
GLUCONOLACTONA: UMA ALTERNATIVA PARA O TRATAMENTO DE HIPERPIGMENTAÇÃO PÓS-INFLAMATÓRIA EM PELES SENSÍVEIS

GLUCONOLACTONE: AN ALTERNATIVE FOR THE TREATMENT OF POST-INFLAMMATORY HYPERPIGMENTATION IN SENSITIVE SKIN

Anna Letícia Ruy Schulthais¹
Mylena Cristina Dornellas da Costa²
Célia Regina Góes Garavello³

RESUMO

A pele sensível é uma condição de hiper-reatividade cutânea, que vem abrangendo cada vez mais indivíduos, deixando os/as profissionais da estética receosos de como proceder com o plano terapêutico à fim de não desencadear reações adversas, mas também obter êxito no tratamento da queixa do cliente. Pode-se citar a hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) como uma afecção bem recorrente de queixa, e os tratamentos indicados para esse caso geralmente ocasionam sensibilidade cutânea. Diante essas informações, é introduzida a gluconolactona, um ativo recente no mercado que vem se destacando principalmente por não causar reações adversas, podendo ser uma potencial solução para o caso exposto. Logo, o objetivo dessa pesquisa foi analisar a viabilidade do uso da gluconolactona para tratamento de hiperpigmentação pós-inflamatória em peles sensíveis, propondo uma alternativa mais segura para os profissionais da estética trabalharem. Observou-se por meio desse estudo, que a gluconolactona é altamente compatível e tolerada pelas peles com atopias como dermatite atópica e rosácea, apresentando resultados satisfatórios devido sua ação fortalecedora da barreira, além da sua eficácia sobre a HPI, através da renovação celular que proporciona, obtendo uma pele mais uniforme e suave. Ainda que um estudo prático seja importante para melhor esclarecimento, a gluconolactona mostra-se viável para tratar HPI em peles sensíveis.

173

Palavras-chaves: gluconolactona; pele sensível; hiperpigmentação pós-inflamatória.

ABSTRACT

Sensitive skin is a condition of cutaneous hyper-reactivity, that is encompassing more and more individuals, making aesthetic professionals more afraid of how to proceed with the therapeutic plan in order not to trigger adverse reactions but also succeed in handling the customer's complaint. Post-inflammatory hyperpigmentation can be cited (PIH), as a well-repeated complaint and the treatments indicated for this

¹ Discente do Curso de Tecnologia em Estética e Cosmética do Centro Universitário Filadélfia - Unifil

² Docente do Curso de Tecnologia em Estética e Cosmética do Centro Universitário Filadélfia - Unifil

³ Docente do Curso de Tecnologia em Estética e Cosmética do Centro Universitário Filadélfia - Unifil

case usually cause skin sensitivity. Faced with this information, gluconolactone is introduced, a recent asset in the market that has been highlighted mainly because it does not cause adverse reactions which could be a potential solution to the above case. Then, the main goal of this research was to analyze the feasibility of gluconolactone use for post-inflammatory hyperpigmentation treatment on sensitive skin, proposing a safer alternative for the aesthetic professionals to work with. It was observed through this study, that gluconolactone is highly compatible and tolerated by skins with a tendency to atopy such as atopic dermatitis and rosacea presenting satisfactory results due to its empowering action of the barrier, besides its efficiency over the PIH, through the cell renewal which is provided by it, obtaining a more uniform and smooth skin. Even though a practical study is important for a better understanding, gluconolactone presents itself viable for treating PIH in sensitive skins.

Keywords: gluconolactone; sensitive skin; post-inflammatory hyperpigmentation.

INTRODUÇÃO

O relato de pele sensível vem aumentando de forma constante ao longo do tempo (FARAGE, 2009), sendo estimada uma prevalência de 40% no mundo todo (MISERY et al., 2016) e no Brasil cerca de 22,3% dos homens e 45,7% das mulheres consideraram sua pele sensível (TAIEB, 2014). Apesar do alto índice, é um assunto de muita divergência entre os autores, sem uma correlação clara dos seus indícios (FARAGE, 2019), mas pode-se afirmar que a pele sensível não é um assunto trivial, causa impacto negativo na qualidade de vida e é mais do que um incômodo cosmético ou uma mera questão de vaidade (KLIGMAN et al., 2006).

Essa condição é definida pela ocorrência de sensações desagradáveis (ardor, queimação, dor, prurido e formigamento) em resposta a estímulos que normalmente não deveriam provocar tais sensações (MISERY et al., 2017), e se mostra mais propensa a desenvolver alergias ou outras atopias, como dermatite atópica, rosácea e acne que já foram relacionadas a pele sensível (WOHRL et al., 2003). Tais características dificultam a forma de lidar com esse tipo cutâneo para tratar outras afecções, como a hiperpigmentação pós-inflamatória por exemplo, sendo um dos tipos de discromia mais frequentemente relatado (CAYCE; MCMICHAEL; FELDMAN, 2004).

A hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) é uma sequela de algum processo inflamatório ou lesões no sistema tegumentar, como da acne, que ocorre muito comumente e que afeta o psicológico do indivíduo de forma negativa, por vezes até mais do que a própria acne, uma vez que a sua autoimagem reflete diretamente na sua autoestima e bem-estar (ABAD-CASINTAHAN et al., 2016; CALLENDER et al., 2011). Para o tratamento dessa afecção, os procedimentos mais recomendados são peeling químico, microagulhamento, terapia a laser (HOCHHEIM, 2018) e compostos, que embora efetivos para tratar HPI, apresentam propriedades irritantes e/ou ocasiona sensibilidade da pele como reação adversa (NICOLETTI et al., 2002), causando certo impasse no seu uso em indivíduos de pele sensível, sendo que nesse tipo cutâneo faz-se o uso geralmente de meios/produtos leves e não irritantes, à fim de não provocar efeitos adversos (KERSCHER, 2011).

Atualmente, matérias-primas são descobertas e lançadas no mercado progressivamente com o objetivo de trazer melhorias e inovação, além do propiciar conforto e maior segurança tanto ao profissional quanto ao paciente (VAZ, 2003). Assim, surgiu a gluconolactona, um ativo pertencente ao grupo dos poli-hidroxiácidos (PHA's), que promete proporcionar o efeito esfoliante dos alfa-hidroxiácidos (AHA's) e o benefício de reforçar a função de barreira cutânea, sem causar a irritação comumente relatada com o uso de AHA's tradicionais, sendo então considerado um tratamento suave e não irritante, que pode ser incluído em planos terapêuticos voltados para indivíduos de diversas etnias, com rosácea, dermatite atópica, pele sensível, psoríase e outros tipos de comprometimento da barreira epidérmica (MOSER, 2018).

175

METODOLOGIA

Esse presente artigo foi realizado através de uma revisão bibliográfica, à fim de analisar o potencial e provável eficácia da ação da gluconolactona sobre a hiperpigmentação pós-inflamatória em peles sensíveis.

