

# مقایسه تأثیر دستبند ضد درد دکا-تیتان [DeKa-Titan] با دارونما بر کنترل درد بیماران پس از جراحی فتق اینگوینال: یک کارآزمایی بالینی تصادفی دوسو کور

دکتر مهدی احمدی نژاد

دانشیار گروه آموزشی بیهوشی، فلوشیپ ICU، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

دکتر وحید شیبانی

استاد گروه فیزیولوژی، نوروفیزیولوژیست، مرکز تحقیقات علوم اعصاب، کرمان، ایران.

دکتر مهرداد نوروزی

دانشیار گروه آموزشی بیهوشی، فلوشیپ درد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

دکتر علیرضا امیربیگی

استادیار گروه آموزشی جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

دکتر سیاوش آثار<sup>۱</sup>

دستیار گروه آموزشی بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

## Comparison of the Effect of DeKa-Titan Analgesic Bracelet with Placebo on Pain Control in Patients after Inguinal Hernia Surgery: A Double-blind Randomized Clinical Trial

Mehdi Ahmadinejad, MD

Vahid Sheibani, PhD

Mehرداد Noruzi, MD

Alireza Amirbeigi, MD

Siavash Assar, MD

### ABSTRACT

**Background and objectives:** Reducing postoperative pain, especially in non-pharmacological ways, is always a medical challenge. For this purpose, the aim of this study was to Study of the Effect of Deka-Titan Bracelets on the Control of Pain in Patients after Inguinal Hernia Surgery.

**Materials and Methods:** In this clinical trial, 60 patients undergoing inguinal hernia surgery in Shahid Bahonar Hospital in Kerman in 2018, in two intervention and control groups, were studied. After educating the patients to evaluate their pain using Visual Analogue Scale (VAS), for the intervention group, Deka-Titan bracelet with signal transmission system from both sides of the spinal cord to the bracelet was used by two skin electrodes. For both groups, pethidine was used as an analgesic at the time of pain intensity. Pain was measured before surgery, postoperatively, 2 hours, 6 hours, 12 hours and 24 hours postoperatively. Data were analyzed using independent t-test.

**Findings:** The difference in pain scores between the intervention and control groups in 2<sup>nd</sup> hours ( $p = 0.242$ ), 6<sup>th</sup> hours ( $p = 0.453$ ), 12<sup>th</sup> hours ( $p = 0.387$ ) and 24<sup>th</sup> hours after surgery ( $p = 0.533$ ) Was not significant. Also, the amount of analgesia received between the two groups after surgery was not significantly different ( $p > 0.05$ ).

<sup>۱</sup> نویسنده مسؤول: assar\_si@yahoo.com

**Conclusion:** The use of Deka-Titan bracelet had no effect on reducing pain after inguinal hernia surgery.

**Keywords:** Inguinal Hernia, Deka-Titan bracelet, pain

## چکیده

**مقدمه و هدف:** کاهش درد پس از جراحی، به ویژه به شیوه‌های غیر دارویی همواره یکی از چالش‌های پزشکی است. بدین منظور مطالعه حاضر با هدف مطالعه اثربخشی دستبند دکا-تیتان بر کنترل درد بیماران پس از جراحی فتق اینگوینال انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور، ۶۰ بیمار تحت جراحی فتق اینگوینال در بیمارستان شهید باهنر کرمان در سال ۱۳۹۷، در دو گروه مداخله و شاهد، مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از آموزش بیماران برای ارزیابی درد خود با استفاده از مقیاس دیداری درد، برای گروه مداخله، دستبند دکا-تیتان با سیستم انتقال پیام از دو سوی نخاع به سمت دستبند توسط دو الکتروود پوستی استفاده شد. در گروه شاهد، از یک دستبند پلاستیکی بدون خواص ضد درد که از نظر ظاهری کاملاً شبیه به دستبند اصلی بود به عنوان دارونما استفاده شد. برای هر دو گروه، در زمان شدت درد، پتیدین، به عنوان مسکن استفاده گردید. درد، بعد از جراحی و سپس ۲ ساعت، ۶ ساعت، ۱۲ ساعت و ۲۴ ساعت پس از جراحی مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تی مستقل مورد بررسی قرار گرفتند. سطح معنی‌داری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**نتایج:** میانگین سن گروه مداخله  $50/47 \pm 17/75$  سال و میانگین سن گروه شاهد  $42/16 \pm 15/59$  سال بود ( $p=0/059$ ). میانگین قد گروه مداخله  $172/30 \pm 49/31$  سانتی‌متر و میانگین قد گروه شاهد  $169/25 \pm 46/23$  سانتی‌متر بود ( $p=0/805$ ). میانگین وزن گروه مداخله  $77/28 \pm 23/12$  کیلوگرم و میانگین وزن گروه شاهد  $74/43 \pm 20/14$  کیلوگرم بود ( $p=0/612$ ). تفاوت نمرات درد دو گروه مداخله و شاهد، دو ساعت ( $p=0/242$ )، ۶ ساعت ( $p=0/453$ )، ۱۲ ساعت ( $p=0/387$ ) و ۲۴ ساعت پس از جراحی ( $p=0/533$ ) معنی‌دار نبود. همچنین، میزان مسکن دریافتی در گروه مداخله و شاهد در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری تفاوت معنی‌داری نداشت ( $p>0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** کنترل درد به شیوه‌های غیر دارویی از روش‌های نوین در علم بیهوشی است. هرچند در این کارآزمایی بالینی دو سو کور دستبند دکا-تیتان در مقایسه با دستبند پلاستیکی (دارونما) تأثیر معنی‌داری بر کاهش درد پس از جراحی فتق اینگوینال نداشت.

