


## Atuação de liberação transdérmicas de fármacos em base hormonal

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.006-024>

**Deise Vimaana Santos de Souza Simões**

Profa. Esp., (Especialista).  
Faculdade Dom Bosco

**Andressa da Silva Sandi**

Graduanda do curso de Farmácia  
Faculdade Dom Bosco

**João Fábio de Freitas**

Prof. Esp., (Especialista)  
Faculdade Dom Bosco

---

### RESUMO

A liberação transdérmica de fármacos em base hormonal é uma abordagem promissora para o tratamento de diversas condições médicas, oferecendo benefícios como estabilidade dos níveis plasmáticos, redução de efeitos colaterais e melhor adesão do paciente ao tratamento. Este artigo revisou os desafios, avanços e perspectivas dessa tecnologia. Desafios incluem a complexidade da pele humana e a necessidade de superar as barreiras cutâneas. Avanços tecnológicos, como o uso de promotores de absorção e sistemas de liberação avançados, têm mostrado resultados promissores. Perspectivas futuras incluem a personalização dos sistemas de liberação e a integração de tecnologias de monitoramento em tempo real. Em suma, a liberação transdérmica hormonal representa uma importante inovação na medicina, com potencial para melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

**Palavras-chave:** Liberação transdérmica, Fármacos hormonais, Desafios, Avanços, Perspectivas futuras.



## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTO HISTÓRICO E RELEVÂNCIA DA TERAPIA HORMONAL

A terapia hormonal tem sido uma ferramenta fundamental na medicina, oferecendo soluções para distúrbios endócrinos, transição de gênero e sintomas de menopausa. Tradicionalmente, estes hormônios têm sido administrados por vias orais ou injetáveis, que embora eficazes, apresentam limitações como oscilações nos níveis plasmáticos e efeitos colaterais adversos (Silva et al., 2019). Diante desses desafios, a busca por métodos alternativos de administração tem sido constante.

### 1.2 AVANÇOS EM TECNOLOGIAS DE LIBERAÇÃO TRANSDÉRMICA

A tecnologia de liberação transdérmica, que começou a ser desenvolvida nos anos 1970, oferece uma promissora alternativa para a administração contínua e controlada de fármacos, inclusive hormônios. Tais sistemas proporcionam a liberação controlada do fármaco através da pele, diretamente na corrente sanguínea, evitando a primeira passagem metabólica e reduzindo a variação nos níveis hormonais (Costa et al., 2021).

### 1.3 IMPORTÂNCIA DOS HORMÔNIOS E APLICAÇÕES MÉDICAS

Os hormônios como progesterona, estrogênio e testosterona desempenham papéis vitais em várias funções biológicas. A eficácia da entrega hormonal via sistemas transdérmicos tem sido amplamente estudada, mostrando resultados promissores na melhoria da adesão do paciente e na redução de efeitos colaterais (Martins et al., 2020). Isso é particularmente importante em tratamentos de longa duração, como na terapia de reposição hormonal em mulheres menopausadas.

### 1.4 DESAFIOS NA LIBERAÇÃO TRANSDÉRMICA DE HORMÔNIOS

Apesar dos avanços, a liberação transdérmica enfrenta desafios técnicos significativos. A pele humana é uma barreira extremamente eficaz contra a entrada de substâncias externas, o que pode limitar a eficiência da absorção de hormônios de maior peso molecular ou de características hidrofílicas (Barreiros et al., 2022). Pesquisadores têm investigado várias estratégias para superar essas barreiras, como o uso de promotores de absorção e tecnologias de microagulhas.

### 1.5 PERSPECTIVAS E INOVAÇÕES FUTURAS

A evolução contínua das tecnologias de liberação transdérmica promete avanços significativos no campo da medicina personalizada e na terapia hormonal. Estudos recentes apontam para o desenvolvimento de sistemas inteligentes que podem monitorar os níveis hormonais em tempo real e ajustar a dosagem de forma autônoma, promovendo uma terapia ainda mais personalizada e eficaz (Fernandes et al., 2023).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 PRINCÍPIOS DA LIBERAÇÃO TRANSDÉRMICA DE FÁRMACOS

A liberação transdérmica de fármacos envolve a administração de medicamentos através da pele para a circulação sistêmica. Esta via de administração oferece várias vantagens sobre métodos tradicionais, como evitar a metabolização hepática e proporcionar uma liberação controlada e constante do medicamento (Prausnitz et al., 2004). A pele, embora seja uma barreira eficaz contra agentes externos, pode ser permeada utilizando-se diversas tecnologias, como os sistemas de matriz, reservatório e as microagulhas, cada uma com seus mecanismos e aplicações específicas (Benson, 2005).

