

ARTIGO DE REVISÃO

NUTRIÇÃO E SAÚDE DOS CABELOS: UMA REVISÃO

(HAIR NUTRITION AND HEALTH: A REVIEW)

**AUTORES: PATRÍCIA CRUZ¹; VANESSA YURI SUZUKI^{2,A}; LILIANE CARVALHO JAMIL³;
JORGE ALBERTO TORRES MADEIRO LEITE⁴; LUANA CRISTINA LEITE DE FREITAS⁵;
CARLOS ROCHA OLIVEIRA⁶; LYDIA MASAKO FERREIRA⁷**

¹Centro Universitário São Camilo – São Paulo – Brasil.

²Universidade Federal de São Paulo – São Paulo – Brasil.

³Universidade Federal de São Paulo – São Paulo – Brasil.

⁴Faculdade Santa Marcelina, Graduando em Medicina – São Paulo – Brasil.

⁵Faculdade Santa Marcelina, Graduanda em Medicina – São Paulo – Brasil.

⁶Universidade Anhembi Morumbi – São Paulo – Brasil.

⁷Universidade Federal de São Paulo – Brasil.

RESUMO

Introdução: A beleza está diretamente ligada ao aspecto dos cabelos, em todos os tempos e todas as culturas. Sendo a nutrição uma importante ferramenta para a saúde capilar, uma vez que as células do folículo piloso capilar apresentam vários ciclos de crescimento contínuo, se renovando constantemente, e seu metabolismo ativo requer um adequado suprimento de nutrientes e energia. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto dos suplementos alimentares na saúde dos cabelos. **Material e Método:** Foi realizada uma revisão bibliográfica nas principais bases de dados em saúde: *SciELO*, *Medline* e *Lilacs* com os descritores: Nutrientes, polifenóis, cabelo nos idiomas português e inglês, considerando o período de 2013 a 2020. **Resultados:** Foram encontrados 209 estudos, 11 foram incluídos e 195 excluídos por não atenderem os critérios de elegibilidade. **Conclusão:** A análise da literatura permitiu concluir que a nutrição está intimamente relacionada com a saúde capilar, atuando em todo o processo de crescimento e manutenção das células do folículo piloso. Sendo importante a prescrição nutricional de nutrientes para a manutenção da saúde capilar. Porém, mais estudos clínicos randomizados devem ser realizados para confirmar seus efeitos e estabelecer a dose adequada dos suplementos alimentares na prevenção de alopecias.

Palavras-chave: Nutrientes, polifenóis, cabelo.

^AAutor correspondente

Vanessa Yuri Suzuki – E-mail: contato@vanessasuzuki.com.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9390-058X>.

DOI: <https://doi.org/10.47693/ans.v1i1.5> Artigo recebido em 10 de agosto de 2020; aceito em 20 de agosto 2020; publicado em 15 de setembro de 2020 na *Advances in Nutritional Sciences*, disponível online em <http://ans.healthsciences.com.br/>. Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Os autores declaram não haver conflito de interesse. Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

ABSTRACT

Introduction: Beauty is directly linked to the appearance of hair, always and in all cultures. Being nutrition an important tool for hair health, since the hair follicle cells present several cycles of continuous growth, constantly renewing themselves, and their active metabolism requires an adequate supply of nutrients and energy. **Objective:** The objective of this study was to evaluate the impact of dietary supplements on hair health. **Material and Method:** A bibliographic review was carried out in the main health databases: SciELO, Medline, Lilacs with the descriptors: Nutrients, polyphenols, hair in Portuguese and English, considering the period from 2010 to 2020. **Results:** 209 studies were found, 11 were included and 195 were excluded because they did not meet the eligibility criteria. **Conclusion:** The analysis of the literature allowed us to conclude that nutrition is closely related to hair health, acting in the entire process of growth and maintenance of hair follicle cells. Nutritional prescription of nutrients is important for maintaining capillary health. However, more randomized clinical studies should be carried out to confirm its effects and establish the appropriate dose of dietary supplements to prevent alopecia.