**کلواژگان:** فتق اینگوینال، دستبند دکا-تیتان، درد، دارونما

## مقدمه

مکانیسمی مفید برای پیشگیری از آسیب شدید بافتی و عوارض بعدی آن است. در علم دردشناسی درد به انواع حاد و مزمن تقسیم می‌شود [۱]. هر چند درد به عنوان یک نشانه یا پاسخ فیزیولوژیک محسوب می‌شود. اما درد شدید می‌تواند آزار دهنده و غیر قابل تحمل باشد و از این جهت روش کنترل درد

درد یک پاسخ فیزیولوژیک، احساس ناخوشایند و تجربه ذهنی است که با آسیب بالقوه یا واقعی بافتی ارتباط پیدا می‌کند. سیستم عصبی از طریق حس درد به فرد بیمار و یا پزشک معاینه کننده در مورد وجود اختلال در قسمتی از بدن اطلاع می‌دهد. از این نقطه نظر، درد

ایجاد کرد یا انتقال پیام‌ها را متوقف کرد می‌توان در کاهش درد بیماران گامی برداشت. اخیراً، دستبندی از جنس تیتانیوم خالص توسط شرکت DE-KA Medical Germany ساخته شده که به مثابه یک Capacitor یا مخزن کار می‌کند. این دستبند تیتانیومی که به طور مستقیم به مچ دست چپ بسته شده با دو سیم مسی ظریف، به دو الکترود چسبیده به پوست در دو نقطه مهره‌های دیستال کمری و گردنی که مسیر عبور پیام‌های درد است متصل می‌شود. طبق اطلاعات موجود در دستورالعمل استفاده از این محصول ادعا شده است که مخزن (Capacitor) با ظرفیت بالای این دستبند با ایجاد یک حوزه الکتریکی سراسری در بدن، پیام‌های دردی را که از پایانه‌های عصبی در مسیر نخاع به سمت مغز حرکت می‌کند با توجه به اختلاف پتانسیل آنها تشخیص داده و با ایجاد اختلال در انتقال اطلاعات درد به مغز، از درک حس درد جلوگیری می‌نماید. این در حالی است که هنوز عامل درد وجود دارد [۲۳]. با توجه به اینکه در این دستبند از هیچ‌گونه منبع ایجاد برق استفاده نمی‌شود و مکانیسم آن ایجاد یک میدان الکتریکی است که از طریق پوست، بافت و جریان رسانای خون در سراسر بدن پخش می‌شود، با روش کاهنده درد TENS و تئوری Gate Control متفاوت است. تیتانیوم فلزی کم‌تراکم، سازگار با محیط زیست و با قدرت بالا نسبت به وزن است که باعث می‌شود کاربردهای بیولوژیکی متنوع از جمله در ارتوپدی، دندان‌پزشکی و بازسازی بافتی داشته باشد [۲۴]. به تازگی، سودمندی تیتانیوم در مقیاس پیکونانومتری و فرم محلول [Aqua Titan] برای استفاده در پزشکی مورد پژوهش قرار گرفته است [۲۵].

همان‌طور که در بالا اشاره شد، دارو درمانی با عوارض گاه جبران ناپذیری همراه است. بنابراین

یکی از چالش‌های عمده متخصصان جراحی و بیهوشی است. عدم کنترل مناسب درد باعث طولانی شدن زمان بستری بیماران و تحمیل هزینه‌های درمانی بیشتر به بیماران و بیمارستان‌ها و ایجاد نارضایتی در بیماران از نحوه درمان پزشکی و باعث مراجعات مکرر به پزشکان مختلف جهت کنترل درد می‌شود که همه این موارد می‌تواند روند درمان بیماری‌ها را تحت تأثیر قرار دهد [۱، ۲، ۳]. برای تسکین درد، روش‌های متنوعی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به دارودرمانی، تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست [۴]، بی‌دردی اپیدورال [۵]، تصویرسازی ذهنی [۶]، یوگا درمانی [۷]، هیدروتراپی [۸]، دارونما [۹]، لمس درمانی [۱۰]، ماساژ درمانی [۱۱]، سرما و گرما درمانی [۱۲]، موسیقی درمانی [۱۳]، هیپنوتیزم [۱۴]، تغییر پوزیشن [۱۵]، انحراف فکر [۱۶]، آرام‌سازی عضلانی [۱۷]، ریزوتومی [۱۸] و نوروکتومی [۱۹] اشاره کرد. برای کنترل درد حاد پس از جراحی معمولاً از مسکن‌ها به خصوص مخدرها استفاده می‌شود. از جمله عوارض مصرف استامینوفن و ضد التهاب‌های غیر استروئیدی می‌توان به عوارض کبدی و کلیوی اشاره کرد. از طرفی، مخدرها می‌توانند سبب عوارضی مانند آپنه تنفسی، افزایش آتلکتازی ریوی و احتمال عفونت ریوی شوند [۲۰ و ۲۱].

