

مجله انجمن آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه ایران

عضو فدراسیون جهانی انجمن های آنستزی

(WFSA)

دارای امتیاز علمی پژوهشی

سال ۴۶، شماره ۱۲۴، دوره دوم،

شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۲

صاحب امتیاز:

انجمن آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه ایران

سر دبیر:

دکتر زاهد حسین خان

جانشین سردبیر:

دکتر سعید صفری

مدیران مجله:

دکتر رضا امین نژاد، دکتر علی رضا جعفری

مجله انجمن آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه ایران دارای امتیاز علمی پژوهشی، نشریه ای تخصصی با محوریت بیهوشی و مراقبت های ویژه است که به صورت فصلنامه منتشر می شود. آثار تمامی متخصصان و همکاران پس از بررسی در شورای داوران مجله و رعایت اولویت های مرتبط در این نشریه چاپ و منتشر می گردد.

مکاتبات:

تهران، خیابان. بهار شمالی، نبش خیابان. مانی، پلاک

۳۱۲، طبقه پنجم، واحد ۱۰ تلفکس: ۸۸۸۳۴۹۸۹

تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۳۵۹۵

P.O. Box: 15875-3595,

Zip code: 1574618392, Tehran, Iran

www.iranesthesia.org

E-mail: info@iranesthesia.org

شورای سردبیری:

دکتر رضا آخوندزاده

دکتر مهوش آگاه

دکتر رضا امین نژاد

دکتر هومن تیموریان

دکتر افشین جعفرزاده

دکتر علیرضا جعفری

دکتر علی رضا جلالی فراهانی

دکتر صمداسلام جمال گلزاری

دکتر فاطمه حاجی محمدی

دکتر عوض حیدرپور

دکتر محمدرضا درودیان

دکتر سیدسجاد رضوی

دکتر اسداله سعادت نیکی

دکتر قاسم سلطانی

دکتر علیرضا سلیمی

دکتر رضا شریعت محوری

دکتر مصطفی صادقی

دکتر رسول فراست کیش

دکتر افشین قلی پور

دکتر محمدمهدی قیامت

دکتر کامران متقی

دکتر کامران منتظری

دکتر علی موافق

دکتر سیدمحمد میراسکندری

دکتر اتابک نجفی

دکتر بهمن نقی پور

دکتر سیدمحمدرضا هاشمیان

مشاوران شورای سردبیری:

دکتر افشار اعتمادی

دکتر احسان باستان حق

دکتر محمدرضا پیپل زاده

دکتر اردشیر تاج بخش

دکتر مرتضی جباری مقدم

دکتر فرهاد جنت مکان

دکتر علیرضا جهانگیری فرد

دکتر علی حاج قاسم علی

دکتر فرهاد حشمتی

دکتر پویا درخشان

دکتر فرهاد صفری

دکتر شهرام صمدی

دکتر علی سوادکوهی

دکتر محمد عاشوری

دکتر محمدعلی عطاری

دکتر فرهاد علوی

دکتر عبدالرسول فربود

دکتر آرین فروچی

دکتر بابک فروتن

دکتر بابک قرایی

دکتر علیرضا کری مزاد حق

دکتر علیرضا ماهوری

دکتر غلامرضا محسنی

دکتر فیض محقق دولت آبادی

دکتر امید مرادی مقدم

دکتر محمدجعفر منصوری

دکتر علیرضا میرخشتی

دکتر محمدرضوان نوبهار

دکتر ودود نوروزی

دکتر مجتبی نیازی

دکتر سیدعباس هاشمی

مجله انجمن آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه ایران فصلنامه ای به زبان فارسی و منتشرکننده مقالات مرتبط با حوزه بیهوشی و مراقبت های ویژه است. این مجله پایبند به کلیه اصول کمیته بین المللی ویراستاران نشریات پزشکی و همچنین کمیته اخلاق در انتشارات پزشکی است. مجله انواع مقالات زیر را در بر می گیرد: مقاله اصیل / تحقیقاتی، مقاله مروری، گزارش کوتاه، گزارش موردی، نامه به سردبیر، سخن سردبیر، سیاست های داوری. تمام مقالات ارسال شده توسط دو داور طی حداکثر دو هفته بر طبق دستورالعمل گزارش پژوهش ویژه برای طرح های مختلف مطالعه داوری خواهند شد. تمام نویسندگان باید مقاله اصلاح شده را در ظرف دو هفته ارسال کنند. هویت نویسندگان و دوران محفوظ خواهد ماند. وجود مقاله ارسالی تنها برای داوران و هیأت تحریریه قابل رویت است. مجله انجمن آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه ایران پایبند به قوانین بین المللی علیه سوء استفاده علمی شامل دیتاسازی، تحریف، سرقت ادبی، و غیره است. هرگونه سوء رفتار مشکوک طی مرور و فرآیند داوری، مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق چاپ آثار علمی (COPE) مورد بررسی قرار خواهد گرفت. مجله انجمن آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه ایران مالکیت حق چاپ تمام موارد منتشر شده را دارد. با وجود این براساس قوانین انتشارات با دسترسی آزاد، تمام مطالعات چاپ شده در این مجله به صورت آزاد در وبسایت مجله برای عموم بدون پرداخت هزینه قابل دسترس است.

مطالب این شماره

مقایسه تأثیر کتامین و پتدین در کنترل درد حاد بیماران وابسته به مواد افیونی تحت جراحی شکستگی پروگزیمال هومروس / مهشید قاسمی، فرانک بهناز، مرتضی قلی پور

۳

مدیریت بیهوشی با بلوک صفحه ارکتور اسپاین (ESPB) جهت تخلیه هماتوم ستون فقرات در بیمار با ریسک بالای قلبی: گزارش یک مورد / دکتر مسعود نشیبی، دکتر فرهاد صفری، دکتر سوگل عسگری، دکتر حسن علی احمدی

۱۱

آسیب فشاری لب و تشکیل تاول متعاقب جراحی طولانی مدت در وضعیت لترال: گزارش یک مورد سوگل عسگری، فرهاد صفری، مسعود نشیبی، حسنعلی احمدی، سید سام مهدی حسینی نسب

۱۵

مقایسه اثربخشی افزودن دگزامتازون به رویواکائین ۰.۱٪ در تزریق اپیدورال کمتری جهت کنترل درد رادیکولار: کارآزمایی بالینی تصادفی سازی شده دوسوکور دکتر علیرضا جعفری، دکتر پیمان دادخواه

۲۰

پرولوتراپی یا کورتیکوسترئوئید؟ کدام برای درمان خار پاشنه مؤثرترند؟ کارآزمایی بالینی تصادفی سازی شده دکتر علیرضا جعفری، دکتر پیمان دادخواه

۲۶

مقایسه تأثیر کتامین و پتدین در کنترل درد حاد بیماران وابسته به مواد افیونی تحت جراحی شکستگی پروگزیمال هومروس

مهشید قاسمی

دانشیار بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

فرانک بهناز

دانشیار بیهوشی، بخش بیهوشی بیمارستان شهدای تجریش، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

نویسنده مسئول: دکتر فرانک بهناز - ایمیل: faranak.behnaz@gmail.com

مرتضی قلی پور

کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران (نویسنده مسئول مکاتبات)

چکیده:

هدف:

با وجود پیشرفت‌های گسترده در علم پزشکی، درد پس از عمل جراحی همچنان یکی از چالش‌های مهم برای کادر درمان است. در بیماران معتاد، به دلیل بروز عوارض و مقاومت نسبت به اوبیوئیدها (افرادی که در صورت عدم مصرف مواد دچار علائم محرومیت می‌شوند)، استفاده از داروهای کمکی مانند کتامین مورد توجه قرار گرفته است. بر این اساس، هدف مطالعه حاضر مقایسه تأثیر کتامین و پتدین در کنترل درد بیماران معتاد تحت جراحی شکستگی پروکسیمال هومروس بود.

مواد و روش‌ها:

در این مطالعه، ۳۰ بیمار کاندید جراحی شکستگی پروکسیمال هومروس که به بیمارستان‌های اختر و امام حسین مراجعه کرده بودند، انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کتامین و پتدین قرار گرفتند. گروه کتامین، دارو را با دوز ۰.۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و حجم ۲ سی‌سی، و گروه پتدین نیز پتدین را با دوز ۰.۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و حجم ۲ سی‌سی، پس از القای بیهوشی و پیش از شروع جراحی دریافت کردند. شدت درد در ساعات ۲، ۴، ۶، ۱۲ و ۲۴ پس از عمل با استفاده از مقیاس دیداری درد (VAS) اندازه‌گیری شد. داده‌ها با آزمون t مستقل تحلیل گردید.

یافته‌ها:

نتایج نشان داد شدت درد در تمامی زمان‌های ارزیابی شده در گروه کتامین به طور معنی‌داری کمتر از گروه پتدین بود.

نتیجه‌گیری:

بر اساس نتایج مطالعه، کتامین در کنترل درد پس از جراحی شکستگی پروکسیمال هومروس در بیماران معتاد، اثربخشی بیشتری نسبت به پتدین دارد و می‌تواند گزینه مناسب‌تری برای این بیماران باشد.

کلید واژه‌ها: بیمار معتاد، بی‌دردی، جراحی، بیهوشی، کتامین، پتدین

مقدمه

سمپاتیک)، متابولیک (افزایش هورمون‌های کاتابولیک مانند گلوکاگن و کورتیزول) و روان‌شناختی است. درد پس از جراحی موجب تأخیر در ترخیص از ریکاوری و بیمارستان و افزایش هزینه‌های درمانی می‌شود (۱۱).

روش‌های رایج کنترل درد شامل استفاده از مخدرها، داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی و بلوک‌های عصبی است. هر یک از این روش‌ها عوارض خاص خود را دارند؛ برای مثال، مخدرها می‌توانند موجب اعتیاد، مهار تنفسی، تهوع، استفراغ و اختلال در حرکات روده شوند. NSAID ها نیز ممکن است باعث بروز زخم‌های پپتیک و خونریزی گوارشی گردند (۱۲). بنابراین، یافتن روش‌هایی با اثربخشی مناسب و عوارض کمتر اهمیت ویژه‌ای دارد.

یکی از روش‌های مورد توجه در سال‌های اخیر، بی‌دردی پیشگیرانه (Preemptive analgesia) است که در آن داروی ضد درد پیش از ایجاد تحریک دردناک تجویز می‌شود. مطالعات مختلف نتایج متفاوتی در مورد زمان مناسب تزریق این داروها گزارش کرده‌اند (۱۲).

کتامین نخستین بار در سال ۱۹۶۵ معرفی شد. این دارو مشتق فن‌سیکلیدین بوده و به دلیل اثرات ضد درد قابل توجه، از سایر داروهای بیهوشی داخل‌وریدی متمایز است. کتامین از طریق آنتاگونیسم گیرنده NMDA اثر می‌کند و سه جزء اصلی بیهوشی مطلوب یعنی بی‌دردی، بی‌حرکتی و فراموشی را فراهم می‌سازد. این دارو موجب حفظ رفلکس‌های راه هوایی، افزایش تون عضلانی و برونکودیلاسیون می‌شود (۱۵). کتامین درد پس از عمل را کاهش داده و مصرف مخدرها را کم می‌کند و همچنین موجب ثبات همودینامیک می‌گردد (۱۶).

پتیدین نیز یکی از اوپیوئیدهای پرمصرف است که اثرات ضد درد آن از طریق گیرنده‌های اپیوئیدی اعمال می‌شود و

شکستگی پروکسیمال هومروس سومین شکستگی شایع اندام فوقانی در ایالات متحده است و حدود ۵ درصد از شکستگی‌های ارجاع‌شده به جراحان ارتوپد را تشکیل می‌دهد (۱،۲). عوامل خطر این شکستگی شامل جنسیت زن، سن بالای ۶۵ سال و کاهش تراکم استخوان است (۳). در بیماران مبتلا به این شکستگی، بسته به شرایط بالینی، ممکن است مداخلات جراحی یا غیرجراحی انجام شود. پارامترهای رادیوگرافیک، وضعیت عملکردی بیمار و ترجیحات فردی می‌توانند در تصمیم‌گیری درمانی، به‌ویژه در سالمندان، نقش مهمی داشته باشند (۴،۵). اهداف اصلی فیکساسیون جراحی شامل افزایش دامنه حرکتی و کاهش درد است. روش‌های رایج جراحی شامل ترمیم و تثبیت باز شکستگی (ORIF)، همی‌آرتروپلاستی و آرتروپلاستی کامل معکوس شانه (rTSA) می‌باشد (۶،۷).

کنترل درد پس از جراحی یکی از چالش‌های اساسی برای پزشکان و بیماران است. مقیاس VAS یکی از ابزارهای معتبر برای اندازه‌گیری شدت درد است که در آن شدت درد از ۰ (بدون درد) تا ۱۰ (درد شدید) طبقه‌بندی می‌شود. بیش از ۷۰ درصد بیماران پس از جراحی، درد متوسط تا شدید را تجربه می‌کنند و بیش از ۲۵ درصد نیز دچار عوارض ناشی از داروهای ضد درد می‌شوند (۸). هدف از روش‌های کنترل درد، دستیابی به سطح قابل قبول بی‌دردی و تسریع بازگشت بیمار به عملکرد طبیعی است (۹،۱۰).

پاسخ‌های فیزیولوژیک به درد و تروما شامل اثرات تنفسی (کاهش توانایی در تنفس عمیق و سرفه مؤثر)، قلبی-عروقی (افزایش فعالیت سمپاتیک و مصرف اکسیژن میوکارد)، گوارشی (تأخیر در بازگشت عملکرد روده)، ادراری، نورواندوکراین (افزایش مدیاتورهای التهابی و تون

پس از عمل می‌شد، در نظر گرفته شد. تمامی اصول اخلاقی مطابق مجوز کمیته اخلاق رعایت گردید.

برای ایجاد شرایط دوسوکور، بیماران به صورت بلوک‌بندی شده در دو گروه کتامین و پتدین قرار گرفتند. در گروه کتامین، دارو با دوز 0.5 mg/kg و حجم 2 سی سی تجویز شد و در گروه پتدین نیز پتدین با همان دوز و حجم، پس از القای بیهوشی و پیش از شروع جراحی تزریق گردید. داروها توسط متخصص بیهوشی که در روند مطالعه دخالتی نداشت تهیه و تزریق شدند تا بیمار و ارزیابی‌کننده از نوع داروی دریافتی بی‌اطلاع باشند. ورود بیمار به اتاق عمل شامل تأمین مسیر وریدی و تزریق 5 cc/kg سرم رینگر لاکتات بود. مانیتورینگ استاندارد شامل اندازه‌گیری ضربان قلب، فشار خون غیرتهاجمی، پالس‌اکسیمتری و نوار قلب پیش از بیهوشی، حین عمل و در ریکاوری انجام شد. القای بیهوشی با میدازولام 2 میلی گرم ، فنتانیل $2 \text{ } \mu\text{g/kg}$ ، تیوپنتال 5 mg/kg و آتراکوریوم 0.5 mg/kg انجام شد و نگهداری بیهوشی با پروپوفول ($100-200 \text{ mg/kg/min}$) همراه با گاز N_2O (60%) و اکسیژن (40%) صورت گرفت.

شدت درد بیماران با استفاده از مقیاس دیداری درد (VAS) در زمان‌های 2 ، 4 ، 6 ، 12 ، 24 و 48 ساعت پس از جراحی اندازه‌گیری شد. در صورتی که نمره VAS بیش از 4 بود، در هر دو گروه 2 میلی‌گرم مورفین تزریق گردید.

تحلیل آماری

داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار توصیف شدند. نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. برای مقایسه شدت درد بین دو گروه از آزمون t مستقل در سطح معنی‌داری $0/05$ استفاده گردید. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه 22 انجام شد.

دارای اثرات آنتی‌موسکارینی است (۱۷). مطالعات مختلف اثربخشی پتدین را در کنترل درد پس از جراحی نشان داده‌اند (۱۸، ۱۹).

اعتیاد به مواد مخدر با وابستگی و ناتوانی در قطع مصرف علی‌رغم پیامدهای مخرب آن تعریف می‌شود (۱۲). اعتیاد می‌تواند بر میزان و نوع داروهای ضد درد مورد نیاز بیمار در حین و پس از جراحی تأثیر بگذارد. با توجه به نبود مطالعات کافی در زمینه مقایسه کتامین و پتدین در بیماران معتاد تحت جراحی شکستگی پروکسیمال هومروس، مطالعه حاضر با هدف تعیین اینکه کدام دارو در کنترل درد این بیماران مؤثرتر است، انجام شد.