Keywords: Nutrients, polyphenols, hair.

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje é crescente o interesse pela nutrição em estética não só pelos valores estéticos, mas pelas propriedades dos nutrientes e compostos bioativos dietéticos [1]. A beleza está diretamente ligada ao aspecto dos cabelos, em todos os tempos e todas as culturas. Os cabelos são importantes ornamentos pessoais, fundamentais para a imagem pessoal a ser transmitida e como uma parte importante da autoimagem individual. A queda intensa de cabelos pode levar a um quadro de depressão, atingindo a qualidade de vida do indivíduo [2].

O cabelo é uma massa de queratina formada por três camadas de células: cutícula, córtex e medula. A cutícula é a parte externa, formada por escamas, com bordas dirigidas para cima e que protegem o córtex. Já o córtex representa 90% do peso do cabelo e é constituído por fibras longas de queratina pigmentada unidas por elementos intercelulares. E a medula é a parte interna do fio, sendo sua função ainda pouco esclarecida [3,4].

Os cabelos também são formados por proteínas, cujas ligações peptídicas são fortes, contendo múltiplas pontes dissulfeto (C-S-S-C) e predominância de estruturas do tipo conformação α -hélice. A queratina dos fâneros pode perder suas características químicas

e físicas, em situações de carência nutricional devido modificação do arranjo proteico, que reduz a retenção hídrica, levando a sinais como ressecamento e fragilidade das hastas capilares. A queda de cabelo, conhecida por alopecia, é uma queixa frequente entre a população. Pode ocorrer sob a forma da alopecia androgenética (AGA), o eflúvio telógeno (TE) e a alopecia areata (AA) que representam os três tipos mais comuns de alopecia não cicatricial [2,5,6].

A alopecia areata é uma condição imunomediada comum, caracterizada por perda de cabelo não cicatricial, ao longo da vida. A incidência de AA é de 1,7 a 2,1% com maior prevalência em pacientes mais jovens, porém não existe diferença significativa entre homens e mulheres [5,7].

As células do folículo piloso apresentam elevada rotatividade e seu metabolismo ativo requer um adequado suprimento de nutrientes e energia. Os micronutrientes são os principais elementos do ciclo folicular saudável e desempenham um papel fundamental no turnover celular da matriz do bulbo folicular que está se dividindo rapidamente [4,6].

Os micronutrientes incluem vitaminas e minerais que apresentam papéis fisiológicos diversos e são necessários, mesmo que em quantidades mínimas, como cofatores enzimáticos, substratos biológicos e até mesmo como hormônios. Diante dessas funções

variadas e da necessidade desses micronutrientes no ciclo normal dos folículos capilares, fica claro o seu papel na prevenção da alopecia [5,6,8].

Contudo vivemos em um paradoxo nutricional. Mesmo com a grande oferta de alimentos, observa-se em sua maioria alimentos de pouca densidade nutricional; levando, em médio e longo prazo, a carências nutricionais [1,6].

A ingestão insuficiente de vitaminas, minerais, proteínas e ácidos graxos essenciais causada por dietas restritivas, inadequadas, erros inatos do metabolismo ou modificações anatômicas dos sítios de absorção levam a anormalidades estruturais, de pigmentação ou até mesmo à perda do fio [2,5,6,8,9,10,11,12]. Como exemplo temos a desnutrição energético-proteico, pacientes submetidos a grandes cirurgias, como retiradas de tumores, cirurgia bariátrica e metabólica (CBM) [13,14,15]. Nesses casos, a ingestão de calorias tende a ser muita baixa; por isso, o organismo usa os demais nutrientes como a proteína para obter energia, deixando assim de fazer seu papel estrutural e síntese de tecido capilar. A alopecia, na CBM, está relacionada a deficiências de alguns micronutrientes como zinco, proteínas e ácidos graxos essenciais para a saúde dos cabelos [9,13,14].

