecia não cicatricial, é uma doença potencialmente reversível. A prevalência aproximadamente entre 0,1 e 0,3% da população, pode ocorrer em qualquer idade, 30% e 50% dos pacientes apresenta a primeira manifestação antes dos 16 anos. (ROCHA et al., 2011).

A etiologia autoimune é característica devido alteração nos linfócitos T dirigidos contra o folículo piloso, assim como, o mecanismo etiológico exato não é conhecido e outros fatores, especificamente genéticos, imunológicos, ambiente, psicológicos poderá ser uns dos fatores. (ROCHA et al., 2011).

4.2.1 Alopecia Androgenética

A Alopecia Androgenética (AAG) é definida a disfunção dermatológica crônica que se perde parte ou todos os fios da cabeça, muitas vezes com outras partes do corpo. A AAG é o motivo mais frequente de perda consecutiva e progressiva do

diâmetro, comprimento, pigmento ou melanina do cabelo. (LOBO, 2008; MULINARI-BRENNER, 2012).

O próprio termo “androgenética” descreve as duas principais causas deste tipo de alopecia: androgênios e fatores genéticos. Embora seja uma condição leve e comum, contém um grande impacto psicossocial marcante nos doentes, principalmente do sexo feminino, uma vez que a perda de cabelo pode influenciar negativamente na autoestima. (LOBO, 2008).

Um dos efeitos é a estimulação dos folículos pilosos por hormônios, um desses hormônios é a testosterona que inicia a produção na fase da adolescência pelo gênero masculino. Quando chega ao couro cabeludo, a testosterona sofre a ação de uma enzima, a 5-alfa-redutase, e é transformada em diidrotestosterona (DHT), aparecendo a calvície. (MACHADO FILHO, 2011).

A AAG é mais comum em homens do que nas mulheres, afetando, aproximadamente, 30 % dos homens acima dos e 3 a 6% das mulheres com a mesma idade. Com homens com 50 anos a prevalência aumentar 50%. Em idades superiores com 70 anos é afetada com quase 80% dos casos, já nas mulheres o índice aumenta para 42% da disfunção capilar. (RAFI; KATZ, 2011).

O cabelo é de grande importância, pois, o mesmo redundante aparência jovial, como pelo fato de ser estimado um fator de bem-estar e de embelezamento. Sabemos que a sua perda não é prejudicial ao organismo. Mas ressaltado que pode gerar distúrbio psicológico com, por exemplo: ansiedade e depressão. (SILVA, 2011).

A alopecia prejudica a vida de ambos os sexos, estando associada à baixa autoestima e a um índice maior de ansiedade, depressão e stress. Alguns autores relacionaram avaliação pessoal, stress e queda de cabelos a um círculo vicioso. Estes elucidam que a percepção que os indivíduos com alopecia têm de si mesmos e o modo como o problema é visto pela sociedade podem gerar depressão, ansiedade e stress, o que colabora com o aumento da queda enquanto o adequado cuidado quanto ao stress e o tratamento farmacológico e psicoterapêutico podem diminuí-la. (REBELO et al.,2015; SILVA, 2018).

4.2.1.1 Patogênese da Alopecia Androgenética

Inicialmente na AAG, a miniaturização afeta apenas alguns cabelos dentro de cada unidade folicular individual, em que nas zonas afetadas do couro cabeludo, cada unidade folicular passa a ter um número reduzido de fios de cabelo, em vez de uma ausência total de cabelos. Posteriormente, quando todos os cabelos das unidades foliculares caem, torna-se visível um couro cabeludo calvo. (FISCHER et al., 2012).

As alterações na AAG são por causa de androgênios que tem uma alteração na morfologia e o crescimento de folículos de cabelo, a patogênese da AAG também parece envolver uma microinflamação dos folículos, que pode ocorrer uma alteração na flora microbiana. No processo de envelhecimento tem vários agentes agressores através da radiação ultravioleta (UV) e poluentes ambientais. (REBELO et al., 2015).

Os folículos proximais do piloerector são resistentes, enquanto os folículos distais são frágeis. O músculo piloerector é importante, pois, com a resistência a unidade folicular, sem o músculo piloerector, pode ocorrer a queda do mesmo. (REBELO et al., 2015).

A queda de cabelo na AAG é definida pela escala de Hamilton-Norwood modificada tal como demonstrada na Figura 3. Essa escala é diferente para cada gênero, sendo que AAG é mais comum nos homens, onde pode ser verificada uma diminuição da linha frontal do cabelo, principalmente no padrão triangular e posteriormente a um afinamento no vértex (o ponto mais alto). (SAHIN et al., 2014).