O levantamento bibliográfico selecionou materiais datados à partir de 2001, e incluiu bibliografias já publicadas em relação ao tema, como livros, artigos científicos, monografias, teses e dissertações disponibilizadas nas Bibliotecas da

UniFil Central (campus JK) e Setorial (campus Canadá) e plataformas digitais para acadêmicos como PubMed e Google Acadêmico.

Para seleção foi utilizado como critérios a data, o acesso ao material e temas que pudessem fornecer informações úteis para o artigo em questão, usando algumas palavras-chave para a pesquisa, tais como: gluconolactona e hiperpigmentação, pele sensível e reações adversas, gluconolactona e pele sensível, hiperpigmentação pós-inflamatória e tratamentos, entre outros relacionados a isso.

DESENVOLVIMENTO

CARACTERIZAÇÃO DA PELE

A pele é o maior órgão do corpo humano, atingindo 16% do peso corpóreo total, responsável, principalmente, por revestir o corpo, isolando suas estruturas internas do ambiente externo, e assim assegurando sua proteção de atritos, perda de água, radiação ultravioleta, entre outros (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; LOWE; ANDERSON, 2015). Somada aos seus anexos, tais como os pelos, unhas, glândulas sebáceas, sudoríparas e mamárias, a pele constitui o chamado sistema tegumentar (ROSS; PAWLINA, 2012). A pele apresenta diferentes espessuras de acordo com a sua localização, podendo ser uma pele fina que mede de 0,07 a 0,12mm, ou uma pele espessa que varia de 0,8 a 1,4mm (GARTNER; HIATT, 2007). Importante ressaltar que além da proteção, a pele desempenha múltiplas funções, entre elas a formação da vitamina D, auxilia a manter a termorregulação, auxilia na excreção de várias substâncias, recebe informações do meio externo e as envia para o sistema nervoso central e age contra a invasão de micro-organismos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). É constituída pela epiderme e derme, e subjacente a essa encontra-se a hipoderme, que não faz parte da pele mas que estabelece a conexão da pele com os órgãos e estruturas internas.

A epiderme é a camada externa da pele, de característica avascular, formada por epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, sendo os queratinócitos as células em maior abundância desse epitélio. É dividida em cinco camadas ou

estratos: basal ou germinativa, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea (DOMANSKY; BORGES et al., 2012).

A camada basal possui células-tronco e se encontra em constante atividade mitótica, sendo responsável pela renovação celular, que dura cerca de 15 a 30 dias. Conforme elas se multiplicam, vão avançando para superfície, sofrendo alterações e adquirindo cada vez mais filamentos intermediários de queratina, acumulando-as até perderem seu núcleo, passando a se denominar corneócitos e sofrer descamação natural (JUNQUEIRA; CARNEIRO et al., 2004). Nesse estrato se encontra os melanócitos, que sintetizam a melanina, pigmento que concentra-se sobre o núcleo a fim de proteger o material genético da radiação ultravioleta. (DOMANSKY; BORGES et al., 2012). O destaque da camada espinhosa é a capacidade de conferir adesão entre as células através dos desmossomos e das expansões citoplasmáticas, que se aproximam das células adjacentes e se mantêm unidas, as quais, quando observadas no corte histológico, parecem espinhos, se dando a isso o nome do estrato (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

177

Os queratinócitos passam a sintetizar outras proteínas, como a filagrina, cujo precursores dessa formam os grânulos de querato-hialina, os quais caracterizam a camada granulosa, em conjunto com os grânulos lamelares, que são envoltos por membrana e possuem bicamada lipídica, contribuindo para a impermeabilidade da pele à água e assim, impedindo a desidratação cutânea. Existe uma fina camada adicional entre o estrato granuloso e o córneo, chamada de camada lúcida, mais localizada nas palmas das mãos e plantas dos pés, áreas onde a pele é mais espessa (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Ao avançarem para a camada córnea, os queratinócitos sofrem uma transição onde perdem seus núcleos e organelas principais, e o citoplasma dessas células passam a se apresentar repleto de queratina, tornando-se corneócitos, células mortas e sem núcleo que constituem o estrato mais superficial, responsável principalmente pela função de barreira, e se descamando continuamente devido a renovação celular (MENON et al., 2012; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

A derme é a camada mais profunda da pele, formada por tecido conjuntivo, sendo responsável principalmente por fornecer nutrição, oxigenação e sustentação à epiderme, além da elasticidade da pele e resistência à tração, uma vez que essa

camada é vascularizada e constituída abundantemente por fibras de colágeno e elastina (proteínas da matriz extracelular), produzidas pelos fibroblastos, principal tipo de célula da derme. É dividida em camada reticular, a mais interna, constituída de tecido conjuntivo denso não modelado, e em camada papilar, a mais externa e constituída de tecido conjuntivo frouxo, com função de fixar a derme à epiderme (TASSINARY, 2019; OLIVEIRA, 2011; MUROYAMA; LECHLER, 2012; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

PELE SENSÍVEL

Como visto, o tecido cutâneo é composto por toda uma estrutura complexa, que através de um funcionamento eficiente e em harmonia, garante a saúde do órgão e permite que este possa desempenhar as suas inúmeras funções de forma adequada, proporcionando uma boa aparência ao indivíduo. (GONCHOROSKI; CÔRREA, 2005). Entretanto, existem algumas disfunções que podem ocorrer na parte estrutural, que ocasiona a ineficácia de determinadas funções da pele, acarretando condições ou síndromes, como a pele sensível, a qual representa uma condição generalizada de suscetibilidade a fatores exógenos e se faz necessário conhecer seu mecanismo para estabelecer uma abordagem eficaz (BERARDESCA; FARAGE; MAIBACH, 2013).

Primeiramente, é importante ressaltar que a pele sensível é uma questão muito divergente entre os vários autores que a abordaram, em consequência dos resultados contraditórios entre pele sensível e sexo, idade ou raça obtidos através de estudos epidemiológicos (MISERY et al., 2007; PRIMAVERA; BERARDESCA, 2005). Alguns autores documentaram uma reatividade maior e mais frequente nas mulheres (MISERY et al., 2007; GAZERANI et al., 2006), enquanto outros apontavam os homens como, significativamente, mais reativos (WOHRL et al., 2003). Mas já foi observado que a espessura da epiderme é maior em homens do que em mulheres (SANDBY; POULSEN; WULF, 2003), podendo ser um indicativo de que a pele das mulheres é predominantemente mais reativa.

Embora não tenha sido alcançada uma significância estatística, há um consenso nos estudos de que os negros são menos reativos do que os caucasianos,

e os asiáticos se mostram mais reativos do que esses (MODJTAHEDI; MAIBACH, 2002; PRIMAVERA; BERARDESCA, 2005), assim como sugere Aramaki et al. (2003), ao declarar que os asiáticos relatam respostas sensoriais desagradáveis com mais frequência do que caucasianos. Além disso, um indivíduo com pele sensível pode reagir a uma substância química que induz picadas, como o ácido láctico, mas não necessariamente responde a outros materiais indutores de picadas, concluindo que a sensibilidade a um irritante não prediz a sensibilidade a outros (MARRIOTT et al., 2005).