هنگامی که گیرنده درد تحریک می‌شود، فرآیند ارسال پیام درد از طریق پایانه‌های عصبی رخ خواهد داد. پیام درد به منظور تبدیل به حس درد قابل درک و قابل درجه‌بندی، به مغز فرستاده می‌شود. میزان پتانسیل این فرآیند حدود ۳۰ میلی‌ولت است [۲۲]. بنابراین به نظر می‌رسد راه متوقف کردن درد، توقف فرآیند انتقال پیام به مغز است. بنابراین چنانچه بتوان در انتقال پیام‌های درد از محل ضایعه تا مغز، اختلالی

DE-KA Titan Medical Germany ساخته شده بود استفاده گردید.

معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۵۵-۲۰ سال، کاندید جراحی فتق اینگوینال یک‌طرفه برای بار اول، حداقل دارای سواد خواندن و نوشتن، قادر به تکلم به زبان فارسی، عدم وجود اعتیاد به مواد مخدر، بیماری‌های با درد مزمن نظیر سرطان، عدم وجود بیماری‌های زمینه‌ای و اختلالاتی نظیر دیابت، نوروپاتی، مالتیپل اسکلروزیس، تحت دیالیز، اختلالات نخاعی، سابقه شکستگی در مهره‌های کمری، و بیماری‌های روانی مزمن بود. همچنین، معیارهای خروج نیز شامل عدم رضایت به ادامه شرکت در مطالعه بود.

پس از کسب مجوزهای قانونی و تایید کمیته ی اخلاق در پژوهش [کد IR.KMU.AH.REC.1398.026]، قبل از انجام جراحی هدف از مطالعه توسط محقق به بیماران توضیح داده شده و رضایت آگاهانه کسب گردید. سپس نحوه استفاده از مقیاس دیداری درد VAS<sup>2</sup> به بیماران آموزش داده شد و درخواست شد در زمان‌هایی که از آنان نمره درد پرسیده می‌شود بر اساس آموزش‌ها، میزان درد خود را روی این مقیاس علامت‌گذاری کنند. مقیاس دیداری اندازه‌گیری شدت درد، یک خط‌کش ۱۰ سانتی‌متری است که در انتهای سمت چپ آن واژه بدون درد و در انتهای سمت راست آن واژه شدیدترین حالت درد نوشته شده است. فرد با توجه به میزان درد خود در آن لحظه، روی پیوستار علامت می‌گذارد. مقیاس اندازه‌گیری خطی-دیداری درد از صفر تا ده بدین صورت تقسیم‌بندی می‌شود. در این مقیاس، نمره بیشتر به منزله درد شدیدتر است.

محققان و متخصصان، به دنبال راه‌ها و روش‌های غیر دارویی جهت کاهش دردهای حاد و مزمن شامل درد پس از جراحی هستند. استفاده از روش‌های غیر دارویی، به استفاده کمتر از مسکن‌ها به ویژه داروهای مخدر که می‌تواند با عوارضی همراه باشد خواهد انجامید. بدین منظور مطالعه حاضر با هدف مطالعه اثربخشی دستبند دکا-تیتان بر کنترل درد بیماران پس از جراحی فتق اینگوینال انجام شد.

### مواد و روش‌ها

جامعه این کارآزمایی بالینی تصادفی دو سو کور که در مرکز کارآزمایی بالینی ایران به تأیید رسید اکد IRCT20191021045181N1، شامل بیماران ۵۵-۲۰ سال تحت جراحی فتق اینگوینال یک‌طرفه، مراجعه کننده به بیمارستان شهید باهنر کرمان طی شش ماه دوم سال ۱۳۹۷ بود. با توجه به اینکه تاکنون مطالعه‌ای با این عنوان کار نشده و این موضوع از نظر متخصصان مهم تلقی می‌شد تصمیم گرفته شد به صورت پایلوت تعداد ۳۰ نفر در هر گروه بررسی شود. برای گروه‌بندی بیماران، قرعه‌کشی انجام شد. براساس نتیجه قرعه‌کشی اولین بیمار در گروه مداخله (گروه ۱) و دومین بیمار در گروه شاهد (گروه ۲) جای داده شد. پس از آن به ترتیب یک در میان بیماران در گروه مداخله و شاهد قرار گرفتند. برای گروه مداخله از دستبند تیتانیومی دکا-تیتان (دستبند شماره ۱) و برای گروه شاهد از دستبند پلاستیکی (دستبند شماره ۲) که کاملاً از نظر ظاهری و وزن شبیه به دستبند اصلی بود و توسط خود شرکت