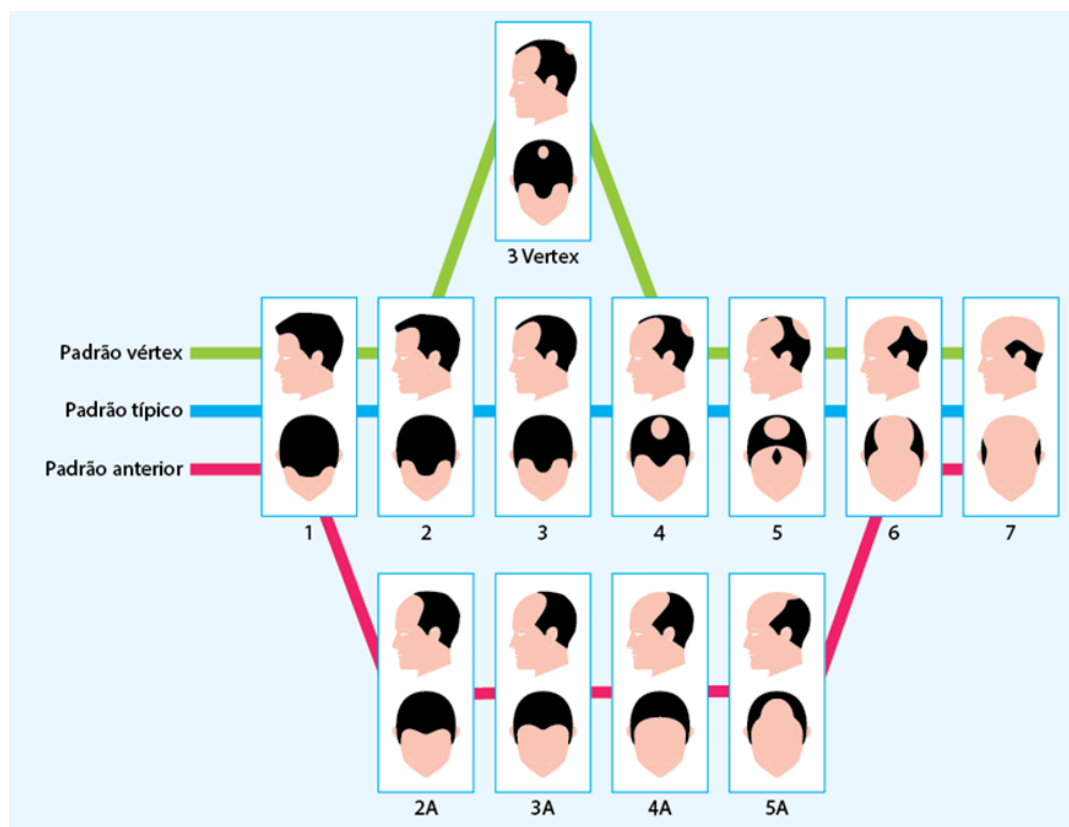


Figura 3: Escala de Norwood/ Hamilton – progressão dos padrões masculinos AAG. Modificada Fonte: SAHIN, 2014.

Segundo a escala Norwood-Hamilton existe até sete graus ou níveis de calvície que vão desde a perda mínima de cabelo (tipo I) até ao grau mais grave (tipo VII), caracterizado por uma situação em que existe uma única tira de cabelo em forma de ferradura (de orelha a orelha) na parte posterior da cabeça. Entre estes dois extremos vão ocorrendo diferentes tipos de calvície: (MULINARI-BRENNER; SEIDEL; HEPP, 2011).

- As entradas nas zonas laterais da testa (tipo II);
- A que afeta as zonas mais posteriores do couro cabeludo (tipo III); uma fase mais acentuada, na qual apenas há cabelo na parte superior da cabeça (tipo IV);
- A fase em que as áreas da calvície aumentam a sua superfície (tipo V);
- Por fim, o grau caracterizado pelo aparecimento de uma grande área calva, que cobre a área central da cabeça e que vai aumentando para ambos os lados e para a zona occipital (tipo VI).

A causa dos androgênios haverá uma alteração no tamanho da papila dérmica durante a fase anágena, com a diminuição durante a fase. (OLIVEIRA ROCA, 2016).

Os dois principais androgênios responsáveis pela alteração na AAG são testosterona e a di-hidrotestosterona (DHT), referindo-se a DHT possui uma ligação de cinco vezes mais potente no androgénio do que a ligação da testosterona. (LI et al., 2012).

