

Terapia cosmética fotoativada na alopecia androgenética masculina

Photoactivated cosmetic therapy in male androgenetic alopecia

Título abreviado: Terapia fotoativada na alopecia androgenética

Autores:

Adriana da Silva Ferreira - Curso de Fisioterapia Universidade de Ribeirão Preto | UNAERP | Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3745810900434334>

Danielle Galanti - Curso de Fisioterapia Universidade de Ribeirão Preto | UNAERP | Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0950472698567930>

Débora Minatel - Curso de Fisioterapia Universidade de Ribeirão Preto | UNAERP | Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3630221807386623>

Rosemeire Fernandes da Matta - UAM - SP
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4743803253803635>

Dr. Vanderlei Salvador Bagnato - UFSCAR
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4947860249518663>

Trabalho desenvolvido no departamento de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Autor correspondente:

Adriana da Silva Ferreira
Rua do Professor, 838 – ap.64
Jardim Irajá – Ribeirão Preto/SP
14020-260
Tel (16)99603 6841
adriana1fisio@yahoo.com.br

Declaramos não haver conflito de interesses.

Resumo

A alopecia androgenética acomete 50% dos homens com mais de 40 anos, sendo causada pela ação de hormônios sexuais que atuam no folículo piloso estimulando sua miniaturização e consequente rarefação capilar de característica simétrica bitemporal e frontal dos cabelos. O objetivo desse estudo foi analisar o efeito e a eficácia da terapia cosmética fotoativada no tratamento da alopecia androgenética masculina. Foram selecionados 10 voluntários do sexo masculino, com idade entre 20 a 55 anos, portadores de alopecia androgenética até grau IV, em estado não cicatricial. A análise física foi realizada na primeira e última sessão de tratamento contando com o registro fotográfico e a dermatoscopia digital. Foram realizadas 24 sessões de tratamento, duas vezes por semana na Clínica de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP. Os 10 voluntários foram aleatoriamente divididos e alocados em dois grupos, A e B, com cinco participantes em cada, sendo eles: Grupo A (terapia cosmética fotoativada): aplicação do dermocosmético ativador no couro cabeludo seguido da fototerapia com o LED azul e depois do LED vermelho na área acometida pela alopecia androgenética. Grupo B (terapia cosmética fotoativada + uso home care): o tratamento foi constituído da mesma forma do grupo A, porém foi acrescido o tratamento home care (uso do tônico capilar domiciliar). Na análise de dados pode-se concluir que a terapia cosmética fotoativada foi eficaz; observando aumento da espessura, pigmentação, agrupamento, aumento da quantidade e número da saída de fios por unidade folicular, aumentando assim as áreas de cobertura capilar. Quando comparados os grupos A e B, não houve melhora significativa pelo uso adicional do tônico home care.

Palavras-chave: Folículo Piloso. Alopecia. Fototerapia. Modalidades de Fisioterapia

Abstract

Androgenetic alopecia affects 50% of men over 40 years of age, being caused by the action of sexual hormones that act on the hair follicle, stimulating its miniaturization and consequent capillary rarefaction with a bitemporal and frontal symmetrical characteristic of the hair. The aim of this study was to analyze the effect and effectiveness of photoactivated cosmetic therapy in the treatment of male androgenetic alopecia. Ten male volunteers were selected, aged between 20 and 55 years, with androgenetic alopecia up to grade IV, in a non-healing state. The physical analysis was performed in the first and last treatment session with the photographic record and digital dermatoscopy. Twenty-four treatment sessions were held twice a week at the Physiotherapy Clinic of the University of Ribeirão Preto - UNAERP. The 10 volunteers were randomly divided and divided into two groups, A and B, with five participants in each, being: Group A (photoactivated cosmetic therapy): application of the activating dermocosmetic on the scalp followed by phototherapy with the blue LED and after red LED in the area affected by androgenetic alopecia. Group B (photoactivated cosmetic therapy + home care use): the treatment was constituted in the same way as group A, but the home care treatment (use of home hair tonic) was added. In data analysis, it can be concluded that photoactivated cosmetic therapy was effective; observing an increase in thickness, pigmentation, grouping, an increase in the quantity and number of hair output per follicular unit, thus increasing the capillary coverage areas. When groups A and B were compared, there was no significant improvement due to the additional use of home care tonic.

Key words: Hair follicle. Alopecia. Phototherapy. Physical Therapy Modalities

INTRODUÇÃO

O cabelo confere características singulares ao ser humano e, de acordo com características fenotípicas e genotípicas variam em cor, tipo, densidade e comprimento, sendo responsáveis por caracterizar raças, etnias, religiões, culturas, faixas etárias além de influenciar padrões e ditar modas e excentricidades.

Além de auxiliar na função sensório-cutânea, o cabelo realiza a termorregulação, impede que microrganismos potencialmente lesivos adentrem nosso organismo e contribui para a proteção do couro cabeludo contra o fotodano, proveniente da radiação ultravioleta pela exposição solar. Além disto pode causar consequências psicológicas ao indivíduo portador, já que ocorre modificação da aparência física e autoimagem impactando sua autoestima e personalidade.

Cada indivíduo possui cerca de 5 milhões de folículos pilosos dos quais 100 a 150 mil estão presentes no couro cabeludo. O crescimento do cabelo ocorre em um ciclo bem definido, alternando fases de proliferação, desenvolvimento, repouso e queda, sendo regulado por meio de fatores de crescimento, hormônios, citocinas e estímulos do meio ambiente. Alterações na dinâmica folicular podem levar a distúrbios capilares, destacando-se a alopecia androgenética, tipo mais comum de alopecia, afetando cerca de 50% dos homens antes dos 40 anos. Esse distúrbio tem sua ação por meio dos hormônios andrógenos e outros reguladores do ciclo folicular, causando rarefação bitemporal e frontal dos cabelos.

Assim sendo o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos e a eficácia da terapia cosmética fotoativada no tratamento da alopecia androgenética masculina.

