

## ساخت پچ‌های ترانس‌درمال ضد درد مبتنی بر سیلیکون حاوی کپسایسین

### چکیده

سیستم‌های درمانی ترانس‌درمال<sup>۱</sup> (TTS) دوز مناسب را در درمان دارویی امکان‌پذیر می‌نماید. پچ‌های اصلاح شده مبتنی بر پلیمر سیلیکون، سیستم‌های انتشار ماتریس<sup>۲</sup> به خوبی به صورت کنترل شده و مقرون به صرفه ایجاد می‌نماید. در مطالعه حاضر، خواص رهاسازی ماده، نفوذ پوست و اثر ضد درد این نوع TTS بارگذاری شده با دوز کم کپسایسین<sup>۳</sup> را بررسی نمودیم. ویژگی‌های رهاسازی در نفوذ سلول فرانتس<sup>۴</sup> و رویکردهای سلول جریان مداوم اندازه‌گیری شد. کپسایسین با HPLC-UV<sup>۵</sup> و اسپکتروفتومتری UV<sup>۶</sup> شناسایی شد. طیف‌سنجی رامان بر روی نمونه‌های پوست انسان در معرض TTS انجام شد. برش جراحی<sup>۷</sup> یا تزریق کاراگینان<sup>۸</sup> بر روی پنجه عقبی موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار انجام شد. TTSها به پوست شیو شده پشتی<sup>۹</sup> اعمال شد. پچ‌ها به مدت ۶ ساعت روی حیوانات نگهداری شدند. دردهای ناشی از حرارت<sup>۱۰</sup> و آستانه درد مکانیکی پنجه‌های عقبی تشخیص داده شد. پچ‌ها رهاسازی کپسایسین جنبشی کنترل شده و با درجه نرخ صفر را نشان دادند. طبق نقشه رامان، کپسایسین به اپیدرم و درم پوست انسان، جایگاه گیرنده‌های هدف بیان می‌شوند، نفوذ نمود. کاهش آستانه درد حرارتی پنجه‌های موش عمل شده با درمان کپسایسین در مقایسه با حیواناتی که با پچ‌های کنترل درمان شده بودند، معکوس شد. نتیجه‌گیری شد که TTS اصلاح شده برپایه سیلیکون پلیمری حاوی کپسایسین برای تسکین دردهای تروماتیک و التهابی مناسب است.

**کلمات کلیدی:** سیستم درمانی ترانس‌درمال، کپسایسین، سیلیکون، پلیمر افزودنی.

<sup>1</sup> Transdermal therapeutic systems

<sup>2</sup> Matrix diffusion systems

<sup>3</sup> Capsaicin

<sup>4</sup> Franz diffusion cell

<sup>5</sup> High-performance liquid chromatography

<sup>6</sup> Ultraviolet

<sup>7</sup> Surgical incision

<sup>8</sup> Carrageenan injection

<sup>9</sup> Epilated dorsal skin

<sup>10</sup> Thermal hyperalgesia

## نتیجه‌گیری

TTS مبتنی بر سیلیکون انتشار و نفوذ طولانی‌مدت، کنترل‌شده و وابسته به دوز کپسایسین را نشان داد. TTS حاوی کپسایسین با دوز بالاتر (۲.۳ میلی گرم بر گرم) قادر بود ماده فعال را به گیرنده‌های هدف در درم برساند و اثر ضد دردی سیستمیک را اعمال نمود.

فرض شد که فعال‌سازی کانال‌های یونی وانیلوئید بالقوه گیرنده گذرا <sup>۱</sup> TRPV1 در انتهای عصب حسی در پوست پشتی درمان‌شده با پیچ، رهاسازی نوروپپتیدهای التهابی<sup>۲</sup>، مانند SP<sup>۳</sup> و پپتید مرتبط با ژن کلسی تونین<sup>۴</sup> (CGRP) را اعمال می‌نماید که باعث گرمی موضعی و قرمزی دردناک می‌شود. علاوه بر این، واسطه‌های ضددردی، مانند سوماتواستاتین<sup>۵</sup> و پپتیدهای مخدر، از انتهای محیطی مرکزی آوران‌های اولیه<sup>۶</sup> آزاد شدند و مسیر درد را تنظیم می‌نمودند. اثر ضد درد سیستمیک پیچ کپسایسین با دوز پایین را می‌توان با این مکانیسم‌های تنظیمی حسی توضیح داد.

آزمایش‌های بیشتر شامل یک TTS مملو از مواد شوینده مختلف و سایر مواد جانبی با پتانسیل‌های ناشناخته ممکن است بهینه‌سازی بیشتر رهایش ماده و افزایش ارزش درمانی را ارائه دهد.

## Reference:

László S, Bártai IZ, Berkó S, Csányi E, Dombi Á, Pozsgai G, Bölcskei K, Botz L, Wagner Ö, Pintér E. Development of Capsaicin-Containing Analgesic Silicone-Based Transdermal Patches. *Pharmaceuticals*. 2022 Oct 18;15(10):1279.

DOI: 10.3390/ph15101279.

<sup>1</sup> Transient receptor potential vanilloid 1

<sup>2</sup> Inflammatory neuropeptides

<sup>3</sup> Substance P

<sup>4</sup> Calcitonin gene-related peptide

<sup>5</sup> Somatostatin

<sup>6</sup> Primary afferents

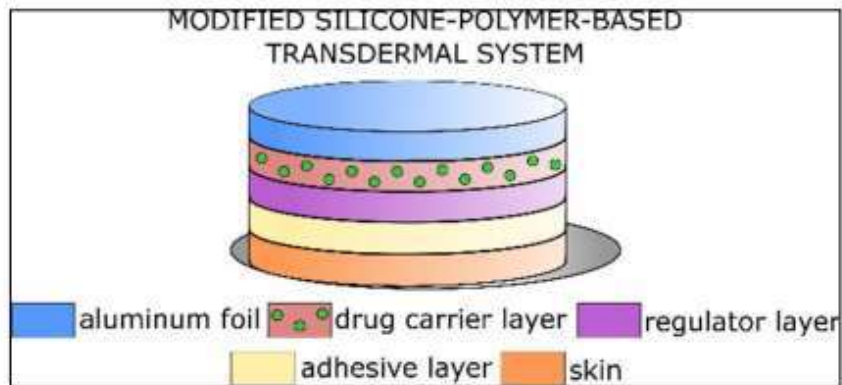


Figure 1. Modified silicone-polymer-based matrix-controlled diffusion TTS.