Ação DHT no folículo piloso é através da catalisação pela enzima 5 α -redutase. A testosterona é convertida di-hidrotestosterona pela enzima 5 α -redutase que existem dois tipos de isoenzimas: Tipo I e II. Ambas as isoenzimas são encontradas nos tecidos e no folículo piloso no couro cabeludo. (LI et al., 2012).

A testosterona é principalmente responsável pelo aumento da papila dérmica, aumentando o folículo piloso e o córtex do cabelo. Na região occipital a células papila dérmica não respondem da mesma maneira quando são expostas á hormônio testosterona. (REBELO et al., 2015).

Alguns estudos mostram que até hoje, os genes envolvidos na alteração AAG não está definido. Mas sabemos que provavelmente seja uma disfunção autossómaticadominante com penetração genética variável e efeitos multigênicos. A dependência da ocorrência de herança da AAG no gene polimórfico que codifica a ornitina descarboxilase, que desempenha um papel na regulação do ciclo capilar. (URYSIAK-CZUBATKA; KMIEĆ; BRONIARCZYK-DYŁA,2014).

4.3 LASERTERAPIA

O *Light Amplification Stimulation Emission Radiation* (LASER) é um tipo de radiação eletromagnética não ionizante, monocromática. Suas ondas reproduzem na mesma fase no espaço e no tempo, sempre emitido em um único comprimento de onda, com pureza de cor, correlação nos raios. O laser de baixa intensidade de Arseneto de Gálio Alumínio (AsGaAl) gerado por diodo, é manuseado desde a década de 80. Sua pontualidade permite a obtenção de alta densidade de energia concentrada em pequenos pontos. O comprimento de onda de 660 nm emite potência média de 25 mW. (CATELAN–LINE et al., 2016).

A grande diferença entre os tipos de lasers é dada pelo comprimento de onda. Quanto menor o comprimento de onda, maior será sua ação e poder de penetração. Os lasers podem ser contínuos ou pulsáteis. Sua potência é expressa em watts(W), variando de deciwatts a megawatts e a energia medida em joules por centímetro quadrado (J/cm²), sendo igual à potência multiplicada pelo tempo de aplicação. (ROCHA; CARLOS, 2004).

O laser é um aparelho que se fundamenta de substâncias de origem líquida, sólida ou gasosa que produzem um feixe de luz quando a uma estimulação por uma fonte de energia. Que pode ser considerado em: laser de alta intensidade que são cirúrgicos, que tem um efeito térmico atuando no corte, na vaporização e homeostasia, e o laser de baixa intensidade ou terapêuticos, sendo assim utilizados para efeitos de bioestimulação, anti-inflamatório e analgesia. (SILVA, SANTOS, 2018).

A laserterapia de baixa intensidade contém o termo geral que define a aplicação terapêuticas do laser e diodos super luminosos monocromáticos com potência relativa de baixa intensidade (< 500 mW) para o tratamento de doenças e lesões que utiliza as dosagens (normalmente < 35 J/cm²) tanto que considerada baixa demais para efetuar qualquer aquecimento dos tecidos irradiados. (KITCHEN, 2003).

Os efeitos primários da interação do laser com a matéria: (ROCHA; CARLOS, 2004).

- Efeito bioquímico – o aparelho de laser pode estimular a liberação de hormônios como a histamina, seratonina e bradicinina, ocorrendo a modificação tendo uma reação enzimáticas, tanto acelerando como diminuído a reação.
- Efeito Bioelétrico – a radiação do aparelho de laser proporciona um aumento na produção de adenosina trifosfato (ATP), que ocorreria um aumento na estimulação na bomba de sódio-potássio, quanto isso haveria uma diferença de potencial elétrico no interior e no exterior da célula.
- Efeito bioenergético -a radiação do laser tem um aporte energético e tem a capacidade de normatizar o contingente energético que existe no físico do indivíduo.

Não tem efeitos colaterais e contraindicações na literatura encontradas não mostrar nenhuma alteração na aplicação do laser de baixa intensidade ou à terapia fotodinâmica, desde que essas terapias sejam utilizadas corretamente. A única

precaução é não usar o feixe direto ou indireto, nos olhos. Também a utilização do laser de baixa intensidade não causa câncer. (RIBEIRO; ZECELL, 2004).

A ação fisiológica do laser a reparação tecidual, alguns desses efeitos são: (GUIRRO, 2004).