No estudo prospectivo com 42 mulheres com obesidade mórbida submetidas a *bypass* gástrico em Y-de-Roux. 41% da amostra relataram perda de cabelo intensa [14]. Outros estudos mostraram associação positiva entre níveis séricos diminuídos de vitamina D, zinco, ácido fólico, em pacientes com alopecia areata, comparados com o grupo controle, sem alopecia [5].

Diante deste cenário, torna-se relevante revisar a literatura para avaliar o impacto dos suplementos alimentares na saúde dos cabelos.

MATERIAIS E MÉTODO

Foi realizada uma revisão bibliográfica nos periódicos disponíveis nas principais bases de dados em saúde *Lilacs*, *Medline* e *SciELO*, utilizando os descritores de Ciências em Saúde (DeCS): Nutrição, polifenóis, queda de cabelo, cabelos, nos idiomas português e inglês, considerando o período de 2010 a 2020. Para os critérios de elegibilidade, foram

considerados de inclusão, os artigos originais *in vitro* e *in vivo*, em humanos, revisões sistemáticas da literatura, ensaio clínicos randomizados e meta-análise e de não inclusão, anais e revistas; relatos de caso, artigo de opinião e cartas ao editor.

RESULTADOS

Para este estudo foram selecionados 209 artigos, 14 foram incluídos e 195 excluídos por não preencherem os critérios de elegibilidade.

Diagnóstico nutricional

É importante reconhecer com cuidado o histórico da queixa, período da queda mais intensa e tempo, além dos hábitos nutricionais atuais e progressos, incluindo, pelo menos, 3 a 4 meses antes da queixa. Os sinais clínicos incluem o teste de tração positivo, diâmetro do cabelo, cor, qualidade e fragilidade do fio, se avaliam pele e unhas que podem sofrer alterações diante de deficiências nutricionais, e os testes bioquímicos podem ser requeridos, nessa etapa, para avaliar as suspeitas das deficiências nutricionais [13,14,15,16,17].

A história clínica do paciente é de grande valia, para reconhecer possíveis hábitos de dietas restritivas, redução ponderal intensa, bem como a interação medicamentosa e cirurgias [16,17].

Suplementação alimentar

A prescrição de suplementos nutricionais não pode ser realizada de forma isolada e, sim, como parte do planejamento alimentar personalizado, realizado pelo nutricionista. Deve ser pautada na responsabilidade profissional, em conformidade com o código de ética e legislações vigentes, para que o complemento nutricional possa complementar a dieta cotidiana de uma pessoa saudável, mas que deseja compensar um possível déficit de nutrientes [13,14,15,18]. A fim de alcançar os valores de dose diária recomendada desses nutrientes e calorias é utilizado suplementos nutricionais, em casos em que sua ingestão, a partir da alimentação, seja insuficiente, ou quando a dieta requerer suplementação [2,9,18,19,20,21].

Os suplementos vitamínicos devem conter um mínimo de 25% e, no máximo, 100% da ingestão diária recomendada (IDR) de vitaminas e/ou minerais, na porção diária indicada pelo fabricante; não podendo substituir os alimentos, nem serem considerados como dieta exclusiva [2,15,18,21,22].

Outro grupo de suplementos que podem ser prescritos são os fitoterápicos. A terapêutica caracteriza-se pelo uso de plantas medicinais, em suas diferentes formas farmacêuticas, sem a utilização de substâncias ativas isoladas. Ou seja, trata-se de produtos obtidos, empregando-se, exclusivamente, matérias-primas ativas e vegetais; caracterizados pelo conhecimento de sua biodisponibilidade, eficácia e segurança [9,15,18,20,21,22].