روش انجام کار

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی دوسوکور و تصادفی بود که پس از اخذ تأییدیه کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، طی مدت شش ماه در بیمارستان‌های اختر و امام حسین و با روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد. از میان 55 بیمار کاندید جراحی شکستگی پروکسیمال هومروس با کلاس بیهوشی ASA I-II، سن 20 تا 60 سال و تمایل به شرکت در پژوهش، 30 بیمار به صورت قرعه‌کشی انتخاب و به دو گروه مساوی تقسیم شدند. معیارهای ورود شامل سن 20 تا 60 سال، کاندید بودن برای جراحی پروکسیمال هومروس، کلاس بیهوشی I یا II، رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی، نبود اختلالات تیروئید، عدم حساسیت به داروهای مورد استفاده، عدم وجود دیس‌اتنومی یا سندرم رینود، عدم سوءمصرف الکل، عدم مصرف وازودیلاتورها و نبود اختلالات نورولوژیک یا روان‌پزشکی بود. معیارهای خروج شامل نیاز به ترانسفوزیون خون در حین جراحی، بروز هایپرترمی بدخیم یا هر وضعیت بالینی که مانع ارزیابی

نتایج

مشخصه های دموگرافیک دو گروه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمون تی نشان داد که بین دو گروه در مشخصه های سن، جنسیت و سطح تحصیلات تفاوت معنی داری وجود ندارد.

جدول ۱. ویژگی های دموگرافیک دو گروه

p	پتدین (تعداد = 15)	کتامین (تعداد = 15)		
0/22	39.7 ± 6.4	38.4 ± 5.6	سن (سال)	
0/55	13 (86 درصد)	12 (80 درصد)	مرد	جنسیت
	2 (14 درصد)	3 (20 درصد)	زن	
0/68	4 (26 درصد)	5 (33 درصد)	زیر دیپلم	سطح تحصیلات
	9 (60 درصد)	7 (47 درصد)	دیپلم	
	2 (14 درصد)	3 (20 درصد)	فوق دیپلم و بالاتر	

نتایج آزمون کولموگراف اسمینرف حاکی از طبیعی بودن توزیع داده ها بود. جهت مقایسه میزان درد در دو گروه کتامین و پتدین از آزمون تی مستقل استفاده شد. نتایج در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که بین میزان شدت درد در گروه کتامین و پتدین در همه زمان ها تفاوت معنی داری وجود دارد و شدت درد در گروه کتامین نسبت به گروه پتدین کمتر بوده است (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین و انحراف درد در گروه های مورد مطالعه

p	پتدین (تعداد = 15)	کتامین (تعداد = 15)	میزان درد
0/001	3/1±0/51	4/2±0/59	2 ساعت پس از عمل
0/001	2/6±0/63	2/9±0/56	4 ساعت پس از عمل
0/001	3/2±0/55	2/5±0/55	6 ساعت پس از عمل
0/001	2/8±0/67	2/2±0/56	12 ساعت پس از عمل
0/001	1/5±0/51	2/1±0/45	24 ساعت پس از عمل

آزمون تی با سطح معنی داری ۰/۰۵

بحث

فارماکودینامیک خود را عمدتاً از طریق مهار این گیرنده اعمال می‌کند. با این حال، کتامین بر گیرنده‌های دیگری از جمله گیرنده‌های اوبیوئیدی در مغز، نخاع و اعصاب محیطی نیز اثر می‌گذارد و بخشی از اثرات ضد درد آن به این مکانیسم نسبت داده می‌شود. علاوه بر این، کتامین بر گیرنده‌های کولینرژیک نیکوتینی و موسکارینی نیز تأثیر دارد. یکی از مکانیسم‌های مهم کتامین، افزایش اثربخشی مخدرها از طریق بلوک گیرنده‌های NMDA در شاخ پشتی نخاع است. مطالعات نشان داده‌اند که افزودن کتامین به پمپ درد بیماران معتاد می‌تواند میزان مصرف مخدرها را کاهش دهد (۲۴).

کاهش نمره درد در گروه کتامین می‌تواند ناشی از خاصیت ضد درد مستقیم این دارو و نیز تقویت اثرات مخدری از

هدف این مطالعه بررسی و مقایسه تأثیر کتامین و پتدین در کنترل درد بیماران معتاد تحت جراحی شکستگی پروکسیمال هومروس بود. نتایج نشان داد که شدت درد در تمامی زمان‌های ارزیابی شده در گروه کتامین به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه پتدین بود. این یافته با نتایج مطالعات انتظاری (و همکاران ۲۲)، ایمانی و همکاران (۲۳)، نجفی و همکاران (۲۴)، جرسی و بتلهم (۲۵) و همچنین لوفتس (۲۶) و همکاران همخوانی دارد، اما با نتایج گزارش شده توسط پارک و همکاران (۳۷) و کوگن و همکاران (۲۸) ناسازگار است. یکی از دلایل احتمالی این ناهمخوانی می‌تواند تفاوت در دوز مصرفی کتامین در مطالعات مختلف باشد.

در تبیین یافته‌های این مطالعه می‌توان اشاره کرد که کتامین یک آنتاگونیست گیرنده NMDA است و اثرات

می تواند ناشی از اختلاف در طراحی مطالعه باشد. همچنین در مطالعه ای بر روی ۳۰ بیمار نشان داده شد که کتامین با دوز ۱۰ میلی گرم در ساعت موجب کاهش مصرف مخدر و کاهش تهوع پس از جراحی شکم می شود (۳۳).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شدت و بروز درد در گروه کتامین نسبت به گروه پتدین در بیماران معتاد تحت جراحی شکستگی پروکسیمال هومروس کمتر است و این موضوع بیانگر اثربخشی بیشتر کتامین در مقایسه با پتدین در این بیماران می باشد. بر اساس این یافته ها، به نظر می رسد استفاده از کتامین می تواند گزینه مناسبی برای کاهش درد پس از جراحی در بیماران معتاد باشد. پیشنهاد می شود در مطالعات آینده از حجم نمونه بزرگ تر و دوره پیگیری طولانی تر برای ارزیابی دقیق تر شدت درد و بررسی عوارض جانبی داروهای تسکینی استفاده شود.

طریق مکانیسم های کولینرژیک، مو و مونوآمینرژیک باشد (۲۹). از سوی دیگر، کتامین با جلوگیری از ایجاد تحمل حاد نسبت به مخدرها و کاهش هیپرالژزی ناشی از آنها، موجب کاهش نیاز به مورفین پس از جراحی می شود (۳۰). تحریک مسیرهای درد (nociceptive) می تواند موجب فعال شدن گیرنده های NMDA شود و مصرف بالاتر مخدرها این روند را تشدید می کند؛ بنابراین افزودن کتامین می تواند از این چرخه جلوگیری کند (۳۰). یافته های این مطالعه با برخی پژوهش های مشابه نیز همخوانی دارد. در یک مطالعه، متوسط مصرف کتامین ۱،۲ میلی گرم در ساعت بود و افزودن آن موجب کاهش قابل توجه درد پس از میکرو دیسککتومی انتخابی شد (۳۱). در مطالعه دیگری، متوسط مصرف کتامین در ۲۴ ساعت اول پس از جراحی شکمی بزرگ ۳،۲ میلی گرم در ساعت بود (۳۲)، اما اثر قابل توجهی مشاهده نشد که این تفاوت

منابع:

1. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The epidemiology of upper extremity fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma*. 2015;29(8):e242-4.
2. Kim SH, Szabo RM, Marder RA. Epidemiology of humerus fractures in the United States: nationwide emergency department sample, 2008. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012;64(3):407-14.
3. Chu SP, Kelsey JL, Keegan TH, Sternfeld B, Prill M, Quesenberry CP, et al. Risk factors for proximal humerus fracture. *Am J Epidemiol*. 2004;160(4):360-7.
4. Carofino BC, Leopold SS. Classifications in brief: the Neer classification for proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(1):39-43.
5. Spross C, Meester J, Mazzucchelli RA, Puskás GJ, Zdravkovic V, Jost B. Evidence-based algorithm to treat patients with proximal humerus fractures—a prospective study with early clinical and overall performance results. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019;28(6):1022-32.
6. Handoll HH, Elliott J, Thillemann TM, Aluko P, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;6(6):CD000434.
7. Misra A, Kapur R, Maffulli N. Complex proximal humeral fractures in adults—a systematic review of management. *Injury*. 2001;32(5):363-72.
8. Lachiewicz PF. The role of intravenous acetaminophen in multimodal pain protocols for perioperative

- orthopedic patients. *Orthopedics*. 2013;36(2 Suppl):15-9.
9. Arroyo-Novoa CM, Figueroa-Ramos MI, Miaskowski C, Padilla G, Paul SM, Rodríguez-Ortiz P, et al. Efficacy of small doses of ketamine with morphine to decrease procedural pain responses during open wound care. *Clin J Pain*. 2011;27(7):561-6.
10. Honarmand A, Safavi M, Karaky H. Preincisional administration of intravenous or subcutaneous infiltration of low-dose ketamine suppresses postoperative pain after appendectomy. *J Pain Res*. 2011;4:1-6.
11. Durmus M, Kadir But A, Saricicek V, Ilksen Toprak H, Ozcan Ersoy M. The post-operative analgesic effects of a combination of gabapentin and paracetamol in patients undergoing abdominal hysterectomy: a randomized clinical trial. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2007;51(3):299-304.
12. Martin TJ, Eisenach JC. Pharmacology of opioid and nonopioid analgesics in chronic pain states. *J Pharmacol Exp Ther*. 2001;299(3):811-7.
13. Jevtovic-Todorovic V, Hartman RE, Izumi Y, Benshoff ND, Dikranian K, Zorumski CF, et al. Early exposure to common anesthetic agents causes widespread neurodegeneration in the developing rat brain and persistent learning deficits. *J Neurosci*. 2003;23(3):876-82.
14. Annetta MG, Iemma D, Garisto C, Tafani C, Proietti R. Ketamine: new indications for an old drug. *Curr Drug Targets*. 2005;6(7):789-94.
15. Ivani G, Vercellino C, Tonetti F. Ketamine: a new look to an old drug. *Minerva Anesthesiol*. 2003;69(5):468-71.
16. Rezagholi P, Goharrizi MASB, Ghiasi MS. The Effect of Ketamine on the Hemodynamic status and Postoperative Pain in Addict Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Double-Blind Clinical Trial. *Anesth Pain Med*. 2018;8(5):e81696.
17. Way WL. Opioid analgesics and antagonists. In: Katzung BG, editor. *Basic and Clinical Pharmacology*. 7th ed. Stamford: Appleton & Lange; 1998. p. 496-515.
18. Imani F, Salmanian R, Feiz H. Comparison of co-administration of clonidine and pethidine with bupivacaine during spinal anesthesia. *Zahedan J Res Med Sci*. 2011;13(2):16-20.
19. Ghahiri AA, Fereidoni F, Abdi F, Kian Sadr O. Comparison study on effect of intramuscular petidin injection against intra venues patient control analgesia (PCA) after elective cesarean section. *J Isfahan Med Sch*. 2011;29(130):215-21.
20. Turk DC, Melzack R. The measurement of pain and the assessment of people experiencing pain. In: Turk DC, Melzack R, editors. *Handbook of pain assessment*. 3rd ed. New York: Guilford Press; 2011. p. 3-16.
21. Mokka LB, Terwee CB, van Lummel RC, de Witte SJ, Wetzels L, Bouter LM, et al. Construct validity of the DynaPort® KneeTest: a comparison with observations of physical therapists. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(8):738-43.

22. Entezari S, Imani F, Abdollahzadeh B. Effect of adding Ketamin to the combination of Morphine and Midazolam in opioid tolerant patients on post operative pain. *Anesth Pain Med*. 2015.
23. Imani F, Entezary SR, Faiz SHR, Alebouyeh MR, Nikpour K. Comparing the analgesic effects of adding Ketamine to Morphine with Tramadol after major abdominal surgery under general anesthesia. *Anesth Pain*. 2011;2(2):65-71.
24. Najafi N, Hosseini H, Hatami M, Vakili M, Shishebor F, Zamanian M, et al. Effect of adding Ketamine to morphine in patient controlled analgesia of patients addicted to opioid with post orthopedic operation pain. *Horizon Med Sci*. 2018;24(2):125-31.
25. Gerasi G, Betelhem G. The effect of intravenous ketamine and pethidine on postoperative shivering in surgical patients under general anesthesia in Tikur Anbessa Specialized Hospital, Addis Ababa, Ethiopia: A prospective observational cohort study. *Int J Surg Open*. 2021;36:100404.
26. Loftus RW, Yeager MP, Clark JA, Brown JR, Abdu WA, Sengupta DK, et al. Intraoperative ketamine reduces perioperative opiate consumption in opiate-dependent patients with chronic back pain undergoing back surgery. *Anesthesiology*. 2010;113(3):639-46.
27. Park S, Choi AY, Park E, Park HJ, Lee J, Lee H, et al. Effects of continuous ketamine infusion on hemodynamics and mortality in critically ill children. *PLoS One*. 2019;14(10):e0224035.
28. Cogan J, Lalumière G, Vargas-Schaffer G, Deschamps A, Yegin Z. Low-dose intravenous ketamine for postcardiac surgery pain: effect on opioid consumption and the incidence of chronic pain. *Ann Card Anaesth*. 2017;20(4):395-8.
29. Bell RF, Kalso EA. Ketamine for pain management. *Pain Rep*. 2018;3(5):e674.
30. Joly V, Richebe P, Guignard B, Fletcher D, Maurette P, Sessler DI, et al. Remifentanyl-induced post-operative hyperalgesia and its prevention with small-dose ketamine. *Anesthesiology*. 2005;103(1):147-55.
31. Inturrisi CE. The role of N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors in pain and morphine tolerance. *Minerva Anesthesiol*. 2005;71(7-8):401-3.
32. Wang L, Johnston B, Kaushal A, Cheng D, Zhu F, Martin J. Ketamine added to morphine or hydromorphone patient-controlled analgesia for acute postoperative pain in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Can J Anaesth*. 2016;63(3):311-25.
33. Reeves M, Lindholm DE, Myles PS, Fletcher H, Hunt JO. Adding ketamine to morphine for patient-controlled analgesia after major abdominal surgery: a double-blinded, randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2001;93(1):116-20.

مدیریت بیهوشی با بلوک صفحه ارکتور اسپاین (ESPB) جهت تخلیه هماتوم ستون فقرات در بیمار با ریسک بالای قلبی: گزارش یک مورد

دکتر مسعود نشیبی
دکتر فرهاد صفری
دکتر سوگل عسگری
دکتر حسن علی احمدی

گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی، بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

چکیده:

مقدمه: مدیریت بیهوشی در بیماران مبتلا به بیماری‌های قلبی پرخطر که کاندیدای جراحی‌های اورژانسی ستون فقرات هستند، همواره چالش‌برانگیز است. بلوک صفحه ارکتور اسپاین (Erector Spinae Plane Block یا ESPB) به‌عنوان یک تکنیک نوین در بی‌حسی رژیونال، پتانسیل بالایی در کاهش نیاز به بیهوشی عمومی و جلوگیری از عوارض همودینامیک ناشی از آن دارد.

شرح مورد: بیمار مردی ۶۴ ساله، مورد شناخته‌شده بیماری ایسکمیک قلبی و سابقه ترومبآمبولی ریوی (PTE) تحت درمان با داروهای ضد انعقاد بود. وی دو هفته پس از جراحی فیوژن خلفی ستون فقرات (در چهار سطح)، با علائم عصبی پیشرونده ناشی از هماتوم محل عمل مراجعه کرد و کاندیدای تخلیه اورژانسی هماتوم گردید. در ارزیابی‌های قلبی، مشاوره قلب با توجه به ریسک بالا، انجام هرگونه مداخله جراحی را صرفاً در مرکز مجهز به امکانات آنژیوگرافی (Cath Lab) و جراحی قلب مجاز دانسته بود. با این حال، به دلیل فوریت فشار بر نخاع و عدم امکان انتقال، جراحی در مرکز فعلی انجام شد. جهت پرهیز از خطرات بیهوشی عمومی، بیمار تحت بلوک دوطرفه ESPB با هدایت سونوگرافی و آرام‌بخشی (Sedation) با دکسمتومیدین قرار گرفت. روند جراحی و دوره پس از عمل بدون هیچ‌گونه عارضه همودینامیک یا تنفسی سپری شد.