- Aumento do tecido de granulação;
- Regeneração de fibras nervosas;
- Neoformação de vasos sanguíneos e regeneração dos linfócitos;
- Aumento do colágeno;
- Aceleração do processo de cicatrização.
- Incremento da atividade fagocitária dos linfócitos e macrófagos, as respostas celulares e teciduais frente à estimulação laser de baixa intensidade há referências à proliferação dos fibroblastos e aumento da produção de colágeno.

A radiação visível é fortemente absorvida pela hemoglobina e melanina. Qualquer energia que deve ser absorvida pelos os tecidos levarão uma maior energia cinética no nível molecular e celular. (LOW; REED, 2001).

4.4 UTILIZAÇÕES DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA ALOPECIA ANDROGÉNICA

Sabemos que AAG é uma doença muito comum hoje em dia, e vem-se buscando vários tipos de tratamento, embora não se tenha encontrado muitos resultados que sejam muitos satisfatórios. O tratamento com o recurso terapêutico do laser vem sendo muito utilizado como método alternativo para a prevenção da queda capilar, além de estimular o crescimento do cabelo. (SILVA; SANTOS, 2018).

O tratamento com a utilização do Laser tornou-se conhecido para evitar, não só, a queda de cabelo, mas também como medida preventiva contra a AAG. Esta técnica funciona com luzes monocromáticas que utilizam comprimentos de onda que podem variar entre 600 a 1400nm, no espectro infravermelho o que foi evidenciado a estimulação do crescimento do cabelo e o mecanismo pelo acontece uma absorção cadeia celular respiratória. (MCLWEE; SHAPIRO, 2012; HERSKOVITZ; TOSTI, 2013).

No seu estudo, os autores Antonio et al. (2017), submeteram ao tratamento da laserterapia AAG Erbium Glass 1550nm, associada infiltração de ativos (Minoxidil, finasterida e complexo vitamínico). Nesse estudo participaram 62 pacientes, sendo 27 homens e 35 mulheres com média de idade entre 20 à 81 (anos). O período do tratamento foi de 1 ano e 6 meses. Os pacientes realizaram uma sessão por mês, com intervalo de um mês. O tratamento era realizado com aplicação do Laser Erbium Glass 1550nm com energia de 6 j/cm². Foi aplicado o Laser no couro cabeludo de 3 a 6 vezes, sendo 3 vezes no sentido vertical seguida e 3 no sentido horizontal, logo em seguida era aplicada infiltração de ativos. Os autores discorrem que os resultados do tratamento classificaram três pacientes com ausência de melhora, 30 com melhora discreta e 29 com melhora importante. Dos pacientes que apresentaram melhora discreta, a maioria realizou de três a seis sessões. Entre os pacientes que apresentaram melhora importante o que realizou mais de sete sessões.

Segundo Catelan - line et al., (2016), o uso terapêutico do Laser vermelho de baixa potência, para estimulação do crescimento capilar, com a extensão de onda de 660nm. Participaram dos estudos 6 pacientes do gênero masculino, com faixa etária entre 25 e 35 anos. No protocolo de tratamento foi utilizado o laser de caneta 660nm Gálio Alumínio Índio Fósforo (GaAlInP), com dose de 4 joules por cm², duração de 14 segundos, por toda a cabeça, em modo pontual. Foram realizadas 12 sessões, duas vezes por semanas, respeitando um intervalo de 48 horas entre as sessões, com duração total de 2 meses. Foi observado melhora no quadro da AAG, porém, pouco perceptível pelo curto período de tratamento, foi verificada a presença de novos fios couro cabeludo, resultando numa melhora na autoestima dos pacientes.

De acordo com os autores Lima et al., (2016), evidência à eficácia do Laser de baixa potência no tratamento da AAG. Foram feitas experiências em duas pacientes mulheres, entre 32 e 35 anos, que apresentavam sinais de afinamento e perda progressiva dos fios de cabelo. Na primeira paciente, o cabelo foi dividido da região parietal até a occipital. O protocolo da aplicação utilizou o Laser red de baixa potência 658 nm — 100 w, com a fluência de 3 J/cm², de forma pontual, 30 segundos em cada ponto, totalizando em 44 pontos. Na segunda paciente foi realizado o mesmo procedimento, porém, o laser foi substituído pela dermotonia no modo pulsado 15 pulsos/minuto, com pressão máxima — 600 mmHg, durante 30 minutos. Nas duas pacientes foram realizadas 14 aplicações, sendo duas sessões por semana, totalizando em sete semanas. Após as aplicações do Laser em ambas foi observado

o aparecimento de novos fios em todo o couro cabeludo, deixando-as satisfeitas e com melhora na sua autoestima.