Perante o exposto, essa condição continua a ser um enigma aos pesquisadores, sem uma correlação clara dos seus indícios (FARAGE, 2019). Contudo, depois de décadas, foi desenvolvida uma definição de pele sensível recentemente, por um grupo de interesse especial sobre pele sensível no Fórum Internacional para o Estudo da Comichão (IFSI), como segue (MISERY et al., 2017):

Síndrome definida pela ocorrência de sensações desagradáveis (ardor, queimação, dor, prurido e formigamento) em resposta a estímulos que normalmente não deveriam provocar tais sensações. Essas sensações desagradáveis não podem ser explicadas por lesões atribuíveis a qualquer doença de pele. A pele pode parecer normal ou estar acompanhada de eritema. A pele sensível pode afetar todas as localizações do corpo, especialmente o rosto.

179

Portanto, a pele sensível pode se manifestar de forma objetiva e subjetiva (RICHTERS et al., 2015). A forma subjetiva são as percepções sensoriais do indivíduo constantemente presentes nas queixas, incluindo rigidez, ardência, formigamento, dor, prurido, coceira, queimação e uma sensação de aperto (YOKOTA et al., 2003; KLIGMAN et al., 2006; STANDER et al., 2009; MISERY, 2013). Já a forma objetiva, ou sinais clínicos, embora normalmente se mostrem ausentes, são eritema irregular, pele seca, erupção cutânea e descamação (KERSCHER, 2011; SAINT-MARTORY et al., 2008), indicando que esses indivíduos tendem a ter uma pele menos hidratada, menos flexível, mais eritematosa e mais teleangiectática (BERARDESCA; FARAGE; MAIBACH, 2013).

A ocorrência de tais sinais e sintomas associados à pele sensível são relatados ao estar em contato com cosméticos, exposta a condições climáticas (como temperatura, vento, ar condicionado, clima seco e frio, radiação UV), fatores

hormonais (como ciclo menstrual e menopausa), fatores psicológicos (como estresse) e do estilo de vida (como dieta, roupas, consumo alcoólico) (STANDER et al., 2009; MISERY, 2013; SAINT-MARTORY et al., 2008; KERSCHER, 2011).

Contudo, muitos indivíduos que consideram ter pele sensível não demonstram, de acordo com o esperado, sinais visíveis das sensações, enquanto alguns que se descrevem como não sensíveis apresentam tais sinais de irritação objetiva, o que dificulta a determinação do melhor método de teste para identificação dessa condição cutânea (FARAGE; MAIBACH, 2004).

Assim, tem sido realizado inúmeros tipos de testes de diagnóstico, como: o teste de sensação térmica, o teste de picadas, aplicação oclusiva de lauril sulfato de sódio, avaliação da resposta à coceira, o teste de lavagem e imersão exagerada, perda de água transepidermica (TEWL), corneometria, laser Doppler, velocimetria, colorimetria, esquamometria, corneossurfimetria e teste sensorial quantitativo (QST) (PRIMAVERA; BERARDESCA, 2005; FARAGE; MAIBACH, 2007).

Atualmente, a maneira mais usada para identificar a pele sensível são os questionários de auto avaliação (STANDER et al., 2009), já que os testes são geralmente baseados no relato das percepções sensoriais do indivíduo induzidas por substâncias químicas (WILLIS et al., 2001). Há evidências de que a prevalência de pele sensível auto percebida aumentou de forma constante ao longo do tempo (FARAGE, 2009), variando de acordo com as diferentes geografias e culturas como se espera (FARAGE, 2019), mas em um estudo foi citado uma taxa de prevalência de 40% no mundo todo (MISERY et al., 2016). No Brasil, um estudo populacional constatou que 22,3% dos homens e 45,7% das mulheres consideravam sua pele sensível, como mostrado no Quadro 1, da comparação entre os diferentes países (TAIEB, 2014).

Quadro 1 - Comparação das frequências de pele sensível em diferentes países

País	Pele sensível (%)	Pouco ou não sensível (%)
Japão	54,47	45,53
Itália	53,80	44,80
França	51,90	48,10
EUA	44,60	55,40
Rússia	39,72	60,28
Alemanha	35,60	64,20
Brasil	34,22	65,78
Espanha	31,60	68,00
Suíça	30,80	68,00
Grécia	29,80	67,80
Portugal	27,40	72,40
Bélgica	25,80	69,80

Fonte: Taieb et al. (2014).

Apesar dessa condição cutânea ainda não ter uma patogênese esclarecida responsável por gerar esses sintomas (STANDER et al., 2009), pode-se destacar alguns fatores estudados que causam tais percepções no indivíduo. Observaram conexões diretas entre fibras nervosas amielínicas e mastócitos, como também que os indivíduos com pele sensível possuem maior densidade de mastócitos, e somando ao fato de que o estresse é um dos fatores desencadeantes dessa condição (QUATRESOOZ; PIÉRARD-FRANCHIMONT; PIÉRARD, 2009), foi visto que este induz essas fibras que acabam ocasionando a desgranulação dos mastócitos e esse por sua vez desencadeia a liberação de histamina (KUMAGAI et al, 2011), um mediador de situações alérgicas.

Vários estudos relacionam a percepção de desconforto cutâneo à função barreira epidérmica prejudicada (SAINT-MARTORY et al., 2008; ROUSSAKI-SCHULZE et al., 2005), dado que essa disfunção acarreta a penetração anormal de substâncias potencialmente irritantes ou alérgenos, que leva a uma diminuição do limite tolerante da pele, além da proteção não adequada às terminações nervosas e aumento na perda de água transepidérmica (TEWL) (SAINT-MARTORY et al., 2008; WARREN et al., 2005; PONS-GUIRAUD, 2005). Ademais, essa integridade depende da composição lipídica, que em consequência da pele muito seca, apontada como característica da condição pele sensível (ROUSSAKI-SCHULZE et al., 2005), ocasiona essa perturbação na barreira devido a desorganização dos lipídios intercelulares (PONS-GUIRAUD, 2005). De fato, usando um modelo matemático de curvas de dessorção TEWL, Pinto *et al.* (2011) foram capazes de identificar

diferenças significativas na integridade da barreira epidérmica de indivíduos com pele sensível.

Foi relatado também uma ligação das células imunológicas às respostas de irritação da pele sensível, mais especificamente a contribuição à progressão da inflamação através da sinalização via TRPV1 (MISERY; LOSER; STANDER, 2016), um canal iônico termossensível que reage a estímulos nocivos e sua ativação resulta em dor ou prurido com um componente de queimação (KUEPER et al., 2010), além de que a pele sensível demonstrou uma expressão aumentada de TRPV1 (EHNIS-PÉREZ et al., 2016). Assim, sugeriu-se que a inflamação, a integridade da barreira prejudicada e a coceira podem ser reguladas por um contato direto das fibras nervosas sensoriais com as células imunes via TRPV1 (CEVIKBAS et al., 2014).

Dermatite atópica, rosácea e acne foram associadas à pele sensível por demonstrarem relação com a barreira epidérmica prejudicada, maior reatividade vascular e da pele (WOHRL et al., 2003). Partindo disso, alguns estudos têm apontado que indivíduos com pele sensível apresentam maior incidência de atopia e, ainda, que o risco de desenvolver alergias é cinco vezes maior em indivíduos com essa condição cutânea (WILLIS et al., 2001; LFLER et al., 2001; FARAGE, 2008).