Atividade Cíclica do Cabelo

O desenvolvimento e a multiplicação das células matriciais do folículo piloso ocorrem em um padrão mosaico e assincrônico no couro cabeludo, onde cada folículo possui um mecanismo de controle individual que são modulados através de hormônios, fatores de crescimento, citocinas e influencias do meio ambiente tais como deficiências nutricionais e radiação ultravioleta, que alternam fases de crescimento, repouso e queda dos cabelos de forma cíclica (1,2). As alterações no folículo são caracterizadas por fases distintas denominadas anágena, catágena e telógena, podendo haver ainda uma quarta fase denominada quenógena. A fase anágena ou fase proliferativa compreende um período de desenvolvimento e crescimento ativo do cabelo a partir da papila dérmica ocorrendo intensa atividade mitótica e metabólica das células matriciais do folículo piloso. A anagênese tem duração de 2 a 7 anos, porém com o envelhecimento essa fase sofre um encurtamento progressivo e no adulto 80 a 90% da população total de fios de cabelo encontram-se nessa fase. A fase catágena ou fase de regressão ou involução compreende um período transitório que varia de duas a quatro semanas entre a fase de crescimento e repouso do cabelo, onde suas células matriciais param de se proliferar e o pelo para de crescer. Cerca de 1 a 2% da população total de fios de cabelo encontram-se nessa fase. A fase telógena ou fase de repouso compreende o desprendimento do pelo da papila dérmica, sendo este facilmente destacado. Esse período dura em média 100 dias delimitando o fim de um ciclo e início de outro, com a substituição por um novo fio anágeno. Cerca de 11 a 15% da população total de fios de cabelo encontram-se nessa fase. Pode haver o aparecimento da fase quenógena na qual o folículo encontra-se vazio havendo real descanso e de curta duração (1,2).

Alopecias

As alopecias podem ser subdivididas em alopecias cicatriciais e alopecias não cicatriciais (3). Alopecias cicatriciais são caracterizadas pela degeneração da unidade folicular. Esse processo pode ser classificado em primário quando o alvo da inflamação é o próprio folículo piloso e secundário quando além do folículo piloso também há degradação da derme, resultante de traumas exógenos e químicos como queimaduras, radioterapias, neoplasias, metástases, processos inflamatórios e dermatoses. Ao final do processo patogênico há substituição do tecido morfofuncional por tecido fibroso e cicatricial (4).

Alopecias não cicatriciais são distúrbios cutâneos caracterizadas pela alteração da dinâmica do ciclo de desenvolvimento folicular ou sua miniaturização. São causadas por fatores hormonais, predisposição genética, fatores emocionais, fatores auto-imunes e traumas por tração (5).

Alopecia androgenética (AAG)

A alopecia androgenética (AAG) é uma manifestação fisiológica dependente de andrógenos, que levam a rarefação simétrica bitemporal e frontal dos cabelos, que ocorre em indivíduos geneticamente predispostos (1,2). Os fatores hereditários exatos que desencadeiam a AAG ainda não estão muito bem elucidados, porém estudos apontam uma série de evidências em que o padrão de herança envolvido seja poligênico, principalmente quando se observam diversos fenótipos da AAG. Além disso, o estudo também sugere que o aumento da concentração da enzima 5 α -redutase, hormônio di-hidrotestosterona (DHT) e receptor de andrógeno (gene AR) estejam envolvidos no desenvolvimento da AAG (1,2).

Dentre os andrógenos predominantes naturais a testosterona é o principal. No couro cabeludo com tendência genética para AAG, a enzima 5 α -redutase está presente em maior quantidade e maior atividade nos folículos pilosos. A enzima 5 α -redutase tem a ação de converter a testosterona em DHT (hormônio di-hidrotestosterona), esta é mais potente que a testosterona e se liga ao receptor de andrógeno, aumentando sua concentração e atuando no folículo piloso alterando a atividade cíclica do cabelo, com término prematuro da fase anágena através da diminuição da expressão de fatores estimulantes e aumento de citocinas que promovem apoptose celular além de prolongamento da fase telógena. Também pode ser observado um período de latência (fase quenógena) onde não há pelo no canal folicular. Há diminuição progressiva do folículo, afinamento das hastes e o processo de miniaturização que afeta toda a estrutura folicular anágena, compreendendo a papila dérmica, matriz e haste, transformando fios terminais em velos (1,2).

Com a alteração cíclica folicular e miniaturização, o cabelo sofre afinamento e diminuição progressiva da taxa de crescimento até que o pelo emergente não alcance a superfície da pele, observando assim rarefação capilar no couro cabeludo (2).

Em 1951, Hamilton propôs a classificação da calvície segundo as regiões de intensa perda de cabelo (frontoparietal, frontal...), avaliando um conjunto de homens e mulheres com padrões de perda de cabelo muito específicos. Mais tarde, em 1975, Norwood melhorou a classificação, dividindo as regiões de perda de cabelo em sete tipos distintos, tendo por base a incidência da AGA em indivíduos do sexo masculino (2) (Figura 1).

- Classe I: Adolescência; não calvo.
- Classe II: Recessão temporal (1,5cm); não calvo
- Classe III: Recessão temporal profunda; 1º estágio de calvície.
- Classe III: Vertex; queda do cabelo inicial.
- Classe IV: Maior perda de cabelo na zona frontal e alargamento do vértice (ainda existe uma banda de cabelo a separar o vértice da frente)
- Classe V: Áreas carecas crescem e a banda começa a desaparecer
- Classe VI: A banda desaparece totalmente deixando uma única área careca na frente e topo, mantém cabelo lateralmente.
- Classe VII: Extensa perda de cabelo; cabelo apenas atrás e ligeiramente de lado.