Conforme Siznandes (2016), o estudo ressalta o efeito da associação do laser de baixa potência ao microagulhamento. Participaram do estudo dois indivíduos do sexo masculino, sendo um de 47 e um de 28 anos, com alopecia androgenética nível III e V na escala Hamilton-Norwood. O protocolo de tratamento teve 14 sessões, sendo quatro de microagulhamento e oito de laser de baixa potência, foi realizado a raspagem de uma pequena área (formato) circular no couro cabeludo. As sessões de fototerapia consistiram na aplicação do laser de baixa potência, comprimento de onda de 660 nm, dose de 4 J/cm², pontualmente na região acometida pela AAG. O procedimento não oferece riscos à saúde se observadas as contraindicações, é indolor e com duração de 30 a 40 minutos por sessão. Os resultados obtidos foram o primeiro paciente na primeira avaliação o apresentava 65,2% de fios na fase anágenos e passou para 75,9% depois do tratamento com laser. O segundo paciente passou 71% para 73,8% de fios na fase anágeno. Observou-se diminuição de fios em fase telógena para ambos, sendo que o participante 1 apresentava 34,8% de telógenos antes do tratamento e 24,1% após o tratamento; enquanto o participante 2 apresentava 29% e 26% de fios telógenos antes e após o tratamento, respectivamente.

O Laser de baixa intensidade utilizada no tratamento da AAG constitui se na aplicação de feixes luminosos sobre o couro cabeludo para o aumento da textura e espessura dos fios. Dentre os seus efeitos estão o de possuir uma ação bioestimulante no processo de reparo tecidual, induzindo atividades mitótica das células epiteliais e dos fibroblastos, que serão estimulados a produzir colágeno, inibir a secreção de alguns mediadores químicos, modificar a densidade capilar, e incentivar a microcirculação local. O Laser age nas células periféricas da papila dérmica ativando as suas células germinativas que conseguem regenerar e revitalizar o folículo piloso, atuando na elevação da vascularização, estímulo do crescimento do pelo e células-tronco no bulbo do folículo piloso, aporte de nutrientes e extensão da fase anágena. (LIMA, 2016; COSTA, 2016).

CONCLUSÃO

Conclui-se diante do estudo apresentado que a utilização do Laser de baixa intensidade na Alopecia Androgenética, teve uma melhora significativa no crescimento do capilar, e aparecimentos de novos fios capilares.

A fisiologia do cabelo, através dos estudos, podemos atuar, pois, a mesma mostra as funções que são proteção e o aquecimento do corpo. O cabelo apresenta grande relevância pela sua aparência, e outro fator a ser considerado é a saúde.

A Alopecia Androgenética, apesar de não prejudicar a saúde dos indivíduos, pode levar a consequência psicológica negativa. A busca por tratamento alternativo tem aumentado gradualmente, pois, os pacientes não querem optar por cirurgia. O recurso terapêutico tenha em vista a uma melhora do bem-estar do paciente.

O Laser é um aparelho que emite uma radiação eletromagnética não ionizante, que tem os efeitos de estimulação, anti-inflamatório e analgesia. O Laser de baixa intensidade ainda é pouco utilizado com recurso terapêutico na Alopecia Androgenética.

Por fim, entende-se que o fisioterapeuta atua na Alopecia Androgenética com recursos próprios da fisioterapia, tratando-se de uma abordagem especializada, específica e direcionada, sendo realizada em parceria com o médico Dermatologista, que realizará o diagnóstico clínico e indicará tratamento medicamentoso e outros procedimentos médicos, quando necessários, visando assim, o acompanhamento multidisciplinar para o benefício do paciente.

Entendendo que o fisioterapeuta é um profissional da saúde e não um profissional da área do embelezamento, após contínuos estudos e atuação profissional da fisioterapia, de criar um termo que melhor se adequasse a esta atuação da Fisioterapia no tratamento das disfunções do couro cabeludo e do folículo piloso, uma vez que, existem profissionais não fisioterapeutas, tais como: visagistas, cabeleireiros, esteticistas, entre outros, atuando na área de Tricologia que utilizam o termo “terapia capilar” que engloba tratamentos cosméticos para as quedas de cabelo e dermatite seborreia, mas também, os cuidados de embelezamento com as hastes capilares, ou seja, os fios de cabelos, procedimentos estes que se entende que não fazem parte da atuação do profissional fisioterapeuta.