O rosto se mostra como o local de maior sensibilidade, onde geralmente é manifestada essas atopias, provavelmente devido aos inúmeros produtos usados na região, principalmente nas mulheres, por fazerem mais uso desses e às vezes inadequado (RODRIGUES-BARATA; GÓMEZ, 2013). De forma mais específica, o sulco nasolabial foi relatado como a região mais sensível da face, seguida pela eminência malar, queixo, testa e lábio superior (MARRIOTT et al., 2005; DISTANTE et al., 2002).

Assim, pode-se afirmar que a pele sensível não é um assunto trivial, causa muita angústia e é mais do que um incômodo cosmético ou uma mera questão de vaidade (KLIGMAN et al., 2006), se tornando um tópico significativo de pesquisa para as indústrias cosmética e farmacêutica, como também para pesquisadores biomédicos (RICHTERS et al., 2015) e constituindo um nicho do mercado explorado pela indústria cosmética (GOOSSENS, 2009), já que 78% dos consumidores

portadores de pele sensível relatam evitar cosméticos por causa dos efeitos sensoriais desagradáveis associados ao seu uso (JOURDAIN et al., 2002).

Essa atenção e estudos são realmente necessários, uma vez que ainda não há um tratamento padronizado e/ou validado para pele sensível, visto que essa condição continua sendo muito desafiadora (BERARDESCA; FARAGE; MAIBACH, 2012), mas o uso de ativos hidratantes e calmantes se mostrou benéfico para voluntários (KERSCHER, 2011; HEINICKE et al., 2015). Assim como pode ser utilizado compostos anti-inflamatórios e antioxidantes à fim de minimizar as reações inflamatórias e modular a reatividade vascular, e misturas lipídicas otimizadas com o intuito de melhorar a função barreira (PAULY et al., 2009).

TRATAMENTOS PARA HPI E PELES SENSÍVEIS

Diante essas informações, é de se esperar que a pele sensível seja uma contraindicação de muitos tratamentos estéticos, reduzindo as possibilidades de tratar outras inúmeras afecções cutâneas dos indivíduos portadores dessa condição, como é o caso das discromias, alterações na pigmentação cutânea, que estão entre as principais causas de queixa dos indivíduos que procuram serviços estéticos (NOLASCO; RESENDE, 2020), sendo responsáveis pelas manchas mais claras (hipocromias) ou mais escuras (hipercromias) do que a coloração da pele normal (GONCHOROSKI; CÔRREA, 2005). Os distúrbios de hiperpigmentação cutânea são frequentes, sendo as formas mais comuns melasma, lentigos e hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) (CAYCE; MCMICHAEL; FELDMAN, 2004).

A hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) é uma consequência de algum processo inflamatório ou lesões no sistema tegumentar tais como queimaduras, lesões cutâneas irritantes, procedimentos cosméticos, acne vulgar (TASSINARY, 2018), dermatite de contato, furúnculo, eczema, entre outros (KEDE; SABATOVICH, 2009). A HPI é a associação do aumento de pigmentação e de um processo inflamatório, pois quando o tecido sofre um estímulo endógeno ou exógeno, comumente agressões solares, os melanócitos reagem através de uma hiperprodução de melanina na camada basal da derme e consequente aumento de deposição nos queratinócitos da epiderme à fim de proteger-se (TAGLIOLATTO;

MAZON, 2017; NICOLETTI et al., 2002), pois os melanossomas se concentram ao redor do núcleo para proteger o material genético celular e assim, além de promover a coloração da pele, pelos e cabelos, a melanina promove fotoproteção, agindo como um filtro solar, difratando ou refletindo a radiação solar (NICOLETTI et al., 2002).

Essa afecção pode ser a nível epidérmico, no qual ocorre uma cascata inflamatória decorrente à agressão, processo onde há a liberação de mediadores inflamatórios e/ou espécies reativas de oxigênio, os quais acarretam o aumento da produção e transferência da melanina para os queratinócitos circundantes (TAGLIOLATTO; MAZON, 2017). Ou a nível dérmico, devido ao acúmulo de melanófagos no local para fagocitar o pigmento em excesso, pois a inflamação pode causar danos nos queratinócitos basais, ocasionando a presença de uma grande quantidade de melanina na derme superior (HOCHHEIM, 2018).

A hiperpigmentação adquire coloração marrom, marrom escura ou castanha quando a concentração de melanina se encontra na epiderme e essa tem duração de meses ou anos, e quando localizada na derme apresenta um azul-acinzentado, podendo ser permanente ou demandar um tratamento mais prolongado se não for tratado (CHANG, 2009; GONCHOROSKI; CÔRREA, 2005; CALLENDER et al., 2011).

Sabe-se portanto, que o tratamento das desordens hiperpigmentares não se mostra fácil, conseguindo apenas obter um resultado satisfatório de forma gradual e não imediatamente (NICOLETTI et al., 2002). Por isso, o tratamento deve ser iniciado precocemente à fim de acelerar sua resolução, começando com o controle da condição inflamatória inicial (CAYCE; MCMICHAEL; FELDMAN, 2004; TAGLIOLATTO; MAZON, 2017). Ademais, o fato de muitos compostos efetivos no tratamento apresentarem propriedades irritantes e, em certos casos, promoverem descamação (peeling), também causa certo impasse para lidar com a afecção (NICOLETTI et al., 2002).

Os principais procedimentos recomendados para hiperpigmentação pós-inflamatória incluem peeling químico, microagulhamento, terapia a laser, cosmecêuticos home-care (HOCHHEIM, 2018), entre outros. E vale ressaltar a importância do cuidado com todos os tratamentos mais agressivos à pele, com o

intuito de evitar irritação e causa ou agravamento da hiperpigmentação pós-inflamatória (DAVIS; CALLENDER, 2010), como foi relatado a apresentação da HPI em dois pacientes após a realização do microagulhamento durante uma pesquisa (LIMA et al., 2016), e reações de hipersensibilidade após o mesmo procedimento em duas irmãs observado em outro estudo (PRATSOU; GACH, 2013).

Esse procedimento, também chamado de indução percutânea de colágeno é uma técnica que realiza múltiplas perfurações na epiderme à fim de estimular o colágeno por meio do processo de cicatrização cutânea e espessamento da pele (AUST et al., 2008). Dentre as contraindicações desse tratamento, incluem alergia a metal ou cosméticos, rosácea, acne ativa, presença de feridas, pele sensível ou com alguma patologia, herpes ativa e pele queimada de sol (TORQUATO, 2014; BORGES; SCORZA, 2016), uma vez que durante a sessão nota-se sangramento, hiperemia acentuada, dor no local, edema e também risco potencial de infecção (BORGES; SCORZA, 2016; HARTMANN; RUZICKA; GAUGLITZ, 2015), efeitos adversos que buscamos evitar em pele sensível.