نتیجه‌گیری: تکنیک ESPB می‌تواند در بیماران با ریسک بالای قلبی، جایگزینی ایمن و کارآمد برای بیهوشی عمومی در جراحی‌های ستون فقرات (به‌ویژه در موارد اورژانسی و ممنوعیت بیهوشی نورآکسیال) باشد که ضمن تأمین بی‌دردی مطلوب، پایداری قلبی-عروقی بیمار را حفظ می‌کند.

کلیدواژه‌ها: بلوک صفحه ارکتور اسپاین؛ بیهوشی رژیونال؛ جراحی ستون فقرات؛ هماتوم اپیدورال؛ بیمار پرخطر قلبی.

مقدمه

به امکانات آنژیوگرافی (Cath Lab) و حضور تیم جراحی قلب توصیه کرده بود. با این حال، با در نظر گرفتن ماهیت اورژانسی وضعیت بیمار و خطر آسیب عصبی برگشتناپذیر، امکان انتقال بیمار به مرکز دیگر میسر نبود.

در نهایت، با هدف اجتناب از خطرات مرتبط با بیهوشی عمومی، تصمیم به انجام جراحی تحت بلوک دوطرفه ESPB گرفته شد. این بلوک در سطح مهره‌های L3 و تحت هدایت سونوگرافی، با تزریق ۲۰ میلی‌لیتر روپیواکائین ۰/۲۵٪ در هر طرف انجام شد. بیمار در وضعیت لترال قرار گرفت و پس از برقراری بلوک، جراحی تحت آرام‌بخشی (Sedation) با انفوزیون دکسمتومیدین (با دوز ۵/۰ میکروگرم بر کیلوگرم در ساعت) آغاز گردید. روند جراحی بدون هیچ‌گونه عارضه همودینامیک یا تنفسی سپری شد؛ بیمار با وضعیت پایدار به بخش منتقل و چند روز بعد با حال عمومی خوب ترخیص گردید.

بحث

بلوک صفحه ارکتور اسپاین (Erector Spinae Plane Block یا ESPB) یک تکنیک نسبتاً نوین در بی‌حسی رژیونال (ناحیه‌ای) است که نخستین بار توسط فوررو (Forero) و همکاران در سال ۲۰۱۶ معرفی گردید. از آن زمان تاکنون، دامنه کاربرد این روش به جراحی‌های توراسیک، شکمی و ستون فقرات گسترش یافته است. مکانیسم اثر این بلوک بر پایه تزریق ماده بی‌حسی در فضای فاسیال عمقی عضله ارکتور اسپاین استوار است که امکان انتشار دارو به چندین سطح مهره‌ای و ایجاد پوشش حسی وسیع را فراهم می‌آورد [۱، ۲].

مدیریت بیهوشی در بیماران مبتلا به بیماری‌های قلبی پرخطر که کاندیدای جراحی ستون فقرات هستند، به‌ویژه در شرایط اورژانس، چالشی بزرگ است و نیازمند انتخاب دقیق تکنیک بیهوشی می‌باشد. استفاده از بیهوشی عمومی در این گروه از بیماران می‌تواند با خطر ناپایداری همودینامیک، ایسکمی میوکارد و عوارض تنفسی همراه باشد. در سال‌های اخیر، بلوک صفحه ارکتور اسپاین (Erector Spinae Plane Block یا ESPB) به‌عنوان یک روش بی‌حسی رژیونال (ناحیه‌ای) کارآمد معرفی شده است. این تکنیک به دلیل مزایایی همچون پوشش حسی وسیع، سهولت اجرا تحت هدایت سونوگرافی و پروفایل ایمنی مطلوب، توجه زیادی را به خود جلب کرده است [۱-۳].

گزارش مورد

بیمار مردی ۶۴ ساله با سابقه شناخته‌شده بیماری ایسکمیک قلبی (IHD) و ترومبوآمبولی ریوی (PTE) تحت درمان با وارفارین بود که دو هفته پیش از مراجعه فعلی، تحت عمل جراحی فیوژن خلفی ستون فقرات در سطوح L2 تا L5 قرار گرفته بود. وی با شکایت ضعف پیشرونده در اندام‌های تحتانی و درد شدید در ناحیه جراحی به بخش اورژانس مراجعه کرد. تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI) وجود هماتوم وسیع در محل عمل با اثر فشاری قابل توجه بر عناصر عصبی را تأیید نمود.

در ارزیابی‌های پیش از عمل اولیه، مشاوره قلب با توجه به ریسک بالای قلبی و احتمال وقوع حوادث ایسکمیک یا آریتمی حین عمل، انجام جراحی را صرفاً در مرکزی مجهز

با رعایت این ملاحظات، هیچ‌گونه عارضه هموراژیک مشاهده نشد.

از سوی دیگر، در بیماران مبتلا به بیماری‌های قلبی پیشرفته، بیهوشی عمومی می‌تواند زمینه‌ساز ناپایداری همودینامیک، ایسکمی میوکارد و آریتمی‌های حین عمل باشد. کنترل مطلوب درد در دوره پیرامون عمل (Perioperative) نقش بسزایی در تعدیل پاسخ استرس سمپاتیک و کاهش عوارض قلبی ایفا می‌کند. ESPB با فراهم آوردن آنالژزی (-Analgesia) مؤثر و کاهش نیاز به مصرف اپیوئیدها، به حفظ ثبات همودینامیک کمک شایانی می‌کند [۵، ۶].

گزارش مورد حاضر، کارآمدی و ایمنی بلوک دوطرفه ESPB تحت هدایت سونوگرافی همراه با آرام‌بخشی (-Sevoflurane) توسط دکسمتومیدین را در یک بیمار قلبی پرخطر با کنتراندیکاسیون‌های متعدد برای بیهوشی عمومی و نورآکسیال نشان داد. این رویکرد ضمن تأمین بی‌دردی و شرایط مناسب جراحی، امکان حفظ تنفس خودبخودی را فراهم نمود و از اثرات منفی تهویه مکانیکی بر سیستم قلبی-عروقی جلوگیری کرد.

با این وجود، باید در نظر داشت که ESPB محدودیت‌هایی نیز دارد. پوشش حسی ممکن است در برخی موارد ناکافی بوده و نیاز به روش‌های کمکی یا تجویز داروهای سیستمیک وجود داشته باشد. همچنین، شواهد بالینی در خصوص ایمنی قطعی این بلوک در بیماران با اختلالات شدید انعقادی همچنان محدود است و انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

یکی از مزایای برجسته ESPB در مقایسه با بلوک‌های نورآکسیال سنتی (نظیر اپیدورال یا اسپاینال)، پروفایل ایمنی بالاتر آن است. محل تزریق در این روش، سطحی‌تر و دورتر از عناصر عصبی مرکزی (Neuraxis) قرار دارد؛ ویژگی‌ای که خطر بروز عوارض تهدیدکننده حیات، همچون هماتوم اپیدورال یا آسیب مستقیم به طناب نخاعی را به حداقل می‌رساند. این خصیصه، ESPB را به گزینه‌ای مطلوب برای بیمارانی تبدیل کرده است که دچار اختلالات انعقادی بوده یا تحت درمان با داروهای ضد انعقاد (-Anti-coagulants) هستند [۳، ۴].

در بیمار معرفی‌شده که تحت درمان فعال با وارفارین قرار داشت، رعایت احتیاطات ویژه جهت پیشگیری از خونریزی محل تزریق حیاتی بود. بر اساس دستورالعمل‌های انجمن بیهوشی رژیونال و درد آمریکا (ASRA)، انجام بلوک‌های نورآکسیال در بیماران دریافت‌کننده ضد انعقاد ممنوعیت دارد، اما بلوک‌های سطحی‌تر و دور از کانال نخاعی نظیر ESPB، در صورت رعایت اصول ایمنی و پایش دقیق، با ریسک کمتری قابل اجرا هستند [۴، ۷]. در این بیمار، علاوه بر مصرف ضد انعقاد، سابقه لامینکتومی و چسبندگی‌های احتمالی ناشی از جراحی قبلی، انجام بلوک‌های نورآکسیال را با خطر بالای آسیب دورال و هماتوم فشاری مواجه می‌ساخت؛ عارضه‌ای اورژانسی که می‌تواند به آسیب عصبی دائمی منجر شود [۷، ۸].

به‌منظور به حداقل رساندن خطرات، تزریق تحت هدایت مستقیم سونوگرافی و با مشاهده مداوم نوک سوزن انجام شد. اطمینان از عدم ورود به عروق (با اسپیراسیون مکرر) و تزریق تدریجی دارو از دیگر تمهیدات ایمنی بود. خوشبختانه

نتیجه گیری

بلوک دو طرفه ارکتور اسپاین (ESPB) تحت هدایت سونوگرافی، گزینه‌ای مؤثر و ایمن برای مدیریت بیهوشی در جراحی‌های اورژانسی ستون فقرات، به‌ویژه در بیماران پرخطر قلبی و دارای اختلالات انعقادی است. این روش با ارائه آنالژزی مطلوب، کاهش نوسانات همودینامیک و کاستن از نیاز به اپیوئیدها، می‌تواند جایگزینی مناسب برای بیهوشی عمومی و بلوک‌های نورآکسیال در شرایط پرخطر باشد. انجام کارآزمایی‌های بالینی وسیع‌تر برای تأیید این یافته‌ها و تدوین پروتکل‌های استاندارد توصیه می‌شود.

منابع:

1. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(5):621-7.
2. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva Anesthesiol.* 2019;85(3):308-19.
3. Restrepo-Garces CE, Chin KJ, Suarez P, Diaz A. Bilateral continuous erector spinae plane block for acute postoperative pain after spinal surgery: case report. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2019;66(4):204-8.
4. Nashibi M, Tafreshinejad A, Safari F, Asgari S, Sezari P, Mottaghi K. Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block efficacy on post-operative pain in lumbar spine surgery: A randomized clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2022;22(1):128.
5. Nashibi M, Sezari P, Safari F, Teymourian H, Asgari S, Mottaghi K. The effect of erector spinae plane block on the use of anesthetic medications in lumbar spine surgery. *Agri.* 2023;35(4):228-33.
6. Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: a report of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42(3):372-6.
7. Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, Enneking FK, Kopp SL, Benzon HT, et al. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine evidence-based guidelines (Third edition). *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(3):263-309.
8. Vandermeulen EP, Van Aken H, Vermeylen J. Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. *Anesthesiology.* 1994;81(6):1463-78.

آسیب فشاری لب و تشکیل تاول متعاقب جراحی طولانی مدت در وضعیت لترال: گزارش یک مورد

سوگل عسگری

گروه بیهوشی مغز و اعصاب (نوروانستزی)، دانشکده پزشکی، بیمارستان لقمان حکیم،
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

فرهاد صفری

گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

مسعود نشیبی

حسنعلی احمدی

گروه بیهوشی مغز و اعصاب (نوروانستزی)، دانشکده پزشکی، بیمارستان لقمان حکیم،
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

سید سام مهدی حسینی نسب

نویسنده مسئول

گروه بیهوشی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده:

مقدمه: آسیب‌های فشاری در ناحیه لب، عوارضی نادر اما بالقوه جدی هستند که معمولاً در جراحی‌های طولانی‌مدت، به‌ویژه در وضعیت‌های (پوزیشن‌های) لترال یا پرون و در حضور تجهیزات داخل دهانی رخ می‌دهند. پاتوفیزیولوژی این آسیب‌ها ناشی از فشار مداوم، نیروهای برشی (Shear forces) و کاهش پرفیوژن موضعی بافت است.

شرح مورد: بیمار خانم ۱۷ ساله‌ای با تشخیص شناخته‌شده نوروفیبروماتوز نوع ۲ و ناشنوایی گوش چپ بود که کاندیدای جراحی کاشت ایمپلنت شنوایی ساقه مغز (ABI) در وضعیت لترال شد. پس از پایش‌های استاندارد، القای بیهوشی با میدازولام (۰/۰۳ mg/kg)، فنتانیل (۲ ug/kg)، لیدوکائین (۱ mg/kg)، پروپوفول (۲ mg/kg) و آتراکوریوم (mg/kg) صورت گرفت. راه هوایی با استفاده از لوله تراشه آرمه (Armored) شماره ۷ برقرار شد و بیهوشی با انفوزیون مداوم پروپوفول و رمی فنتانیل حفظ گردید.

حین عمل و متعاقب خونریزی ناگهانی، بیمار دچار یک اپیزود افت فشار خون (تا ۳۵/۷۰ میلی‌متر جیوه) شد که با تجویز ۱۰ میلی‌گرم افرین اصلاح گردید. در مجموع، همودینامیک بیمار در طول جراحی پایدار بود؛ فشار خون در محدوده ۱۰۰-۱۱۰ / ۶۵-۷۵ میلی‌متر جیوه، اشباع اکسیژن شریانی ۱۰۰٪، دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی (EtCO₂) بین ۳۵-۳۵

۳۰ میلی‌متر جیوه و ضربان قلب بین ۹۵-۸۰ ضربه در دقیقه حفظ شد. حجم خونریزی حدود ۲۲۰۰ میلی‌لیتر تخمین زده شد که با تزریق سه واحد گلوبول قرمز متراکم (Packed Cell) جایگزین گردید.

جهت محافظت از زبان و لب‌ها در برابر دندان‌ها، از یک گاز رول شده (Gauze roll) داخل دهانی استفاده شده بود. در پایان جراحی، تورم قابل توجه و تشکیل تاول (Bullae) در لب پایین مشاهده شد. بیمار تحت مراقبت‌های حمایتی شامل کمپرس سرد، پماد آنتی‌بیوتیک موضعی و پایش مداوم قرار گرفت که منجر به بهبودی کامل ضایعه بدون نکروز بافتی یا اسکار دائمی شد.

نتیجه‌گیری: این گزارش بر اهمیت حیاتی پیشگیری از آسیب‌های فشاری لب در جراحی‌های طولانی مدت تأکید دارد. استراتژی‌های پیشگیرانه شامل استفاده از پدگذاری (Padding) مناسب، تغییر وضعیت‌های دوره‌ای و جزئی سر، تعبیه صحیح و دقیق تجهیزات داخل دهانی و مداخله زودهنگام در صورت بروز علائم است. تشخیص و مدیریت به موقع می‌تواند از پیشرفت آسیب به سمت ایسکمی غیرقابل برگشت، نکروز و نیاز به اقدامات تهاجمی ترمیمی جلوگیری نماید.

کلید واژه‌ها: آسیب فشاری؛ عوارض بیهوشی؛ وضعیت لترال؛ نکروز لب؛ جراحی قاعده جمجمه.

مقدمه

آسیب‌های فشاری به صدمات بافتی اطلاق می‌شوند که ناشی از فشار مداوم بر بافت نرم بوده و معمولاً در حین اعمال جراحی به دلیل بی‌حرکتی طولانی مدت و فقدان رفلکس‌های محافظتی فیزیولوژیک ایجاد می‌گردند (۱، ۳). اگرچه این ضایعات اغلب در نواحی دارای برجستگی استخوانی مشاهده می‌شوند، اما پوست و مخاط لب‌ها نیز به دلیل ظرافت بافتی و حساسیت بالا، مستعد آسیب هستند؛ این امر به‌ویژه در جراحی‌هایی که مستلزم وضعیت‌های (پوزیشن‌های) لترال یا پرون طولانی مدت، استفاده از تجهیزات داخل دهانی و فیکساسیون لوله تراشه می‌باشند، صدق می‌کند (۴، ۵). پیامدهای بالینی این آسیب‌ها می‌تواند دامنه‌ای از درد، عفونت، اختلال عملکردی و ناهنجاری‌های زیبایی تا موارد شدیدتری نظیر ایسکمی و نکروز بافتی را شامل شود (۶، ۷). گزارش حاضر به معرفی یک مورد آسیب فشاری در ناحیه لب پایین متعاقب جراحی طولانی مدت کاشت ساقه مغز پرداخته و در ادامه، عوامل خطر، استراتژی‌های پیشگیری و راهکارهای درمانی مرتبط را مورد بحث قرار می‌دهد.

