



ESTUDO DA TECNOLOGIA PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN® E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR

STUDY OF PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY TECHNOLOGY MESOJECTGUN® AND ITS RESULTS IN SCALP REGION

ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN® Y SUS RESULTADOS EN LA REGIÓN CAPILAR

Gabrielle Higashino Queiroz¹, Gabriela Moreira Mello²

e5115922

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i11.5922>

PUBLICADO: 11/2024

RESUMO

A Mesoterapia tradicional consiste na aplicação, diretamente na região a ser tratada, de injeções intradérmicas de substâncias farmacológicas muito diluídas. Entretanto, as injeções trazem desvantagens como dor, fobia ao uso de agulhas, edema, eritema e hematomas. Com o avanço da tecnologia, foi desenvolvida a modalidade de terapia instrumental com correntes elétricas, como veículo físico para aplicação transdérmica de ativos. Os ativos atravessam a barreira transdérmica sem necessidade de injeções, através da combinação da eletroestimulação com a microabrasão. Dessa forma, o presente trabalho possui o objetivo de discorrer sobre o estudo e a aplicação da Tecnologia *Pulse Booster Drug Delivery Mesojectgun*, que combina a técnica de eletroporação através de microchips, com a técnica de microabrasão, para a entrega de ativos na pele do couro cabeludo por *drug delivery*, de forma precisa e indolor, bem como seus resultados na região capilar. A metodologia utilizada foi a análise documental e descritiva, por meio da realização do estudo de caso com quatro voluntários, que possuíam diagnósticos clínicos confirmados de alopecia androgênica, eflúvio telógeno e alopecia areata. Os resultados revelaram o êxito em aumento do volume capilar, espessamento dos fios e melhora na queda capilar, após o tratamento realizado pela tecnologia *Pulse Booster de Drug Delivery Mesojectgun* e a aplicação dos ativos HCPR e *Hair Cocktail plus*, para indução do crescimento capilar, inibição da enzima 5-ALFA-REDUTASE e interrupção da queda capilar.

PALAVRAS-CHAVE: Eletroporação. *Drug delivery*. Tratamento capilar.

ABSTRACT

Traditional mesotherapy consists of the application of highly diluted pharmacological substances directly into the area to be treated through intradermal injections. However, injections have disadvantages such as pain, needle phobia, edema, erythema, and bruising. With technological advancements, a new modality of instrumental therapy using electrical currents as a physical vehicle for the transdermal application of active ingredients has been developed. The active ingredients cross the transdermal barrier without the need for injections through a combination of electrostimulation and microabrasion. Thus, this study aims to discuss the research and application of Pulse Booster Drug Delivery Mesojectgun Technology, which combines the technique of electroporation via microchips with the microabrasion technique for precise and painless delivery of active ingredients into the scalp skin through drug delivery, as well as its results in the scalp region. The methodology used was documentary and descriptive analysis through a case study involving four volunteers with confirmed clinical diagnoses of androgenic alopecia, telogen effluvium, and alopecia areata. The results showed success in increasing hair volume, thickening hair strands, and improving hair loss after treatment with Pulse Booster Drug Delivery Mesojectgun technology and the application of the active ingredients HCPR and Hair Cocktail Plus, to induce hair growth, inhibit the 5-ALPHA-REDUCTASE enzyme, and prevent hair loss.

KEYWORDS: *Electroporation. Drug delivery. Hair treatment.*

¹ Estudante de biomedicina. FMU - Faculdades Metropolitanas Unidas.