185

O peeling químico é uma das condutas mais indicadas para tratar discromias como a HPI (GRIMES; RENDON; PELLERANO, 2008). Entretanto, é contraindicado nos casos de fotoproteção inadequada, indivíduos com histórico de hiperpigmentação pós-inflamatória (PEREIRA; MEIJA, 2010), herpes, processos inflamatórios ativos, rosácea, dermatite atópica (PINTO et al., 2011), e outros casos, sendo recomendado sempre se atentar ao comportamento e nível de sensibilidade da pele tratada durante a aplicação (DELLA ROSA, 2020).

Foram obtidos também resultados mostrando a eficácia de uma formulação contendo ácido retinóico 0,05% e hidroquinona 4% no tratamento da hiperpigmentação pós-inflamatória, mas à mesma foi relacionado efeitos adversos, como vermelhidão e sensibilidade (GONCHOROSKI; CORRÊA, 2005).

Assim sendo, é essencial uma profunda anamnese do paciente, e verificar dentre outras características, se a pele em questão é muito sensível ou apresenta rosácea, pois percebe-se que é muito desafiador trabalhar nesse tipo cutâneo altamente reativo, fazendo o uso geralmente de meios/produtos leves e não irritantes, à fim de não provocar efeitos adversos (KERSCHER, 2011). Embora não seja responsável por graves sequelas no organismo, a HPI pode ter impacto

negativo na qualidade de vida do indivíduo e acarretar significativas consequências psicológicas, justificando a busca por tratamentos viáveis (DAVIS; CALLENDER, 2010; CALLENDER et al., 2011), que possibilitam o uso em peles sensíveis também. Ainda, atualmente observa-se uma tendência à indicação de procedimentos menos invasivos isolados ou em associação, com o objetivo de reduzir o risco de complicações e retorno mais precoce às atividades (LIMA; LIMA; TAKANO, 2013).

GLUCONOLACTONA

Em virtude do tamanho conhecimento e tecnologia que se tem acesso no mundo atual, matérias-primas são descobertas, criadas e inovadas frequentemente, visando garantir maior eficácia e evitar e/ou combater reações adversas de formulações já presentes no mercado, visto que, se tratando inclusive de pele sensível, busca-se cada vez mais segurança e conforto tanto ao profissional quanto ao cliente (VAZ, 2003). Diante disso, pode ser destacado a gluconolactona, que em contrapartida aos alfa-hidroxiácidos (AHA's), não causa efeitos adversos por possuírem estruturas diferentes desses (BEDI; SHENEFELT, 2002), mas que além dos benefícios esfoliantes dos AHA's, ainda promove o reforço da função de barreira do estrato córneo, possibilitando sua utilização em peles sensíveis (MOSER, 2018).

A gluconolactona, ou POLI-HIDROXIÁCIDO G4 é pertencente ao grupo dos poli-hidroxiácidos (PHA's), junto ao ácido lactobiônico, e é um nutriente encontrado naturalmente em nossa pele, uma vez que auxilia na via metabólica do açúcar em nível celular (MOSER, 2018; KORELO et al., 2012). Caracteriza-se por ser um delta-lactona do ácido glutâmico obtido da glicose do milho, e um componente não tóxico (KORELO et al., 2012).

O fator responsável por não provocar efeitos adversos é o fato de possuir uma molécula maior, fazendo com que penetre de forma mais lenta e gradual na pele, reduzindo a irritação comumente relatada com o uso dos AHA's (BARQUET; FUNCK; KOESTER, 2006).

Nota-se outra diferença em relação aos AHA's, uma vez que a gluconolactona possui múltiplos grupos hidroxila (MOSER, 2018), e em função da presença dessas hidroxilas, a substância apresenta características umectantes, pois

essas são capazes de atrair e fixar água, formando pontes de hidrogênio com ela, e por fim resultando em um grande potencial hidratante (MILREU, 2012; OLIVEIRA; DOZOL; SILVANO, 2019).

Os poli-hidroxiácidos são antioxidantes e atuam como agente de proteção, capazes de quelar íons de ferro e sequestrar radicais hidroxilas, combatendo os danos causados pelos radicais livres gerados por estresse oxidativo seja pela exposição solar, processos infecciosos, inflamatórios, entre outros (LEONARDI, 2008; MOSER, 2018; GRAF, 2005). Tal efeito antioxidante normaliza a restituição celular, estimula a fabricação de ceramidas para o reforço da barreira e previne o fotoenvelhecimento (BARQUET et al., 2006), além de se mostrar também como possível mecanismo que auxilia na resistência a irritação cutânea com o seu uso (RUBIN, 2007), conferindo alta compatibilidade da gluconolactona com a epiderme.

À partir disso, por ser um tratamento suave e não irritante, o uso desse PHA é permitido para a maioria dos tipos de pele, incluindo as peles sensíveis e/ou com rosácea e étnica (VAZ, 2003), podendo até mesmo ser utilizada em regiões sensíveis como na área dos olhos e lábios (MILREU, 2012). Entretanto, essa suavidade não significa menor eficácia, pois os PHA's oferecem benefícios clínicos e cosméticos comparáveis aos obtidos através do uso dos tradicionais AHA's, além de benefícios adicionais como suas propriedades umectantes e antioxidantes (BERNSTEIN et al., 2001; MOSER, 2018).

Dessa forma, a gluconolactona é um ativo muito versátil, sendo indicado para o tratamento de fotoenvelhecimento, acne, rosácea, psoríase, hiperpigmentação, rugas e linhas de expressão, entre outros (SOUZA, 2005), dado que esse PHA reduz o prurido, eritema, inflamação, irritação cutânea, desidratação, melhora a textura da pele, não induz a fotossensibilização, não é irritante e vai reforçar a barreira cutânea, protegendo-a e deixando-a mais resistente (MILREU, 2012). Isso já foi mostrado em um teste no qual utilizaram lauril sulfato de sódio, um agente irritante, aplicado em uma região e em outra já tratada com produtos contendo a gluconolactona, e como esperado, a área com o ativo apresentou menor eritema, demonstrando sua ação fortalecedora da barreira contra agentes irritantes químicos (BERNSTEIN et al., 2001).

Em um estudo realizado por Bernstein et al. (2001) a fim de analisar a eficácia da gluconolactona em caso de dermatite atópica e acne rosácea, consistiu no uso diário dos cosméticos de cada passo dos cuidados home care com esse ativo, sendo um gel de limpeza e tônico com 1% do PHA, hidratante diurno com 4% e um creme noturno contendo 8% da substância. Ao final do estudo, foi relatado melhora na textura da pele, linhas de expressão, danos causados pelo sol, eritema, inflamação e irritações, e inclusive muitos dos pacientes conseguiram diminuir o tratamento medicamentoso devido aos resultados obtidos através do tratamento experimental, ou seja, a gluconolactona se mostrou altamente compatível e tolerada pelas peles que apresentavam essas patologias. Além disso, sua ação sobre a hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) já foi explicada em estudo, o qual apontou que devido a tais efeitos da gluconolactona, ocorre a promoção de uma pele menos manchada e mais suave por meio da renovação celular retirando o excesso de pigmentos depositados no extrato córneo (BAGATIN; HASSUN; TALARICO, 2009), pela remoção da melanina depositadas nos queratinócitos (CUSTODIO, 2014).