Ao elaborar uma prescrição de fitoterápicos, o nutricionista deverá especificar em seu receituário informações relevantes como: a nomenclatura botânica, nome popular, parte utilizada, forma farmacêutica e modo de preparo, dosagem, frequência de uso e horários de consumo do suplemento. Deverá, ainda, definir o período de utilização do suplemento nutricional ou fitoterápico, realizar, periodicamente, reavaliações do estado nutricional e do plano alimentar, solicitar exames bioquímicos, avaliar interações entre alimentos e medicamentos e a biodisponibilidade dos nutrientes; além de consultar a literatura científica, a legislação e as resoluções para elaborar com segurança a sugestão de suplementação nutricional [15,18,20].

Desse modo, após o diagnóstico, a suplementação pode ser indicada quando necessária e avaliada a cada 3 ou 4 meses, ou de acordo com a queixa do paciente. É preciso salientar que, além da suplementação, o estilo de vida também deverá ser modificado. Como por exemplo, adotar um hábito alimentar mais saudável e equilibrado, prática de atividade e controle do stress. Em casos de cirurgia bariátrica e metabólica, a suplementação deve iniciar-se 2 meses antes da cirurgia, mesmo não havendo evidências de deficiências nutricionais no período pré-cirúrgico [9,19,20,21].

Principais nutrientes envolvidos na saúde dos cabelos

Vitamina C

Também conhecida com ácido ascórbico é um potente antioxidante. Atua na síntese das fibras do colágeno pela hidroxilação da lisina e prolina. As melhores fontes de vitamina C são encontradas em frutas como maracujá, laranja, morango, acerola, abacaxi, mexerica, caju, brócolis, entre outras [2,6,8,23].

Em relação à alopecia, a vitamina C exerce papel fundamental em pacientes com perda de cabelo por deficiência de ferro associada. No entanto, não há dados na literatura correlacionando baixa ingestão de vitamina C e queda de cabelo [2,6,8,23].

Selênio

Está presente em alimentos de origem animal. Seu papel principal está na síntese de DNA, mas também é um importante antioxidante, atuando sinergicamente com a vitamina C e vitamina E, [2,6,8,23].

A determinação do estado nutricional pode ser feita por análise sérica, urina, cabelos e unhas, contudo não há parâmetros de referência considerados normais para os índices. As concentrações séricas e urinárias refletem o estado nutricional, em curto e médio prazo, já as unhas e cabelos em um tempo maior de 12 meses. Também contribui, para mecanismos de defesa, antioxidantes pela sua interação com a enzima glutatona peroxidase. Talvez a sua principal função, na gênese de alopecia, seja o carácter antioxidante, uma vez que os estudos são conflitantes [2,6,8,23].

Desse modo, o selênio contribui para manter a integridade dos cabelos e das unhas. É utilizado no tratamento da caspa e da seborreia e está associado à higiene da parte córnea do couro cabeludo e à introdução de substâncias e princípios ativos que sejam bactericidas, atuando, assim, de forma eficaz [2,6,8,23]. Sua deficiência está relacionada à hipopigmentação dos cabelos e alopecia e, em recém-nascidos, pode causar pseudoalbinismo.

Zinco

Presente em alimentos como carne vermelha, cereais integrais, tubérculos, castanhas entre outros, é considerado um oligoelemento que contribui para o crescimento e o desenvolvimento normais, a integridade das membranas, a defesa antioxidante, a imunidade, a manutenção do apetite e da cicatrização [2,6,8,23].

O zinco é o segundo elemento-traço mais abundante no corpo humano. Uma de suas funções é determinante, na forma e disposição espacial de enzimas e proteínas ligadas ao DNA, com atuação na melhora do aspecto da pele, na atividade neuronal e na memória. É um nutriente importante ao crescimento e desenvolvimento dos cabelos, pois sua deficiência pode causar cabelos finos, quebradiços, sem brilho e avermelhados. Participa da síntese da queratina e de ácidos graxos essenciais, os quais protegem o folículo piloso e são fundamentais para o transporte de vitamina A [6, 8, 2, 23, 24].