² FMU - Faculdades Metropolitanas Unidas.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN® E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

RESUMEN

La Mesoterapia tradicional consiste en la aplicación directa en la región a ser tratada de inyecciones intradérmicas con sustancias farmacológicas muy diluidas. Sin embargo, las inyecciones presentan desventajas como dolor, fobia al uso de agujas, edema, eritema y hematomas. Con el avance de la tecnología, se desarrolló una modalidad de terapia instrumental con corrientes eléctricas como vehículo físico para la aplicación transdérmica de activos. Los activos atraviesan la barrera transdérmica sin necesidad de inyecciones, mediante la combinación de la electroestimulación con la microabrasión. De esta manera, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el estudio y la aplicación de la Tecnología Pulse Booster Drug Delivery MesojectGun, que combina la técnica de electroporación mediante microchips con la técnica de microabrasión para la entrega precisa e indolora de activos en la piel del cuero cabelludo a través del drug delivery, así como sus resultados en la región capilar. La metodología utilizada fue el análisis documental y descriptivo mediante la realización de un estudio de caso con cuatro voluntarios que presentaban diagnósticos clínicos confirmados de alopecia androgénica, efluvio telógeno y alopecia areata. Los resultados mostraron éxito en el aumento del volumen capilar, engrosamiento de los cabellos y mejora en la caída capilar, tras el tratamiento realizado con la tecnología Pulse Booster de Drug Delivery MesojectGun y la aplicación de los activos HCPR y Hair Cocktail Plus para la inducción del crecimiento capilar, inhibición de la enzima 5-ALFA-REDUCTASA y reducción de la caída capilar.

PALABRAS CLAVE: *Electroporación. Drug delivery. Tratamiento capilar.*

INTRODUÇÃO

A mesoterapia foi desenvolvida no ano de 1952, pelo médico francês Dr. Michel Pistor, para o tratamento da dor e de distúrbios vasculares. Pistor iniciou com a injeção de procaína por via intravenosa para tratar um asmático e descobriu que, embora a condição original não melhorasse, a audição do paciente melhorava. Com o objetivo de reforçar o efeito, injetou pequenas doses de procaína de 3 a 5 mm de profundidade na orelha do paciente e, a partir disso, dezenas de pacientes surdos procuraram Pistor para o tratamento (Sivagnanam, 2010).

Também conhecida como intradermoterapia, a mesoterapia consiste na aplicação, diretamente na região a ser tratada, de injeções intradérmicas de substâncias farmacológicas muito diluídas. Esse método minimamente invasivo e não cirúrgico para administração de medicamentos através de infiltrações intradérmicas ou subcutâneas, é capaz de estimular o tecido que recebe os medicamentos tanto pela ação da punctura quanto pela ação dos fármacos e sua vantagem é evitar o uso de medicação sistêmica. Possui uma grande variedade de aplicações, sendo utilizada para tratamento de doenças dolorosas, dermatoses e condições consideradas inestéticas, como celulite, distúrbios vasculares e linfáticos, alopecia e psoríase, entre outros. Os componentes mais utilizados são extratos vegetais, agentes homeopáticos, medicamentos, vitaminas e outras substâncias bioativas, como ácido hialurônico, minerais, e aminoácidos na derme papilar superficial da pele.

A mesoterapia permite que ingredientes ativos e essenciais cheguem diretamente em contato com as células fibroblásticas dérmicas que são chave para a aparência mais favorável de uma pele mais jovem, e em teoria têm um efeito benéfico nos processos metabólicos. Entretanto, as injeções da mesoterapia possuem desvantagens, entre elas a dor e fobia ao uso de agulha.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

Com o avanço da tecnologia e do conhecimento científico recente sobre os efeitos dos campos elétricos nos tecidos corporais, uma nova modalidade de terapia instrumental com correntes elétricas, como veículo físico para aplicação transdérmica de ativos tópicos foi desenvolvida. Os métodos elétricos, permitem que certas substâncias atravessem sem dor a barreira transdérmica sem necessidade de injeções, contribuindo para a sua regeneração. Destaca-se o método de *Drug Delivery Pulse Booster Technology*. A tecnologia minimamente invasiva, combina a técnica de eletroporação através de microchips, com a técnica de microabrasão para a entrega de ativos (*drug delivery*) na pele e no couro cabeludo de forma segura, precisa e indolor. A possibilidade de entregar procedimentos modernos, menos invasivos e recuperação praticamente imediata (*down time*), são resultados da evolução rápida e contínua em termos de tecnologia e novos métodos, o que contribui para resultados expressivos e que agregam uma nova experiência do paciente na medicina estética.