188

Portanto, não é surpresa que cada vez mais esse ativo vem sendo incluído em formulações cosméticas e dermatológicas para casos específicos como para pacientes de diversas etnias, com rosácea, com dermatite atópica, com pele sensível, pacientes com comprometimento da barreira epidérmica (hiperqueratose, ictiose, psoríase, infecções fúngicas), com pele ressecada devido ao uso de medicamentos tópicos ou sistêmicos, e para pré e/ou pós tratamento com laser e microdermoabrasão (MOSER, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pele possui uma complexa estrutura, que quando não se encontra em harmonia ocasiona certas condições como a pele sensível, a qual é associada principalmente a função barreira prejudicada. Pele sensível é um tema de muita divergência, mas é caracterizada como uma condição de hiper-reatividade cutânea a fatores exógenos, que confere alto impacto na qualidade de vida do indivíduo, uma vez que esses apresentam maior incidência de atopia e maior risco de desenvolver

alergias, além de reduzir as possibilidades de utilizar ativos para tratar e/ou cuidar da pele.

Em decorrência dos fatos, essa condição cutânea vem a ser uma contraindicação de muitos tratamentos estéticos, dificultando por exemplo, tratar hiperpigmentação pós-inflamatória em indivíduos portadores dessa, pois os procedimentos mais recomendados para tratar HPI são o peeling químico, microagulhamento, laser, entre outros, tais quais apresentam a sensibilidade como efeito adverso, o que procura-se evitar em caso de pele sensível. Assim, com a procura por ativos que não cause reações adversas e a busca por garantir a segurança nos procedimentos tanto ao profissional quanto ao cliente, surge a gluconolactona, um poli-hidroxiácido (PHA) que proporciona além dos benefícios esfoliantes dos AHA's (alfa-hidroxiácidos), o reforço da função barreira, a ação antioxidante e principalmente, a ausência de efeitos adversos por possuir uma molécula maior, penetrando de forma mais lenta e gradual na pele.

Considerada um tratamento suave, a gluconolactona pode ser usada até mesmo em peles com rosácea e dermatite atópica, sendo comprovada sua ação nesses tipos cutâneos, além da sua eficácia sobre a HPI, através da renovação celular que proporciona. Inclusive, esse ativo vem sendo incluído em diversas formulações cosméticas e dermatológicas para patologias específicas. Portanto, embora seja necessário um estudo prático para melhor esclarecimento, a gluconolactona vem se mostrando uma opção viável e eficaz para o tratamento de hiperpigmentação pós-inflamatória em peles sensíveis.

189

REFERÊNCIAS

ABAD-CASINTAHAN, F. et al. Frequency and characteristics of acne-related post-inflammatory hyperpigmentation. **The Journal of Dermatology**, v. 43, n. 7, p. 826-828, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1346-8138.13263> Acesso em: 03 jul. 2020.

ARAMAKI, J. et al. Differences of skin irritation between Japanese and European women. **British Journal of Dermatology**, v. 146, n. 6, p. 1052-1056, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2002.04509.x> Acesso em: 25 mar. 2021.

AUST, Matthias C. et al. Percutaneous collagen induction therapy: an alternative treatment for scars, wrinkles, and skin laxity. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 121, n. 4, p. 1421-1429, 2008. Disponível em: 10.1097 / 01.prs.0000304612.72899.02 Acesso em: 22 abr. 2021.

BAGATIN, Ediléia; HASSUN, Karime; TALARICO, Sérgio. Revisão sistemática sobre peelings químicos. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 1, n. 1, p. 37-46, 2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265520995010> Acesso em: 27 abr. 2021.

BARQUET, A. P.; FUNCK, A. P.; KOESTER, L. S. Comparação entre alfa-hidroxiácidos e poli-hidroxiácidos na cosmiatria e dermatologia. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 87, n. 3, p. 67-73, 2006.

BEDI, M.K.; SHENEFELT, P. D. Herbal Therapy in Dermatology. **ArchDermatol**, v. 138, n. 2, p. 232–242, 2002. Disponível em: doi:10.1001/archderm.138.2.232 Acesso em: 04 abr. 2021.

BERNARDO, A. F. C.; SANTOS, K.; SILVA, D. P. Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. **Revista Saúde em Foco**, v. 1, n. 11, p. 1221-33, 2019. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/11/PELE-ALTERA%C3%87%C3%95ES-ANAT%C3%94MICAS-E-FISIOLOGICAS-DO-NASCIMENTO-%C3%80-MATURIDADE-1.pdf> Acesso em: 05 abr. 2021.

BORGES, F. S.; SCORZA, F. A. **Terapêutica em estética: conceitos e técnicas**. São Paulo: Phorte, 2016.

CALLENDER, V. D. et al. Postinflammatory hyperpigmentation: etiologic and therapeutic considerations, **American Journal of Clinical Dermatology**, v. 12, n. 2, p. 87-99, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/11536930-000000000-00000> Acesso em: 03 jul. 2020.

CAYCE, Kimberly A.; MCMICHAEL, Amy J.; FELDMAN, Steven R. Hyperpigmentation: an overview of the common afflictions. **Dermatology nursing**, v. 16, n. 5, p. 401, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15624705/> Acesso em: 02 jul. 2020.

CEVIKBAS, Ferda et al. A sensory neuron–expressed IL-31 receptor mediates T helper cell–dependent itch: Involvement of TRPV1 and TRPA1. **Journal of allergy and clinical immunology**, v. 133, n. 2, p. 448-460. e7, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2013.10.048> Acesso em: 15 abr. 2021.

CUSTODIO, Alessandra Aparecida Cruz. **Estudos de pré-formulação e desenvolvimento de cosméticos-linha health and beauty**. 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/124269> Acesso em: 29 abr. 2021.

DAVIS, Erica C.; CALLENDER, Valerie D. Postinflammatory hyperpigmentation: a review of the epidemiology, clinical features, and treatment options in skin of color. **The Journal of clinical and aesthetic dermatology**, v. 3, n. 7, p. 20, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2921758/> Acesso em: 21 abr. 2021.

DE ARAUJO, Islane Lunier; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **Peeling químico no tratamento das hiperpigmentações**. 2014. Disponível em: https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/87_-_Peeling_quimico_no_tratamento_das_hiperpigmentacoes.pdf Acesso em: 23 abr. 2021.

DELLA ROSA, Rita de Cássia. Notabilidade dos cuidados do tratamento por peeling. **Scire Salutis**, v. 10, n. 2, p. 1-8, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2020.002.0001> Acesso em: 26 abr. 2021.

DISTANTE, F. et al. Intra-and inter-individual differences in facial skin biophysical properties. **Cosmetic and Toiletries**, v. 7, p. 149-158, 2002.

DOMANSKY, C.R; BORGES, L.E. **Manual para prevenção de lesões de pele. Recomendações baseadas em evidências**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012.