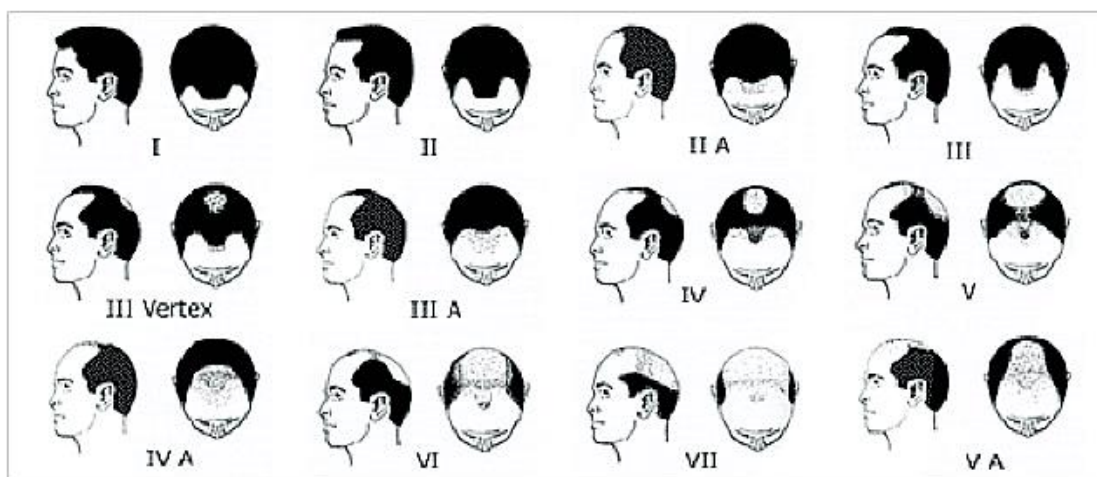


Figura 1: Escala Norwood Hamilton Fonte: <https://www.viesi.com.br/alopecia-androgenetica/2015?cod=alopecia-androgenetica/2015>.

Terapia cosmética fotoativada

Pensando no impacto que a queda de cabelos gera nos indivíduos portadores de alopecias e em sua alta demanda, a indústria cosmética tem desenvolvido produtos como as loções ou tônicos capilares que visam a prevenção, melhora ou recuperação desse distúrbio. Seus princípios ativos orgânicos, com bases em extratos vegetais e fitoterápicos possuem mecanismos que agem no bulbo capilar e na papila dérmica, melhorando a qualidade do cabelo como um todo (6).

A terapia cosmética fotoativada proporciona a interação da luz (fotobiomodulação) em associação ao uso de dermocosméticos que apresentam ativos fotoativáveis, potencializando sua absorção e efeitos sobre o tecido alvo (7).

METODOLOGIA

Estudo de caráter experimental, qualitativo, randomizado controlado. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), sob o parecer nº 3.033.238. Foram selecionados 10 voluntários do sexo masculino, com idade entre 20 a 55 anos, portadores de alopecia androgenética até grau IV, em estado não cicatricial, receberam orientações sobre a avaliação e o tratamento, em seguida assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi realizada na Clínica escola de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP).

Para avaliação e coleta de dados foi utilizada uma ficha de anamnese contendo dados pessoais e indagações relacionadas ao início da queda de cabelo, uso de cosméticos para limpeza do couro cabeludo, histórico de doença na família, uso de drogas, etilismo e tabagismo; além disso, foi realizada análise para classificação do tipo (cicatricial e não cicatricial) e grau de acometimento de alopecia segundo a Escala Norwood-Hamilton.

Foram realizados registros fotográficos do couro cabeludo, antes e após o tratamento nas posições anterior, posterior, perfil direito, perfil esquerdo e vista superior, totalizando assim 5 imagens, com o propósito de acompanhar e comparar a evolução dos resultados de forma macroscópica, por meio de análise visual.

Foram realizadas capturas de imagens por intermédio do dermatoscópio digital portátil de nome comercial Celestron MicroDirect® 1080 HD, com aumento de 70x. Partindo do meio do couro cabeludo, ponto zero (P0), foram realizadas fotos com distância de 5cm entre elas, do ponto zero para a região frontal (P0, P1, P2). Em seguida, para a lateral direita (P0, P1, P2) e posteriormente para a lateral esquerda (P0, P1, P2) (Figura 2).



Figura 2: Metodologia da captura de imagens

O tratamento foi constituído por 24 sessões, realizadas duas vezes por semana, por aproximadamente 30 a 40 minutos de sessão, totalizando três meses de tratamento. Os 10 voluntários foram aleatoriamente divididos e alocados em dois grupos, A e B, com cinco participantes em cada, sendo eles:

- Grupo A: terapia cosmética fotoativada: constituído pelo uso de terapia cosmética com higienização prévia do couro cabeludo seguido tônico fotoativado composto por extrato glicolítico de chá verde, cafeína, carnitina, adenosina, fator de crescimento VEGF, ácido ferúlico, álcool de cereais, curcumina e azul de metileno.
- Grupo B: terapia cosmética fotoativada + uso home care: o tratamento foi constituído da mesma forma do grupo A, porém foi acrescido o tratamento home care (uso domiciliar), a qual os voluntários foram orientados a utilizar o tônico capilar na região calva nos dias subsequentes ao tratamento. Composto por cafeína 3%, fator de crescimento VEGF 2,5%, folicusan 3%, L carnitina 3%, D Pantenol 2% e Vitamina B6 0,5%.

A fototerapia foi realizada por intermédio do equipamento de nome comercial LUMINUS®, concedido pela empresa MMOptics® para fins de pesquisa em caráter de comodato. O equipamento possuiu um aplicador com ponteira de acrílico com 5 leds de alta potência ótica com espectro de emissão nas faixas do azul e vermelho, numa única peça de mão. O modo L1 possui o led azul com 450nm variando a ± 10 nm e sua potência óptica é de 100mW variando a ± 20 %. Já o modo L2 possui o led vermelho com 630nm variando a ± 10 nm e sua potência óptica é de 100mW variando a ± 20 %.

Após a devida higienização do couro cabeludo e aplicação do tônico capilar por toda a região acometida, foi realizado a aplicação pontual com distância entre os pontos de 2 cm da fototerapia. A primeira luz a ser utilizada foi o LED AZUL com tempo de emissão da luz previamente estabelecido com 1 minuto e 30 segundos, seguido do LED VERMELHO por 2 minutos e 30 segundos.