Esse mineral é encontrado em grãos integrais, frutos do mar e carne vermelha. Está envolvido em muitas funções fisiológicas, como síntese de DNA, expressão gênica e proliferação celular. Apresenta papel importante às atividades funcionais do folículo piloso, acelerando a recuperação e inibindo a sua regressão [6, 8, 2, 23, 24].

Para elucidar o papel do zinco na AA, este estudo selecionou 55 mulheres com idade entre 20 a 45 anos. A amostra foi dividida em 2 dois grupos: 27 mulheres com AA e 28 mulheres saudáveis. Após a avaliação, observaram-se os níveis séricos de zinco, significativamente menor nas mulheres com alopecia, reforçando o papel de excelência que o zinco exerce na prevenção e controle [25].

No estudo conduzido com 61 indivíduos de ambos os sexos, 31 saudáveis e 30 com alopecia areata, os níveis de zinco e ferro foram avaliados. Os resultados mostraram que a suplementação de zinco pode ser útil ao tratamento, todavia a de ferro parece não apresentar melhora no tratamento [26].

Ferro

O ferro pode ser um dos nutrientes fundamentais

para a saúde do cabelo. Sua deficiência, mesmo na ausência de anemia evidente, pode estar associada à queda difusa de cabelos. Sendo um elemento essencial para a ribonuclease redutase, a qual está envolvida com a divisão celular no bulbo capilar (síntese de DNA), cujos níveis baixos dificultam a manutenção dos cabelos na fase anágena [2,8,16,23].

A deficiência de ferro é a mais comum em todo o mundo, por apresentar papel importante nos tecidos com alto turnover celular, como no caso da matriz do folículo piloso, onde o principal indicador das reservas totais de ferro corporal é a ferritina. Alguns estudos têm sido conduzidos, em relação à deficiência de ferro e eflúvio telógeno, porém as evidências são controversas. Os dados ainda são conflitantes e sugerem que talvez a deficiência de ferro seja um fator inicial, mas não seja responsável pela manutenção do quadro [2,6,8,23].

No estudo conduzido por Kantor e colaboradores com 106 mulheres, 52 com alopecia androgenética (AGA), 30 com eflúvio telógeno (ET), 17 com alopecia areata (AA) e 7 com alopecia androgenética totalis (AAT), foram observados níveis reduzidos de ferritina, porém ainda dentro dos valores normais nas mulheres com AGA e AA. Os autores concluíram que houve uma associação entre baixos estoques de ferro nas mulheres somente com alopecias areata e androgética [16].

Biotina

Também conhecida como vitamina B7, é facilmente encontrada na carne vermelha, gema de ovo, frutas oleaginosas. Sua deficiência é pouco comum; a ingestão recomendada diariamente a indivíduos adultos é de 30 µg/dia, simples de ser alcançada por meio de uma dieta equilibrada [2,6,8,23].

A função essencial da biotina é a síntese de proteínas e, mais especificamente, produzir queratina, explicando sua contribuição para o crescimento saudável das unhas e cabelos [2,6,8,23].

A deficiência é rara e, quando presente, é causada por doenças secundárias como disbiose, alcoolismo ou quadros de má absorção, como na cirurgia bariátrica e metabólica. Os sintomas mais comuns são a alopecia, conjuntivite, dermatite, na forma

de uma erupção escamosa vermelha, na região dos olhos, nariz e boca. Quando não corrigida, pode levar a sintomas neurológicos como depressão, letargia, alucinações, dormência e formigamento das extremidades [2,6,8,13,23].

É importante ao desenvolvimento do folículo piloso, possui ação antioxidante, atuando na saúde da pele, dos cabelos e do sistema nervoso. Sua deficiência causa alopecia difusa e despigmentação dos cabelos. Dessa forma, pode ser utilizada no tratamento da dermatite seborreica e demais doenças que acometem o couro cabeludo [2,6,8,23].