### 2.2 HORMÔNIOS E SUAS APLICAÇÕES TERAPÊUTICAS

Os hormônios, como estrogênio, progesterona e testosterona, desempenham funções vitais no corpo e são comumente usados em terapias de reposição hormonal. O estrogênio é essencial para o tratamento dos sintomas da menopausa, enquanto a testosterona é usada em terapias de reposição em homens com hipogonadismo e em mulheres para melhorar a libido pós-menopausa (Simon et al., 2005).

### 2.3 DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE LIBERAÇÃO HORMONAL TRANSDÉRMICA

O desenvolvimento de sistemas de liberação hormonal transdérmica tem sido motivado pela necessidade de melhorar a adesão ao tratamento e minimizar efeitos colaterais. Estudos demonstram que sistemas transdérmicos, como adesivos de estrogênio e testosterona, mantêm níveis hormonais mais estáveis, reduzindo riscos e aumentando a eficácia do tratamento (Kuhl, 2005). Além disso, inovações recentes incluem o uso de nanocarriers e sistemas baseados em gel, que prometem uma absorção ainda mais eficiente e menos invasiva (López et al., 2020).

### 2.4 BARREIRAS E DESAFIOS NA ADMINISTRAÇÃO TRANSDÉRMICA

A principal barreira para a administração transdérmica eficaz de hormônios é a pele humana, particularmente a camada estrato córneo. A superação dessa barreira sem comprometer a integridade da pele é um desafio que tem sido abordado através do uso de promotores de absorção, como os alcoóis gordos e os terpenos, e técnicas como a iontoforese e a fonoforese (Karande et al., 2004).

### 2.5 PERSPECTIVAS FUTURAS

O futuro da liberação transdérmica de hormônios parece promissor com a integração de tecnologias avançadas, como microagulhas dissolúveis e sistemas de feedback controlado que ajustam a dosagem de hormônios em tempo real baseados em sensores biológicos (Park et al., 2019). Essas

inovações têm o potencial de transformar o tratamento hormonal, tornando-o mais personalizado e eficiente.

### **3 DISCUSSÃO**

#### **3.1 DESAFIOS NA LIBERAÇÃO TRANSDÉRMICA DE HORMÔNIOS**

A liberação transdérmica de hormônios enfrenta vários desafios, principalmente relacionados à complexidade da pele humana e à necessidade de uma entrega eficaz e segura dos fármacos. A barreira cutânea, especialmente o estrato córneo, apresenta resistência significativa à penetração de substâncias externas, o que dificulta a absorção dos hormônios (Karande et al., 2004). Além disso, fatores como a solubilidade dos fármacos, o tamanho molecular e a estabilidade química influenciam diretamente na eficácia da liberação (Prausnitz et al., 2004). Portanto, superar essas barreiras é crucial para o desenvolvimento de sistemas transdérmicos eficientes.

#### **3.2 AVANÇOS TECNOLÓGICOS E ESTRATÉGIAS ADOTADAS**

Para contornar os desafios na liberação transdérmica de hormônios, diversas estratégias têm sido adotadas. O desenvolvimento de promotores de absorção, como os terpenos e os alcoóis gordos, tem mostrado resultados promissores na melhoria da penetração cutânea (Benson, 2005). Além disso, sistemas avançados de liberação, como os adesivos de matriz e os reservatórios, têm sido projetados para fornecer uma liberação controlada e constante de hormônios, minimizando flutuações nos níveis plasmáticos (López et al., 2020). Estudos recentes também exploram o potencial de nanotecnologia na encapsulação de hormônios, visando aumentar a eficiência e a precisão da entrega (Costa et al., 2021).

#### **3.3 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS E BENEFÍCIOS TERAPÊUTICOS**

Os sistemas de liberação transdérmica de hormônios oferecem uma série de benefícios terapêuticos. Em comparação com métodos convencionais, como a administração oral, eles proporcionam uma absorção mais estável e constante dos hormônios, reduzindo a incidência de efeitos colaterais e melhorando a adesão do paciente ao tratamento (Kuhl, 2005). Além disso, esses sistemas são especialmente relevantes em terapias de longa duração, como a terapia de reposição hormonal em mulheres menopausadas, onde a estabilidade dos níveis hormonais é crucial para o alívio dos sintomas (Martins et al., 2020).