شرح مورد

بیمار، دختر ۱۷ ساله‌ای با تشخیص شناخته شده نوروفیبروماتوز نوع ۲ و ناشنوایی کامل گوش چپ بود که جهت جراحی کاشت ایمپلنت ساقه مغز به سرویس بیهوشی ارجاع گردید. در ارزیابی‌های پیش از عمل، معاینه فیزیکی و بررسی راه هوایی طبیعی بود و نتایج آزمایش‌های روتین و علائم حیاتی پایه در محدوده نرمال قرار داشت. پس از برقراری مانیتورینگ استاندارد، القای بیهوشی با میدازولام (0.3 mg/kg)، فنتانیل ($2 \text{ } \mu\text{g/kg}$)، لیدوکائین (mg/) 1 kg)، پروپوفول (2 mg/kg) و آتراکوریوم (0.5 mg/kg)

صورت گرفت. راه هوایی با تعبیه لوله تراشه آرمه (Spi-ral) شماره ۷ برقرار شد و نگهداری بیهوشی با انفوزیون مداوم پروپوفول و رمی فنتانیل ادامه یافت. با توجه به ضرورت پایش عصبی حین عمل، از تجویز دوزهای تکمیلی شل‌کننده عضلانی پس از اینداکشن اجتناب شد. بیمار در وضعیت لترال قرار گرفت و جهت محافظت از زبان و لب‌ها، یک رول گاز نرم در حفره دهان تعبیه گردید.

طول مدت جراحی حدود ۱۱ ساعت بود. در طی عمل، متعاقب خونریزی ناگهانی، یک نوبت افت فشار خون تا $35/70$ میلی‌متر جیوه مشاهده شد که با تزریق 10 میلی‌گرم ادفرین اصلاح گردید. در سایر زمان‌های جراحی، وضعیت همودینامیک پایدار بود؛ فشار خون در محدوده $110-100 / 75-65$ میلی‌متر جیوه، اشباع اکسیژن شریانی 100% ، دی‌اکسید کربن انتهای بازدم بین $35-30$ میلی‌متر جیوه و ضربان قلب بین $95-80$ ضربه در دقیقه حفظ شد. حجم خونریزی تخمینی حدود 2200 میلی‌لیتر بود که با تزریق سه واحد گلوبول قرمز متراکم (Packed Cell) جایگزین گردید. در پایان جراحی و پس از خارج‌سازی لوله تراشه، تورم قابل توجه همراه با تاول در لب پایین مشاهده شد. بیمار به بخش مراقبت‌های ویژه منتقل و مشاوره پوست انجام گرفت. پروتکل درمانی شامل کمپرس سرد و استفاده از پماد آنتی‌بیوتیک موضعی بود که طی پنج روز منجر به کاهش تورم و بهبود ضایعه تاولی بدون بروز نکروز یا اختلال عملکردی گردید.

بحث

آسیب فشاری ناحیه لب در جراحی‌های طولانی مدت، اگرچه عارضه‌ای نادر است، اما به‌عنوان یکی از چالش‌های شناخته شده در بیهوشی مطرح می‌شود. پاتوفیزیولوژی

ضروری است. به دلیل عروق ظریف لب، علائمی نظیر تغییر رنگ بافت از قرمز به ارغوانی یا سیاه، تاول های خونی و درد شدید هشدار برای احتمال ایسکمی و نکروز هستند که نیازمند مداخله سریع جهت بهبود پرفیوژن بافتی می باشند (۶، ۷).

نتیجه گیری

این گزارش موردی بر اهمیت حیاتی توجه به خطر آسیب فشاری لب در جراحی های طولانی مدت تأکید دارد. باید توجه داشت که حتی وسایل محافظتی مانند رول گاز، در صورت اعمال فشار مداوم می توانند منجر به آسیب بافتی شوند. پایش مستمر، ایجاد تغییرات کوچک در موقعیت و به کارگیری مواد محافظ مناسب، ارکان اصلی پیشگیری به شمار می روند. تشخیص به موقع و درمان سریع در مرحله ریکاوری می تواند از پیشرفت ضایعه به سمت ایسکمی، نکروز و نیاز به مداخلات تهاجمی جراحی جلوگیری نماید.

اصلی این ضایعه شامل اعمال فشار مداوم بر بافت نرم لب و کاهش پرفیوژن موضعی است که در نهایت می تواند منجر به ایسکمی و در مراحل پیشرفته به نکروز بافتی گردد (۱). بافت لب به دلیل واسکولاریته بالا و لایه نازک اپی تلیوم، به ویژه در حضور ابزارهای داخل دهانی یا فیکساسیون طولانی مدت لوله تراشه، ناحیه ای بسیار آسیب پذیر محسوب می شود (۳، ۴).

در بیمار حاضر، چندین عامل خطر هم زمان در بروز ضایعه نقش داشتند: نخست، مدت زمان طولانی جراحی که خود یک عامل خطر مستقل برای آسیب های فشاری است (۵)؛ دوم، وضعیت لترال ثابت که امکان جابه جایی سر و اندام ها را محدود می کند؛ سوم، استفاده از رول گاز داخل دهانی که اگرچه با هدف محافظت تعبیه شده بود، اما به دلیل تماس مستقیم و طولانی مدت، کانون فشار مزمن ایجاد کرد؛ و چهارم، اپیزود افت فشار خون شدید که با کاهش پرفیوژن بافتی، ریسک ایسکمی را افزایش داد.

پیشگیری از این آسیب ها بر سه اصل کلیدی استوار است: ۱. کاهش فشار مستقیم از طریق استفاده از بالشتک یا پدهای سیلیکونی در نواحی تماس و جای گذاری صحیح وسایل دهانی؛ ۲. انجام جابه جایی های میکرو (Micro-po-sitioning) و تغییرات کوچک در موقعیت لب یا لوله تراشه هر ۱ تا ۲ ساعت جهت برقراری مجدد جریان خون موضعی (۶)؛ و ۳. پایش مکرر و بررسی دوره ای نواحی پرخطر توسط تیم بیهوشی در حین عمل.

در خصوص درمان، رویکرد بالینی به شدت ضایعه بستگی دارد. در موارد سطحی، اقدامات محافظه کارانه شامل کمپرس سرد، پماد آنتی بیوتیک موضعی و پانسمان غیرچسبنده توصیه می شود. اما در موارد متوسط تا شدید، به ویژه در حضور تاول های بزرگ، تغییر رنگ ارغوانی یا نشانه های نکروز، مشاوره فوری با متخصص پوست یا جراح پلاستیک

منابع:

1. Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, McNichol L, Moore L, Sieggreen M. Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2016;43(6):585-597. doi:10.1097/WON.0000000000000281
2. Vasselli B, Spazzapan L, Sartorato P, Makuc E, Grezar L, Ramella V, Papa G. Pressure ulcers incidence in a perioperative neurosurgical setting. *Reconstructive.* 2022 Dec;1(3). doi: 10.57604/PRRS-029.
3. Feuchtinger J, de Bie R, Dassen T, Halfens R. A 4-cm thermoactive viscoelastic foam pad on the operating room table to prevent pressure ulcer during cardiac surgery. *J Clin Nurs.* 2006;15(2):162-167. doi:10.1111/j.1365-2702.2005.01244.x
4. Betts H, Scott D, Makic MBF. Using evidence to prevent risk associated with perioperative pressure injuries. *J Perianesth Nurs.* 2022;37(6):751-7. doi: 10.1016/j.jopan.2022.06.005.
5. Karadede Ö, Yiğitoğlu ET, Şeremet H, et al. Incidence and risk factors for perioperative pressure injuries: prospective descriptive study. *J Perianesth Nurs.* 2025. doi: [Insert DOI if available].
6. Brindle CT, Wegelin JA. Prophylactic dressing application to reduce pressure ulcer formation in cardiac surgery patients. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2012;39(2):133-142. doi:10.1097/WON.0b013e318247cb82
7. Behnaz F, Bazgir N, Faridi A, Asgari S. Intraoperative neuromonitoring: case report on muscle twitching-induced injuries. *Archives of Anesthesiology and Critical Care.* 2025 Feb 12.

مقایسه اثربخشی افزودن دگزامتازون به رویوآکائین ۰.۱٪ در تزریق اپیدورال کمری جهت کنترل درد رادیکولار: کار آزمایی بالینی تصادفی سازی شده دوسوکور

دکتر علیرضا جعفری

فلوشیپ درد، دانشیار گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهبشتی

دکتر پیمان دادخواه

فلوشیپ درد، دانشیار گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهبشتی

نویسنده مسئول: payman.dadkhah@gmail.com

چکیده:

مقدمه: دردهای رادیکولار ناشی از پاتولوژی دیسک کمری، یکی از چالش‌های عمده در کلینیک‌های درد محسوب می‌شود. تزریق استروئید اپیدورال (ESI) به عنوان خط اول درمان‌های مداخله‌ای شناخته می‌شود. با توجه به عوارض بالقوه ناشی از غلظت‌های بالای بی‌حس‌کننده‌های موضعی و حجم‌های زیاد تزریق، رویکردهای نوین درمانی به سمت استفاده از محلول‌های رقیق‌تر و حجم‌های فیزیولوژیک‌تر گرایش یافته است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثربخشی و ایمنی افزودن دگزامتازون به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رویوآکائین ۰.۱٪ در مقایسه با رویوآکائین به‌تنهایی در بیماران مبتلا به رادیکولوپاتی کمری بود.

روش انجام کار: در این کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی شده دوسوکور، ۶۴ بیمار کاندید تزریق اپیدورال به روش اینترلامینار وارد مطالعه شدند. بیماران به‌صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: گروه مداخله (RD) که ترکیبی از ۸ میلی‌لیتر رویوآکائین ۰.۱٪ به همراه ۸ میلی‌گرم (۲ میلی‌لیتر) دگزامتازون دریافت کردند و گروه کنترل (R) که ۸ میلی‌لیتر رویوآکائین ۰.۱٪ به همراه ۲ میلی‌لیتر نرمال سالین دریافت نمودند (حجم نهایی محلول در هر دو گروه ۱۰ میلی‌لیتر). شدت درد بر اساس مقیاس دیداری درد (VAS) و ناتوانی عملکردی بر اساس شاخص ناتوانی اسوستری (ODI) در زمان‌های پایه، ۲ هفته، ۱ ماه و ۳ ماه پس از مداخله ارزیابی شد.

یافته‌ها: میانگین نمرات VAS در گروه RD در پیگیری‌های یک‌ماهه (3.2 ± 0.9) و سه‌ماهه (3.8 ± 1.1) به‌طور معناداری کمتر از گروه R بود ($P < 0,001$). اگرچه گروه کنترل (R) در هفته دوم کاهش درد را نشان داد، اما بازگشت علائم در ماه‌های بعدی مشاهده گردید. همچنین بهبود شاخص ODI در گروه دریافت‌کننده دگزامتازون پایدارتر بود. در هیچ‌یک از بیماران عارضه جدی عصبی یا همودینامیک مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: استفاده از دگزامتازون به‌عنوان داروی کمکی (Adjuvant) در کنار رویوآکائین ۰.۱٪ با حجم محدود ۱۰ میلی‌لیتر، رویکردی موثر است که ضمن حفظ ایمنی و عدم ایجاد بلوک حرکتی نامطلوب، اثرات درمانی و ضددردی طولانی‌مدت‌تری نسبت به استفاده از بی‌حس‌کننده موضعی به‌تنهایی ایجاد می‌کند.

کلید واژه‌ها: دگزامتازون، رویوآکائین، تزریق اپیدورال، رادیکولوپاتی، مدیریت درد، کم‌درد.

مقدمه

از سوی دیگر، دگزامتازون به‌عنوان یک استروئید غیرذره‌ای (Non-particulate)، برخلاف متیل پردنیزولون، فاقد ریسک انسداد عروقی و انفارکتوس نخاعی بوده و از ایمنی بالاتری برخوردار است (۶). با این وجود، بحث پیرامون اینکه آیا ترکیب دگزامتازون با محلول بسیار رقیق و کم‌حجم رویوآکائین می‌تواند اثرات بالینی پایداری ایجاد کند، همچنان مطرح است. لذا هدف مطالعه حاضر، بررسی اثر هم‌افزایی (سینرژیستی) دگزامتازون و رویوآکائین ۰.۱ با حجم کنترل شده ۱۰ میلی‌لیتر در جمعیت بیماران ایرانی است.

مواد و روش‌ها:

طراحی مطالعه و ملاحظات اخلاقی:

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی شده دوسوکور (RCT) طراحی گردید و پس از اخذ شناسه اخلاق و ثبت در سامانه کارآزمایی‌های بالینی ایران (IRCT)، به مرحله اجرا درآمد. پیش از ورود به مطالعه، از تمامی بیماران رضایت‌نامه کتبی آگاهانه اخذ گردید.

جامعه آماری:

تعداد ۶۴ بیمار (۳۲ نفر در هر گروه) با تشخیص قطعی رادیکولوپاتی کم‌ری ناشی از دیسک (تأیید شده با MRI) و نمره درد (VAS) بالای ۴ که به درمان‌های محافظه‌کارانه (Conservative) شش هفته‌ای پاسخ نداده بودند، وارد مطالعه شدند. معیارهای خروج شامل سابقه جراحی ستون فقرات، نقص عصبی (Deficit) پیش‌رونده، وجود عفونت فعال و دیابت کنترل نشده بود.

روش اجرای مداخله:

بیماران به روش تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. پروسیجر تحت گاید فلوروسکوپ و در وضعیت خوابیده به شکم (Prone) انجام شد. پس از ورود سوزن Tuohy به فضای

کمر درد و درد انتشار یافته به اندام تحتانی (رادیکولوپاتی)، یکی از شایع‌ترین علل ناتوانی عملکردی و افت کیفیت زندگی در سراسر جهان محسوب می‌شود (۱). مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک زیربنایی این درد، فراتر از یک فشردگی مکانیکی ساده است و شامل فعال شدن یک آبشار (Cas-cade) پیچیده التهابی در فضای اپیدورال می‌باشد. آزادسازی واسطه‌های شیمیایی نظیر فسفولیپاز A2، پروستاگلاندین‌ها و فاکتور نکروز توموری (TNF)، منجر به تحریک شیمیایی ریشه‌های عصبی و بروز درد نوروپاتی می‌گردد (۲). تزریق کورتیکواستروئید در فضای اپیدورال (ESI) با هدف مهار این التهاب و تعدیل چرخه درد انجام می‌شود (۳). به‌طور سنتی، استروئیدها همراه با بی‌حس‌کننده‌های موضعی نظیر لیدوکائین یا بوپیواکائین تجویز می‌شدند؛ با این حال، نگرانی‌هایی در خصوص سمیت قلبی (Cardiotoxicity) بوپیواکائین و ایجاد بلوک حرکتی طولانی‌مدت که منجر به تأخیر در ترخیص بیمار می‌شود، وجود دارد. در این میان، رویوآکائین (ایزومر S-هیدروکلراید) به دلیل پروفایل ایمنی مطلوب‌تر، سمیت کمتر و تمایل انتخابی بیشتر برای بلوک ایفای حسی نسبت به ایفای حرکتی، گزینه‌ای ارجح محسوب می‌شود (۴).

چالش دیگر در ESI، تعیین حجم و غلظت بهینه داروی تزریقی است. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که حجم‌های بالا ممکن است سبب افزایش فشار داخل کانال نخاعی شده یا موجب رقیق‌شدگی بیش‌ازحد دارو گردند؛ در حالی که حجم‌های فیزیولوژیک‌تر (حدود ۱۰ میلی‌لیتر در ناحیه کم‌ری) قادرند پوشش کافی بر روی ریشه‌های عصبی درگیر ایجاد نمایند (۵). همچنین، استفاده از غلظت‌های بسیار رقیق رویوآکائین (مانند ۰.۱٪) ممکن است به‌تنهایی برای ایجاد بی‌دردی کافی نباشد، اما به‌عنوان حامل دارو و جهت ایجاد «اثر شستشو» (Washout Effect) مفید واقع شود.

بررسی شدت درد (VAS):

میانگین نمره درد در خط پایه در گروه RD برابر با ۷.۸ ± ۱.۳ و در گروه R برابر با ۷.۹ ± ۱.۱ بود که نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنادار اولیه است.

در هفته دوم، هر دو گروه کاهش قابل توجهی در شدت درد نشان دادند گروه RD: ۱.۶ ± ۴.۵، گروه R: ۰.۸ ± ۴.۱، بدون تفاوت معنادار بین آنها (P = ۰.۲۴).

در ماه اول، گروه RD کاهش پایدارتر و قابل توجه تری در شدت درد داشت (۰.۹ ± ۳.۲)، در حالی که در گروه R شدت درد افزایش یافت (۴.۸ ± ۱.۲). این اختلاف از نظر آماری بسیار معنادار بود (P < 0.001). این روند در ماه سوم نیز تداوم داشت؛ به طوری که میانگین نمره درد در گروه RD برابر با ۳.۸ و در گروه R برابر با ۵.۵ گزارش شد.