EHNIS-PÉREZ, Adriana et al. Relationship between transient receptor potential vanilloid-1 expression and the intensity of sensitive skin symptoms. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 15, n. 3, p. 231-237, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jocd.12204> Acesso em: 12 abr. 2021.

191

FARAGE, M. A. How do perceptions of sensitive skin differ at different anatomical sites? An epidemiological study. **Clinical and Experimental Dermatology: Experimental dermatology**, v. 34, n. 8, p. e521-e530, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2230.2009.03487.x> Acesso em: 29 mar. 2021.

FARAGE, M. A. Self-reported immunological and familial links in individuals who perceive they have sensitive skin. **British journal of dermatology (1951)**, v. 159, n. 1, p. 237-238, 2008.

FARAGE, Miranda; MAIBACH, Howard. Cumulative skin irritation test of sanitary pads in sensitive skin and normal skin population. **Cutaneous and ocular toxicology**, v. 26, n. 1, p. 37-43, 2007.

FARAGE, Miranda; MAIBACH, Howard I. The vulvar epithelium differs from the skin: implications for cutaneous testing to address topical vulvar exposures. **Contact dermatitis**, v. 51, n. 4, p. 201-209, 2004.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de Histologia em cores**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

GAZERANI, Parisa et al. Effects of subcutaneous administration of glutamate on pain, sensitization and vasomotor responses in healthy men and women. **Pain**, v. 124, n. 3, p. 338-348, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.06.015> Acesso em: 25 mar. 2021.

GONCHOROSKI, Danieli Durks; CÔRREA, Giani Márcia. Tratamento de hiperchromia pós-inflamatória com diferentes formulações clareadoras. **Infarma**, v.17, n. 3/4, p. 84-88, 2005. Disponível em: <http://revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=384&path%5B%5D=373> Acesso em: 11 abr. 2021.

HARTMANN, D.; RUZICKA, T.; GAUGLITZ, G. G. Complications associated with cutaneous aesthetic procedures. **Journal of the German Society of Dermatology**, Alemanha, v. 13, n. 8, p. 778-786, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ddg.12757> Acesso em: 13 jul. 2020.

HEINICKE, Ingrid R. et al. Evaluation of a topical treatment for the relief of sensitive skin. **Clinical, cosmetic and investigational dermatology**, v. 8, p. 405, 2015. Disponível em: 10.2147/CCID.S87509 Acesso em: 17 abr. 2021.

HOCHHEIM, Sabrina. **Estética facial e Avaliação Facial II**. Indaial: Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, 2018.

JESUS, B. A.; TRAUTHMAN, S. C. **Análise da ação do peeling de gluconolactona no tratamento de Poiquilodermia de Civattii**. 2019. 26 f. Monografia (Especialização) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019.

JOURDAIN, R. et al. Ethnic variations in self-perceived sensitive skin: epidemiological survey. **Contact dermatitis**, v. 46, n. 3, p. 162-169, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0536.2002.460307.x> Acesso em: 17 abr. 2021.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica: texto e atlas**. 12ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan Ltda, 2013.

KEDE, Maria Paulina Villarejo; SABATOVICH, Oleg. Dermatologia estética. In: **Dermatologia estética**. 2009.

KERSCHER, M. Prinzipien der Behandlung und Schutz für empfindliche Haut. **Der Hautarzt**, v. 62, n. 12, p. 906-913, 2011.

KLIGMAN, A. M.; SADIQ, I.; ZHEN, Y.; CROSBY, M. Experimental studies on the nature of sensitive skin. **Skin Research and Technology**, Pensilvânia – EUA, v. 12, p. 217–222, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.0909-752X.2006.00206.x> Acesso em: 11 abr. 2021.

KORELO, Raciele Ivandra Guarda et al. Aplicação da microcorrente como recurso para tratamento de úlceras venosas: um estudo piloto. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 20, n. 4, p. 1-8, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281423331016> Acesso em: 10 abr. 2021.

KUEPER, Thomas et al. Inhibition of TRPV1 for the treatment of sensitive skin. **Experimental dermatology**, v. 19, n. 11, p. 980-986, 2010.

KUMAGAI, Masayo et al. Effects of stress memory by fear conditioning on nerve-mast cell circuit in skin. **The Journal of dermatology**, v. 38, n. 6, p. 553-561, 2011.

LEONARDI, G R. **Cosmetologia Aplicada**. 2ª Edição. São Paulo: Santa Isabel, 2008.

LIMA, Emerson Vasconcelos de Andrade; LIMA, Mariana de Andrade; TAKANO, Daniela. Microagulhamento: estudo experimental e classificação da injúria provocada. **Surgical & cosmetic dermatology**, v. 5, n. 2, p. 110-114, 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265527948004> Acesso em: 25 abr. 2021.

LIMA, R. B. Acne (cravos e espinha). **Dermatologia.net**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.dermatologia.net/cat-doencas-da-pele/acne-cravos-e-espinhas/> Acesso em: 06 jul. 2020.

193

LÖFFLER, Harald et al. Characteristics of self-estimated enhanced skin susceptibility. **Acta dermato-venereologica**, v. 81, n. 5, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Isaak-Effendy/publication/11559089_Characteristics_of_self-estimated_enhanced_skin_susceptibility/links/004635246d59e0e6e3000000/Characteristics-of-self-estimated-enhanced-skin-susceptibility.pdf Acesso em: 08 abr. 2021.

MARRIOTT, Marie et al. The complex problem of sensitive skin. **Contact dermatitis**, v. 53, n. 2, p. 93-99, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.0105-1873.2005.00653.x> Acesso em: 06 abr. 2021.

MENON, Gopinathan K.; CLEARY, Gary W.; LANE, Majella E. A estrutura e função do estrato córneo. **Jornal Internacional de Farmacêutica**, v. 435, n. 1, pág. 3-9, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2012.06.005> Acesso em: 10 abr. 2021.

MILREU, P. G. A. **Cosmetologia**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MISERY, Laurent et al. Definition of sensitive skin: an expert position paper from the special interest group on sensitive skin of the international forum for the study of itch. **Acta dermato-venereologica**, v. 97, n. 1, p. 4-6, 2017. Disponível em: [10.2340 / 00015555-2397](https://doi.org/10.2340/00015555-2397) Acesso em: 12 abr. 2021.

MISERY, Laurent. Sensitive skin. **Expert Review of Dermatology**, v. 8, n. 6, p. 631-637, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1586/17469872.2013.856688> Acesso em: 10 abr. 2021.

MISERY, Laurent et al. Sensitive skin: psychological effects and seasonal changes. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 21, n. 5, p. 620-628, 2007.

MODJTAHEDI, S. P.; MAIBACH, H. I. Ethnicity as a possible endogenous factor in irritant contact dermatitis: comparing the irritant response among Caucasians, blacks, and Asians. **Contact dermatitis**, v. 47, n. 5, p. 272-278, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0536.2002.470504.x> Acesso em: 26 mar. 2021.

MONTANARI, Tatiana. **Histologia Texto, atlas e roteiro de aulas práticas**. 3ª edição. Porto Alegre: Edição do autor, 2016.

MOSER, Ivone. **Peeling: Como EU Faço**. Curitiba: Midiograf, 2018.

