

**EFEITO DE UM PROTOCOLO
COSMECÊUTICO
REGENERATIVO COM LHA,
PDRN E EXOSSOMOS
BIOMIMÉTICOS NA
QUALIDADE CUTÂNEA
FACIAL: ANÁLISE CLÍNICA E
POR INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL**

**EFFECT OF A REGENERATIVE COSMECEUTICAL PROTOCOL WITH LHA,
PDRN AND BIOMIMETIC EXOSOMES ON FACIAL SKIN QUALITY: CLINICAL
AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ANALYSIS**

Ciências da Saúde • 30/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/782255182](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/782255182)

Daniela Baptistini Moleiro¹

Carlos Ruiz da Silva²

Rebeca Butignon Galdeano Araujo³

Kerolin Lima da Silva⁴

Aldrey Coelho de Oliveira⁵

RESUMO

A busca por estratégias regenerativas capazes de promover melhora global da qualidade cutânea tem impulsionado o desenvolvimento de protocolos cosmeceuticos avançados baseados em ativos biofuncionais. Nesse contexto, a associação entre LHA (Lipo Hydroxy Acid), PDRN (Polydeoxyribonucleotide) e exossomos biomiméticos surge como uma abordagem inovadora voltada à renovação epidérmica, regeneração dérmica e modulação da comunicação celular. O presente estudo avaliou os efeitos clínicos de um protocolo cosmeceutico regenerativo inspirado no conceito Korean Skin, utilizando análise clínica associada à inteligência artificial para monitoramento objetivo dos resultados. Foram acompanhados pacientes submetidos a um protocolo seriado composto por peeling de LHA, aplicação de PDRN e exossomos biomiméticos, associado a cuidados domiciliares padronizados. A avaliação foi realizada por meio de analisador facial baseado em inteligência artificial, capaz de mensurar quantitativamente biomarcadores relacionados à qualidade da pele. Os resultados demonstraram melhora significativa em parâmetros fundamentais da saúde cutânea, incluindo redução da oleosidade, refinamento dos poros, melhora da textura, aumento da hidratação, uniformidade e luminosidade da pele. A análise digital corroborou os achados clínicos, evidenciando melhora progressiva dos indicadores avaliados ao longo do protocolo. A associação entre renovação epidérmica controlada, bioestimulação dérmica e modulação regenerativa celular demonstrou potencial para restaurar a homeostase cutânea e otimizar a qualidade global da pele. Conclui-se que o protocolo cosmeceutico regenerativo baseado em LHA, PDRN e exossomos biomiméticos representa uma estratégia promissora para o rejuvenescimento não invasivo e para a melhora da qualidade cutânea, sendo a inteligência artificial uma ferramenta relevante

para aumentar a objetividade, a reprodutibilidade e a precisão da avaliação clínica.

Palavras-chave: LHA; PDRN; Exossomos Biomiméticos; Qualidade Cutânea; Korean Skin; Inteligência Artificial; Cosmecêuticos Regenerativos; Rejuvenescimento Facial.

ABSTRACT

The search for regenerative strategies capable of promoting overall improvement in skin quality has driven the development of advanced cosmeceutical protocols based on biofunctional active ingredients. In this context, the association between LHA (Lipo Hydroxy Acid), PDRN (Polydeoxyribonucleotide), and biomimetic exosomes emerges as an innovative approach focused on epidermal renewal, dermal regeneration, and modulation of cell communication. This study evaluated the clinical effects of a regenerative cosmeceutical protocol inspired by the Korean Skin concept, using clinical analysis combined with artificial intelligence for objective monitoring of results. Patients undergoing a serial protocol consisting of LHA peeling, PDRN application, and biomimetic exosomes, associated with standardized home care, were followed. The evaluation was performed using a facial analyzer based on artificial intelligence, capable of quantitatively measuring biomarkers related to skin quality. The results demonstrated significant improvement in fundamental parameters of skin health, including reduced oiliness, pore refinement, improved texture, increased hydration, uniformity, and skin luminosity. Digital analysis corroborated the clinical findings, showing progressive improvement in the indicators evaluated throughout the protocol. The association between controlled epidermal renewal, dermal biostimulation, and regenerative cell modulation demonstrated potential to restore skin homeostasis and optimize overall skin

quality. It is concluded that the regenerative cosmeceutical protocol based on LHA, PDRN, and biomimetic exosomes represents a promising strategy for non-invasive rejuvenation and improvement of skin quality, with artificial intelligence being a relevant tool to increase the objectivity, reproducibility, and precision of clinical evaluation.