Com esse intuito, este trabalho tem o objetivo de apresentar a tecnologia *Pulse Booster Technology* e os resultados obtidos através da mesoterapia capilar no formato de *drug delivery*, através da aplicação dos ativos botânicos pela tecnologia *Mesojectgun®*.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo qualitativo decorrente da utilização da tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®* para o tratamento da área capilar, em um grupo de estudo de voluntários.

MATERIAIS UTILIZADOS

Foram utilizados os seguintes materiais para a realização do estudo:

Microchip transdérmico: composto por um microchip e lâminas de eletrodos que transmitem a corrente da tecnologia *Pulse Booster* e atua na pele no mesmo tempo com a microabrasão realizada pelos canais da parte central (figura 1).



Figura 1: Apresentação do chip transdérmico (Toskani, 2024)

Mesojectgun® (pistola e interface) e seringa de 5ml: Equipamento de mesoterapia transdérmica e sem agulhas, com pistola ergonômica e interface sensível ao toque para configuração da eletroporação (energia que gera alta voltagem de pulso elétricos para a penetração de ativos), velocidade (velocidade de contato entre a cabeça do microchip e a pele), frequência (velocidade de propagação do pulso elétrico), fluxo da solução (do microchip de e do ativo) e cavidade (fechamento e



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

abertura da dosagem do produto). Seringa de 5ml para armazenamento dos ativos botânicos (figura 2).



Figura 2: Apresentação da *Mesojectgun®* e a seringa de 5ml

Ativo HCPR e *Hair Cocktail Plus*: Coquetel de mesoterapia à base de peptídeos para prevenção da queda capilar e alopecia. Induz o crescimento do cabelo revitalizando os folículos capilares e estimulando a microcirculação sanguínea (figura 3).

Formulação do Ativo HCPR (indução do crescimento capilar e poli revitalizante para estímulo do fortalecimento dos folículos pilosos): SH-Oligopeptídeo-2 (IGF-1); Tripeptídeo de cobre-1; SH-Polipeptídeo-9; Taurina; Biotina; Minerais; Vitaminas do Grupo E, A e C; Aminoácidos.

Formulação do Ativo *Hair Cocktail Plus* (inibição da enzima 5-ALFA-REDUTASE e interrupção da queda capilar): Taurina; Sabal Serrulata; Biotina; Glutathione; Pantenol; Tiamina; Piridoxina; Gluconato Ferroso; Troxerutina.



Figura 3: Apresentação do ativo HCPR e *Hair Cocktail Plus*

PROTOCOLO

O estudo foi realizado com quatro voluntários, sendo dois do sexo masculino e dois do sexo feminino. A idade considerada foi entre 30 e 41 anos, em pacientes com Alopecia areata, Alopecia Androgênica e Eflúvio Telógeno. Foram considerados como critério de exclusão/contraindicações: Gravidez, amamentação, tratamento nos seis meses anteriores, pacientes com Índice de massa corporal superior a 30 kg/m², idade inferior a 18 anos, tratamento com remédios anticoagulantes ou para problemas do coração, doenças do fígado ou rins e doenças autoimunes.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

A tabela 1 mostra o grupo de estudo e características utilizados para este estudo.