De fato, ainda são necessários muitos estudos para que sejam desenvolvidas técnicas que consigam interromper o avanço da Alopecia Androgenética reverter os efeitos já verificados após o diagnóstico desta patologia.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, J.; ANTONIO, C.; TRÍDICO, L. **Tratamento da alopecia androgenética: associação de laser Erbium Glass 1550nm e infiltração de ativos**. São José do Rio Preto-SP, 2017, p. 19-23. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/detalhe-artigo/544/Tratamento-da-alopecia-androgenetica-associacao-de-laser-Erbium-Glass-1550nm-e-infiltracao-de-ativos>. Acesso em 03 jul 2018.

BHUSHAN, Bharat; WEI, Guohua; HADDAD, Paul. Friction and wear studies of human hair and skin. **Wear**, v. 259, n. 7-12, p. 1012-1021, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043164804004533>. Acesso em 22 de nov. 2017.

CATELAN–LINE, Aline Francieli et al. O uso do laser de baixa potência no estímulo do crescimento capilar em homens com alopecia androgenética entre 25 e 35 anos. **Rev. Unisaesiano**. 2016. Disponível em: <http://www.salesianolins.br/universitaria/artigos/no15/artigo88.pdf>. Acesso em 12 set. 2018.

COSTA, A. **Microagulhamento para tratamento da alopecia androgenética masculina**. v. 24, n. 05, 2016. Disponível em: <https://www.cceursos.com.br/img/resumos/microagulhamento-para-tratamento-da-alopecia-androen-tica-masculina.pdf>. Acesso em 06 out. 2018.

CASTRO, Joanice Maria; DE SANTIS, Simone de Almeida Cosmo. **A importância do estudo de colorimetria para a realização de procedimentos de coloração permanente de cabelos**. Curitiba, PR, 2017. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/media/tcc/2017/07/A-IMPORTANCIA-DO-ESTUDO-DE-COLORIMETRIA.pdf>. Acesso em 29 nov. 2017.

DIAS, Inês Margarida Salvado et al. **Novos sistemas de veiculação da finasterida e sua aplicação no tratamento da alopecia**. 2016. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/7474>. Acesso em 29 set. 2018.

DONATI, Aline et al. Facial papules in frontal fibrosing alopecia: evidence of vellus follicle involvement. **Archivesofdermatology**, v. 147, n. 12, p. 1424-1427, 2011. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamadermatology/fullarticle/1105186>. Acesso em 06 jun. 2018.

DUPRES, Vincent et al. Wetting and electrical properties of the human hair surface: Delipidation observed at the nanoscale. **Journal of colloid and interface science**, v. 306, n. 1, p. 34-40, 2007. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979706009544>. Acesso em 29 nov. 2017.

FENTON, David A. **Hair and scalp disorders**. *Medicine*, v. 32, n. 12, p. 26-31, 2004. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1357303906707034>. Acesso em 29 nov. 2017.

FISCHER, Tobias W. et al. Topical melatonin for treatment of androgenetic alopecia. **International journal of trichology**, v. 4, n. 4, p. 236, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3681103/>. Acesso em 07 jun. 2018.

GUARRERA, M.; REBORA, A. Kenogen in female androgenetic alopecia. **Dermatology**, v. 210, n. 1, p. 18-20, 2005. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/Abstract/81477>. Acesso em 29 nov. 2017.

GUIRRO, Eliane Caldeira de O. **Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos, recursos**, patologias – 3 ed. rev. e ampliada pag 209 a 222 – Barueri SP, 2004.

HALAL, John. **Tricologia e a química cosmética capilar**. Tradução. 5ª Edição. São Paulo, SP. **Cengage Learning**, 2016.

HERSKOVITZ, Ingrid; TOSTI, Antonella. Female pattern hair loss. **International journal of endocrinology and metabolism**, v. 11, n. 4, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3968982/>. Acesso em 02 de out. 2018.

KITCHEN, Sheila. **Eletroterapia: Prática Baseada em Evidências**. Editora Manole. São Paulo, 2003.

LI, Rui et al. Six novel susceptibility Loci for early-onset androgenetic alopecia and their unexpected association with common diseases. **PLoS Genetics**, v. 8, n. 5, p. e1002746, 2012. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1002746>. Acesso em 29 jun. 2018.

LIMA, Elizabete Campos; SILVA, Clóvis Lúcio. **Cabelo como Matriz Analítica Alternativa para a determinação de drogas de abuso**. 2007. Disponível em:

file:///C:/Users/fraan/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8b bwe/TempState/Downloads/Cabelo_como_Matriz_Analitica_Alternativa_para_a_de.p df. Acesso em 30 nov. 2017.