2. Visual analogue scale

سنجیده و در چک‌لیست مربوطه درج شد. به ازاء یک بیمار که در گروه مداخله [دستبند شماره ۱] قرار گرفت یک بیمار نیز در گروه شاهد [دستبند شماره ۲] قرار داده شد. برای این بیماران نیز از یک دستبند که هم‌شکل دستبند دکا-تیتان بوده اما از ماده بی‌اثری مانند پلاستیک ساخته شده بود استفاده گردید. بیماران از نوع دستبند استفاده شده [دستبند دکا-تیتان یا دارونما] اطلاعی نداشتند. بیماران و همچنین همکار آموزش دیده در بخش هیچ کدام از نوع دستبند استفاده شده برای بیمار مطلع نبود و در نتیجه این مطالعه بالینی دو سو کور بود. میزان درد این بیماران نیز توسط همان همکار آموزش دیده، هر سه ساعت بررسی گردید. لازم به ذکر است چنانچه درد بیمار در مقیاس دیداری، از نمره ۳ فراتر رفت ۲۵ میلی‌گرم پتیدین، به صورت عضلانی تزریق شد. میزان پتیدین دریافتی هر بیمار نیز در چک‌لیست مطالعه درج شد. داده‌های مطالعه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 19 و آزمون آماری تی مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

#### یافته‌ها

در این مطالعه، ۶۰ نفر در دو گروه ۳۰ نفره مداخله و کنترل وارد مطالعه شدند. میانگین سن گروه مداخله  $50/17 \pm 47/75$  سال و میانگین سن گروه شاهد  $42/15 \pm 16/59$  سال بود. تفاوت سنی دو گروه معنی‌دار نبود [ $p=0/059$ ]. همچنین در این مطالعه، ۶۰ مرد [۱۰۰٪] شرکت داشتند. میانگین قد گروه مداخله  $172/49 \pm 30/31$  سانتی‌متر و میانگین قد گروه شاهد  $169/46 \pm 25/23$  سانتی‌متر بود. تفاوت قدی دو گروه معنی‌دار نبود [ $p=0/805$ ]. میانگین وزن گروه مداخله  $77/23 \pm 28/12$  کیلوگرم و میانگین وزن گروه شاهد

روایی این مقیاس در مطالعات متعدد مورد تأیید قرار گرفته است [۲۶ و ۲۷]. همه بیماران توسط یک جراح، با استفاده از بیهوشی جنرال و برای اولین بار تحت جراحی هرنیورافی ساده بدون تعبیه مش قرار گرفتند. تمامی اعمال جراحی صورت گرفته از زمان شروع بیهوشی به طور میانگین حدود یک ساعت به طول انجامید.

برای القاء بیهوشی میدازولام  $1/5$  میلی‌گرم، فنتانیل  $150$  میکروگرم، آتراکورיום  $0/5$  میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، لیدوکائین  $2\%$  یک میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، تیوپنتال سدیم  $5$  میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن استفاده شد. سپس لوله‌گذاری اندوتراکئال انجام شد. به عنوان نگهدارنده بیهوشی مورفین سولفات  $5$  میلی‌گرم، هوشبر تبخیری ایزوفلوران  $MAC 1/2$ ، ترکیب اکسیژن و نیتروس اکساید هر کدام  $3$  لیتر در دقیقه، در صورت نیاز تکرار آتراکورיום  $10$  میلی‌گرم هر  $40$  دقیقه استفاده گردید. طول اعمال جراحی صورت گرفته از زمان شروع بیهوشی به طور میانگین یک ساعت بود. برای ریورس بیهوشی نیز نتوستیگمین  $0/04$  میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن به همراه آتروپین  $0/02$  میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن استفاده شد. بلافاصله پس از جراحی در اتاق ریکاوری، دستبند دکا-تیتان روی مچ دست چپ بیمار بسته شده و به دو الکترودی که در دو نقطه مهره‌های تحتانی گردنی و مهره‌های تحتانی کمری روی پوست چسبانده شده بودند با استفاده از دو کابل مسی ویژه، متصل شد. این مچ‌بند، به مدت  $24$  ساعت روی مچ دست بیمار ثابت بود. پس از دستور ترخیص، بیمار از ریکاوری به بخش منتقل شد. هر  $3$  ساعت و در صورت بیداری و هوشیاری بیمار، میزان درد بیمار توسط یکی از همکاران آموزش دیده که از گروه‌بندی بیماران و همچنین نوع دستبند به کار رفته اطلاعی نداشت