Grupo de Estudo	Características
Amostra de estudo	4 voluntários (N=4)
Sexo	2 homens e 2 mulheres
Idade	30 a 41 anos
Problema	Alopécia areata/ Alopécia Androgênica/ Eflúvio Telógeno
Área tratada	Capilar

Tabela 1: Grupo de estudo abordado para aplicação da tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®*

Os ativos botânicos foram veiculados no couro cabeludo através da técnica *Pulse Booster*, que mescla a eletroporação a técnicas de microabrasão. A tecnologia *Mesojectgun®* foi utilizada juntamente ao microchip transdérmico constituído de eletrodos para a transmissão da corrente *Pulse Booster*, simultaneamente à sua parte central com protuberâncias, para microabrasão da pele. Através da agulha foram coletados 2 ml do ativo HCPR e 2 ml do ativo *Hair Cocktail Plus* e inseridos na seringa de 5ml. Após coletados foram colocados na Pistola *Mesojectgun®* e realizadas aplicações dos ativos botânicos em todo o couro cabeludo, absorvidos através das aberturas dos canais da pele pela Eletroestimulação cutânea e microabrasão.

Foram utilizados os seguintes parâmetros configurados na tecnologia *Mesojectgun®*:

- Eletroporação: Nível 4
- Dosagem do produto: Nível 4
- Grau de contato: Nível 4
- Frequência de contato: 4 Hz

A zona considerada foi a capilar, com a frequência de aplicação de 15 dias (tabela 2).

Protocolo	Descrição
Frequência	1 sessão a cada 2 semanas
Número de sessões	4 a 12 sessões totais
Duração do Tratamento	2 a 6 meses
Ativo botânico	HCPR e Hair Cocktail Plus
Quantidade de ativo	4 mls totais

Tabela 2: Protocolo realizado com a tecnologia *Pulse Booster*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tecnologia Pulse Booster

A Tecnologia não invasiva combina a eletroporação/electroestimulação com a microabrasão, constituindo a tecnologia EPM (*Electroporation Microchip*) e possui como resultado a veiculação de ativos de mesoterapia de forma precisa e segura (Toskani, 2024) (figura 4).



Figura 4: *Pulse Booster Technology, EPM* (Toskani, 2024)

A eletroporação/electroestimulação permite que impulsos elétricos instantâneos (us-ms) sejam usados para criar canais aquosos temporários na bicamada lipídica. A aplicação ocorre diretamente na pele para criar canais temporários e reversíveis para aumentar a permeabilidade das membranas celulares e evita que as moléculas hidrofílicas sejam absorvidas antes de entrar na célula (figura 5).

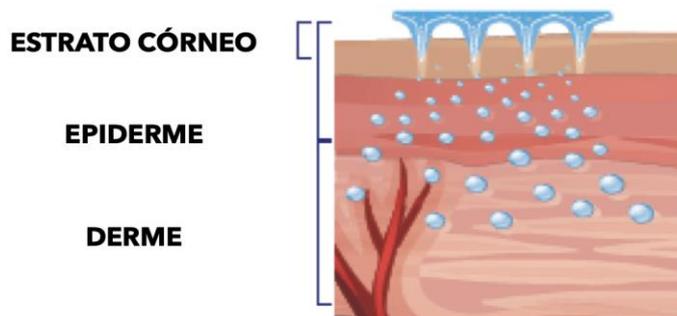


Figura 5: Exemplo de penetração dos ativos botânicos na camada dérmica pela tecnologia *Pulse Booster* (Toskani, 2024)

Através de pulsos elétricos de alta voltagem e baixa frequência abre os canais na célula de forma momentânea e permite a penetração de ativos botânicos, de forma reversível (figura 6).

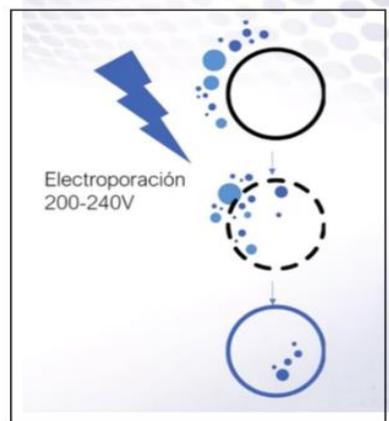


Figura 6: Mecanismo de eletroporação reversível e transitório (Toskani, 2024)

A eletroestimulação cutânea utilizada na tecnologia *Pulse Booster* emite pulsos com uma onda quadrada perfeita a uma frequência e voltagem baixa (figura 7).