Nota-se que a ingestão dessa vitamina auxilia no tratamento de eczema seborreico, redução e controle da perda excessiva de cabelo em homens com alopecia. No estudo retrospectivo feito por Trueb, foram analisados os níveis séricos de 541 pacientes do sexo feminino. Nessa amostra, 38% das mulheres que relataram queda de cabelo apresentavam deficiência de biotina [23].

Ainda, a microbiota apresenta papel importante à síntese da biotina. Estudo realizado com ratos disbióticos mostrou que a disbiose intestinal promove a alopecia por meio da depleção da biotina [10].

Vitamina D

A vitamina D é considerada um hormônio sintetizado pelos queratinócitos epidérmicos sob a luz solar ou, por meio da ingestão de alimentos-fonte, como ovos, leite, carne, peixes [2,6,8,17,23].

A vitamina D é sintetizada na pele por via não enzimática, por ação dos raios ultravioleta-B (UV-B) e está disponível na natureza como ergocalciferol (vitamina D₂) e o colecalciferol (vitamina D₃); é responsável por modular a transcrição dos genes relacionados ao ciclo proteico responsável por diminuir a proliferação e aumentar a diferenciação celular [17].

A primeira observação do papel da vitamina, no ciclo do folículo piloso, foi realizada em pacientes com raquitismo que apresentavam alopecia. Alguns estudos ainda limitados têm sido realizados para elucidar o papel da vitamina D em humanos. Porém, *in vitro*, o receptor de vitamina D (VDR) pode

desempenhar função vital à manutenção pós-natal do folículo piloso [17].

Vitamina A

A vitamina A exerce várias funções biológicas no organismo: é essencial para a visão, sistema imunológico, necessária para o crescimento e diferenciação celular. É facilmente encontrada nos alimentos de origem vegetal e animal; sendo metabolizada na sua forma ativa (ácido retinoico) [2,6,8,23].

Contudo o excesso ou a deficiência de vitamina A estão correlacionados com a alopecia. Concentrações séricas elevadas de vitamina A aumentaram o percentual de folículos na fase anágena, isto é, na fase de crescimento, prolongando o surgimento da haste capilar a partir da superfície da pele [2,6,8,23].

A qualidade e a quantidade dos fios estão intimamente relacionadas às escolhas alimentares e, conseqüentemente, ao estado nutricional. É evidente que, em quadros de deficiências nutricionais por múltiplas razões, o crescimento do cabelo será comprometido [2,6,8,13,14,23].

Cobre

O cobre age como catalisador na melanogênese. Algumas enzimas possuem funções que dependem do cobre, como é o caso da tirosina, para a produção da melanina; e sua deficiência pode causar hipopigmentação capilar [2,6,8,23,27,28].

Aminoácidos Sulfurados

A deficiência de aminoácidos leva à diminuição do crescimento dos fios e influência na diferenciação dos cabelos. Cerca de 27% das proteínas dos cabelos são compostas de fenilalanina, isoleucina, triptofano, metionina, leucina, valina, lisina e treonina [2,6,8,2,23].

A deficiência desses aminoácidos, em princípio, causa uma diminuição na velocidade de crescimento, com afinamento dos cabelos e, finalmente, alopecia difusa. Existe também aumento da proporção de telógenos, o que leva a um tricograma telógeno [2,6,8,23].

Dessa forma, a privação aguda de proteínas, além de outras consequências, pode ocasionar eflúvio de telógeno. Outros autores sugerem que uma baixa ingestão proteica pode ocasionar sinais de desidratação e enfraquecimento dos fios de cabelos [2,6,8,23].

No que diz respeito à atividade da queratogênese, parece que a cistina pode ser utilizada como auxílio terapêutico em alopecia androgênica [2,6,8,23].