Keywords: LHA; PDRN; Biomimetic Exosomes; Skin Quality; Korean Skin; Artificial Intelligence; Regenerative Cosmeceuticals; Facial Rejuvenation.

1. INTRODUÇÃO

A crescente valorização da qualidade global da pele impulsionou uma mudança significativa nos objetivos da medicina estética contemporânea. Mais do que tratar rugas ou flacidez isoladamente, os protocolos atuais buscam promover melhora funcional e estrutural da pele, contemplando parâmetros como textura uniforme, luminosidade, hidratação, poros reduzidos, controle da oleosidade e integridade da barreira cutânea. Esse conceito, amplamente difundido pela estética asiática, especialmente pela cosmetologia sul-coreana, consolidou o termo *Korean Skin* ou *Glass Skin*, caracterizado por uma pele homogênea, luminosa, hidratada e com aparência saudável (LEE; KIM, 2020).

A influência global da cultura coreana, conhecida como *K-Beauty*, promoveu não apenas transformações comportamentais e culturais, mas também importantes avanços tecnológicos e científicos na indústria cosmecêutica. A abordagem coreana da estética facial prioriza prevenção, regeneração celular e manutenção contínua da saúde cutânea, diferentemente dos modelos tradicionais centrados

exclusivamente em correções tardias do envelhecimento (CHOI; PARK, 2021).

Nesse contexto, a qualidade da pele (*skin quality*) passou a ser considerada um importante biomarcador estético e funcional. Segundo David J. Goldberg e McCann (2021), parâmetros relacionados à textura, uniformidade, hidratação, elasticidade e luminosidade estão diretamente associados à percepção de juventude e saúde cutânea. Alterações nesses componentes frequentemente estão relacionadas ao aumento da inflamação cutânea, disfunção da barreira epidérmica, desequilíbrio sebáceo e comprometimento da matriz extracelular.

Entre os principais fatores relacionados à piora da qualidade cutânea destacam-se a hiperqueratinização folicular, o aumento da atividade sebácea, a inflamação subclínica crônica e os danos oxidativos induzidos pelo exossoma ambiental. Esses mecanismos favorecem dilatação dos poros, irregularidade da textura, opacidade cutânea e desequilíbrio do microbioma da pele (PASSERON; KRUTMANN, 2018).

Diante desse cenário, os cosmecêuticos regenerativos emergem como ferramentas promissoras na modulação fisiológica da pele, atuando não apenas superficialmente, mas também sobre mecanismos celulares associados à regeneração tecidual e homeostase cutânea. A incorporação de ativos biofuncionais como LHA (*Lipo Hydroxy Acid*), PDRN (*Polydeoxyribonucleotide*) e exossomos biomiméticos representa uma nova geração de protocolos regenerativos voltados à melhora global da qualidade da pele.

O LHA é um derivado lipofílico do ácido salicílico amplamente utilizado em protocolos de renovação epidérmica devido à sua capacidade de promover esfoliação controlada, regulação da queratinização e melhora da textura cutânea com menor potencial irritativo quando comparado aos alfa-hidroxiácidos tradicionais (DRAELOS, 2018). Além disso, estudos demonstram que o LHA contribui para redução da oleosidade, refinamento dos poros e equilíbrio do microbioma cutâneo, fatores fundamentais nos protocolos inspirados na estética coreana.

Outro ativo de destaque é o PDRN, um polímero de fragmentos de DNA obtido principalmente de origem biotecnológica, reconhecido por sua potente ação regenerativa e reparadora. O PDRN atua através da ativação dos receptores purinérgicos A2A, estimulando proliferação fibroblástica, angiogênese, síntese de colágeno e regeneração tecidual (GALEANO et al., 2008). Sua aplicação em protocolos estéticos regenerativos vem sendo amplamente estudada devido ao potencial anti-inflamatório e bioestimulador.