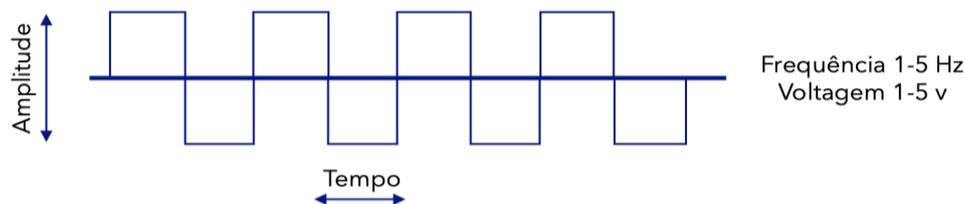


Figura 7: Frequência e voltagem da Tecnologia *Pulse Booster* pela Eletroestimulação (Toskani, 2024)

A onda quadrada garante o pulso constante e homogêneo para garantir a entrada uniforme e aproveitamento de ativos na derme. A onda de baixa frequência capacita penetrar a uma profundidade maior, garantindo efeitos visíveis. Por fim, a baixa voltagem favorece a rápida recuperação do tecido e evita o desconforto do paciente. Junto à eletroporação, ocorre a microabrasão superficial da camada córnea que facilita a entrada de ativos, através das protuberâncias dos chips e permite a distribuição uniforme da voltagem aplicada e do ativo nas diferentes espessuras de pele no mesmo sítio de aplicação (Toskani, 2024) (figura 8).

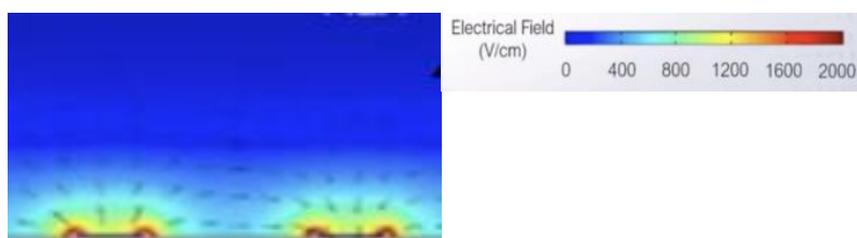


Figura 8: Distribuição do campo elétrico dentro da pele (Huang *et al.*, 2018)

A tecnologia EPM utiliza a tecnologia de microchip transdérmico para introduzir ingredientes ativos botânicos na pele. Uma vez que a epiderme tenha absorvido esses ingredientes, a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

microcirculação capilar é promovida, o metabolismo celular é acelerado e o envelhecimento celular prematuro é evitado. A profundidade de penetração e aplicação ocorre na derme superficial (figura 9).

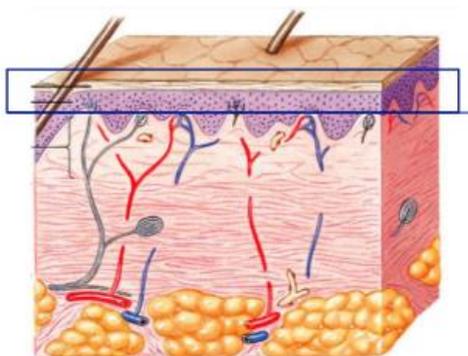


Figura 9: Nível de aplicação derme superficial (Toskani, 2024)

O método está condicionado por uma série de fatores, entre os quais se destaca a atividade elétrica da pele. Do ponto de vista biofísico, foram relatados três mecanismos que garantem esta técnica: a eletrorrepulsão e a eletrosmose. Na Eletrorrepulsão ocorre a repulsão-atração de cargas elétricas. Os eletrodos são da mesma polaridade e reações polares são necessárias para decompor a droga, e faz necessário a colocação do ativo sob o eletrodo que tem a mesma carga. Na Eletrosmose os íons são direcionados para o pólo de sinal oposto devido a corrente (figura 10).