Pacientes com queda de cabelo, em geral, têm baixos níveis sanguíneos de Cistina e Taurina e pode haver regressão intensa da queda de cabelo com doses diárias de 1,5g duas vezes/dia [2,6,8,23].

Silício

O silício é um oligoelemento considerado importante para a saúde humana e está presente na constituição dos cabelos. Esse oligoelemento regula o metabolismo de vários tecidos, particularmente dos ossos, das cartilagens e do tecido conjuntivo. Uma de suas principais funções é a síntese de colágeno tipo 1 e aumento da expressão da atividade da enzima prolina hidroxilase [2,9,12,19].

No entanto o silício é um mineral com biodisponibilidade reduzida no organismo humano, pois se transforma em sílica ou silicato no trato gastroduodenal. Neste contexto, torna-se relevante identificar a presença do silício, na composição dos alimentos, por seu consumo estar relacionado com o aumento da síntese de colágeno e à redução do envelhecimento da pele. Desse modo, a suplementação oral é sugerida e está associada ao aumento da densidade e espessura dos cabelos [2,9,12,19].

CONCLUSÃO

A análise da literatura permitiu concluir que a prescrição nutricional de nutrientes, como biotina, ferro, zinco, selênio, vitamina D, cobre, e aminoácidos sulfurados são importantes para a saúde das células do folículo piloso. Porém, mais estudos clínicos randomizados devem ser realizados para confirmar seus efeitos e estabelecer a dose adequada dos suplementos alimentares na prevenção de alopecias.

REFERÊNCIAS

- [1] Celia B, Hughes M, Williams GM, Pigeon H, Fournanier A, Green AC. **Dietary Antioxidant Capacity And Skin Photoaging: A 15-Year Longitudinal Study.** J Invest Dermatol. 2020 Jul. doi:10.1016/j.jid.2020.06.026.
- [2] Suzuki VY, Luz DMS, Ferreira ACD. **Nutrientes para a beleza das unhas e cabelos: uma revisão.** Nutrição em Pauta. 2014 Jan;4(0):25-9.
- [3] Breitkopf T, Leung G, Yu M, Wang E, McElwee KJ. **The basic science of hair biology: what are the causal mechanisms for the disordered hair follicle.** Dermatol Clin. 2013 Jan;31(1):1-19.
- [4] Ji J, Ho BS, Qian G, Xie XM, Bigliardi PL, Bigliardi-Qi M. **Aging in hair follicle stem cells and niche microenvironment.** J Dermatol. 2017 Oct;44(10):1097-104.
- [5] Thompson JM, Mirza MA, Park MK, Qureshi AA, Cho E. **The Role of Micronutrients in Alopecia Areata: A Review.** Am J Clin Dermatol. 2017 Oct;18(5):663-79.
- [6] Almohanna HM, Ahmed AA, Tsatalis JP, Tosti A. **The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review.** Dermatol Ther. 2019 Mar;9(1):51-70.
- [7] Pratt CH, King LE Jr, Messenger AG, Christiano AM, Sundberg JP. **Alopecia areata.** Nat Rev Dis Primers. 2017 Mar;3(0):1-37.
- [8] Finner AM. **Nutrition and hair: deficiencies and supplements.** Dermatol clin. 2013 Jan;31(1):167-72.
- [9] Suzuki VY, Altieri KN, Alencar BC. **O papel do silício para a estética da pele, unhas e cabelos: uma revisão.** Nutrição em Pauta. 2014 May;4(0):5-8.
- [10] Hayashi A, Mikami Y, Miyamoto K, Kamada N, Sato T, Mizuno S, Naganuma M, Teratani T, Aoki R, Fukuda S, Suda W, Hattori M, Amagai M, Ohyama M, Kanai T. **Intestinal Dysbiosis and Biotin Deprivation Induce Alopecia through Overgrowth of Lactobacillus murinus in Mice.** Cell Rep. 2017 Aug;20(7):1513-24.
- [11] Patel DP, Swink SM, Castelo-Soccio L. **A Review of the Use of Biotin for Hair Loss. Skin Appendage Disord.** 2017 Aug;3(3):166-9.
- [12] Ferreira AO, Freire ÉS, Polonini HC, Silva PJ LC, Brandão MAF, Raposo NRB. **Anti-aging effects**

of Monomethylsilanetriol and Maltodextrin-Stabilized orthosilicic acid on nails, skin and hair. *Cosmetics*. 2018 Jul;5(41):1-15.