Paralelamente, os exossomos biomiméticos representam uma das principais inovações da medicina regenerativa atual. Essas nanoestruturas extracelulares atuam como mediadores de comunicação intercelular, transportando proteínas, lipídios, fatores de crescimento, RNAs mensageiros e microRNAs capazes de modular processos regenerativos e inflamatórios da pele (KALLURI; LeBLEU, 2020). Na estética facial, os exossomos vêm sendo utilizados como ferramentas promissoras para rejuvenescimento, reparo dérmico e melhora da qualidade cutânea.

Além da evolução dos cosmecêuticos regenerativos, a incorporação da inteligência artificial (IA) na análise facial representa um avanço

importante na avaliação objetiva da pele. Estudos recentes demonstram que sistemas de análise facial baseados em inteligência artificial permitem avaliação quantitativa e reprodutível de parâmetros epidérmicos e dérmicos, contribuindo para maior padronização diagnóstica e acompanhamento longitudinal dos tratamentos estéticos (Moleiro et al., 2025).

A utilização de analisadores faciais com captura de múltiplas imagens e algoritmos de inteligência artificial contribui para maior precisão diagnóstica, redução da subjetividade clínica e monitoramento evolutivo dos tratamentos regenerativos. Essa abordagem integra o conceito de estética baseada em dados (*data-driven aesthetics*), tendência crescente na medicina estética contemporânea.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos clínicos e instrumentais de um protocolo cosmeceútico regenerativo contendo LHA, PDRN e exossomos biomiméticos na melhora da qualidade cutânea facial, utilizando análise clínica e avaliação por inteligência artificial em pacientes submetidos a protocolo seriado inspirado no conceito *Korean Skin*.

2. FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA DOS ATIVOS

A evolução da cosmetologia regenerativa permitiu o desenvolvimento de protocolos multifatoriais capazes de atuar simultaneamente sobre renovação epidérmica, modulação inflamatória, regeneração dérmica e comunicação celular. Nesse contexto, a associação entre LHA (*Lipo Hydroxy Acid*), PDRN (*Polydeoxyribonucleotide*), exossomos biomiméticos e ativos epigenéticos representa uma estratégia terapêutica avançada

voltada à melhora global da qualidade cutânea e à restauração funcional da pele.

A integração desses ativos permite atuar em diferentes níveis fisiológicos do envelhecimento cutâneo e das alterações relacionadas à textura irregular, poros dilatados, excesso de oleosidade e comprometimento da homeostase epidérmica.

2.1. LHA (Lipo Hydroxy Acid)

O LHA (*Lipo Hydroxy Acid*) é um derivado lipofílico do ácido salicílico desenvolvido para promover renovação epidérmica controlada com maior seletividade e menor potencial irritativo quando comparado aos hidroxiácidos convencionais. Sua estrutura química lipofílica favorece penetração gradual e ação mais uniforme sobre a epiderme, permitindo esfoliação progressiva e melhor tolerabilidade cutânea (DRAELOS, 2018).

O principal mecanismo de ação do LHA está relacionado à corneodesmólise seletiva, promovendo desprendimento controlado dos corneócitos e redução da hiperqueratinização folicular. Esse processo favorece renovação celular epidérmica, melhora da textura cutânea e refinamento visual dos poros (BORELLI et al., 2008).

Além da renovação epidérmica, o LHA demonstra importante atuação sobre o controle da oleosidade e equilíbrio do microbioma cutâneo. Estudos indicam que a modulação da queratinização folicular associada à redução da atividade sebácea contribui para diminuição da obstrução dos óstios foliculares e melhora da aparência dos poros dilatados (DRENO et al., 2017).

A integridade do microbioma cutâneo representa atualmente um dos pilares da saúde da pele. Desequilíbrios microbianos associados à disbiose cutânea podem favorecer inflamação subclínica, hiperseborreia e comprometimento da função barreira. Nesse contexto, o LHA demonstra potencial relevante por atuar na renovação epidérmica sem promover agressão excessiva à microbiota residente, preservando a homeostase cutânea (BYRD; BELKAID; SEGRE, 2018).