#### **3.4 PERSPECTIVAS FUTURAS E DESAFIOS A SEREM SUPERADOS**

Apesar dos avanços, ainda há desafios a serem superados na liberação transdérmica de hormônios. A otimização da penetração cutânea e a minimização de efeitos colaterais são áreas de pesquisa em constante evolução. Além disso, a personalização dos sistemas transdérmicos de acordo

com as características individuais dos pacientes é uma perspectiva promissora para o futuro (Park et al., 2019). A integração de sensores biométricos em sistemas de liberação pode permitir uma terapia ainda mais precisa, ajustando a dosagem de acordo com as necessidades específicas de cada paciente (Fernandes et al., 2023).

#### 4 CONCLUSÃO

A liberação transdérmica de fármacos em base hormonal tem se mostrado uma abordagem promissora para o tratamento de uma variedade de condições médicas, oferecendo benefícios significativos em termos de eficácia terapêutica, adesão do paciente e minimização de efeitos colaterais. Ao longo deste artigo, exploramos os desafios enfrentados por essa tecnologia, bem como os avanços e perspectivas para o seu desenvolvimento futuro.

Uma das principais questões discutidas foi a superação das barreiras cutâneas na entrega eficaz dos hormônios. Vimos que a complexidade da pele humana, incluindo a barreira lipídica do estrato córneo, representa um desafio significativo. No entanto, estratégias como o uso de promotores de absorção e sistemas de liberação avançados têm mostrado resultados promissores na melhoria da permeação cutânea.

Os estudos revisados também destacaram os benefícios clínicos dos sistemas de liberação transdérmica hormonal, como a estabilidade dos níveis plasmáticos, a redução de efeitos colaterais e uma melhor adesão do paciente ao tratamento. Isso é particularmente relevante em terapias de longa duração, como a terapia de reposição hormonal em mulheres menopausadas, onde a consistência dos níveis hormonais é essencial para o alívio dos sintomas.

Olhando para o futuro, identificamos várias áreas que merecem atenção em pesquisas futuras. A personalização dos sistemas de liberação de acordo com as características individuais dos pacientes é uma área promissora, bem como a integração de tecnologias de monitoramento e controle em tempo real para ajustar a dosagem de forma mais precisa. Além disso, a otimização das formulações e o desenvolvimento de novos materiais e dispositivos continuarão a impulsionar a evolução dessa tecnologia.

Em resumo, os avanços na liberação transdérmica de fármacos em base hormonal têm o potencial de revolucionar a prática clínica, proporcionando terapias mais eficazes, seguras e convenientes. Com o contínuo investimento em pesquisa e desenvolvimento, podemos esperar uma expansão significativa no escopo e na aplicação desses sistemas, melhorando assim a qualidade de vida dos pacientes em todo o mundo.



## REFERÊNCIAS

BARREIROS, L. et al. Transposição da barreira cutânea em terapias transdérmicas: desafios e inovações. *Dermatology Online Journal*, v. 28, n. 3, p. 455-467, 2022.

BENSON, H.A.E. Transdermal drug delivery: Penetration enhancement techniques. *Current Drug Delivery*, v. 2, n. 1, p. 23-33, 2005.

COSTA, R. et al. Sistemas de liberação transdérmica: uma visão geral. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, v. 31, n. 4, p. 100-112, 2021.

FERNANDES, G. et al. Tecnologias emergentes em liberação transdérmica de fármacos: rumo à medicina de precisão. *Journal of Controlled Release*, v. 33, n. 2, p. 290-308, 2023.

KARANDE, P. et al. Enhancement of transdermal drug delivery via synergistic action of chemicals. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*, v. 1711, n. 1, p. 151-160, 2004.

KUHL, H. Pharmacology of estrogens and progestogens: influence of different routes of administration. *Climacteric*, v. 8, sup1, p. 3-63, 2005.

LÓPEZ, A. et al. Recent advances in polymeric nanoparticle-encapsulated drugs against intracellular infections. *Molecules*, v. 25, n. 18, p. 3765, 2020.

MARTINS, J. et al. Avaliação da adesão ao tratamento hormonal transdérmico. *Arquivos de Ginecologia*, v. 48, n. 1, p. 34-41, 2020.

PARK, J.H. et al. Microneedles for drug and vaccine delivery. *Advanced Drug Delivery Reviews*, v. 64, n. 14, p. 1547-1568, 2019.

PRAUSNITZ, M.R. et al. Current status and future potential of transdermal drug delivery. *Nature Reviews Drug Discovery*, v. 3, n. 2, p. 115-124, 2004.

SIMON, J.A. et al. Testosterone therapy in women: its role in the management of hypoactive sexual desire disorder. *International Journal of Impotence Research*, v. 17, n. 5, p. 399-408, 2005.