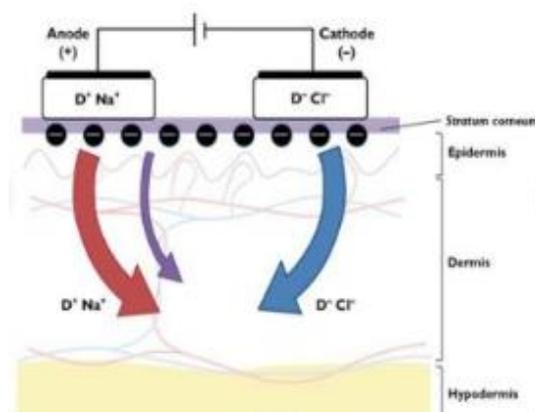


Figura 10: Movimentos de a eletromigração representados por setas vermelhas e azuis e eletrosmose por seta roxa (Roustit, 2013)

A eficácia/força de penetração depende do número de íons transferidos, da profundidade de penetração, da combinação química entre as moléculas da pele. Considera-se também que a morfologia dos íons determina sua permeabilidade, bem como o fenômeno de eletrosmose e propulsão mecânica dos íons devido ao efeito da contração mecânica (figura 11).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

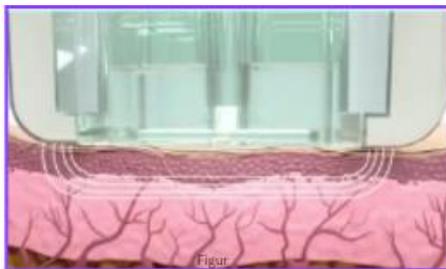


Figura 11: Distribuição do campo elétrico dentro da pele pelo *Mesojectgun*

O estudo *in vivo* realizado em camundongos para verificar a capacidade de penetração do ativo botânico utilizando a tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®* e analisar a transmissão de ativos através da pele em três camundongos barbeados no dia anterior. Fluoresceína sódica a 0,125% utilizada como medicamento modelo. A tensão máxima foi usada para o contato máximo de frequência em um tempo de aplicação de 20 minutos e a distribuição da fluorescência na pele do rato comparada sob um microscópio (figura 12).

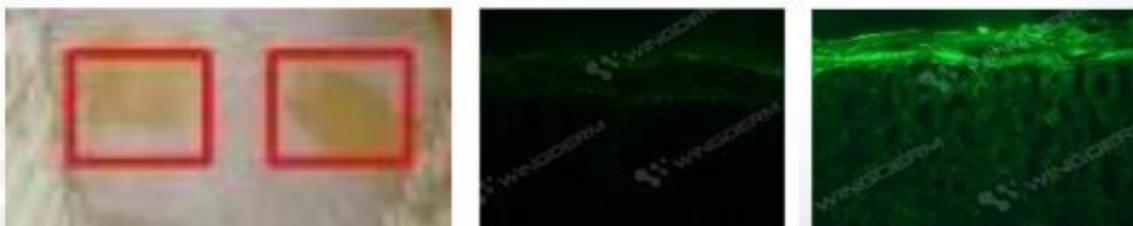


Figura 12: A figura do lado esquerdo apresenta a área da pele do camundongo em que o tratamento foi aplicado. As figuras posteriores relatam o comparativo de detecção de sinal de fluorescência sem aplicação do *Mesojectgun®* (a esquerda) e com aplicação do *Mesojectgun®* (a direita), (Pikal *et al.* 2024)

A capacidade de penetração dos princípios ativos utilizando o equipamento *Mesojectgun®*, evidenciada por ultrassom (figura 13).