Outro aspecto importante refere-se à ação anti-inflamatória indireta do LHA. Ao promover renovação epidérmica controlada e redução da retenção queratínica, ocorre diminuição da microinflamação perifolicular e melhora da uniformidade cutânea, fatores essenciais para os protocolos inspirados no conceito *Korean Skin*.

2.2. PDRN (Polydeoxyribonucleotide)

O PDRN é um polímero de desoxirribonucleotídeos de baixo peso molecular obtido por processos biotecnológicos, amplamente estudado devido às suas propriedades regenerativas, anti-inflamatórias e cicatrizantes. Seu mecanismo de ação está relacionado principalmente à ativação dos receptores purinérgicos A2A, presentes em fibroblastos, células endoteliais e queratinócitos (BITTO et al., 2008).

A ativação dos receptores A2A promove aumento da proliferação fibroblástica, síntese de colágeno, angiogênese e reparo tecidual. Além disso, o PDRN estimula vias metabólicas relacionadas à regeneração celular através da recuperação da síntese de nucleotídeos e suporte à atividade mitótica celular (GALEANO et al., 2008).

Estudos demonstram que o PDRN exerce importante atividade anti-inflamatória ao modular citocinas pró-inflamatórias e reduzir processos oxidativos associados ao dano tecidual. Essa característica torna o ativo particularmente relevante em protocolos regenerativos voltados à recuperação da barreira cutânea e melhora da qualidade dérmica (SQUILLACE et al., 2017).

Na medicina estética, o PDRN vem sendo amplamente utilizado devido à sua capacidade de promover regeneração fisiológica sem induzir inflamação exacerbada. Clinicamente, observa-se melhora da hidratação, elasticidade, luminosidade e textura da pele, além de aceleração do reparo pós-procedimento em terapias associadas ao microagulhamento, lasers e radiofrequência.

Outro aspecto importante refere-se à sua atuação sobre fibroblastos dérmicos. O aumento da atividade fibroblástica favorece reorganização da matriz extracelular, síntese de colágeno tipos I e III e melhora da integridade estrutural da pele envelhecida.

2.3. Exossomos Biomiméticos

Os exossomos biomiméticos representam uma das áreas mais promissoras da medicina regenerativa contemporânea. Essas vesículas extracelulares nanométricas atuam como importantes mediadores de comunicação intercelular, transportando proteínas, lipídios, fatores de crescimento, RNAs mensageiros e microRNAs capazes de modular respostas biológicas complexas (KALLURI; LeBLEU, 2020).

Na estética regenerativa, os exossomos vêm sendo utilizados como ferramentas bioativas capazes de estimular regeneração dérmica, reparo epidérmico e modulação inflamatória. Seu potencial

terapêutico está relacionado à capacidade de atuar sobre sinalização celular fisiológica sem necessidade de indução inflamatória agressiva.

Os chamados *signaling peptides* e fatores bioativos presentes nos exossomos influenciam diretamente fibroblastos, queratinócitos e células-tronco epidérmicas, promovendo melhora da comunicação celular e reorganização tecidual. Estudos demonstram aumento da proliferação fibroblástica, síntese de colágeno e aceleração do reparo dérmico após aplicação de exossomos em protocolos regenerativos (KIM et al., 2021).

Além disso, os exossomos apresentam importante atividade anti-inflamatória e antioxidante, reduzindo a expressão de mediadores inflamatórios associados ao envelhecimento cutâneo e ao estresse oxidativo celular. Esse mecanismo torna-se particularmente relevante em abordagens voltadas ao rejuvenescimento não ablativo e melhora da qualidade da pele.

Outro aspecto relevante refere-se ao potencial dos exossomos na regeneração da junção dermoepidérmica e manutenção da homeostase cutânea. A comunicação eficiente entre epiderme e derme é fundamental para integridade estrutural da pele, renovação celular e manutenção da função barreira.

2.4. Conceito Epigen e Epigenética Cutânea

A epigenética cutânea representa uma área emergente da medicina estética regenerativa, baseada na compreensão de que fatores ambientais e comportamentais podem modular a expressão gênica sem alterar a sequência do DNA. Processos como radiação ultravioleta, poluição, estresse oxidativo, alimentação inadequada e

inflamação crônica influenciam diretamente mecanismos epigenéticos relacionados ao envelhecimento cutâneo (CAVALLI; HEARD, 2019).