RESULTADOS

A pesquisa contou com a participação de 10 voluntários, os quais foram submetidos a 24 sessões de tratamento, sendo estas realizadas duas vezes por semana durante 12 semanas.

A idade média dos voluntários foi de aproximadamente 37,7 anos. A queixa principal foi subdivida entre queda de cabelos e falha dos cabelos no qual 7 participantes relataram como sendo a queda sua queixa principal, enquanto três voluntários referiram falha nos cabelos. A média de anos que sucedeu o início do evento foi de 24,9 anos e quando questionados sobre o início, quatro voluntários relaram início rápido e 6 voluntários início lento.

Todos os voluntários (100%) dos participantes relatam realizar cortes regulares do cabelo e em relação ao uso de química capilar 9 participantes negaram a utilização enquanto apenas um já

utilizou. Em relação à realização de atividade física 50% realizavam e 50% negaram a prática. Quando questionados sobre o uso de anabolizantes e suplementos 100% dos voluntários negaram o uso. Em relação aos hábitos, 8 deles são etilistas e apenas um faz uso do cigarro, porém interrompeu seu uso durante o tratamento.

No Grupo A (terapia cosmética fotoativada) 77,7% dos voluntários apresentaram fios de cabelo esparsos evoluindo com 55,5% de agrupamento dos fios; 15,5% apresentaram fios curtos evoluindo com 13,3% do comprimento de fios; 20% apresentaram hipopigmentação evoluindo com 46,6% de aumento da pigmentação; 42,2% apresentaram aumento da espessura; 28,8% apresentaram aumento da quantidade de fios por orifício folicular; 84,4% evoluíram com aumento do número de fios; 28,8% apresentaram áreas cicatriciais; 13,3% não apresentaram melhora do quadro. Na sequência resultados de um voluntário deste grupo (A).

Homem, 27 anos, 70kg, 1,72m, IMC 23,7 (peso ideal) solteiro, estudante, praticante de atividade física, etilista. Refere queda dos cabelos com início rápido e progressivo após os 20 anos de idade. Apresenta cabelo fino, liso e de aspecto misto. Possui AAG grau Va. Nega uso de química capilar, suplementos, anabolizantes e tabaco. Nos antecedentes familiares refere que pai possui calvície. Na região do meio do couro cabeludo, o voluntário apresenta aparente área cicatricial com fios curtos, grossos e esparsos (P0, P1, P2). Pós tratamento evoluíram com aumento do número (P0, P1, P2), comprimento e agrupamento (P0 e P1) (Figura 3).

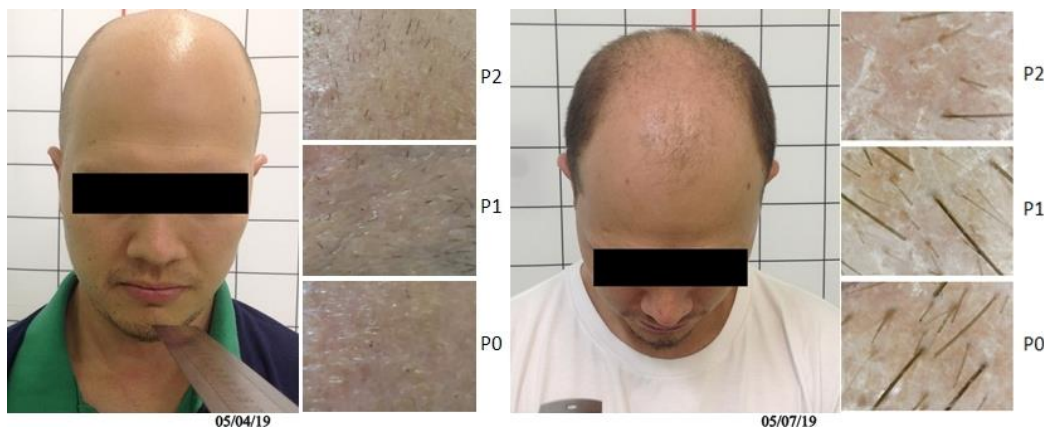


Figura 3: Voluntário 3A meio - imagens de antes e depois do tratamento.

Na região de lateral esquerda do couro cabeludo, o voluntário apresenta fios grossos, curtos, esparsos, saída de até 2 fios por orifício folicular (P0 e P1) e aparente área cicatricial com fios despigmentados (P2). Pós tratamento evoluíram com aumento do número de fios, comprimento, saída de dois a três fios por orifício folicular (P0, P1) e P2 não houve melhora (Figura 4).

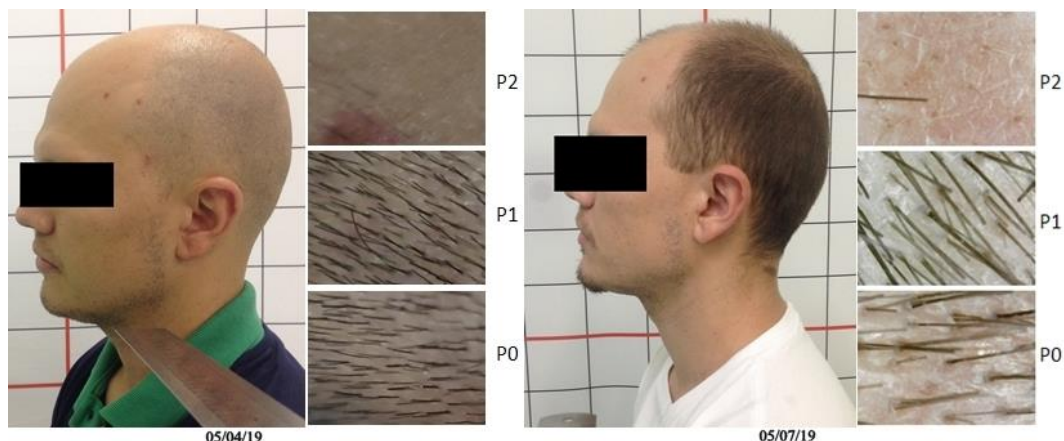


Figura 4: Voluntário 3A lateral esquerda - imagens de antes e depois do tratamento.