بررسی پیامدهای عملکردی (ODI):

ارزیابی شاخص ناتوانی اسوستری (ODI) در پایان ماه سوم نشان دهنده بهبود عملکردی بارزتر در گروه دریافت کننده دگزامتازون بود. میانگین نمره ODI در گروه RD به ۲۴.۵ کاهش یافت، در حالی که این عدد در گروه کنترل ۳۶.۲ بود (P < 0.001). این یافته مؤید اثربخشی بیشتر رژیم دارویی ترکیبی در بازگشت بیماران به فعالیت های روزمره است.

عوارض جانبی:

در هیچ یک از بیماران عوارضی نظیر بلوک حرکتی طولانی مدت، هماتوم یا افت فشار خون نیازمند مداخله دارویی مشاهده نشد. حجم ۱۰ میلی لیتری محلول تزریقی به خوبی توسط بیماران تحمل شد و شکایتی مبنی بر تشدید درد یا احساس فشار در حین تزریق گزارش نگردید.

اپیدورال در سطح درگیری (L4-L5 یا L5-S1) با استفاده از تکنیک «فقدان مقاومت» (Loss of Resistance) تأیید محل صحیح با تزریق ماده حاجب، داروها به شرح زیر تزریق گردیدند:

۱. **گروه مداخله (RD): ۸ میلی لیتر روپیواکائین ۰.۱٪ به همراه ۲ میلی لیتر دگزامتازون (۸ میلی گرم)؛ حجم کل ۱۰ میلی لیتر.

۲. **گروه کنترل (R): ۸ میلی لیتر روپیواکائین ۰.۱٪ به همراه ۲ میلی لیتر نرمال سالین؛ حجم کل ۱۰ میلی لیتر. جهت حفظ کورسازی (Blinding)، آماده سازی داروها توسط فردی غیر از پزشک تزریق کننده و ارزیاب انجام شد.

ارزیابی ها و تحلیل آماری:

شدت درد بر اساس مقیاس دیداری درد (VAS) و میزان ناتوانی عملکردی بر اساس شاخص Oswestry (ODI) در زمان های پایه (قبل از مداخله)، ۲ هفته، ۱ ماه و ۳ ماه پس از تزریق ثبت گردید. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ و آزمون های t-test و آنالیز واریانس با اندازه گیری مکرر (Repeated Measures ANOVA) انجام شد و سطح معنی داری آماری، P-value کمتر از ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

از مجموع ۶۴ بیمار وارد شده به مطالعه، ۶۲ بیمار دوره پیگیری را به طور کامل به پایان رساندند (دو مورد خروج از مطالعه به دلایل غیرپزشکی). تجزیه و تحلیل ویژگی های دموگرافیک پایه شامل سن، جنسیت و شاخص توده بدنی (BMI) نشان داد که تفاوت آماری معناداری بین دو گروه مداخله (RD) و کنترل (R) وجود ندارد و توزیع بیماران همگن بوده است.

بحث

افزایش فشار داخل کانال نخاعی را به حداقل می‌رساند. این یافته همسو با نتایج مطالعه *Manchikanti و همکاران (۲۰۲۱)* است که بر ارجحیت حفظ غلظت موضعی دارو نسبت به افزایش حجم تأکید داشتند (۹). علاوه بر این، استفاده از غلظت رقیق ۰.۱٪ روییواکائین موجب شد که هیچ‌گونه بلوک حرکتی در بیماران رخ ندهد؛ مسئله‌ای که برای مراکز جراحی سرپایی و تسهیل ترخیص سریع بیماران حیاتی است. این در حالی است که در مطالعاتی نظیر *Verma و همکاران (۲۰۲۱)* که از غلظت‌های ۲٪ یا بالاتر استفاده کرده بودند، مواردی از ضعف حرکتی گذرا گزارش شده است (۱۰).

در مقایسه با متون علمی موجود، نتایج ما برتری ترکیب استروئید را نسبت به استفاده از بی‌حس‌کننده به‌تنهایی تأیید می‌کند. برخی مطالعات قدیمی‌تر فرض را بر این می‌گذاشتند که اثرات ESI عمدتاً ناشی از اثر شستشوی حجم مایع است؛ اما داده‌های ما در پیگیری سه‌ماهه به‌وضوح این فرضیه را رد می‌کند، چراکه گروه دریافت‌کننده نرمال سالین/روییواکائین (با همان حجم ۱۰ میلی‌لیتر) نتایج ضعیف‌تری را نشان دادند. این یافته با نتایج *Bhatia و همکاران (۲۰۲۰)* مطابقت دارد که نشان دادند کورتیکواستروئیدها جزء لاینفک درمان رادیکولوپاتی‌های با منشأ التهابی هستند (۱۱). همچنین، انتخاب دگزامتازون (استروئید غیرذره‌ای) به‌جای تریامسینولون، در راستای دستورالعمل‌های ایمنی اخیر جهت پیشگیری از حوادث ایسکمیک نخاعی و انسداد عروقی می‌باشد (۱۲). بهبود معنادار نمرات ODI در گروه مداخله نیز مؤید آن است که تسکین درد ناشی از این ترکیب دارویی، مستقیماً به ارتقای کیفیت زندگی و عملکرد روزمره بیماران ترجمه می‌شود (۱۳).

با وجود نتایج مثبت، تفسیر یافته‌های این پژوهش نیازمند در نظر گرفتن محدودیت‌های آن است. نخست، حجم نمونه

یافته‌های حاصل از این کارآزمایی بالینی نشان می‌دهد که تجویز اپیدورال حجم ۱۰ میلی‌لیتر روییواکائین ۰.۱٪ به همراه ۸ میلی‌گرم دگزامتازون، استراتژی کارآمد و ایمنی جهت مدیریت درد رادیکولار کم‌ری است. تحلیل نتایج ما حاکی از آن است که اگرچه تجویز بی‌حس‌کننده موضعی به‌تنهایی قادر به ایجاد تسکین کوتاه‌مدت است، اما پایداری اثرات درمانی و جلوگیری از عود علائم، وابستگی شدیدی به حضور جزء ضدالتهابی (استروئید) دارد.

مکانیسم اثر مشاهده‌شده در این مطالعه را می‌توان بر اساس پاتوفیزیولوژی التهاب رادیکولار تبیین نمود. روییواکائین ۰.۱٪ با حجم ۱۰ میلی‌لیتر، احتمالاً از طریق پدیده «شستشو» (Washout Effect)، غلظت سایتوکین‌های پیش‌التهابی را در مجاورت ریشه عصبی رقیق کرده و همزمان با بلوک کانال‌های سدیمی، موجب حساسیت‌زدایی فوری (Desensitization) می‌گردد (۷). با این حال، بازگشت درد در گروه کنترل پس از یک ماه نشان می‌دهد که این اثرات مکانیکی و فارماکولوژیک موقتی بوده و برای سرکوب دائمی آبشار التهابی کفایت نمی‌کند. در مقابل، دگزامتازون با مهار آنزیم فسفولیپاز ۲ و کاهش بیان ژن‌های واسطه‌های التهابی، تداوم اثرات ضددردی مشاهده‌شده در گروه مداخله را تضمین می‌نماید (۸).

نتخاب حجم ۱۰ میلی‌لیتر در مطالعه حاضر در مقایسه با پژوهش‌هایی که از حجم‌های بالاتر (نظیر ۲۰ میلی‌لیتر) بهره جسته‌اند، نکته‌ای حائز اهمیت بالینی است. حجم‌های بالا ممکن است منجر به انتشار ناخواسته دارو به سطوح بالاتر از حد نیاز (Cephalad Spread) و رقیق‌شدگی بیش‌ازحد غلظت مؤثر استروئید در محل پاتولوژی شوند. نتایج ما نشان داد که حجم ۱۰ میلی‌لیتر برای پوشش فضای اپیدورال در سطوح L4-L5 و L5-S1 کافی بوده و همزمان ریسک

نتیجه گیری

مطالعه حاضر نشان داد که رژیم درمانی شامل ۱۰ میلی لیتر محلول حاوی روپیواکائین ۰.۱٪ و ۸ میلی گرم دگزامتازون، تعادلی بهینه میان اثربخشی بالینی و ایمنی بیمار برقرار می کند. این ترکیب دارویی با فراهم آوردن تسکین درد پایدار و بهبود عملکرد فیزیکی تا سه ماه پس از تزریق، بدون ایجاد عوارض حرکتی نامطلوب، می تواند به عنوان یک پروتکل استاندارد و مؤثر در تزریقات اپیدورال کم‌ری مورد استفاده بالینی قرار گیرد.

مطالعه اگرچه برای بررسی پیامد اصلی (درد) کافی بود، اما ممکن است برای ارزیابی عوارض جانبی نادر محدود باشد. دوم، عدم وجود یک گروه دارونمای واقعی (تزریق نرمال سالین خالص بدون روپیواکائین) به دلایل اخلاقی، امکان تفکیک دقیق سهم اثر روپیواکائین از اثر حجم فیزیکی مایع را دشوار می سازد. همچنین، مدت پیگیری سه ماهه، اگرچه برای ارزیابی اثرات میان مدت مناسب است، اما اطلاعاتی پیرامون نرخ عود درد در بازه زمانی شش ماه تا یک سال ارائه نمی دهد (۱۴). عدم اندازه گیری بیومارکرهای التهابی در سرم یا مایع مغزی-نخاعی نیز مانع از تأیید قطعی مکانیسم سلولی کاهش درد می گردد.

در نهایت، پیشنهاد می شود تحقیقات آتی با تمرکز بر مقایسه دوزهای مختلف دگزامتازون در حجم ثابت ۱۰ میلی لیتر انجام شود تا حداقل دوز مؤثر (-Minimum Efficacy Dose) مشخص گردد. همچنین انجام مطالعات چندمرکزی با دوره های پیگیری طولانی مدت (یک ساله) و مقایسه روپیواکائین ۰.۱٪ با سایر بی حس کننده های نوین، می تواند افق های جدیدی را در درمان این بیماران بگشاید (۱۵). بررسی تأثیر این رژیم درمانی بر زیرگروه های خاص نظیر بیماران دیابتی یا افراد مبتلا به تنگی کانال نخاعی نیز ارزشمند خواهد بود.

منابع:

1. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017;389(10070):736-47.
2. Knezevic NN, Mandalia S, Raasch J, et al. Treatment of chronic low back pain - new approaches on the horizon. *J Pain Res*. 2018;11:1111-21.
3. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J*. 2018;27(11):2791-803.
4. Zhang Y, Wang C, Li J. Ropivacaine vs bupivacaine in epidural anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Drug Des Devel Ther*. 2019;13:1041-51.
5. Schneider BJ, Maybin S, Sturos E. Safety and complications of cervical epidural steroid injections. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2018;29(1):155-69.
6. Desai MJ, Garg V, Kallempudi S, et al. The role of adjuvants in epidural steroid injections: a review of current evidence. *Pain Pract*. 2022;22(1):89-99.
7. Farghaly HS, Abdelkhalek M. Dexamethasone added to ropivacaine in ultrasound-guided transabdominal plane block for postoperative analgesia in cesarean section. *Ain Shams J Anesthesiol*. 2020;12:23.
8. Kim HJ, Park JH, Shin KM, et al. The efficacy of transforaminal epidural steroid injection by the subpedicular approach in patients with lumbar radicular pain. *Korean J Pain*. 2019;32(2):96-103.
9. Manchikanti L, Kosanovic R, Pampati V, et al. Efficacy of epidural injections with local anesthetic with or without steroids in managing chronic low back pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Physician*. 2021;24(3):195-218.
10. Verma R, Srivastava D, Saxena R, et al. Comparative evaluation of epidural ropivacaine with and without dexamethasone in patients with lumbar disc herniation. *Indian J Anaesth*. 2021;65(4):305-10.
11. Bhatia A, Flamer D, Shah PS. Safety and efficacy of epidural corticosteroid injections for spinal stenosis: a systematic review. *Pain Physician*. 2020;23(4):E363-78.
12. Mehta P, Syrop I, Singh JR, et al. Systematic review of the efficacy of particulate versus nonparticulate corticosteroids in epidural injections. *PM R*. 2018;10(5):534-42.
13. Cohen SP, Doshi TL, Constantinescu OC, et al. Non-opioid pharmacologic management of chronic low back pain. *J Pain Res*. 2021;14:1113-28.
14. Lee JH, Shin KH, Kim SJ. Comparison of clinical efficacy of epidural injection with or without steroid in lumbosacral disc herniation: a systematic review and meta-analysis. *Pain Physician*. 2020;23(3):239-50.
15. Wei J, Zhu X, Yang S. The effect of dexamethasone on the duration of ropivacaine spinal anesthesia: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(39):e17348.

پرولولوتراپی یا کورتیکواستروئید؟ کدام برای درمان خار پاشنه مؤثرترند؟ کار آزمای بالینی تصادفی سازی شده

دکتر علیرضا جعفری

فلوشیپ درد، دانشیار گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهبشتی

دکتر پیمان دادخواه

فلوشیپ درد، دانشیار گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهبشتی

نویسنده مسئول: payman.dadkhan@gmail.com

چکیده:

زمینه و هدف: خار پاشنه یا فاسییت پلانتار یکی از شایع ترین علل درد پاشنه است. درمان های تزریقی مانند کورتیکواستروئید و پرولولوتراپی طی سال های اخیر به عنوان گزینه های غیرجراحی مطرح شده اند. هدف این مطالعه، مقایسه اثربخشی تزریق پرولولوتراپی و کورتیکواستروئید در بیماران مبتلا به خار پاشنه بود.

روش: در این کار آزمای بالینی تصادفی سازی شده، ۸۰ بیمار مبتلا به خار پاشنه به دو گروه دریافت کننده تزریق پرولولوتراپی و کورتیکواستروئید تقسیم شدند. شدت درد با مقیاس VAS، عملکرد با Oswestry Disability Index (ODI) و رضایتمندی بیماران با پرسشنامه لیکرت در زمان های پایه، سه ماه و شش ماه پس از تزریق ارزیابی شد.

نتایج: هر دو روش منجر به کاهش درد و بهبود عملکرد شدند، اما گروه پرولولوتراپی در پیگیری های سه و شش ماهه بهبود قابل توجه تری نسبت به گروه کورتیکواستروئید داشت (VAS در شش ماه: 2.9 \ 1.1 pm در مقابل 4.3 \ 1.3 pm; p=0.003). (p=0.02). رضایتمندی بیماران در گروه پرولولوتراپی بالاتر بود (۸۲٪ در مقابل ۶۲٪؛ $\chi^2=5.14$ ، p=0,021).

نتیجه گیری: پرولولوتراپی نسبت به کورتیکواستروئید در کاهش درد، بهبود عملکرد و افزایش رضایتمندی بیماران مبتلا به خار پاشنه مؤثرتر بود و می تواند به عنوان درمانی نوین در مدیریت این بیماری مطرح شود.

مقدمه

می‌کند اما اثرات آن پایدار نیست [۱۱]. این اختلاف نتایج می‌تواند ناشی از تفاوت در روش تهیه محلول پرولوترابی، تعداد جلسات تزریق، شدت بیماری بیماران و ابزارهای ارزیابی باشد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تزریق پرولوترابی و کورتیکوستروئید در بیماران مبتلا به خار پاشنه طراحی و اجرا شد و تمرکز اصلی آن بر سه شاخص کلیدی یعنی شدت درد، عملکرد بیماران و رضایتمندی کلی از درمان بود.

روش انجام کار:

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی شده و دوسوکور طراحی شد و در مرکز تحقیقات درد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام گردید. بیماران ۳۰ تا ۶۰ ساله مبتلا به خار پاشنه که بر اساس معاینه بالینی و تصویربرداری ساده تشخیص داده شده بودند وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود شامل وجود درد مزمن پاشنه بیش از سه ماه، نمره درد بالاتر از پنج بر اساس مقیاس دیداری آنالوگ و امتیاز Oswestry Disability Index بالاتر از سی بود. بیماران با سابقه جراحی پا، بیماری‌های التهابی سیستمیک، مصرف داروهای بیولوژیک یا تزریق قبلی در ناحیه پاشنه از مطالعه خارج شدند. پس از اخذ رضایت‌نامه کتبی، بیماران به صورت تصادفی در دو گروه مساوی قرار گرفتند. گروه اول تزریق داخل بافتی کورتیکوستروئید دریافت کردند که شامل تریامسینولون ۴۰ میلی‌گرم همراه با لیدوکائین ۱ درصد بود و گروه دوم تزریق پرولوترابی دریافت کردند که شامل محلول دکستروز ۱۲٫۵ درصد همراه با لیدوکائین ۱ درصد بود. تمامی تزریق‌ها توسط متخصص بیهوشی و درد با استفاده از تکنیک استریل و تحت هدایت سونوگرافی انجام شد تا محل تزریق دقیقاً در ناحیه اتصال فاسیای پلانتار به استخوان پاشنه باشد.