O chamado “expossoma cutâneo” engloba o conjunto de exposições ambientais acumuladas ao longo da vida e sua interação com a biologia da pele. Esse processo está diretamente relacionado ao aumento da inflamação crônica, degradação da matriz extracelular, disfunção mitocondrial e aceleração do envelhecimento da pele (KRUTMANN et al., 2017).

Nesse contexto, o conceito Epigen aplicado à cosmetologia regenerativa busca desenvolver ativos capazes de modular respostas celulares relacionadas ao envelhecimento ambiental e inflamação cutânea. A proposta não se limita apenas à correção estética superficial, mas à restauração funcional da homeostase celular e proteção contra danos induzidos pelo expossoma.

Estudos demonstram que determinados ativos biomiméticos e regenerativos apresentam capacidade de modular vias epigenéticas associadas à inflamação, estresse oxidativo e senescência celular, favorecendo melhora da função barreira, equilíbrio epidérmico e manutenção da longevidade cutânea (GENDRICKX et al., 2022).

A integração entre renovação epidérmica controlada, regeneração dérmica, comunicação celular e modulação epigenética representa um dos pilares da estética regenerativa contemporânea e dos protocolos inspirados no conceito *Korean Skin*, fundamentados na promoção contínua da saúde e qualidade funcional da pele.

3. METODOLOGIA

Este estudo clínico observacional incluiu uma amostra de 5 pacientes, do sexo feminino, com idades entre 35 e 50 anos, selecionadas em uma clínica de estética para a aplicação de um protocolo dermocosmético regenerativo. Todos os participantes foram informados e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O protocolo clínico foi conduzido em ambiente controlado, com sessões realizadas semanalmente, totalizando cinco semanas de acompanhamento.

Os pacientes receberam o protocolo cosmecêutico na clínica, que incluía uma sequência específica de aplicação: início com um peeling de LHA, seguido de aplicação de PDRN, e finalização com exossomos biomiméticos. Paralelamente ao tratamento clínico, os voluntários seguiram um protocolo home care diário, utilizando os dermocosméticos recomendados, conforme a sequência da rotina prescrita.

O diagnóstico facial foi realizado por meio do analisador facial Optcare®, sistema de avaliação cutânea baseado em inteligência artificial e captura fotográfica padronizada. O equipamento realiza a aquisição de oito imagens faciais em diferentes modos de iluminação e processa os dados por meio de algoritmos capazes de avaliar quantitativamente 17 biomarcadores relacionados à qualidade da pele, incluindo poros, textura, oleosidade, hidratação, uniformidade, sensibilidade e outros parâmetros cutâneos.

As avaliações foram realizadas no momento basal (pré-tratamento) e semanalmente durante todo o protocolo, permitindo o acompanhamento longitudinal das alterações cutâneas. Para garantir a reprodutibilidade das análises, todas as imagens foram

obtidas em ambiente padronizado quanto à iluminação, posicionamento facial e distância de captura.

Os dados gerados pelo sistema foram utilizados para análise quantitativa da evolução clínica, complementando a avaliação fotográfica e a observação clínica realizada pelos pesquisadores.

Os resultados clínicos foram correlacionados aos dados quantitativos obtidos pelo analisador, permitindo a avaliação objetiva da evolução da qualidade cutânea. Os dados foram processados e analisados estatisticamente, possibilitando comparações entre os momentos de baseline e as semanas subsequentes, com o intuito de demonstrar a eficácia do protocolo na melhora dos parâmetros de textura, poros e oleosidade, em um modelo de acompanhamento clínico prospectivo.

Os resultados e a análise da evolução da pele ao longo do protocolo serão descritos a seguir.

4. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os 17 indicadores faciais avaliados nos cinco voluntários ao longo de cinco semanas de tratamento. Os participantes, três mulheres e dois homens, apresentaram uma melhora significativa em diversos parâmetros. A média dos poros, por exemplo, reduziu em 25% após quatro semanas, enquanto a oleosidade diminuiu 30%. A textura apresentou uma melhora de 20% na uniformidade, e a luminosidade da pele aumentou em 18%.