Na região lateral de direita do couro cabeludo, voluntário apresenta fios grossos, curtos, com saída de até 2 fios por orifício folicular (P0 e P1) e aparente área cicatricial (P2). Pós tratamento evoluíram com aumento do número de fios, agrupamento, saída de 2 a 3 fios por orifício folicular (P0 e P1) e P2 não houve alteração (Figura 5).

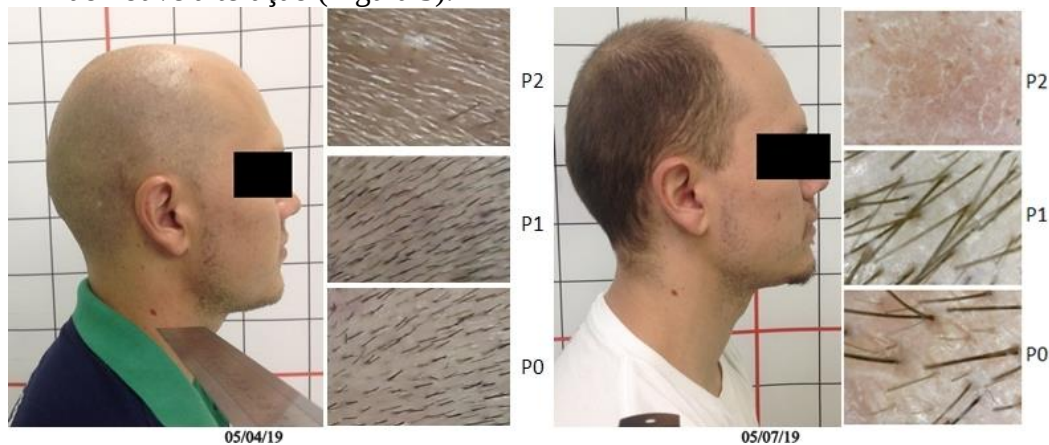


Figura 5: Voluntário 3A lateral direita - imagens de antes e depois do tratamento.

No Grupo B (terapia cosmética fotoativada + uso home care) 75,5% dos voluntários apresentaram fios de cabelo esparsos evoluindo com 42,2% de agrupamento dos fios; 26,6% apresentaram fios curtos evoluindo com 17,7% do comprimento de fios; 35% apresentaram hipopigmentação evoluindo com 35% de aumento da pigmentação; 44,4% apresentaram aumento da espessura; 20% apresentaram aumento da quantidade de fios por orifício folicular; 3% evoluíram com aumento do número de fios; 37,7% apresentaram áreas cicatriciais. 13,3% não apresentaram melhora do quadro. Na sequência resultados de um voluntário deste grupo (B).

Voluntário J.L.G., 54 anos, 92 kg, 1,87m, IMC 26,3 (sobrepeso), casado, fundidor, praticante de atividade física. Refere queda dos cabelos com início lento e progressivo após os 22 anos de idade. Apresenta cabelo grosso, liso e de aspecto misto. Possui AAG grau VA com áreas cicatriciais. Nega uso de química capilar, suplementos, anabolizantes tabaco e álcool. Nos antecedentes familiares refere que pai possui calvície e irmã rarefação capilar importante.

Na região do meio do couro cabeludo, o voluntário apresenta aparente área cicatricial com fios finos, hipopigmentados, esparsos (P0, P1, P2) e curtos (P1 e P2). Pós tratamento evoluíram com aumento do número, pigmentação e espessura dos fios (P0 e P1) e P2 não houve alteração.

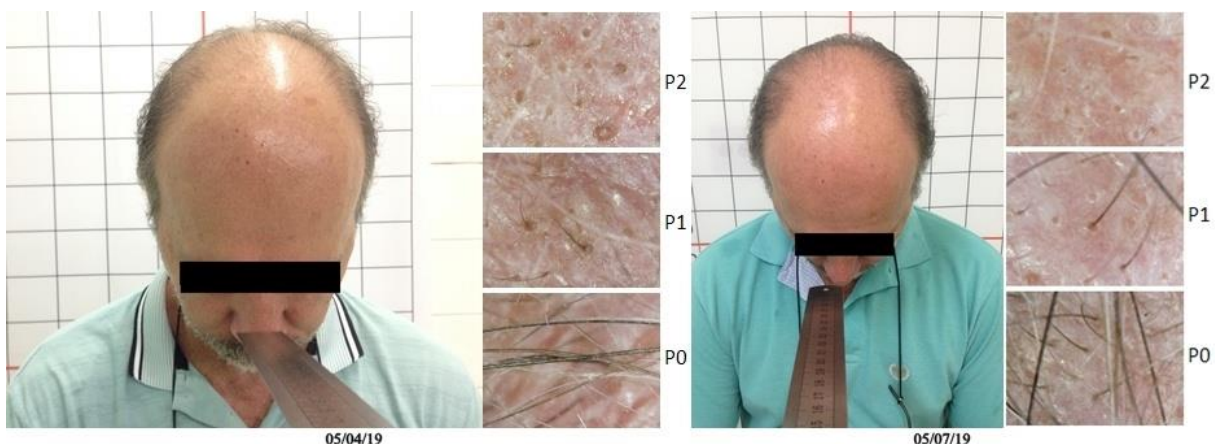


Figura 24: Voluntário 3B meio - imagens de antes e depois do tratamento.

Na região lateral esquerda do couro cabeludo, o voluntário apresenta aparente área cicatricial (P0, P1, P2), fios finos e compridos (P0 e P1). Pós tratamento evoluíram com aumento do número (P0 e P1) e P2 não houve alteração.