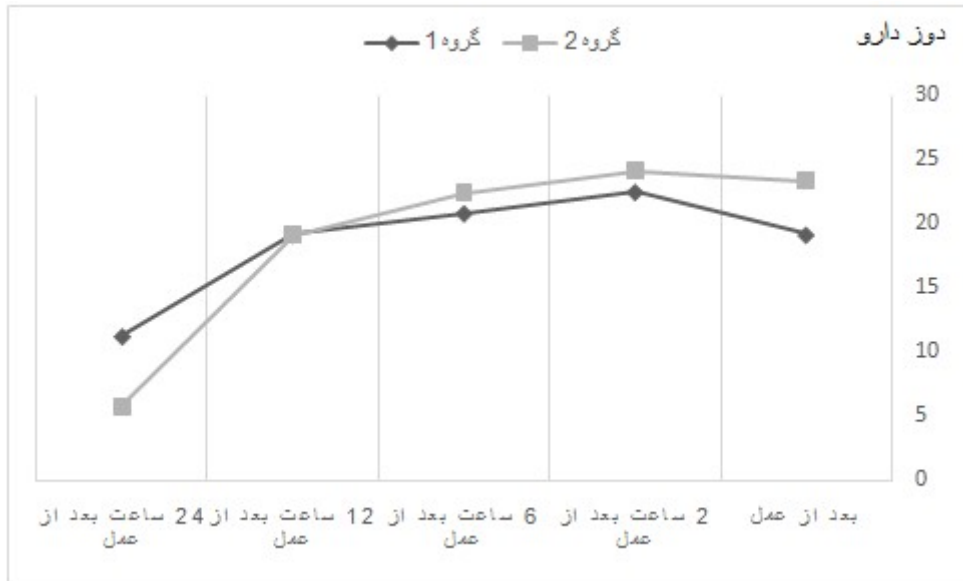
در مرحله بعد از جراحی، میانگین دوز داروی مسکن مخدر گروه مداخله  $19/16 \pm 1/96$  میلی‌گرم و گروه کنترل  $23/33 \pm 1/15$  میلی‌گرم بود. تفاوت دوز دارو دو گروه معنی‌دار نبود [ $p=0/073$ ]. همچنین، تفاوت دوز دارو دو گروه مداخله و کنترل، دو ساعت بعد از جراحی [ $p=0/349$ ]، ۶ ساعت پس از جراحی [ $p=0/456$ ]، ۱۲ ساعت پس از جراحی [ $p=1/0$ ] و ۲۴ ساعت پس از جراحی [ $p=0/833$ ] معنی‌دار نبود [جدول ۳].

تفاوت وزنی دو گروه بود. تفاوت وزنی دو گروه معنی‌دار نبود [جدول ۱]. تفاوت نمرات درد دو گروه مداخله و کنترل، بلافاصله پس از جراحی [ $p=0/455$ ]، دو ساعت بعد از جراحی [ $p=0/242$ ]، ۶ ساعت پس از جراحی [ $p=0/453$ ]، ۱۲ ساعت پس از جراحی [ $p=0/387$ ] و ۲۴ ساعت پس از جراحی [ $p=0/533$ ] معنی‌دار نبود [جدول ۲].

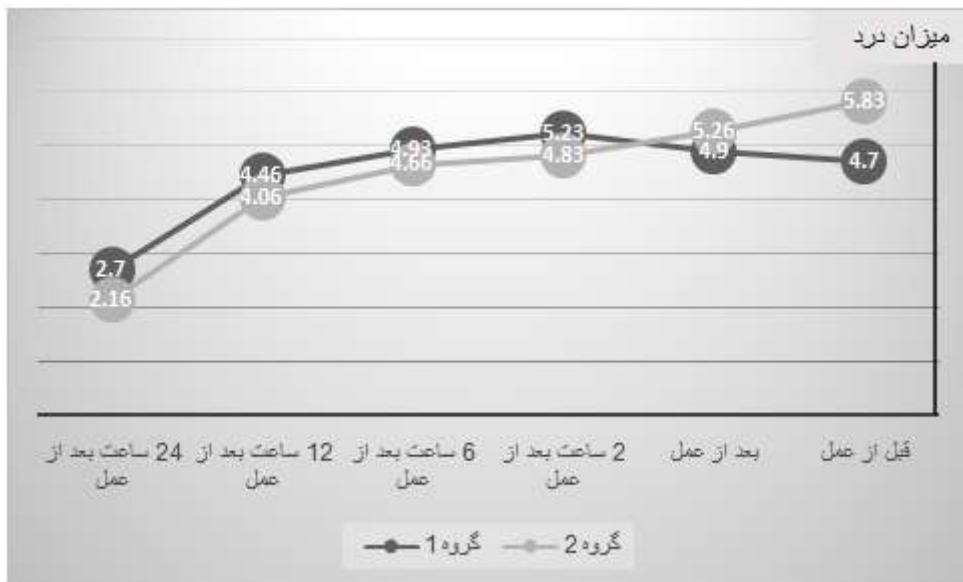
سطح معنی‌داری	شاهد	مداخله	
۰/۰۵۹	$42/16 \pm 15/59$	$50/47 \pm 17/75$	میانگین سن (سال)
۰/۸۰۵	$169/46 \pm 25/23$	$172/49 \pm 30/31$	میانگین قد (سانتی‌متر)
۰/۶۱۲	$74/20 \pm 43/14$	$77/23 \pm 28/12$	میانگین وزن (کیلوگرم)