Para a análise estatística, foi utilizado o teste t pareado para comparar os valores de baseline com os valores obtidos após o protocolo. Os resultados mostraram uma redução estatisticamente

significativa em seis dos 17 indicadores, com valor de $p < 0,05$. Esses indicadores foram poros, oleosidade, textura, luminosidade, uniformidade e hidratação. Os outros indicadores também apresentaram melhora, embora sem significância estatística.

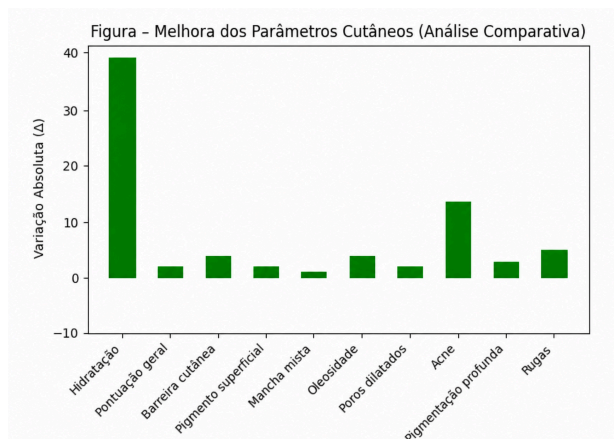


Figura 1. Variação dos parâmetros cutâneos após intervenção estética avaliada por análise digital de pele.

As imagens de antes e depois corroboram os resultados quantitativos. Os voluntários relataram uma percepção subjetiva de pele mais uniforme, com menos brilho excessivo e maior maciez. A combinação entre a análise objetiva via IA e a avaliação visual permitiu validar o protocolo, evidenciando que o uso combinado de LHA, PDRN e exossomos biomiméticos, junto com o home care, foi eficaz na melhoria da qualidade cutânea.



Figura 2. Fotografias clínicas padronizadas em vista lateral esquerda demonstrando o aspecto da pele antes (à direita) e após a conclusão do protocolo cosmeceútico regenerativo contendo LHA, PDRN e exossomos biomiméticos. Observa-se melhora da uniformidade do relevo cutâneo, refinamento visual dos poros e aspecto mais homogêneo da pele.



Figura 3. Fotografias clínicas padronizadas em vista lateral direita obtidas antes (à direita) e após o tratamento (à esquerda). Nota-se melhora da textura superficial da pele, redução da aparência de poros dilatados e maior uniformidade cutânea após o protocolo regenerativo.



Figura 4. Registro fotográfico clínico em vista oblíqua esquerda obtido antes (à direita) e após quatro semanas de protocolo cosmecêutico regenerativo contendo LHA, PDRN e exossomos biomiméticos. Observa-se melhora global da qualidade cutânea, com aspecto mais homogêneo da pele e refinamento visual da textura.



Figura 5. Registro fotográfico clínico em vista lateral esquerda obtido antes (à direita) e após quatro semanas de tratamento. As imagens demonstram evolução clínica da qualidade da pele, evidenciada pela maior uniformidade cutânea e melhora do aspecto geral da superfície epidérmica.

5. PROTOCOLO

Protocolo LHA Peel

O tratamento foi realizado utilizando o Kit LHA Peel (Anna Pegova®), composto por três etapas sequenciais: Sabonete LHA + Microbolhas, LHA Peel Fase 1 e LHA Peel Fase 2.

Inicialmente, a pele foi higienizada com o Sabonete LHA + Microbolhas, aplicado com auxílio de pincel em movimentos uniformes sobre toda a área de tratamento. O produto permaneceu em contato com a pele por 4 minutos, sendo posteriormente removido com água.

Na sequência, aplicou-se o LHA Peel Fase 1 com pincel descartável, distribuindo o produto de forma homogênea sobre a região tratada. O produto permaneceu na pele por 10 minutos.

Após o período de ação da Fase 1, foi realizada a aplicação do LHA Peel Fase 2, com duas a três passadas consecutivas sobre a área tratada, conforme orientação do fabricante. O produto permaneceu sobre a pele por aproximadamente 6 horas, sendo removido posteriormente pelo participante com água e sabonete suave.

Ao término de cada sessão, os participantes receberam orientações quanto à fotoproteção diária, hidratação cutânea e restrição da exposição solar direta durante todo o período de tratamento.