خار پاشنه یا فاسییت پلانتار یکی از شایع‌ترین علل درد پاشنه در بزرگسالان است و تخمین زده می‌شود که حدود ده درصد افراد در طول زندگی خود به آن مبتلا شوند [۱]. این بیماری ناشی از التهاب و تغییرات دژنراتیو در فاسیای پلانتار است و معمولاً با درد شدید هنگام اولین قدم‌های صبحگاهی یا پس از دوره‌های استراحت طولانی همراه است [۲]. فشارهای مکرر مکانیکی بر فاسیای پلانتار منجر به میکروتروما، التهاب و تغییرات فیبروتیک می‌شود [۳]. خار پاشنه نه تنها باعث درد مزمن می‌شود بلکه عملکرد بیماران را مختل کرده و کیفیت زندگی آنان را کاهش می‌دهد [۴]. درمان‌های موجود شامل روش‌های محافظه‌کارانه مانند استراحت، کفش مناسب، فیزیوتراپی، داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی و تزریق‌های داخل بافتی هستند [۵]. تزریق کورتیکوستروئید به عنوان درمانی سریع و مؤثر شناخته شده است و با کاهش التهاب موضعی و مهار پاسخ ایمنی عمل می‌کند، اما اثرات آن کوتاه‌مدت بوده و با خطر عوارضی مانند آتروفی چربی زیرجلدی و پارگی فاسیای پلانتار همراه است [۶]. پرولوترابی به عنوان یک روش بازساختی و تحریک‌کننده ترمیم بافت معرفی شده است و شامل تزریق محلول‌های هیپراسمولار مانند دکستروز است که با ایجاد التهاب کنترل‌شده فرآیند ترمیم و بازسازی بافت را تحریک می‌کند [۷]. مرور سیستماتیک Rabago و همکاران در سال ۲۰۱۹ نشان داد که پرولوترابی در درمان دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی مؤثر است [۸]. مطالعه Calisal و همکاران در سال ۲۰۲۲ گزارش کرد که پرولوترابی نسبت به کورتیکوستروئید اثرات پایدارتر دارد [۹] و Baykut و همکاران در سال ۲۰۲۵ نیز نشان دادند که پرولوترابی در کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران برتری دارد [۱۰]. Singh و همکاران در سال ۲۰۱۸ گزارش کردند که کورتیکوستروئید در کوتاه‌مدت کاهش درد بیشتری ایجاد

بیماران پس از تزریق تحت مراقبت کوتاه مدت قرار گرفتند و توصیه های لازم در مورد استراحت نسبی و استفاده از کفش مناسب به آنان داده شد. برای ارزیابی اثربخشی درمان، شدت درد بیماران با مقیاس دیداری آنالوگ، عملکرد آنان با پرسشنامه Oswestry Disability Index و رضایتمندی آنان با پرسشنامه پنج گزینه ای لیکرت در سه زمان پایه، سه ماه و شش ماه پس از تزریق اندازه گیری شد. داده های جمع آوری شده توسط پژوهشگر مستقل که از نوع درمان بیماران بی اطلاع بود ثبت گردید. برای تحلیل داده ها از آزمون χ^2 مستقل جهت مقایسه میانگین ها، آزمون ANOVA با اندازه گیری های مکرر برای بررسی تغییرات در طول زمان و آزمون کای اسکور برای مقایسه رضایتمندی بیماران بین دو گروه استفاده شد. سطح معنی داری در تمامی آزمون ها کمتر از ۰,۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج:

در مجموع هشتاد بیمار وارد مطالعه شدند که به صورت تصادفی در دو گروه مساوی پرولوتراپی و کورتیکواستروئید قرار گرفتند. میانگین سن بیماران 49.6 ± 7.8 سال بود و حدود شصت و دو درصد آنان زن بودند. شدت درد بر اساس مقیاس دیداری آنالوگ در گروه پرولوتراپی از 7.7 ± 1.0 در ابتدای مطالعه به 3.8 ± 1.2 در سه ماه و 2.9 ± 1.1 در شش ماه کاهش یافت، در حالی که در گروه کورتیکواستروئید از 7.6 ± 1.1 در ابتدای مطالعه به 4.6 ± 1.3 در سه ماه و 4.3 ± 1.3 در شش ماه رسید. مقایسه بین دو گروه نشان داد که کاهش درد در گروه پرولوتراپی به طور معنی داری بیشتر از گروه کورتیکواستروئید بود ($p=0.01$ در سه ماه و $p=0.003$ در شش ماه). شاخص Oswestry Disability Index نیز در گروه پرولوتراپی از 41.2 ± 8.5 در ابتدای مطالعه به 28.6 ± 7.9 در سه ماه و 22.4 ± 6.8 در شش ماه کاهش یافت، در حالی که در گروه کورتیکواستروئید از

بحث:

یافته های مطالعه حاضر نشان داد که هر دو روش تزریق پرولوتراپی و کورتیکواستروئید در کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به خار پاشنه مؤثر بودند اما پرولوتراپی اثربخشی بیشتری داشت و اثرات آن در پیگیری های سه و شش ماهه پایدارتر بود. این نتایج با مطالعات متعددی همخوانی دارد و نشان می دهد که درمان های بازساختی می توانند جایگزین مناسبی برای درمان های سنتی باشند. مطالعه Calisal و همکاران در سال ۲۰۲۲ گزارش کرد که پرولوتراپی نسبت به کورتیکواستروئید اثرات پایدارتر در

یک کارآزمایی بالینی نشان دادند که تزریق کورتیکوستروئید برای درد پاشنه مؤثر است اما عوارض جانبی آن قابل توجه است [۹]. Chen و همکاران در سال ۲۰۲۱ گزارش کردند که پروлотراپی در بیماران مبتلا به فاسییت پلانتار منجر به کاهش درد و بهبود عملکرد شد [۱۰].

مطالعات دیگر نیز یافته‌های مشابهی ارائه کرده‌اند. Gupta و همکاران در سال ۲۰۲۰ نشان دادند که پروлотراپی در مقایسه با درمان‌های محافظه‌کارانه اثرات بهتری دارد [۱۱]. Belk و همکاران در سال ۲۰۲۱ در مرور خود تأکید کردند که رضایتمندی بیماران یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی اثربخشی درمان است و پروлотراپی در این زمینه برتری دارد [۱۲]. Zhou و همکاران در سال ۲۰۲۴ نیز نشان دادند که درمان‌های بازساختی مانند پروлотراپی در مقایسه با کورتیکوستروئید نتایج بالینی بهتری دارند [۱۳]. Xu و همکاران در سال ۲۰۲۵ در مرور خود گزارش کردند که پروлотراپی در کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به بیماری‌های اسکلتی-عضلانی مؤثرتر از کورتیکوستروئید است [۱۴].

از نظر مکانیسم اثر نیز تفاوت‌های قابل توجهی بین دو روش وجود دارد. کورتیکوستروئید با مهار التهاب و کاهش پاسخ ایمنی عمل می‌کند و در نتیجه کاهش درد سریع اما کوتاه‌مدت ایجاد می‌کند [۱۵]. در مقابل، پروлотراپی با ایجاد التهاب کنترل‌شده و تحریک فیبروبلاست‌ها منجر به بازسازی بافت و تولید کلاژن جدید می‌شود و اثرات آن پایدارتر است [۱۶]. این تفاوت مکانیسمی می‌تواند توضیح‌دهنده نتایج مطالعه حاضر باشد که نشان داد اثرات پروлотراپی در پیگیری‌های سه و شش ماهه پایدارتر از کورتیکوستروئید بود.

از نظر رضایتمندی بیماران نیز مطالعه حاضر نشان داد

کاهش درد بیماران دارد و بیماران رضایتمندی بیشتری از این روش داشتند [۱]. Baykut و همکاران در سال ۲۰۲۵ نیز در یک کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی شده نشان دادند که پروлотراپی نه تنها در کاهش درد بلکه در بهبود عملکرد بیماران نیز برتری دارد [۲]. یافته‌های مطالعه حاضر با این نتایج همسو است و نشان می‌دهد که پروлотراپی می‌تواند به‌عنوان درمانی پایدارتر مطرح شود.

Kim و همکاران در سال ۲۰۲۰ نشان دادند که تزریق کورتیکوستروئید در کوتاه‌مدت مؤثر است اما اثرات آن پس از سه ماه کاهش می‌یابد [۳] در حالی که پروлотراپی اثرات طولانی‌مدت‌تری دارد و بیماران رضایتمندی بیشتری از این روش گزارش کردند. مرور سیستماتیک Rabago و همکاران در سال ۲۰۱۹ نیز تأکید کرد که پروлотراپی در درمان دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی از جمله فاسییت پلانتار مؤثر است و می‌تواند جایگزین مناسبی برای درمان‌های سنتی مانند کورتیکوستروئید باشد [۴]. Yildirim و همکاران در سال ۲۰۲۱ نشان دادند که پروлотراپی نسبت به کورتیکوستروئید در کاهش شاخص‌های عملکردی و کیفیت زندگی بیماران برتری دارد [۵]. همچنین مرور سیستماتیک Migliorini و همکاران در سال ۲۰۲۳ نشان داد که تزریق‌های بازساختی مانند پروлотراپی در مقایسه با کورتیکوستروئید اثرات پایدارتر و ایمن‌تری دارند [۶].

مطالعه Singh و همکاران در سال ۲۰۱۸ گزارش کرد که کورتیکوستروئید در کوتاه‌مدت کاهش درد بیشتری ایجاد می‌کند اما اثرات آن پایدار نیست [۷] و این یافته با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد که نشان داد اثرات کورتیکوستروئید عمدتاً کوتاه‌مدت باقی می‌ماند. در مقابل، مطالعه Uysal و همکاران در سال ۲۰۲۴ نشان داد که پروлотراپی در پیگیری‌های طولانی‌مدت اثرات مثبت خود را حفظ می‌کند [۸]. Ibrahim و همکاران در سال ۲۰۱۹ نیز در

که درصد رضایت در گروه پرولوتراپی به طور معنی داری بیشتر از گروه کورتیکواستروئید بود. این یافته با نتایج Lana و همکاران در سال ۲۰۲۰ همخوانی دارد که رضایتمندی بیماران دریافت کننده پرولوتراپی را بالاتر از گروه کورتیکواستروئید گزارش کردند [۱۷]. رضایتمندی بیماران شاخص مهمی در ارزیابی اثربخشی درمان است زیرا نشان دهنده تأثیر درمان بر کیفیت زندگی آنان است.

در مجموع، نتایج مطالعه حاضر و مطالعات اخیر نشان می دهند که پرولوتراپی نسبت به کورتیکواستروئید در کاهش درد، بهبود عملکرد و افزایش رضایتمندی بیماران مبتلا به خار پاشنه مؤثرتر است. این یافته ها اهمیت توجه به درمان های بازساختی و پایدار را در مدیریت بیماری های مزمن اسکلتی-عضلانی برجسته می سازد و پیشنهاد می کند که پرولوتراپی می تواند به عنوان درمان خط اول یا مکمل درمان های موجود در بیماران مبتلا به خار پاشنه مورد استفاده قرار گیرد.

منابع:

1. Calisal E, et al. Comparison of prolotherapy and corticosteroid injection in plantar fasciitis: randomized controlled trial. **Clinical Rheumatology**.
2. Baykut D, et al. Prolotherapy versus corticosteroid injection for plantar fasciitis: clinical trial results. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**.
3. Kim C, et al. Corticosteroid injection for plantar fasciitis: short-term outcomes. **Foot & Ankle International**.
4. Rabago D, et al. Prolotherapy for chronic musculoskeletal pain: a systematic review. **Pain Medicine**.
5. Yildirim P, et al. Prolotherapy in plantar fasciitis: a randomized controlled trial. **International Orthopaedics**.
6. Migliorini F, et al. Injection therapies for plantar fasciitis: a meta-analysis. **Scientific Reports**.
7. Singh A, et al. Corticosteroid injection versus conservative therapy in plantar fasciitis. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**.
8. Uysal O, et al. Long-term outcomes of prolotherapy in plantar fasciitis. **BMC Musculoskeletal Disorders**.
9. Ibrahim MI, et al. Corticosteroid injection for heel pain: a randomized trial. **BMJ Open**.
10. Chen Y, et al. Prolotherapy for plantar fasciitis: clinical efficacy. **Medicine (Baltimore)**.
11. Gupta R, et al. Prolotherapy versus conservative management in plantar fasciitis: a randomized trial. **Journal of Pain Research**.
12. Belk JW, et al. Patient satisfaction after injection therapies for plantar fasciitis: a systematic review. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**.
13. Zhou K, et al. Regenerative injection therapies for plantar fasciitis: a systematic review. **Clinical Journal of Pain**.
14. Xu J, et al. Prolotherapy versus corticosteroid injection in musculoskeletal disorders: a meta-analysis. **European Journal of Pain**.
15. Lana J, et al. Mechanisms of corticosteroid injections in musculoskeletal pain. **Pain Practice**.
16. Filardo G, et al. Long-term outcomes of prolotherapy in musculoskeletal pain. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**.
17. Park Y, et al. Comparative effectiveness of prolotherapy and corticosteroid injection in plantar fasciitis. **Journal of Rehabilitation Medicine**.



**Journal of Iranian Society of
Anaesthesiology & Intensive Care**

References

1. Calisal E, et al. Comparison of prolotherapy and corticosteroid injection in plantar fasciitis: randomized controlled trial. **Clinical Rheumatology**.
2. Baykut D, et al. Prolotherapy versus corticosteroid injection for plantar fasciitis: clinical trial results. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**.
3. Kim C, et al. Corticosteroid injection for plantar fasciitis: short-term outcomes. **Foot & Ankle International**.
4. Rabago D, et al. Prolotherapy for chronic musculoskeletal pain: a systematic review. **Pain Medicine**.
5. Yildirim P, et al. Prolotherapy in plantar fasciitis: a randomized controlled trial. **International Orthopaedics**.
6. Migliorini F, et al. Injection therapies for plantar fasciitis: a meta-analysis. **Scientific Reports**.
7. Singh A, et al. Corticosteroid injection versus conservative therapy in plantar fasciitis. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**.
8. Uysal O, et al. Long-term outcomes of prolotherapy in plantar fasciitis. **BMC Musculoskeletal Disorders**.
9. Ibrahim MI, et al. Corticosteroid injection for heel pain: a randomized trial. **BMJ Open**.
10. Chen Y, et al. Prolotherapy for plantar fasciitis: clinical efficacy. **Medicine (Baltimore)**.
11. Gupta R, et al. Prolotherapy versus conservative management in plantar fasciitis: a randomized trial. **Journal of Pain Research**.
12. Belk JW, et al. Patient satisfaction after injection therapies for plantar fasciitis: a systematic review. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**.
13. Zhou K, et al. Regenerative injection therapies for plantar fasciitis: a systematic review. **Clinical Journal of Pain**.
14. Xu J, et al. Prolotherapy versus corticosteroid injection in musculoskeletal disorders: a meta-analysis. **European Journal of Pain**.
15. Lana J, et al. Mechanisms of corticosteroid injections in musculoskeletal pain. **Pain Practice**.
16. Filardo G, et al. Long-term outcomes of prolotherapy in musculoskeletal pain. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**.
17. Park Y, et al. Comparative effectiveness of prolotherapy and corticosteroid injection in plantar fasciitis. **Journal of Rehabilitation Medicine**.

Singh et al. (2018) noted that corticosteroids provide greater short-term pain relief but lack sustained efficacy [7], a finding consistent with the present study. In contrast, Uysal et al. (2024) demonstrated that prolotherapy maintains its beneficial effects during long-term follow-up [8]. Ibrahim et al. (2019) reported that while corticosteroids are effective, their associated adverse effects are clinically relevant [9]. Chen et al. (2021) also observed significant pain reduction and functional improvement following prolotherapy in patients with plantar fasciitis [10].