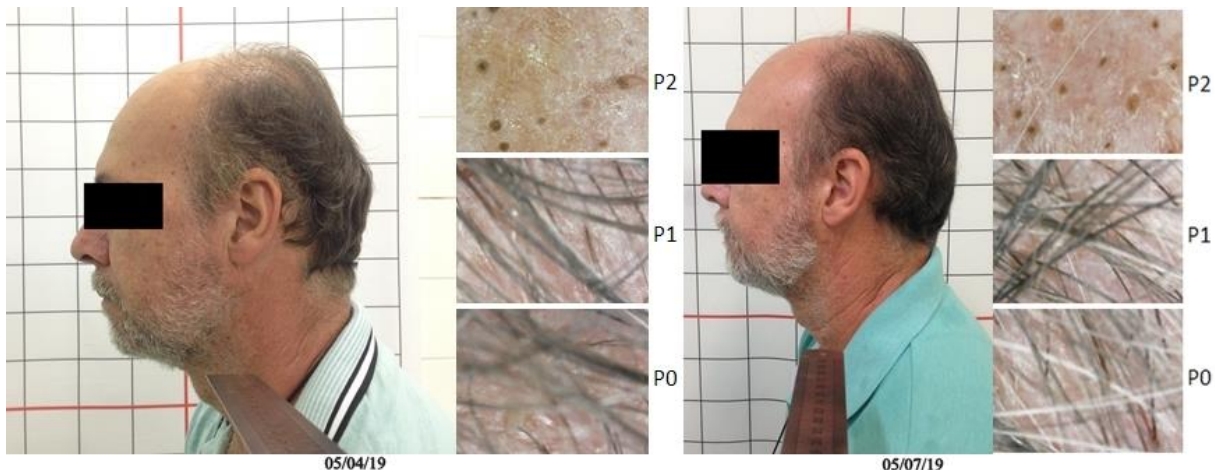


Figura 25: Voluntário 3B lateral esquerda - imagens de antes e depois do tratamento.

Na região lateral direita do couro cabeludo, o voluntário apresenta aparente área cicatricial (P0, P1, P2), fios finos e esparsos (P0 e P1). Pós tratamento evoluíram com aumento do número, espessura, saída de até dois fios por unidade folicular (P0 e P1) e P2 não houve alteração.

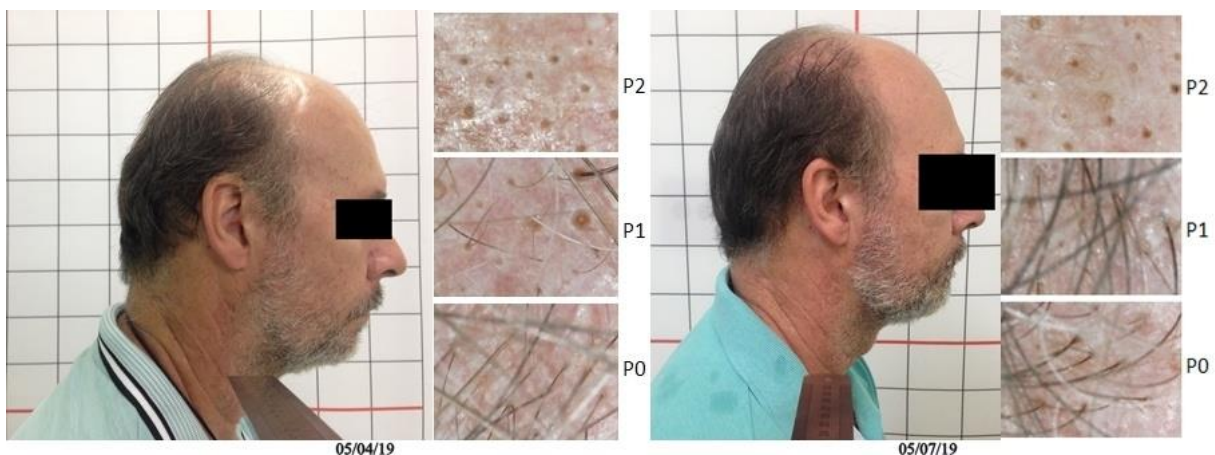


Figura 26: voluntário 3B lateral direita - imagens de antes e depois do tratamento.

DISCUSSÃO

O estudo mostrou que ao realizar a terapia cosmética fotoativada, houve melhora do quadro da alopecia tanto dos voluntários do Grupo A (terapia cosmética fotoativada) quanto dos voluntários do Grupo B (terapia cosmética fotoativada + uso home care). Entretanto os resultados não mostraram diferença substancial nos resultados de aumento do comprimento e aumento da espessura. Além disso, o Grupo A (terapia cosmética fotoativada) obteve maiores resultados em comparação ao grupo B (terapia cosmética fotoativada + uso home care) em relação ao aumento do agrupamento, aumento da pigmentação, aumento da quantidade de fios e aumento do número de fios por unidade folicular. Uma explicação para a semelhança de resultados entre os grupos comparados e um maior resultado

no Grupo A é de que o Grupo B possui dois voluntários que apresentam alta taxa de áreas miniaturizadas, enquanto no Grupo A apenas um voluntário apresenta áreas miniaturizadas, diminuindo assim a eficácia da terapêutica utilizada.

A AAG é um distúrbio multifatorial, apresentando pré-disposição genética e que acomete grande parte da população. De acordo com o dado divulgado pela SBC (Sociedade Brasileira de Cabelo) no segundo semestre de 2018 cerca de 42 milhões de brasileiros possuem calvície, dentro da mesma pesquisa mostra-se uma quantidade significativa de jovens entre 20 e 25 anos que sofrem com a queda de cabelos, corroborando com os resultados da presente pesquisa, na qual a média da idade que sucedeu o início do evento foi de 24,9 anos e segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde) esse distúrbio afeta metade dos homens com até 50 anos.