سطح معنی‌داری	گروه شاهد (۲)		گروه مداخله (۱)		
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۴۵۵	۰/۱۷	۵/۲۶	۰/۴۵	۴/۹۰	بعد از جراحی
۰/۲۴۲	۰/۱۵	۴/۸۳	۰/۲۹	۵/۲۳	۲ ساعت بعد از جراحی
۰/۴۵۳	۰/۱۹	۴/۶۶	۰/۲۹	۴/۹۳	۶ ساعت بعد از جراحی
۰/۳۸۷	۰/۳۲	۴/۰۶	۰/۳۲	۴/۴۶	۱۲ ساعت بعد از جراحی
۰/۵۳۳	۰/۲۹	۲/۱۶	۰/۴۶	۲/۷۰	۲۴ ساعت بعد از جراحی

سطح معنی‌داری	گروه شاهد (۲)		گروه مداخله (۱)		
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۷۳	۱/۱۵	۲۳/۳۳	۱/۹۶	۱۹/۱۶	بعد از جراحی
۰/۳۰۹	۰/۸۳	۲۴/۱۶	۱/۳۹	۲۲/۵۰	۲ ساعت بعد از جراحی
۰/۴۵۶	۱/۹۳	۲۲/۵۰	۱/۷۳	۲۰/۸۳	۶ ساعت بعد از جراحی
۱	۱/۹۶	۱۹/۱۶	۱/۹۶	۱۹/۱۶	۱۲ ساعت بعد از جراحی
۰/۸۳۳	۱/۹۶	۵/۸۳	۲/۰۵	۱۱/۲۴	۲۴ ساعت بعد از جراحی



نمودار ۱: تعیین و مقایسه میانگین مصرف دارو در دو گروه مورد مطالعه



نمودار ۲: تعیین و مقایسه میزان درد بر اساس مقیاس دیداری درد در دو گروه مورد مطالعه

### بحث و نتیجه گیری

انجام شده است. مطالعات معدودی از بی‌دردی خفیف با استفاده از پچ‌های آغشته به تیتان حکایت دارند [۲۸].

مطالعه حاضر با هدف مطالعه اثربخشی دستبند دکا-تیتان بر کنترل درد بیماران پس از جراحی فتق اینگوینال انجام شد. نتایج نشان داد این دستبند، تأثیری بر میزان کاهش درد حاد بیماران پس از جراحی فتق نداشت. در این زمینه مطالعات بسیار معدودی

که تیتانیوم، توانایی ایجاد اختلال در انعطاف‌پذیری سیناپسی را دارد که این امر باعث کاهش اطلاعات حسی درد می‌شود [۲۸]. شواهد حاصل از تحقیقات اخیر حاکی از آن است که اگر مواد یا پوشش‌های حامل تیتان هنگام ریکواری به دنبال دویدن شدید استفاده شود ترمیم سریع‌تر دامنه حرکت مشترک [۳۴ و ۳۵]، زمان پاسخ تأخیر [پاسخ-رفلکس] و سختی تاندون آشیل را نسبت به گروه شاهد (دارونما) را به دنبال دارد [۳۵].

مطالعه حاضر یک مطالعه بالینی تصادفی شاهددار است. به نظر می‌رسد تیتانیوم، با تداخل در انتقال نورونی، باعث کاهش احساس درد گردد هرچند در این مطالعه، چنین اثری دیده نشد که ممکن است به دلایل مختلف باشد: ابتدا اینکه این مطالعه بر روی بیماران دارای دردهای شدید و حاد پس از جراحی انجام شد در حالی که مطالعات یاد شده در خصوص تأثیر لباس‌ها، نوارها یا پیچ‌ها بر دردهای عضلانی اسکلتی مزمن انجام شده است. در نهایت اینکه ابزار مطالعات مشابه، پوشش‌ها، نوارها یا پیچ‌های آغشته به تیتان بودند در حالی که ما، از دستبند تیتانیوم استفاده کردیم. همچنین، در مطالعات یاد شده، مواد آغشته به تیتان مستقیماً بر روی اندام دچار درد قرار داشتند، حال آن‌که در مطالعه حاضر، انتقال پیام‌های عصبی از طریق دو الکترود پوستی در دو انتهای نخاع تا دستبند دکا-تیتان صورت گرفت.

### نتیجه‌گیری

کنترل درد به شیوه‌های غیر دارویی از روش‌های نوین در علم بیهوشی است. هرچند در این کارآزمایی بالینی

ماتسوموتو<sup>۳</sup> و همکارانش در سال ۲۰۱۵ دریافتند استفاده از پیچ آغشته به آکوا-تیتان، نقش مکمل بالقوه-ای در کاهش درد بیماران مبتلا به اختلالات عضلانی مفصل تمپورومندی بیبولار داشت [۲۹].