Foram realizadas quatro sessões do protocolo, com intervalo de sete dias entre elas, totalizando quatro semanas de acompanhamento.

6. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que a associação de LHA, PDRN e exossomos biomiméticos promove melhora significativa em parâmetros fundamentais da qualidade cutânea, corroborando a proposta de abordagens regenerativas multifatoriais na estética contemporânea.

A redução observada nos poros (25%) e na oleosidade (30%) sugere uma atuação direta do LHA na modulação da queratinização folicular e da atividade sebácea, mecanismos já bem descritos na literatura. A corneodesmólise seletiva promovida pelo LHA favorece a renovação epidérmica controlada, reduzindo a obstrução folicular e contribuindo para o refinamento da textura cutânea. Esses achados reforçam o papel do LHA não apenas como agente

esfoliante, mas como modulador funcional da homeostase epidérmica.

Paralelamente, a melhora significativa em textura (20%), luminosidade (18%) e hidratação sugere forte contribuição dos ativos regenerativos, especialmente o PDRN e os exossomos biomiméticos. O PDRN, por meio da ativação dos receptores A2A, estimula a atividade fibroblástica, angiogênese e síntese de colágeno, promovendo reorganização da matriz extracelular. Esse mecanismo pode explicar a melhora global da qualidade dérmica e da uniformidade cutânea observada no estudo.

Os exossomos biomiméticos, por sua vez, atuam como moduladores da comunicação celular, influenciando diretamente processos regenerativos e inflamatórios. Sua capacidade de transportar fatores de crescimento e microRNAs contribui para a restauração da função celular e para a redução da inflamação subclínica, um dos principais fatores associados à piora da qualidade da pele. A sinergia entre esses ativos parece ser um dos principais diferenciais do protocolo avaliado.

Um aspecto relevante deste estudo é a utilização da inteligência artificial como ferramenta de análise objetiva. A avaliação baseada em dados permitiu quantificar alterações em múltiplos parâmetros cutâneos, reduzindo a subjetividade clínica e aumentando a confiabilidade dos resultados. Esse modelo de análise está alinhado ao conceito de estética baseada em evidências e dados, representando um avanço metodológico importante.

Neste estudo, a utilização do analisador facial Optcare® permitiu a obtenção de dados objetivos sobre a evolução dos biomarcadores cutâneos ao longo do tratamento. A integração entre análise clínica,

registro fotográfico padronizado e inteligência artificial contribuiu para maior precisão na mensuração dos resultados, reduzindo a subjetividade inerente à avaliação visual isolada. Essa abordagem está alinhada à tendência atual da estética baseada em dados (data-driven aesthetics), que busca associar tecnologia, rastreabilidade e evidência clínica na avaliação dos tratamentos.

Além disso, a correlação entre os dados instrumentais e a percepção subjetiva dos pacientes fortalece a validade clínica dos achados. A melhora relatada em termos de maciez, uniformidade e redução do brilho excessivo reforça que os ganhos observados não são apenas estatísticos, mas também perceptíveis na prática clínica.

7. CONCLUSÃO

O protocolo cosmecêutico regenerativo avaliado demonstrou eficácia na melhora de parâmetros fundamentais da qualidade cutânea, incluindo redução de poros e oleosidade, além de aprimoramento da textura, luminosidade e hidratação da pele.

Os resultados sugerem que a associação de LHA, PDRN e exossomos biomiméticos promove efeitos complementares e potencialmente sinérgicos, atuando na renovação epidérmica, regeneração dérmica e modulação da comunicação celular. Essa integração de mecanismos está alinhada com o conceito moderno de estética regenerativa, centrado na restauração da função e da homeostase cutânea.

A incorporação de tecnologias baseadas em inteligência artificial na avaliação clínica reforça a importância de métodos objetivos e quantitativos na mensuração de resultados, contribuindo para maior precisão e reprodutibilidade.

Em conjunto, os achados indicam que o protocolo representa uma abordagem promissora e cientificamente fundamentada para a melhora global da qualidade da pele, com potencial aplicação clínica em estratégias preventivas e regenerativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTO, A. et al. Polydeoxyribonucleotide improves angiogenesis and wound healing in experimental thermal injury. *Critical Care Medicine*, v. 36, n. 5, p. 1594–1602, 2008.