Um estudo publicado pela International Society Of Hair Restoration Surgery (ISHRS) evidenciou questões de auto-estima relacionadas ao cabelo, apontando como o atributo físico que mais a afeta entre os participantes. Além disso, o estudo evidencia que 62% dos participantes concordam que o cabelo é importante para a carreira e quase 75% dos homens que sofrem com a calvície sentem-se menos confiantes, especialmente ao lidar com o sexo oposto. (8).

Na AAG, além da predisposição genética, temos a ação de andrógenos presentes no couro cabeludo que alteram a dinâmica folicular. Em um estudo (9), foi comparou amostras do bulbo capilar de participantes sem alopecia e participantes com o acometimento, evidenciando que em indivíduos predispostos, há uma maior concentração do gene receptor androgenético nas áreas bitemporal e frontal do couro cabeludo. Nesse contexto, a Escala Norwood-Hamilton, ressalta que o acometimento majoritário seja na área frontal e bitemporal do couro cabeludo em todos os graus de alopecia. Em nosso estudo foi observado que todos voluntários apresentam padrão geográfico de calvície nas referidas regiões.

Evidências sobre o importante papel do músculo piloeutor, foram publicadas (10), pois este ancora os fios de cabelo proximais, promovendo maior resistência para a miniaturização folicular, já os fios distais se separam fisicamente do músculo piloeutor e sofrem a ação da miniaturização primariamente, tornando-se incapazes de se manterem na unidade folicular. Em outro estudo (11) ao comparar amostras de biópsias do couro cabeludo, evidenciou que os folículos dos portadores de alopecia androgenética foram miniaturizados havendo perda de contato entre o músculo piloeutor e o fio de cabelo. Nesse contexto, na presente pesquisa é observado que mesmo em áreas cicatriciais densamente miniaturizadas, há evolução de crescimento capilar, evidenciando que unidades foliculares ainda ancoradas ao músculo piloeutor, ao serem estimuladas continuam a se desenvolver.

Novas abordagens terapêuticas para a alopecia androgenética têm ganhado evidência (12), como é o caso da terapia por luzes (LASER's e LED's) e uso de tônicos capilares com base em princípios ativos e fitoterápicos. Estudos sugerem que tanto o LED quanto o LASER vermelho possuem efeitos semelhantes (13,14,15).

Um estudo (16) evidenciou um aumento da quantidade de número de fios de cabelos utilizando LASER e LED vermelho em 41 homens com alopecia androgenética. Outro estudo (17) utilizando laser vermelho em 6 homens por 12 sessões evidenciou a presença de novos fios, permanecendo por mais tempo na unidade folicular, com maior espessura e resistência. Uma publicação (18) mostrou que ao incidir a luz azul, a $3,2J/cm^2$ ocorreu o prolongamento da fase anágena em folículos capilares. Esses dados corroboram com nosso estudo, pois todos os voluntários se beneficiaram do efeito fotobiomodulador que o LED e LASER proporcionam.

A terapia fotodinâmica realizada por meio da substância fotoativa curcumina associada ao LED azul promove efeito bactericida, porém, geram o acúmulo de ERO intracelular; moléculas altamente reativas que podem provocar efeitos lesivos ao tecido e danificar biomoléculas (19, 20). Em outro estudo (21) mostrou que a luz vermelha, ao ser irradiada estimulou a produção de EROs, porém notou-se que era produzido por um período transitório de dois dias no qual, após o 6º dia o

estímulo da produção de ERO cessava e sua expressão não era significativa o suficiente para produzir tumores em experimentos a longo prazo. Nesse mesmo estudo, o autor utiliza compostos antioxidantes para inibir a produção de ERO. Em nosso estudo, ao irradiarmos o LED azul e vermelho à curcumina presente no tônico capilar, esse mesmo tônico continha um efeito protetor contra a produção de ERO, pois em sua formulação continham compostos antioxidantes tais como o ácido ferúlico, azul de metileno e extrato glicólico de chá verde.

De acordo com um estudo publicado (22) in vitro de crescimento capilar, notou-se que o chá verde inibe seletivamente a enzima 5 alfa-redutase, enzima que desencadeia a alopecia androgenética por meio da epigallocatequina-3-galato (EGCG) estimulando o desenvolvimento e crescimento de papilas dérmicas e fios de maneira linear e vertical. Em outro estudo (23) com a formulação de chá verde, mostrou que esse extrato vegetal promove efeito protetor sobre a radiação UV, efeito anti-inflamatório e o EGCG inibe a atividade de metaloproteinases da matriz (MMPs) e estimula a diferenciação e proliferação de queratinócitos, diminuindo o fotoenvelhecimento. Esses dados corroboram com nosso estudo, pois, ao melhorar a qualidade das características e conformidades cutâneas, há uma promoção na melhora da permeabilidade e absorção da luz e dos dermocosméticos fotoativados, visto que em nossos voluntários houve evolução na qualidade da pele e aumento das áreas de cobertura capilar.

O tratamento da alopecia androgenética é de caráter duradouro, visto que esse distúrbio é caracterizado pela ação de hormônios sexuais que alteram a dinâmica folicular. Utilizar o tônico capilar home care permanentemente poderá minimizar a queda e promover a melhora da área de cobertura capilar pela ação de seus fitoterápicos e agentes químicos que estimulam a papila dérmica a desenvolver o folículo e inibem seletivamente a enzima 5 α -redutase.

Uma limitação para essa pesquisa é a quantidade de sessões que demandam um tempo considerável por parte dos voluntários (24 sessões), no qual, 6 voluntários foram excluídos da pesquisa por desistência ou faltas consecutivas e para manter o n da pesquisa (10) realizou-se o recrutamento de voluntários adicionais. Além disso, a heterogeneidade dos grupos A e B por voluntários com extensas áreas miniaturizadas comprometeu os resultados da análise.