بلک<sup>۴</sup> و همکارانش [۲۰۱۸] دریافتند که لباس‌های آغشته به تیتان، باعث بهبود تعادل و تحرک در افراد مسن گردید [۳۰]. رولاندز<sup>۵</sup> و همکارانش [۲۰۱۴] نیز نشان دادند که استفاده از پیچ آغشته به آکوا-تیتان، باعث کاهش استرس، افزایش آرام‌بخشی و کاهش خستگی ورزشکاران می‌شود که مکانیسم آن احتمالاً از طریق تغییر پتانسیل غشایی و تقویت طولانی مدت در نورون‌های جدا شده از هیپوکامپ است [۲۵]. همچنین دریافتند پوشش آغشته به تیتان، باعث بهبود وضعیت متابولیک، کاهش خستگی و افزایش تبادل تنفسی و در نهایت بهبود عملکرد استقامتی نسبت به گروه کنترل شد [۳۱]. تطابق زیستی<sup>۶</sup> قوی بین تیتانیوم و اعصاب وجود دارد: اکسید تیتانیوم، ساختار یا عملکرد اعصاب میلین‌دار را تغییر نمی‌دهد و تماس مستقیم بین کاشت فلز تیتانیوم و اعصاب منجر به اثرات عصبی نمی‌شود [۳۲]. آکوا-تیتان، هنگامی که در یک پیچ بر روی پوست قرار می‌گیرد اثرات سمی برای بافت عصبی ندارد [۳۳]. در مطالعه‌ای، آکوا-تیتان در مقایسه با نوار دارونما (پلاسبو)، باعث اختلال در نورون‌های هرمی هیپوکامپ موش گردید. در این مطالعه، پیچ به طور مستقیم در زیر بافت عصبی قرار گرفت و عوارض جانبی برای آن مشاهده نشد [۳۴]. اختلال در انتقال پیام درد، به غلظت پیچ‌های آغشته به آکوا-تیتان بستگی داشته و بیشترین اختلال در LTP مربوط به بالاترین غلظت آکوا-تیتان گزارش شده است. یافته‌ها حاکی از آن است

4 . Black

5 . Rowlands

6 . Biocompatibility

3 . Matsumoto



تشکر و قدردانی: با تشکر از اساتید گروه آموزشی بیهوشی و مراقبت های ویژه، علوم اعصاب و جراحی دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

دوسو کور دستبند دکا-تیتان در مقایسه با دستبند پلاستیکی (دارونما) تأثیر معنی داری بر کاهش درد پس از جراحی فتق اینگوینال نداشت.

## REFERENCES

1. Nielson WR. The Concept of Pain. *The Clinical Journal of Pain*. 2001;17[4]:S5-S7.
2. Horn R, Kramer J. Postoperative Pain Control. [Updated 2020 Jun 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544298/>
3. Levy N, Mills P, Rockett M. Post-surgical pain management: time for a paradigm shift. *Br J Anaesth*. 2019 Aug;123(2):e182-e186. doi: 10.1016/j.bja.2019.05.031. Epub 2019 Jun 12. PMID: 31202562; PMCID: PMC6676157.
4. Siavoshi M, Tadayonfar M, Khajeh M, Saffari SE. The Effect of using TENS [Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation] in pain controlling while washing and dressing burn injuries. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2015;22[4]:660-7.
5. Yassin HM, Abd Elmoneim AT, El Moutaz H. The Analgesic Efficiency of Ultrasound-Guided Rectus Sheath Analgesia Compared with Low Thoracic Epidural Analgesia After Elective Abdominal Surgery with a Midline Incision: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2017;7[3]:e14244.
6. Volz MS, Suarez-Contreras V, Portilla ALS, Fregni F. Mental imagery-induced attention modulates pain perception and cortical excitability. *BMC Neuroscience*. 2015;16:15.
7. Vallath N. Perspectives on Yoga Inputs in the Management of Chronic Pain. *Indian Journal of Palliative Care*. 2010;16[1]:1-7.
8. Mooventhan A, Nivethitha L. Scientific Evidence-Based Effects of Hydrotherapy on Various Systems of the Body. *North American Journal of Medical Sciences*. 2014;6[5]:199-209.
9. Kisaalita N, Hurley RW, Staud R, Robinson ME. Placebo use in pain management: a mechanism-based educational intervention enhances placebo treatment acceptability. *The journal of pain : official journal of the American Pain Society*. 2016;17[2]:257-69.
10. Tabatabaee A, Tafreshi MZ, Rassouli M, Aledavood SA, AlaviMajd H, Farahmand SK. Effect of Therapeutic Touch in Patients with Cancer: a Literature Review. *Medical Archives*. 2016;70[2]:142-7.
11. Rezaei R, Saatsaz S, Alipour A, Beheshti Z. Massage-therapy and post cesarean pain control. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*. 2017;20[4]:34-43.
12. Dehghan M, Farahbod F. The Efficacy of Thermotherapy and Cryotherapy on Pain Relief in Patients with Acute Low Back Pain, A Clinical Trial Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*. 2014;8[9]:LC01-LC4.
13. Roseen EJ, Cornelio-Flores O, Lemaster C, Hernandez M, Fong C, Resnick K, et al. Inpatient Massage Therapy Versus Music Therapy Versus Usual Care: A Mixed-methods Feasibility Randomized Controlled Trial. *Global Advances in Health and Medicine*. 2017;6:2164957X17735816.
14. Chester SJ, Stockton K, De Young A, Kipping B, Tyack Z, Griffin B, et al. Effectiveness of medical hypnosis for pain reduction and faster wound healing in pediatric acute burn injury: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2016;17:223.
15. Haghshenas H, Mansoori P, Najafi S, Nikoo MH, Zare N, Jonoobi M. The effect of changes in patients' body position on the back pain intensity and hemodynamic status during and after radiofrequency catheter ablation of cardiac dysrhythmias. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*. 2013;18[2]:89-93.
16. Mollahosseini S, Sahbaei F, Ebrahimi E, Sadighi Z. Efficacy of thought aversion technique on. *MEDICAL SCIENCES JOURNAL*. 2007;17[4]:223-6.
17. Seers K, Crichton N, Tutton L, Smith L, Saunders T. Effectiveness of relaxation for postoperative pain and anxiety: randomized controlled trial. *Journal of advanced nursing*. 2008;62[6]:681-8.
18. Hesselgard K, Reinstrup P, Stromblad LG, Unden J, Romner B. Selective dorsal rhizotomy and postoperative pain management. A worldwide survey. *Pediatric neurosurgery*. 2007;43[2]:107-12.