Additional studies further support these findings. Gupta et al. (2020) showed that prolotherapy was superior to conservative treatments [11], while Belk et al. (2021) emphasized patient satisfaction as a key outcome measure and reported higher satisfaction rates with prolotherapy [12]. Zhou et al. (2024) and Xu et al. (2025) similarly concluded that regenerative therapies outperform corticosteroids in clinical outcomes [13,14].

From a mechanistic perspective, corticosteroids act by suppressing inflammation and immune responses, leading to rapid but short-term pain relief [15]. In contrast, prolotherapy induces a controlled inflammatory response that stimulates fibroblast activity, collagen production,

and tissue regeneration, resulting in more durable therapeutic effects [16]. This mechanistic difference likely explains the sustained benefits observed with prolotherapy in the present study.

Patient satisfaction was also significantly higher in the prolotherapy group, consistent with the findings of Lana et al. (2020) [17]. Patient satisfaction is a critical indicator of treatment effectiveness, as it reflects improvements in pain, function, and overall quality of life.

In conclusion, the results of the present study, together with existing evidence, indicate that prolotherapy is more effective than corticosteroid injection in reducing pain, improving function, and increasing patient satisfaction in patients with plantar fasciitis. These findings highlight the importance of considering regenerative and sustainable treatment strategies in the management of chronic musculoskeletal disorders and suggest that prolotherapy may be used as a first-line or adjunctive therapy in patients with plantar fasciitis.

apy group decreased from 41.2 ± 8.5 at baseline to 28.6 ± 7.9 at three months and 22.4 ± 6.8 at six months. In contrast, the corticosteroid group showed a reduction from 40.7 ± 9.1 at baseline to 31.4 ± 8.2 at three months and 27.9 ± 7.5 at six months. The differences between groups were statistically significant at both follow-up assessments ($p = 0.04$ at three months and $p = 0.02$ at six months).

Regarding patient satisfaction, 33 patients (82%) in the prolotherapy group reported high satisfaction, compared with 25 patients (62%) in the corticosteroid group. The difference was statistically significant ($\chi^2 = 5.14$, $p = 0.021$).

In terms of adverse events, 10% of patients in the prolotherapy group experienced transient injection-site pain that resolved within a few days. In the corticosteroid group, 5% developed mild subcutaneous fat atrophy. No serious complications were reported in either group. These findings indicate that prolotherapy is more effective than corticosteroid injection in reducing pain, improving function, and enhancing patient satisfaction, with more sustained effects at three- and six-month follow-ups.

Discussion

The findings of the present study demonstrate that both prolotherapy and corticosteroid injec-

tions are effective in reducing pain and improving function in patients with plantar fasciitis; however, prolotherapy resulted in superior and more sustained outcomes at three- and six-month follow-ups. These results are consistent with multiple previous studies and suggest that regenerative therapies may represent a viable alternative to conventional treatments.

Calısal et al. (2022) reported that prolotherapy provided more durable pain relief and higher patient satisfaction compared with corticosteroid injections [1]. Similarly, Baykut et al. (2025) demonstrated the superiority of prolotherapy in both pain reduction and functional improvement [2]. The present study aligns with these findings and further supports the role of prolotherapy as a longer-lasting therapeutic option.

Kim et al. (2020) showed that corticosteroid injections are effective in the short term but that their benefits diminish after three months [3], whereas prolotherapy appears to exert longer-lasting effects, as also highlighted by Rabago et al. in their 2019 systematic review [4]. Yildirim et al. (2021) reported superior outcomes of prolotherapy in functional indices and quality of life measures [5], and Migliorini et al. (2023) concluded that regenerative injections have more durable and safer effects than corticosteroids [6].

30–60 years with a clinical and radiographic diagnosis of plantar fasciitis were eligible for inclusion. Inclusion criteria were chronic heel pain lasting more than three months, a VAS pain score greater than 5, and an Oswestry Disability Index score greater than 30.

Exclusion criteria included a history of foot surgery, systemic inflammatory diseases, use of biologic agents, or prior injection therapy in the heel region. Written informed consent was obtained from all participants prior to enrollment. Patients were randomly allocated into two equal groups.

The corticosteroid group received an intraleisional injection of 40 mg triamcinolone combined with 1% lidocaine. The prolotherapy group received an injection of 12.5% dextrose combined with 1% lidocaine. All injections were performed by an anesthesiology and pain specialist using sterile technique and ultrasound guidance to ensure accurate placement at the plantar fascia insertion on the calcaneus.

Following injection, patients were observed briefly and were advised regarding relative rest and the use of appropriate footwear. Pain intensity (VAS), functional status (Oswestry Disability Index), and patient satisfaction (five-point Likert scale) were assessed at baseline, three months, and six months after injection.

Data were collected by an independent researcher blinded to treatment allocation.

Statistical analysis was performed using the independent t-test to compare mean values, repeated-measures ANOVA to assess changes over time, and the chi-square test to compare patient satisfaction between groups. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

Results

A total of 80 patients were enrolled and randomly assigned to either the prolotherapy or corticosteroid group. The mean age of participants was 49.6 ± 7.8 years, and approximately 62% were female.

In the prolotherapy group, mean VAS pain scores decreased from 7.7 ± 1.0 at baseline to 3.8 ± 1.2 at three months and 2.9 ± 1.1 at six months. In the corticosteroid group, VAS scores decreased from 7.6 ± 1.1 at baseline to 4.6 ± 1.3 at three months and 4.3 ± 1.3 at six months. Between-group comparisons demonstrated significantly greater pain reduction in the prolotherapy group at both follow-up points ($p = 0.01$ at three months and $p = 0.003$ at six months).

The Oswestry Disability Index in the prolother-

Introduction

Plantar heel spur, or plantar fasciitis, is one of the most common causes of heel pain in adults, with an estimated lifetime prevalence of approximately 10% [1]. This condition results from inflammatory and degenerative changes in the plantar fascia and is typically characterized by severe pain during the first steps in the morning or after prolonged periods of rest [2]. Repetitive mechanical stress on the plantar fascia leads to microtrauma, inflammation, and fibrotic changes [3].

Plantar fasciitis not only causes chronic pain but also impairs patients' functional capacity and significantly reduces quality of life [4]. Available treatment options include conservative measures such as rest, appropriate footwear, physiotherapy, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, and local injections [5]. Corticosteroid injection is widely recognized as a rapid and effective treatment due to its potent anti-inflammatory and immunosuppressive effects; however, its benefits are often short-lived and may be associated with complications such as subcutaneous fat atrophy and plantar fascia rupture [6].

Prolotherapy has emerged as a regenerative treatment modality aimed at stimulating tissue repair. This technique involves the injection

of hyperosmolar solutions, most commonly dextrose, to induce a controlled inflammatory response that promotes tissue healing and regeneration [7]. A systematic review by Rabago et al. in 2019 demonstrated the effectiveness of prolotherapy in the treatment of chronic musculoskeletal pain [8]. Calısal et al. (2022) reported more durable therapeutic effects of prolotherapy compared with corticosteroid injections [9], and Baykut et al. (2025) similarly found prolotherapy to be superior in reducing pain and improving function [10].

Conversely, Singh et al. (2018) reported that corticosteroid injections provide greater short-term pain relief but lack long-term efficacy [11]. These discrepancies may be attributed to differences in prolotherapy solution preparation, number of injection sessions, disease severity, and assessment tools. Therefore, the present study was designed to compare the effectiveness of prolotherapy and corticosteroid injections in patients with plantar fasciitis, focusing on three key outcomes: pain intensity, functional status, and overall patient satisfaction.

Materials and Methods

This study was designed as a randomized, double-blind clinical trial and was conducted at the Pain Research Center of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Patients aged

Prolotherapy or Corticosteroid Injection? Which Is More Effective for the Treatment of Plantar Fasciitis? A Randomized Controlled Clinical Trial

Alireza Jaffari, MD

Pain Fellowship, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Payman Dadkhah, MD

Corresponding Author

Pain Fellowship, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Email: payman.dadkhah@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Plantar heel spur, commonly referred to as plantar fasciitis, is one of the most frequent causes of heel pain. In recent years, injectable treatments such as corticosteroids and prolotherapy have been introduced as non-surgical therapeutic options. The present study aimed to compare the effectiveness of prolotherapy injection with corticosteroid injection in patients with plantar fasciitis.

Methods: This randomized controlled clinical trial enrolled 80 patients diagnosed with plantar fasciitis, who were randomly assigned to receive either prolotherapy injection or corticosteroid injection. Pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale (VAS), functional status was evaluated using the Oswestry Disability Index (ODI), and patient satisfaction was measured using a Likert scale questionnaire at baseline, three months, and six months after injection.

Results: Both treatment modalities resulted in significant pain reduction and functional improvement. However, patients in the prolotherapy group demonstrated significantly greater improvement at three- and six-month follow-ups compared with the corticosteroid group (VAS at six months: 2.9 ± 1.1 vs. 4.3 ± 1.3 ; $p = 0.003$). The reduction in ODI scores was also significantly greater in the prolotherapy group ($p = 0.02$). Patient satisfaction was higher in the prolotherapy group (82% vs. 62%; $\chi^2 = 5.14$, $p = 0.021$).

Conclusion: Prolotherapy was more effective than corticosteroid injection in reducing pain, improving function, and increasing patient satisfaction in individuals with plantar fasciitis. Prolotherapy may therefore be considered a novel and effective therapeutic option in the management of this condition.

function for up to three months post-injection without inducing adverse motor effects, can be clinically utilized as a standard and effective protocol for lumbar epidural injections.

References

1. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017;389(10070):736-47.
2. Knezevic NN, Mandalia S, Raasch J, et al. Treatment of chronic low back pain - new approaches on the horizon. *J Pain Res*. 2018;11:1111-21.
3. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J*. 2018;27(11):2791-803.
4. Zhang Y, Wang C, Li J. Ropivacaine vs bupivacaine in epidural anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Drug Des Devel Ther*. 2019;13:1041-51.
5. Schneider BJ, Maybin S, Sturos E. Safety and complications of cervical epidural steroid injections. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2018;29(1):155-69.
6. Desai MJ, Garg V, Kallempudi S, et al. The role of adjuvants in epidural steroid injections: a review of current evidence. *Pain Pract*. 2022;22(1):89-99.
7. Farghaly HS, Abdelkhalek M. Dexamethasone added to ropivacaine in ultrasound-guided transabdominal plane block for postoperative analgesia in cesarean section. *Ain Shams J Anesthesiol*. 2020;12:23.
8. Kim HJ, Park JH, Shin KM, et al. The efficacy of transforaminal epidural steroid injection by the subpedicular approach in patients with lumbar radicular pain. *Korean J Pain*. 2019;32(2):96-103.
9. Manchikanti L, Kosanovic R, Pampati V, et al. Efficacy of epidural injections with local anesthetic with or without steroids in managing chronic low back pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Physician*. 2021;24(3):195-218.
10. Verma R, Srivastava D, Saxena R, et al. Comparative evaluation of epidural ropivacaine with and without dexamethasone in patients with lumbar disc herniation. *Indian J Anaesth*. 2021;65(4):305-10.
11. Bhatia A, Flamer D, Shah PS. Safety and efficacy of epidural corticosteroid injections for spinal stenosis: a systematic review. *Pain Physician*. 2020;23(4):E363-78.
12. Mehta P, Syrop I, Singh JR, et al. Systematic review of the efficacy of particulate versus nonparticulate corticosteroids in epidural injections. *PM R*. 2018;10(5):534-42.
13. Cohen SP, Doshi TL, Constantinescu OC, et al. Non-opioid pharmacologic management of chronic low back pain. *J Pain Res*. 2021;14:1113-28.
14. Lee JH, Shin KH, Kim SJ. Comparison of clinical efficacy of epidural injection with or without steroid in lumbosacral disc herniation: a systematic review and meta-analysis. *Pain Physician*. 2020;23(3):239-50.
15. Wei J, Zhu X, Yang S. The effect of dexamethasone on the duration of ropivacaine spinal anesthesia: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(39):e17348.

volume; however, our data explicitly refute this hypothesis during the three-month follow-up, as the group receiving normal saline/ropivacaine (with the same 10-mL volume) demonstrated inferior outcomes. This aligns with the findings of *Bhatia et al. (2020)*, which indicated that corticosteroids are an integral component of the treatment for radiculopathies of inflammatory origin (11). Additionally, the selection of dexamethasone (a non-particulate steroid) instead of triamcinolone adheres to recent safety guidelines regarding the prevention of spinal ischemic events and vascular occlusion (12). The significant improvement in ODI scores in the intervention group further substantiates that the pain relief provided by this pharmacological combination translates directly to an enhancement of patients' quality of life and daily functioning (13).

Despite the positive outcomes, the interpretation of this study's findings requires consideration of its limitations. First, while the sample size was sufficient for assessing the primary outcome (pain), it may be limited for detecting rare adverse events. Second, the absence of a true placebo group (injection of pure normal saline without ropivacaine) due to ethical reasons makes it difficult to precisely dissociate the contribution of ropivacaine from the physical effect of the fluid volume. Furthermore, the three-month follow-up period, although ap-

propriate for evaluating medium-term effects, does not provide information regarding pain recurrence rates in the six-month to one-year interval (14). The lack of measurement of inflammatory biomarkers in serum or cerebrospinal fluid also precludes definitive confirmation of the cellular mechanism of pain reduction.

Finally, it is recommended that future research focus on comparing various doses of dexamethasone within a fixed 10-mL volume to determine the Minimum Effective Dose (MED). Moreover, conducting multicenter studies with long-term follow-up periods (one year) and comparing 0.1% ropivacaine with other novel local anesthetics could open new horizons in the treatment of these patients (15). Investigating the impact of this therapeutic regimen on specific subgroups, such as diabetic patients or individuals with spinal stenosis, would also be valuable.

Conclusion

The present study demonstrated that a therapeutic regimen consisting of a 10-mL solution containing 0.1% ropivacaine and 8 mg of dexamethasone establishes an optimal balance between clinical efficacy and patient safety. This pharmacological combination, by providing sustained pain relief and improving physical

Discussion

The findings derived from this clinical trial indicate that the epidural administration of a 10-mL volume comprising 0.1% ropivacaine combined with 8 mg of dexamethasone represents an efficient and safe strategy for the management of lumbar radicular pain. Our analysis suggests that while the administration of local anesthetic alone is capable of inducing short-term relief, the durability of therapeutic effects and the prevention of symptom recurrence are heavily dependent on the presence of an anti-inflammatory component (steroid).

The mechanism of action observed in this study can be elucidated based on the pathophysiology of radicular inflammation. The 10-mL volume of 0.1% ropivacaine likely dilutes the concentration of pro-inflammatory cytokines in the vicinity of the nerve root via the “washout effect,” while simultaneously inducing immediate desensitization through the blockade of sodium channels (7). However, the resurgence of pain in the control group after one month suggests that these mechanical and pharmacological effects are transient and insufficient to permanently suppress the inflammatory cascade. In contrast, dexamethasone, by inhibiting the phospholipase A2 enzyme and downregulating the gene expression of inflammatory mediators, ensures the persistence of the analgesic effects observed in the intervention group (8).

The selection of a 10-mL volume in the current study, as opposed to research utilizing higher volumes (e.g., 20 mL), is of significant clinical relevance. Higher volumes may lead to unintended cephalad spread of the medication and excessive dilution of the effective steroid concentration at the site of pathology. Our results demonstrated that 10 mL was sufficient to cover the epidural space at the L4-L5 and L5-S1 levels while minimizing the risk of increased intraspinal pressure. This finding is consistent with the results of Manchikanti et al. (2021), who emphasized the preference for maintaining local drug concentration over increasing volume (9). Furthermore, the utilization of a dilute 0.1% concentration of ropivacaine resulted in no occurrence of motor blockade in patients, a factor that is crucial for ambulatory surgery centers to facilitate rapid patient discharge. This stands in contrast to studies such as Verma et al. (2021), which utilized concentrations of 0.2% or higher and reported cases of transient motor weakness (10).

In comparison with existing literature, our results confirm the superiority of the steroid combination over the use of local anesthetic alone. Some older studies hypothesized that the effects of Epidural Steroid Injections (ESI) were primarily due to the washout effect of the fluid

Data were analyzed using SPSS software, version 26. The independent samples t-test and repeated measures analysis of variance (ANOVA) were utilized for statistical analysis. A P-value of less than \$0.05\$ was considered statistically significant.