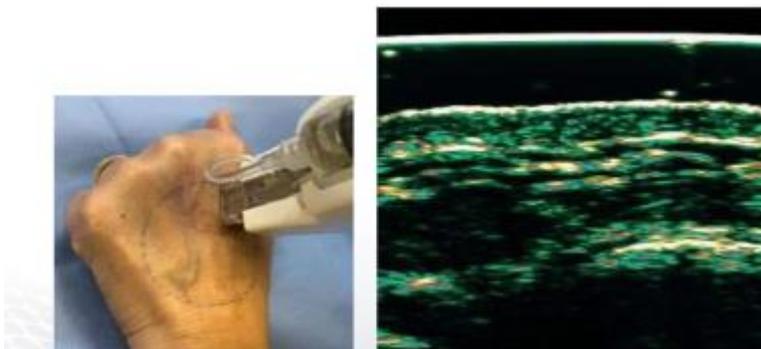


Figura 13: Detecção de sinal de ultrassom de 20 MHz no modo eco-doppler, com a visualização da entrega do ativo na pele (Pikal *et al.*, 2024)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

RESULTADOS

Volume Capilar/Espessamento dos Fios

O volume capilar descreve a quantidade e a densidade dos fios de cabelo em uma determinada área da cabeça e tem relação direta com a espessura dos fios capilares.

Nos cenários realizados, após a aplicação *drug delivery* dos ativos HCPR e *Hair cocktail* através da tecnologia *Pulse Booster* e *Mesojectgun®* observou-se que o volume dos fios do couro cabeludo foram notáveis em todos os casos apresentados. Apresentaram imagens capilares densas, consistentes e espessamento dos fios (figura 14, figura 15, figura 16, figura 17 e figura 18).

Queda capilar e Vitalidade

A queda capilar, refere-se a perda dos fios do couro cabeludo, por genética, de forma repentina ou por causas externas.

Nos cenários realizados, após a aplicação *drug delivery* dos ativos HCPR e *Hair cocktail* através da tecnologia *Pulse Booster* e *Mesojectgun®* observou-se que o tratamento auxiliou na queda capilar existente em todos os casos apresentados. Houve a prevenção da queda, maior nutrição e bioestimulação necessária para equilíbrio e recuperação da vitalidade do cabelo.

Apresentaram imagens com grande diminuição de falhas visíveis, devido ao crescimento dos fios após o tratamento da queda capilar (figura 14, figura 15, figura 16, figura 17 e figura 18).



Figura 14: Foto da esquerda: Vista capilar superior do voluntário com alopecia androgenética. Foto da direita: Resultado após 8 sessões quinzenais através da tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello



Figura 15: Foto da esquerda: Vista lateral capilar do voluntário com alopecia androgenética. Foto da direita: Resultado após 8 sessões quinzenais através da tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®*



Figura 16: Foto da esquerda: Vista capilar superior da voluntária com eflúvio telógeno. Foto da direita: Resultado após 4 sessões quinzenais através da tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®*



Figura 17: Foto da esquerda: Vista capilar superior do voluntário alopecia androgenética. Foto da direita: Resultado após 12 sessões quinzenais através da tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®*



Figura 18: Foto da esquerda: Vista capilar superior da voluntária com alopecia areata. Foto da direita: Resultado após 4 sessões quinzenais através da tecnologia *Pulse Booster Mesojectgun®*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

CONSIDERAÇÕES

Pode-se concluir que através da Tecnologia *Pulse Booster* e *Mesojectgun®* torna-se viável o tratamento para pacientes que não toleram injeções intradérmicas, sendo uma substituição eficaz para a mesoterapia clássica.

Foram obtidos resultados satisfatórios com uma técnica percebida pelos pacientes como não invasiva, segura, indolor e sem efeitos colaterais conforme estudos e bibliografias recentes. A utilização da tecnologia trouxe segurança na entrega dos ativos estéreis simultaneamente à abertura dos canais. O fato de não requer uso de agulhas ou perfurações, diminui o desconforto e eritema, diferentemente da mesoterapia tradicional que possui efeitos colaterais esperados como hematomas, inflamação local, equimose e dor.