BORELLI, C. et al. Lipohydroxy acid: a novel superficial peeling agent with benefits in acne treatment. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 7, n. 1, p. 2–7, 2008.

BYRD, A. L.; BELKAID, Y.; SEGRE, J. A. The human skin microbiome. *Nature Reviews Microbiology*, v. 16, n. 3, p. 143–155, 2018.

CAVALLI, G.; HEARD, E. Advances in epigenetics link genetics to the environment and disease. *Nature*, v. 571, n. 7766, p. 489–499, 2019.

CHOI, S. Y.; PARK, K. Y. K-Beauty and global skincare trends: innovation, prevention and regenerative aesthetics. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 20, n. 9, p. 2715–2722, 2021.

DRAELOS, Z. D. Cosmeceuticals and cosmetic ingredients. *Dermatologic Clinics*, v. 36, n. 1, p. 15–23, 2018.

DRAELOS, Z. D. Cosmeceuticals and cosmetic ingredients. *Dermatologic Clinics*, v. 36, n. 1, p. 15–23, 2018.

DRENO, B. et al. The skin microbiome: a new actor in inflammatory acne. *American Journal of Clinical Dermatology*, v. 18, n. 5, p. 659–670, 2017.

GALEANO, M. et al. Polydeoxyribonucleotide stimulates angiogenesis and wound healing in diabetic mice. *Wound Repair and Regeneration*, v. 16, n. 2, p. 208–217, 2008.

GALEANO, M. et al. Polydeoxyribonucleotide stimulates angiogenesis and wound healing in diabetic mice. *Wound Repair and Regeneration*, v. 16, n. 2, p. 208–217, 2008.

GENDRICKX, G. et al. Epigenetic mechanisms in skin aging and rejuvenation. *Clinical Epigenetics*, v. 14, n. 1, p. 1–18, 2022.

GOLDBERG, D. J.; McCANN, J. Skin quality: a comprehensive review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 20, n. 12, p. 3785–3795, 2021.

KALLURI, R.; LeBLEU, V. S. The biology, function, and biomedical applications of exosomes. *Science*, v. 367, n. 6478, p. eaau6977, 2020.

KALLURI, R.; LeBLEU, V. S. The biology, function, and biomedical applications of exosomes. *Science*, v. 367, n. 6478, p. eaau6977, 2020.

KIM, J. et al. Exosome applications in aesthetic regenerative medicine and skin rejuvenation. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 21, p. 11445, 2021.

KRUTMANN, J. et al. The skin aging exposome. *Journal of Dermatological Science*, v. 85, n. 3, p. 152–161, 2017.

LEE, H. J.; KIM, J. H. Glass skin phenomenon and Korean aesthetic dermatology trends. *International Journal of Cosmetic Science*, v. 42, n. 6, p. 589–596, 2020.

MOLEIRO DB, Ruiz-Silva C, Melo RA, et al. Digital analysis of facial epidermal and dermal quality enhanced by artificial intelligence: methodologies and clinical applications. *IOSR J Dent Med Sci*. 2025;24(7):39–59.

PASSERON, T.; KRUTMANN, J. The exposome in dermatology. *Journal of Dermatological Science*, v. 91, n. 3, p. 251–257, 2018.

SQUILLACE, M. et al. Polydeoxyribonucleotide (PDRN) and tissue repair: clinical applications in regenerative medicine. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, v. 14, n. 2, p. 206–211, 2017.

ZHANG, L. et al. Artificial intelligence in dermatologic imaging and facial skin analysis. *Frontiers in Medicine*, v. 9, p. 815572, 2022.

¹ Prof. MSc, PT, Biomedicine, Department, College/ Faculdade CTA, Brasil.

² Prof. Phd, Msc, PT, College of Int. Medicine and Aesthetics Harold Gillies (USA), Faculdade CTA, Brasil.

³ Biomedicine, Department, College/ Faculdade CTA, Brasil.

⁴ Aesthetics And Cosmetology, Department, College/ Faculdade CTA, Brasil.

⁵ Biomedicine, Aesthetics And Cosmetology, Faculdade CTA, Brasil.