CONCLUSÃO

A terapia cosmética fotoativada é uma abordagem terapêutica alternativa para o tratamento da alopecia androgenética masculina que se baseia no efeito fotobiomodulador associado à dermocosméticos fotoativáveis com o objetivo de aumentar as áreas de cobertura capilar, diminuindo a rarefação capilar e o consequente impacto psicológico que esse distúrbio causa. Por meio desse estudo foi observada sua eficácia, promovendo aos voluntários do Grupo A e Grupo B aumento da espessura, pigmentação, agrupamento, aumento da quantidade e número da saída de fios por unidade folicular, aumentando assim as áreas de cobertura capilar. Quando comparados os grupos A e B, não houve melhora significativa pelo uso adicional do tônico home care. Portanto são necessárias investigações futuras para o tratamento da alopecia androgenética por meio da terapia cosmética fotoativada para melhores esclarecimentos, a fim de proporcionar um tratamento seguro, com maiores evidências científicas.

REFERÊNCIAS

1. BRENNER, F. M.; SEIDEL, G.; HEPP, T. **Entendendo a Alopecia Androgenética**. Surgical & Cosmetic Dermatology 2011;3(4): 329-337
2. BRENNER, F. M. **Alopecias: Avaliação Inicial, 2012**. Disponível em: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Meus%20documentos/Downloads/Alopecias.pdf >.

3. KANTI, V. et. al. **Evidence-based (S3) guideline for the treatment of androgenetic alopecia in women and in men – short version**, 2017. European Academy of Dermatology and Venereology 2018; 32(1): 11-22
4. BITTENCOURT, C. **Eflúvio telógeno crônico: análise clínica, laboratorial, histológica e imuno-histoquímica**, 2015. Tese Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/312893>
5. PEREIRA, L. A. **Principais tipos de alopecias não cicatriciais e suas fisiopatogênicas**, 2018. Disponível em: <http://fumec.br/revistas/esteticaemmovimento/article/view/6500/3162>
6. WIELEWSKI, C.; SERRÃO, C. F.; MOSER, D. K. **Análise comparativa de técnicas de massagem utilizadas em um protocolo de tratamento para queda capilar**, 2015. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Camila%20Wielewski,%20Camilly%20Serr%C3%A3o.pdf>
7. MENEZES, P. F. C. **Aplicação da luz na dermatologia e estética**. São Carlos: Compacta Ed.; 2017. 283p.
8. HERCULANO, LAÍS **Cabelo e autoestima: o impacto da perda capilar na vida do ser humano**, 2018. Disponível em: <<https://br.blastingnews.com/ciencia-saude/2018/10/cabelo-e-autoestima-o-impacto-da-perda-capilar-na-vida-do-ser-humano-002753109.html>>.
9. RICHETI, F. **Determinação da expressão do gene do receptor androgênico em mulheres com alopecia androgenética**, 2011. Disponível em: <<http://www.fcmsantacasasp.edu.br/wp-content/uploads/dissertacoes-e-teses/ciencias-da-saude/doutorado/2011/2011-Flavio-Richeti.pdf> 2011>. Acesso em 02 nov. 2019.
10. YAZDABADI, A. et. al. **The Ludwig pattern of androgenetic alopecia is due to a hierarchy of androgen sensitivity within follicular units that leads to selective miniaturization and a reduction in the number of terminal hairs per follicular unit**, 2008. British Journal of Dermatology 2008; 159: 1300–1302
11. YAZDABADI A. et. al. **Miniaturized hairs maintain contact with the arrector pili muscle in alopecia areata but not in androgenetic alopecia: A model for reversible miniaturization and potential for hair regrowth**, 2012. Int J Trichology 2012; 4(3): 154–157.
12. MCELWEE, K. J.; SHAPIRO, J. S. **Promising therapies for treating and/or preventing androgenic alopecia**. Skin Therapy Letter 2012;17(6).
13. MAYER, P. F. et. al. **Avaliação dos efeitos do LED na cicatrização de feridas cutâneas em ratos Wistar**. Fisioterapia Brasil 2010;11(6):428-432.
14. PAGIN, M. T. et. al. **Laser and light-emitting diode effects on pre-osteoblast growth and differentiation**. Lasers Med Sci 2014; 29:55-59.

15. MICHEL, R. C. **Efeitos da fotobiomodulação com lasers e led na proliferação e migração de fibroblastos gengivais de pacientes com e sem síndrome de down, 2016.** Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25146/tde-05092016-151810/en.php>
16. LANZAFAME, R. J. et. al. **The growth of human scalp hair mediated by visible red-light laser and LED sources in males.** Lasers in Surgery and Medicine 2013; 45:487-495.
17. CATELAN, A. F.; KOBAYASHI, G. C. S.; PEREIRA, L. F. **O uso do laser de baixa potência no estímulo do crescimento capilar em homens com alopecia androgenética entre 25 e 35 anos, 2016.** Disponível em: <<http://www.salesianolins.br/universitaria/artigos/no15/artigo88.pdf>>. Acesso em 11 mar. 2019.
18. BUSCONE, S. et. al. **A new path in defining light parameters for hair growth: Discovery and modulation of photoreceptors in human hair follicle.** Laser in Surgery and medicine. 2017; 49(7):705-718.
19. JIANG, Y. et. al. **Photodynamic Action of LED-Activated Curcumin against Staphylococcus aureus Involving Intracellular ROS Increase and Membrane Damage, 2014.** International Journal of Photoenergy 2014;7p.
20. SILVA, A. A.; GOLÇALVES, R. C. **Espécies reativas do oxigênio e as doenças respiratórias em grandes animais.** Ciência Rural 2010;40(4):994-1002.
21. CARRASCO, E. et. al. **Photoactivation of ROS production in situ transiently activates cell proliferation in mouse skin and in the hair follicle stem cell niche promoting hair growth than wound healing.** Journal of Investigative dermatology 2015;135(11):2611-2622.
22. KWON, O. S. et. al. **Human hair growth enhancement in vitro by green tea epigallocatechin-3-gallate (EGCG).** Phytomedicine 2007;14(7-8):551-555.
23. DAL'BELO, S. E. **Avaliação da eficácia fotoprotetora, penetração cutânea e segurança de formulações cosméticas contendo extratos de chá verde e ginkgo biloba, 2008.** <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-02102008-164449/en.php>