[13] Rojas P, Gosch M, Basfi-fer K, Carrasco F, Codoceo J, Inostroza J, Valencia A, Adjemian D, Rojas J, Díaz E, Riffo A, Papapietro K, Csendes A, Ruz M. **Alopecia in women with severe and morbid obesity who undergo bariatric surgery.** *Nutr Hosp*. 2011 Jul-Aug;26(4):856-62.

[14] Ruiz-Tovar J, Oller I, Priego P, Arroyo A, Calero A, Diez M, Zubiaga L, Calpena R. **Short- and mid-term changes in bone mineral density after laparoscopic sleeve gastrectomy.** *Obes Surg*. 2013 Jul;23(7):861-6.

[15] Suzuki VY, Schneider AP. **Atendimento nutricional em cirurgia plástica: uma abordagem multidisciplinar.** Rio de Janeiro: Rubio, 2013.

[16] Kantor J, Kessler LJ, Brooks DG, Cotsarelis G. **Decreased Serum Ferritin is associated with alopecia in women.** *Journal of Investigative Dermatology*. 2003 Nov;121(5):985-8.

[17] Amor KT, Rashid RM, Mirmirani P. Does D matter? **The role of vitamin D in hair disorders and hair follicle cycling.** *Dermatol Online J*. 2010 Feb;16(2):3.

[18] Conselho Federal de Nutricionistas. [homepage na internet]. **CFN publica nova resolução sobre prescrição dietética de suplementos alimentares.** [acesso em 11 ago 2020]. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/>.

[19] Shapiro J. Clinical practice. **Hair loss in women.** *N. Engl. J. Med*. 2007 Oct;357(16):1620-30.9

[20] Dal Bosco SM. **Personal Dieter da Gestação ao envelhecimento.** São Paulo. Atheneu. 2015.

[21] Suzuki VY, Carvalho E F, Fanaro GB, Oliveira CR, Trindade CB, Ferreira LM. **Personal Dieter na Suplementação e Prescrição de Fitoterápicos.** Personal Dieter na Suplementação e Prescrição de Fitoterápicos. São Paulo. Atheneu. 2015.

[22] Otberg N, Finner AM, Shapiro J. **Androgenetic alopecia.** *Endocrinol Metabolism Clinics of North America*. 2007 Jun;36(2):379-98.

[23] Trüeb RM. **Serum Biotin Levels in Women Complaining of Hair Loss.** *International Journal of Trichology*. 2016 Apr-Jun;8(2):73-7.

[24] Tudor R, Zalewski PD, Ratnaike RN. **Zinc in health and chronic disease.** *J Nutr Health Aging*. 2005 Jan;9(1):45-51.

[25] Dhaher SA, Yacoub AA, Jacob AA. **Estimation of Zinc and Iron Levels in the Serum and Hair of Women with Androgenetic Alopecia: Case-control Study.** *Indian J Dermatol*. 2018 Sep-Oct;63(5):369-74.

[26] Ozaydin-Yavuz G, Yavuz IH, Demir H, Demir C, Bilgili SG. **Alopecia Areata Different View; Heavy Metals.** *Indian J Dermatol*. 2019 Jan-Feb;64(1):7-11.

[27] Mann J, Truswell, AS. **Nutrição Humana.** Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2011.

[28] Cozzolino SME. **Biodisponibilidade de minerais.** *Rev nutr*. 1997 Jun;10(2):87-98.