MUROYAMA, Andrew; LECHLER, Terry. Polarity and stratification of the epidermis. In: **Seminars in cell & developmental biology**. Academic Press, 2012. p. 890-896. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2012.08.008> Acesso em: 09 abr. 2021.

194

NICOLETTI, Maria Aparecida et al. Hiper Cromias: aspectos gerais e uso de despigmentantes cutâneos. **Cosmetics & Toiletries (Edição em Português)**, v. 14, 2002.

NOLASCO, Izis Moara Morais Leão; RESENDE, Juliana Resende. Uso do ácido mandélico no tratamento de hiper cromias pós-inflamatória: uma revisão de literatura. **Scire Salutis**, v. 10, n. 2, p. 35-42, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2020.002.0005> Acesso em: 18 abr. 2021.

OLIVEIRA, H.; DOZOL, M. R.; SILVANO, I. C. **Uso da gluconolactona no tratamento da acne: uma revisão sistemática**. 2019. 18 f. Monografia (Graduação em Cosmetologia e Estética) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019.

OLIVEIRA, P. K. **Análise da composição bioquímica da pele por espectroscopia Raman**. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2011.

PAULY, Gilles et al. New peptidic active ingredient to reduce discomfort and painful sensations in sensitive skin. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 31, n. 6, p. 480-480, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1468-2494.2009.00532_4.x Acesso em: 15 abr. 2021.

PEREIRA, A, M, V; MEJIA, D, P, M. Peelings químicos no rejuvenescimento facial.

Trabalho de conclusão de curso de Medicina Estética da Universidade de Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2010. Disponível em:

http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/96_Peelings_quYmicos_no_rejuvencimento_facial.pdf Acesso em: 29 abr. 2021.

PINTO, Pedro et al. Is there any barrier impairment in sensitive skin? : a quantitative analysis of sensitive skin by mathematical modeling of transepidermal water loss desorption curves. **Skin Research and Technology**, v. 17, n. 2, p. 181-185, 2011.

Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0846.2010.00478.x> Acesso em: 12 abr. 2021.

PONS-GUIRAUD, A. Sensitive skin: a complex and multifactorial syndrome. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 3, n. 3, p. 145-148, 2004.

PRATSOU, Penelope; GACH, Joanna. Severe systemic reaction associated with skin microneedling therapy in 2 sisters: A previously unrecognized potential for complications?: P6447. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 68, n. 4, 2013.

PRIMAVERA, G; BERARDESCA, E. Sensitive skin: mechanisms and diagnosis.

International journal of cosmetic science, v. 27, n. 1, 2005. Disponível em:

<https://doi.org/10.1111/j.1467-2494.2004.00243.x> Acesso em: 11 abr. 2021.

QUATRESOOZ, Pascale; PIÉRARD-FRANCHIMONT, Claudine; PIÉRARD, Gérald E. Vulnerability of reactive skin to electric current perception—a pilot study implicating mast cells and the lymphatic microvasculature. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 8, n. 3, p. 186-189, 2009.

RICHTERS, Renée et al. What is sensitive skin? A systematic literature review of objective measurements. **Skin pharmacology and physiology**, v. 28, n. 2, p. 75-83, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000363149> Acesso em: 15 abr. 2021.

RODRIGUES, Ana Miguel da Silva. Hiperpigmentação: moléculas de tratamento inovadoras. 2014. Disponível em:

https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/79641/1/M_ana%20miguel%20rodrigues.pdf Acesso em: 20 abr. 2021.

RODRIGUES-BARATA, Ana Rita; GÓMEZ, Luis Conde-Salazar. Piel sensible. **Piel**, v. 28, n. 9, p. 520-530, 2013.

ROGER, Mathilde et al. Bioengineering the microanatomy of human skin. **Journal of anatomy**, v. 234, n. 4, p. 438-455, 2019. Disponível em: [10.1111/joa.12942](https://doi.org/10.1111/joa.12942) Acesso em: 09 abr. 2021.

ROSS, M. H.; PAWLINA, W. **Histologia: texto e atlas, em correlação com Biologia celular e molecular**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

ROUSSAKI-SCHULZE, A. V. et al. Objective biophysical findings in patients with sensitive skin. **Drugs under experimental and clinical research**, v. 31, p. 17-24, 2005.

RUBIN, M.G. **Peeling químico**. Rio de Janeiro: ElsevierLtda, 2007.

SAINT-MARTORY, C. et al. Sensitive skin is not limited to the face. **British Journal of Dermatology**, v. 158, n. 1, p. 130-133, 2008. Disponível em: <http://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2007.08280.x> Acesso em: 10 abr. 2021.

SINIGAGLIA, Giovana; FÜHR, Tanise. Microagulhamento: uma alternativa no tratamento para o envelhecimento cutâneo. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 11, n. 3, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v11i3a2019.2060> Acesso em: 28 abr. 2021.

SOUZA, V.M. **Ativos dermatológicos**. São Paulo: Pharmabooks, v. 2, 2005.

STANDER, S. et al. Putative neuronal mechanisms of sensitive skin. **Experimental dermatology**, v. 18, n. 5, p. 417-423, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2009.00861.x> Acesso em: 10 abr. 2021.

TAGLIOLATTO, S.; MAZON, N. V. P. Uso da técnica de indução percutânea de colágeno no tratamento da hiperpigmentação pós-inflamatória. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 9, n. 2, p. 160-163, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.201792899> Acesso em: 02 jul. 2020.

TAIEB, Charles et al. Sensitive skin in Brazil and Russia: an epidemiological and comparative approach. **European Journal of Dermatology**, v. 24, n. 3, p. 372-376, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1684/ejd.2014.2367> Acesso em: 15 abr. 2021.

TASSINARY, João. **Raciocínio clínico aplicado á estética facial**. Estética experts, 2019.

VAZ, A. L. Acne vulgar: bases para o seu tratamento. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v. 19, n. 6, p. 561-570, 2003. Disponível em: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://www.rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/viewFile/9989/9727> Acesso em: 02 abr. 2021.

VELOSO, P. F. P.; SILVA, R. F.; SILVA, L. R. Peeling químico e lasers na utilização em tratamentos estéticos. **Repositório Institucional da Associação Educativa Evangélica**, 2017. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/17075> Acesso em: 02 abr. 2021.

WARREN, Raphael et al. Transepidermal water loss dynamics of human vulvar and thigh skin. **Skin pharmacology and physiology**, v. 18, n. 3, p. 139-143, 2005.

WILLIS, C. M. et al. Sensitive skin: an epidemiological study. **British Journal of Dermatology**, v. 145, n. 2, p. 258-263, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2001.04343.x> Acesso em: 12 abr. 2021.

WÖHRL, Stefan et al. Patch testing in children, adults, and the elderly: influence of age and sex on sensitization patterns. **Pediatric dermatology**, v. 20, n. 2, p. 119-123, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1525-1470.2003.20204.x> Acesso em: 05 abr. 2021.

YOKOTA, T. et al. Classification of sensitive skin and development of a treatment system appropriate for each group. **IFSCC mag**, v. 6, n. 4, p. 303-307, 2003.