A tecnologia *Pulse Booster* utilizada para a veiculação dos ativos botânicos, através da técnica de eletroporação combinada a técnica de microabrasão local, apresenta indicação e notável melhora para pacientes diagnosticados com Alopecia areata, Alopecia Androgenética e Eflúvio Telógeno.

REFERÊNCIAS

HASSON, A. *et al.* Iontoforese: definición y aplicaciones en dermatologia. **PIEL**, v. 18, n. 1, p. 50-53, 2003.

HERREROS, F. O.; FERREIRA, P.; MACHADO, A. Mesotherapy: a Bibliographical Review. **An Bras Dermatol.**, v. 86, n. 1, p. 96-101, 2011.

HUANG, D.; ZHAO, D.; WANG, X.; LI, C. YANG, C.; DU, L.; WEI, Z.; CHENG, Q. *et al.* Efficient delivery of nucleic acid molecules into skin by combined use of microneedle roller and flexible interdigitated electroporation array. **Theranostic**, v. 8, n. 9, p. 2361-2376, 2018.

KONDA D, THAPPA DV. Mesotherapy: What is New?. **Indian Journal of Dermatology**, v. 79, n. 1, p. 127-134, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23254749/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

MAMMUCARI, M.; GATTI, A.; MAGGIORI, S.; SABATO, A. F. Papel da Mesoterapia na Dor Musculoesquelética: Pareceres da Sociedade Italiana de Mesoterapia. **Eur Rev Med Pharmacol Sci.**, v. 15, n. 6, p. 682-94, jun. 2011.

PIKAL, M. J. Mecanismos de transporte em iontoforese. 1. Um modelo teórico para o efeito do fluxo eletrosmótico no aumento do fluxo na iontoforese transdérmica. **Pharm. Res.**, v. 7, p. 118, 1990.

ROTUNDA, A. M.; KOLODNEY, M. S. Mesotherapy and phosphatidylcholine injections: historical clarification and review. **Dermatologic Surgery**, v. 32, n. 4, p. 465-480, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16681654/>. Acesso em: 03 jun. 2024.

ROUSTIT, M.; BLAISE, S; CRACOWSKI, J.L. Trials and tribulation of skin iontophoresis in therapeutics. **British Journal of Pharmacology**, v. 77, n. 1, p. 63-71, 2013.

SCHOELLHAMMER, Carl; BLANKSCHTEIN, Daniel; LANGER, Robert. Skin permeabilization for transdermal drug delivery: recent advances and future prospects **Expert Opin. Drug Deliv.**, v. 11, n. 3, p. 393-440, 2014.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

ESTUDO DA TECNOLOGIA *PULSE BOOSTER DRUG DELIVERY MESOJECTGUN®* E SEUS RESULTADOS NA REGIÃO CAPILAR
Gabrielle Higashino Queiroz, Gabriela Moreira Mello

SIVAGNANAM, Gurusamy. Mesoterapia – a conexão francesa. **J Pharmacol Pharmacother**, v. 1, n. 1, p. 4-8, jan. 2010. ISSN 0976-500x. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/KzLfrySbsDSPYSrnWWz8GZx/>. Acesso em: 03 jun. 2024.

TOSKANI. **Tecnologia Pulse Booster**. [S. l.]: Toskani, 2024. Disponível em: <https://toskani.com.br/wp-content/uploads/2022/10/MesojectGun.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2024.

TOSTI, A.; DE PADOVA, M. P. **Atlas of Mesotherapy in Skin Rejuvenation**. London: Informa, 2007.

VEDAMURTHY, M. Mesoterapia. **Jornal Indiano de Dermatologia, Venereologia e Leprologia**, v. 73, n. 1, p. 60-62, 2007.