19. Nagarkar P, Ramanadham S, Chamseddin K, Chhabra A, Rozen SM. Neurectomy for the Treatment of Chronic Postoperative Pain after Surgery of the Trunk. *Plastic and reconstructive surgery*. 2017;139[1]:204-11.
20. Hassan Z, Nisiewicz MJ, Ueland W, Plymale MA, Plymale MC, Davenport DL, Totten CF, Roth JS. Preoperative opioid use and incidence of surgical site infection after repair of ventral and incisional hernias. *Surgery*. 2020 Nov;168(5):921-925. doi: 10.1016/j.surg.2020.05.048. Epub 2020 Jul 18. PMID: 32690335.
21. Katzung B. *Basic and Clinical Pharmacology*. 14 ed: McGraw-Hill Education / Medical; 2017.
22. Steeds CE. The anatomy and physiology of pain. *Surgery - Oxford International Edition*. 2016;34[2]:55-9.
23. De-Ka Titan Group. Basic information on pain transmission Germany2008 [Available from: <http://www.dekamed.com/en/concept>].
24. Meija J, Coplen TB, Berglund M, Brand WA, Bievre PD, Groning M, et al. Atomic weights of the elements 2013 [IUPAC Technical Report]. *Pure and Applied Chemistry*. 2016;88[3]:265-81.
25. Rowlands DS, Shultz SP, Ogawa T, Aoi W, Korte M. The Effects of Uniquely-Processed Titanium on Biological Systems: Implications for Human Health and Performance. *Journal of Functional Biomaterials*. 2014;5[1]:1-14.
26. Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR, et al. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring With a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2018;2[3]:e088-e.
27. Escalona-Marfil C, Coda A, Ruiz-Moreno J, Riu-Gispert LM, Gironès X. Validation of an Electronic Visual Analog Scale mHealth Tool for Acute Pain Assessment: Prospective Cross-Sectional Study. *Journal of medical Internet research*. 2020;22[2]:e13468.
28. Korte M. Influence of aquatitan tape in nerve cells of the central nervous system. *J Clin Biochem Nutr*. 2008;43[1]:44-7.
29. Matsumoto K, Tsukimura N, Ishizuka T, Kohinata K, Yonehara Y, Honda K. Local application of Aqua Titan improves symptoms of temporomandibular joint muscle disorder: a preliminary study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2015;44[4]:483-7.
30. Black MJ, Lucero AA, Fink PW, Stoner L, Shultz SP, Lark SD, et al. The Effects of Uniquely-Processed Titanium on Balance and Walking Performance in Healthy Older Adults. *J Funct Biomater*. 2018;9[2].
31. Rowlands DS, Graham DF, Fink PW, Wadsworth DP, Hughes JD. Effect of whole-body microtitanium-treated garments on metabolic cost of exercise following strenuous hill running. *Journal of science and medicine in sport*. 2014;17[1]:134-8.
32. Onur MA, Cehreli MC, Tas Z, Sahin S. Effects of machined/turned, TiO<sub>2</sub>-blasted and sandblasted/acid-etched titanium oral implant surfaces on nerve conduction: A study on isolated rat sciatic nerves. *J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater*. 2003[67]:772-78.
33. Cehreli MC, Onur MA, Sahin S. Effects of hydroxyapatite-coated and commercially pure titanium oral implant surfaces on compound nerve action potentials. *Clin Oral Implants Res*. 2003[14]:269-72.
34. Sandkuhler J. Learning and memory in pain pathways. *Pain*. 2000;88[113-19]:113.
35. Hughes JD, Fink PW, Graham DF, Rowlands DS. Effect of microtitanium impregnated tape on the recovery of triceps surae musculotendinous function following strenuous running. *SpringerPlus*. 2013;2:653.