LIMA, Joyce T. C. S.; JESUS, Leide M. D.; OLIVEIRA, Marineide B. O.; SANTOS, Valeska M. A. S.; DANTAS, Ketheleen N. M.; FRANCO, Indira M. O. **Tratamento de Alopecia Androgenética com o uso de Laser de Baixa Potência e Dermotonia (Vacuoterapia) Associado a Argiloterapia e Óleos Essenciais.** Universidade Tiradentes/Estética e cosmética/Aracaju, SE.ISSN: 1807-2518, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/fraan/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8b bwe/TempState/Downloads/3976-21752-1-PB.pdf. Acesso em 02 out. 2016.

LOBO, Inês; DAS CONSULTAS EXTERNAS. A alopecia androgenética na consulta de tricologia do Hospital Geral de Santo António (cidade do Porto, Portugal) entre 2004 e 2006: estudo descritivo com componente analítico. **AnBrasDermatol**, v. 83, n. 3, p. 270-11, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v83n3/a03>. Acesso em 02 dez. 2017.

LOW, John; REED, Ann. **Eletroterapia Explicada** – Princípios e Prática. Editora Manole. São Paulo, 2001.

MACHADO FILHO, Cesar Borges. **Alopecia androgenética masculina: revisão e atualização em tratamentos.** Monografia [Especialização em Medicina Estética] Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2011/10/ALOPECIAANDROGENETICA-MASCULINA-REVISAO-E-ATUALIZACAO-EM-TRATAMENTOS.pdf>. Acesso em 02 dez. 2017.

MACHADO, Inês de Oliveira et al. **Calvície e alopecia: revisão bibliográfica.** 2017. Dissertação de Mestrado. Disponível em: http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/8402/Calv%c3%adcieeAlopecia_Revis%c3%a3oBibliografica.pdf?sequence=1. Acesso em: 29 de set. 2018

MCELWEE, Kevin J.; SHAPIRO, J. S. Promising therapies for treating and/or preventing androgenic alopecia. **SkinTherapyLett**, v. 17, n. 6, p. 1-4, 2012. Disponível em: <http://www.skintherapyletter.com/alopecia/promising-therapies/>. Acesso em 02 de out. 2018.

MELLO, Mariana dos Santos. **A evolução dos tratamentos capilares para ondulações e alisamentos permanentes.** 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/26829>. Acesso em 05 set. 2018.

MESSENGER, A. G. Hair through the female life cycle. **British Journal of Dermatology**, v. 165, n. s3, p. 2-6, 2011. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2133.2011.10628.x/full>. Acesso em 29 nov. 2017.

_____MESSENGER, A. G. et al. British Association of Dermatologists' guidelines for the management of alopecia areata 2012. **British journal of dermatology**, v. 166, n. 5, p. 916-926, 2012. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2133.2012.10955.x/full>. Acesso em 06 jun. 2018.

MULINARI-BRENNER, Fabiane; HEPP, Themis. **17 Alopecias em Cosmiatria**. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fabiane_Brenner/publication/275355120_Alopecias_em_Cosmiatria/links/553b13010cf2c415bb08ffb4.pdf. Acesso em 30 nov. 2017.

_____MULINARI-BRENNER, Fabiane; SEIDEL, Gabriela; HEPP, Themis. Entendendo a alopecia androgenética. **Surgical&CosmeticDermatology**, v. 3, n. 4, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/2655/265522077008/>. Acesso em 30 nov. 2017.

_____MULINARI-BRENNER, Fabiane; SOARES, IvyFaigle. Alopecia androgenética masculina: uma atualização. **Revista de Ciências Médicas-ISSNe** 2318-0897, v. 18, n. 3, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/fraan/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/642-1308-1-SM.pdf. Acesso em 01 dez. 2017.

NAYAK, Kashinath et al. Serum Vitamin D3 Levels and Diffuse Hair Fall among the Student Population in South India: A Case–Control Study. **International journal of trichology**, v. 8, n. 4, p. 160, 2016. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5387874/>. Acesso em 30 nov. 2017.

OLIVEIRA ROCA, Jhonatan Neto Soares. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO DERMOCOSMÉTICO BULBO RAIZ NO TRATAMENTO DE ALOPECIAS: ESTUDO DE CASO, 2016. Disponível em: <http://bulboraiz.com.br/wp-content/uploads/2017/04/BULBO-RAIZ-artigo-acade%CC%82mico-Universidade-Estadual-de-Goia%CC%81s-UEG.pdf>. Acesso em: 29 Jun. 2018.

OLIVEIRA, Ricardo AG et al. A química e toxicidade dos corantes de cabelo. **Química Nova**, p. 1037-1046, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/114540>. Acesso em 29 nov. 2017.

RAFI, A. W.; KATZ, R. M. Pilot study of 15 patients receiving a new treatment regimen for androgenic alopecia: the effects of atopy on AGA. **ISRN dermatology**, v.20, 2011. Disponível em: <http://downloads.hindawi.com/journals/isrn.dermatology/2011/241953.pdf>. Acesso em 06 jun. 2018.

REBELO, Ana Santos et al. **Novas estratégias para o tratamento da alopecia**. Dissertação de Mestrado. Lisboa - Portugal, 2015 Disponível em: <http://recil.ulusofona.pt/bitstream/handle/10437/6180/TESE%20FINAL.pdf?sequence=1>. Acesso em 06 jun. 2018.

RIBEIRO, Fabiana Alves de Lima et al. **Análise de imagens nível de cinza utilizando métodos quimiométricos**. 2007. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/248540/1/Ribeiro_FabianaAlvesdeLima_D.pdf. Acesso em 29 de set 2018.

RIBEIRO, Martha Simões; ZECELL, Denise Maria. **Laser de baixa intensidade. A Odontologia e o laser**. Capítulo 66 São Paulo: Quintessense, 2004.

ROCHA, Tatmatsu; CARLOS, José. Terapia laser, cicatrização tecidual e angiogênese. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 17, n. 1, 2004. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/408/40817209/>. Acesso em 08 de nov. 2018.

ROCHA, Joana et al. **Alopecia Areata: Análise Retrospectiva da Consulta de Dermatologia. Pediátrica (2000-2008)**. 2011. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/1793/1/Alopecia%20areata.pdf>. Acesso em 30 de set. 2018.

SAHIN, Serap Baydur et al. Testosterone-and cortisol-secreting adrenocortical oncocytoma: an unusual cause of hirsutism. **Case reports in endocrinology**, v. 20, 2014. Disponível em <https://www.hindawi.com/journals/crie/2014/206890/abs/>. Acesso em 06 jun. 2018.

SANTOS, Jeanne Gomes dos. **A Química do cabelo como proposta metodologia no ensino aprendizagem de Química** – Ariquemes: FAEMA, 2013. Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br:8000/jspui/handle/123456789/834>. Acesso em 24 jan. 2018.

SIZNANDES, Daniela Carolina Bueno. **Associação do laser de baixa potência, microagulhamento e tônico capilar no tratamento de alopecia androgenética em homens.** 2016. Disponível em: <http://repositorio.unisc.br:8080/jspui/handle/11624/1179>. Acesso em 02 out. 2018.

STENN, K. S.; PAUS, Ralf. Controls of hair follicle cycling. **Physiological reviews**, v. 81, n. 1, p. 449-494, 2001. Disponível em: <http://physrev.physiology.org/content/81/1/449.short>. Acesso em 30 nov. 2017.

SILVA, Luciana Bárbara P.; SANTOS, Belúzia Almeida. Uso do Laser de baixa intensidade no tratamento da Alopecia Androgenética: Uma Revisão Bibliográfica. **Id onLine Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, 2018, vol.12, n.40, p. 1065-1081. ISSN: 1981-1179. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1178>. Acesso em 05 jul. 2018.

SILVA, Renan Teixeira da. **Medicamentos antiandrógenos de uso oral para o tratamento da alopecia androgênica.** Porto Alegre - Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/70120/000821952.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 06 out. 2018.

SIMPLICIO, Pollyanna Carvalho; MEJIA, DPM. Carboxiterapia no tratamento da alopecia. **Pósgraduação em Fisioterapia Dermato-Funcional-Faculdade Ávila**, 2013. Disponível em: http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/80_-_Carboxiterapia_no_tratamento_da_alopecia_1.pdf. Acesso em 30 nov. 2017.

URYSIAK-CZUBATKA, Izabela; KMIEĆ, Małgorzata L.; BRONIARCZYK-DYŁA, Grażyna. Assessment of the usefulness of dihydrotestosterone in the diagnostics of patients with androgenetic alopecia. **Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii**, v. 31, n. 4, p. 207, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4171668/>. Acesso em 05 jul. 2018.

WEIDE, A. C.; MILÃO, D. A utilização da Finasterida no Tratamento da Alopecia Androgenética. **Revista da Graduação**, v. 2, n. 1, 2009. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/view/5035/0>. Acesso em 30 nov. 2017.

WOŁOWIEC, Paulina et al. Hair analysis in health assessment. **Clinica Chimica Acta**, v. 419, p. 139-171, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009898113000405>. Acesso em 05 set. 2018