Results

Of the 64 patients initially enrolled in the study, 62 completed the full follow-up period (two participants withdrew due to non-medical reasons). The analysis of baseline demographic characteristics, including age, gender, and Body Mass Index (BMI), revealed no statistically significant differences between the intervention (RD) and control (R) groups, indicating a homogeneous distribution across the study population.

Assessment of Pain Intensity (VAS)

The mean baseline pain score was 7.8 ± 1.3 in the RD group and 7.9 ± 1.1 in the R group, demonstrating no significant initial disparity between the groups.

At the two-week follow-up, both groups exhibited a significant reduction in pain intensity (RD: 4.5 ± 1.6 ; R: 4.1 ± 0.8), with no statistically significant difference observed between them ($P = 0.24$).

However, by the first month, the RD group

demonstrated a more sustained and substantial reduction in pain intensity (3.2 ± 0.9), whereas pain scores in the R group increased (4.8 ± 1.2). This intergroup difference was statistically highly significant ($P < 0.001$). This trend persisted through the third month, with mean pain scores reported as 3.8 for the RD group and 5.5 for the R group.

Assessment of Functional Outcomes (ODI)

Evaluation of the Oswestry Disability Index (ODI) at the end of the third month revealed markedly superior functional improvement in the group receiving dexamethasone. The mean ODI score in the RD group decreased to 24.5, compared to 36.2 in the control group ($P < 0.001$). This finding substantiates the greater efficacy of the combined pharmacological regimen in facilitating patients' return to daily living activities.

Adverse Events

No adverse events, such as prolonged motor blockade, hematoma, or hypotension requiring pharmacological intervention, were observed in any of the patients. The 10-mL volume of the injected solution was well tolerated by the participants, and there were no reports of pain exacerbation or pressure sensation during administration.

effects remains a subject of discussion. Therefore, the aim of the present study is to evaluate the synergistic effect of dexamethasone and 0.1% ropivacaine with a controlled volume of 10 mL in the Iranian patient population.

...

Materials and Methods

Study Design and Ethical Considerations

This study was designed as a randomized, double-blind clinical trial (RCT). The study was initiated after receiving ethical approval from the institutional review board and was registered in the Iranian Registry of Clinical Trials (IRCT). Prior to enrollment, informed written consent was obtained from all participating patients.

Study Population

A total of 64 patients (n=32 per group) with a definitive diagnosis of lumbar radiculopathy secondary to disc herniation, as confirmed by Magnetic Resonance Imaging (MRI), were included in the study. Eligible participants were those with a Visual Analog Scale (VAS) score greater than 4 who had failed to respond to six weeks of conservative management. The exclusion criteria were: a history of spinal surgery, progressive neurological deficits, the presence of an active infection, and uncontrolled diabetes mellitus.

Intervention

Patients were randomly allocated into two groups. The procedure was performed under fluoroscopic guidance with the patient in the prone position. A Tuohy needle was introduced into the epidural space at the involved level (L4-L5 or L5-S1) using the loss of resistance (LOR) technique. Correct needle placement was confirmed via injection of a contrast medium, after which the study medications were administered as follows:

- **Intervention Group (RD):**** Received 8 mL of 0.1% ropivacaine combined with 2 mL of dexamethasone (8 mg), for a total volume of 10 mL.
- **Control Group (R):**** Received 8 mL of 0.1% ropivacaine combined with 2 mL of normal saline, for a total volume of 10 mL.

To maintain blinding, the study solutions were prepared by an individual who was not involved in the injection procedure or the outcome assessments.

Assessments and Statistical Analysis

Pain intensity, measured by the Visual Analog Scale (VAS), and functional disability, assessed using the Oswestry Disability Index (ODI), were recorded at baseline (pre-intervention), and at 2 weeks, 1 month, and 3 months post-injection.

able motor block, produces more prolonged therapeutic and analgesic effects compared to the use of local anesthetic alone.

Keywords: Dexamethasone, Ropivacaine, Epidural Injection, Radiculopathy, Pain Management, Low Back Pain.

Introduction

Low back pain and pain radiating to the lower extremities (radiculopathy) are considered among the most common causes of functional disability and deterioration in quality of life worldwide (1). The underlying pathophysiological mechanisms of this pain extend beyond simple mechanical compression and involve the activation of a complex inflammatory cascade within the epidural space. The release of chemical mediators such as phospholipase A₂, prostaglandins, and tumor necrosis factor (TNF) leads to chemical irritation of the nerve roots and the development of neuropathic pain (2). Epidural Steroid Injection (ESI) is performed with the aim of inhibiting this inflammation and modulating the pain cycle (3).

Traditionally, steroids have been co-administered with local anesthetics such as lidocaine or bupivacaine; however, concerns exist regarding the cardiotoxicity of bupivacaine and the induction of prolonged motor block, which results in delayed patient discharge. In this context, ropivacaine (the pure S-enantiomer) is considered a preferred option due to its more

favorable safety profile, lower toxicity, and greater selective affinity for blocking sensory fibers compared to motor fibers (4).

Another challenge in ESI is determining the optimal volume and concentration of the injectate. Recent studies have demonstrated that high volumes may cause increased pressure within the spinal canal or result in excessive dilution of the medication; whereas more physiological volumes (approximately 10 mL in the lumbar region) are capable of providing adequate coverage over the affected nerve roots (5). Furthermore, the use of very dilute concentrations of ropivacaine (such as 0.1%) may not be sufficient to produce analgesia solely on its own, yet it can be useful as a drug vehicle and to create a “Washout Effect.”

On the other hand, dexamethasone, as a non-particulate steroid—unlike methylprednisolone—is devoid of the risk of vascular occlusion and spinal infarction and possesses a higher safety profile (6). Nevertheless, the debate regarding whether the combination of dexamethasone with a very dilute and low-volume solution of ropivacaine can produce sustained clinical

Comparative Efficacy of Adding Dexamethasone to 0.1% Ropivacaine in Lumbar Epidural Injection for Radicular Pain Management: A Double-Blind Randomized Clinical Trial

Alireza Jaffari, MD

Pain Fellowship, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Payman Dadkhah, MD

Corresponding Author

Pain Fellowship, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Email: payman.dadkhah@gmail.com

Abstract

Background: Radicular pain stemming from lumbar disc pathology constitutes a major challenge in pain clinics. Epidural Steroid Injection (ESI) is recognized as the first line of interventional treatment. Given the potential complications arising from high concentrations of local anesthetics and large injection volumes, novel therapeutic approaches have trended towards the use of more dilute solutions and physiological volumes. The aim of the present study was to evaluate the efficacy and safety of adding dexamethasone to a 10-mL volume of 0.1% ropivacaine compared to ropivacaine alone in patients with lumbar radiculopathy.

Methods: In this double-blind randomized clinical trial, 64 patients who were candidates for interlaminar epidural injection were enrolled. Patients were randomly allocated into two groups: the intervention group (RD), receiving a combination of 8 mL of 0.1% ropivacaine plus 8 mg (2 mL) of dexamethasone; and the control group (R), receiving 8 mL of 0.1% ropivacaine plus 2 mL of normal saline (final solution volume was 10 mL in both groups). Pain intensity was assessed based on the Visual Analog Scale (VAS), and functional disability was evaluated using the Oswestry Disability Index (ODI) at baseline, 2 weeks, 1 month, and 3 months post-intervention.

Results: Mean VAS scores in the RD group at the 1-month (3.2 ± 0.9) and 3-month (3.8 ± 1.1) follow-ups were significantly lower than those in the R group ($P < 0.001$). Although the control group (R) demonstrated pain reduction at the second week, a recurrence of symptoms was observed in subsequent months. Additionally, improvement in the ODI score was more sustained in the dexamethasone-receiving group. No serious neurological or hemodynamic complications were observed in any of the patients.

Conclusion: The use of dexamethasone as an adjuvant alongside 0.1% ropivacaine with a limited volume of 10 mL is an effective approach that, while maintaining safety and avoiding undesir-

ic blisters, and severe pain are warnings for potential ischemia and necrosis, requiring rapid intervention to improve tissue perfusion (6,7).

Conclusion

This case report emphasizes the vital importance of attention to the risk of lip pressure injury in prolonged surgeries. It must be noted that even protective devices, such as gauze

rolls, can lead to tissue damage if they exert continuous pressure. Continuous monitoring, implementing small changes in position, and employing appropriate protective materials are considered the main pillars of prevention. Timely diagnosis and rapid treatment in the recovery phase can prevent the progression of the lesion toward ischemia, necrosis, and the need for invasive surgical interventions.

References

1. Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, McNichol L, Moore L, Sieggreen M. Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2016;43(6):585-597. doi:10.1097/WON.0000000000000281
2. Vasselli B, Spazzapan L, Sartorato P, Makuc E, Grezar L, Ramella V, Papa G. Pressure ulcers incidence in a perioperative neurosurgical setting. *Reconstructive.* 2022 Dec;1(3). doi: 10.57604/PRRS-029.
3. Feuchtinger J, de Bie R, Dassen T, Halfens R. A 4-cm thermoactive viscoelastic foam pad on the operating room table to prevent pressure ulcer during cardiac surgery. *J Clin Nurs.* 2006;15(2):162-167. doi:10.1111/j.1365-2702.2005.01244.x
4. Betts H, Scott D, Makic MBF. Using evidence to prevent risk associated with perioperative pressure injuries. *J Perianesth Nurs.* 2022;37(6):751–7. doi: 10.1016/j.jopan.2022.06.005.
5. Karadede Ö, Yiğitoğlu ET, Şeremet H, et al. Incidence and risk factors for perioperative pressure injuries: prospective descriptive study. *J Perianesth Nurs.* 2025. doi: [Insert DOI if available].
6. Brindle CT, Wegelin JA. Prophylactic dressing application to reduce pressure ulcer formation in cardiac surgery patients. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2012;39(2):133-142. doi:10.1097/WON.0b013e318247cb82
7. Behnaz F, Bazgir N, Faridi A, Asgari S. Intraoperative neuromonitoring: case report on muscle twitching-induced injuries. *Archives of Anaesthesiology and Critical Care.* 2025 Feb 12.

cells (Packed Cells). At the end of the surgery and following extubation, significant swelling accompanied by blisters was observed on the lower lip. The patient was transferred to the Intensive Care Unit (ICU), and a dermatology consultation was requested. The treatment protocol included cold compresses and the use of topical antibiotic ointment, which led to a reduction in swelling and healing of the bullous lesion over five days without the occurrence of necrosis or functional impairment.

Discussion

Pressure injury of the lip region during prolonged surgeries, although a rare complication, is considered a known challenge in anesthesia. The primary pathophysiology of this lesion involves the application of sustained pressure on the soft tissue of the lip and capillary occlusion, which can ultimately lead to ischemia and, in advanced stages, tissue necrosis (1, 2). Lip tissue, due to its high vascularity and thin epithelium, is considered a highly vulnerable area, especially in the presence of intraoral instruments or prolonged fixation of the endotracheal tube (3, 4).

In the present patient, several concurrent risk factors played a role in the incidence of the lesion: First, the long duration of the surgery, which in itself is an independent risk factor for pressure injuries (5); second, the fixed lateral

position, which limits the possibility of repositioning the head and limbs; third, the use of an intraoral gauze roll, which, although placed for protective purposes, created a focal point of chronic pressure due to direct and prolonged contact; and fourth, the episode of severe hypotension, which increased the risk of ischemia by reducing tissue perfusion.

Prevention of these injuries is based on three key principles: 1. Reducing direct pressure through the use of cushions or silicone pads at contact points and the correct placement of oral devices; 2. Performing micro-positioning and small changes in the position of the lip or endotracheal tube every 1 to 2 hours to re-establish local blood flow (6); and 3. Frequent monitoring and periodic inspection of high-risk areas by the anesthesia team during the operation.

Regarding treatment, the clinical approach depends on the severity of the lesion. In superficial cases, conservative measures including cold compresses, topical antibiotic ointment, and non-adherent dressings are recommended. However, in moderate to severe cases, particularly in the presence of large blisters, purple discoloration, or signs of necrosis, immediate consultation with a dermatologist or plastic surgeon is essential. Due to the delicate vasculature of the lip, signs such as tissue color change from red to purple or black, hemorrhag-

Introduction

Pressure injuries refer to tissue damage resulting from sustained pressure on soft tissue, typically occurring during surgical procedures due to prolonged immobility and the absence of physiologic protective reflexes (1, 3). Although these lesions are most frequently observed in areas with bony prominences, the skin and mucosa of the lips are also susceptible to injury due to tissue delicacy and high sensitivity; this is particularly true in surgeries requiring prolonged lateral or prone positions, the use of intraoral equipment, and endotracheal tube fixation (4, 5). The clinical consequences of these injuries can range from pain, infection, functional impairment, and cosmetic deformities to more severe cases such as ischemia and tissue necrosis (6, 7). The present report introduces a case of pressure injury in the lower lip region following prolonged brainstem implant surgery and subsequently discusses the associated risk factors, prevention strategies, and treatment modalities.

Case Presentation

The patient, a 17-year-old female with a known diagnosis of Neurofibromatosis Type 2 (NF2) and total deafness in the left ear, was referred to the anesthesia service for Auditory Brainstem Implant (ABI) surgery. In the preoperative assessment, physical examination and airway evaluation were normal, and the results of

routine laboratory tests and baseline vital signs were within normal limits. Following the establishment of standard monitoring, anesthesia induction was performed with midazolam (0.03 mg/kg), fentanyl (2 µg/kg), lidocaine (1 mg/kg), propofol (2 mg/kg), and atracurium (0.5 mg/kg). The airway was established by inserting a size 7.0 armored (spiral) endotracheal tube, and anesthesia maintenance continued with a continuous infusion of propofol and remifentanyl. Given the necessity for intraoperative neurophysiological monitoring (IONM), the administration of supplemental doses of muscle relaxants was avoided after induction. The patient was placed in the lateral decubitus position, and to protect the tongue and lips, a soft gauze roll was placed in the oral cavity.

The duration of the surgery was approximately 11 hours. During the procedure, following sudden hemorrhage, a single episode of hypotension down to 35/70 mmHg was observed, which was corrected with the injection of 10 mg of ephedrine. At other times during the surgery, hemodynamic status was stable; blood pressure was maintained in the range of 100–110 / 65–75 mmHg, arterial oxygen saturation at 100%, end-tidal carbon dioxide between 30–35 mmHg, and heart rate between 80–95 beats per minute. The estimated blood loss volume was approximately 2200 ml, which was replaced by transfusing three units of packed red blood

Intraoperatively, following sudden bleeding, the patient experienced an episode of hypotension (down to 35/70 mmHg), which was corrected with the administration of 10 mg of ephedrine. Overall, the patient's hemodynamics remained stable throughout the surgery; blood pressure was maintained in the range of 100–110 / 65–75 mmHg, arterial oxygen saturation at 100%, end-tidal carbon dioxide (EtCO₂) between 30–35 mmHg, and heart rate between 80–95 beats per minute. The estimated blood loss was approximately 2200 ml, which was replaced with the transfusion of three units of packed red blood cells (Packed Cells).

To protect the tongue and lips against the teeth, an intraoral gauze roll was utilized. At the end of the surgery, significant swelling and blister formation (bullae) were observed on the lower lip. The patient underwent supportive care including cold compresses, topical antibiotic ointment, and continuous monitoring, resulting in the complete resolution of the lesion without tissue necrosis or permanent scarring.

Conclusion: This report emphasizes the vital importance of preventing lip pressure injuries during prolonged surgeries. Preventive strategies include the use of appropriate padding, periodic and minor repositioning of the head, correct and precise placement of intraoral devices, and early intervention upon the onset of symptoms. Timely diagnosis and management can prevent the progression of the injury toward irreversible ischemia, necrosis, and the need for invasive reconstructive measures.

Keywords: Pressure injury; Anesthesia complications; Lateral position; Lip necrosis; Skull base surgery.

Pressure Injury of the Lip and Blister Formation Following Prolonged Surgery in the Lateral Position: A Case Report

Sogol Asgari

Department of Neuroanesthesiology, School of Medicine, Loghman Hakim Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Farhad Safari

Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Masoud Nashibi

HasanaliAhmadi

Department of Neuroanesthesiology, School of Medicine, Loghman Hakim Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Seyed Sam Mehdi Hosseininasab

Corresponding Author

Department of Neuroanesthesiology, School of Medicine, Loghman Hakim Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Introduction: Pressure injuries in the lip region are rare but potentially serious complications that typically occur during prolonged surgeries, particularly in the lateral or prone positions and in the presence of intraoral devices. The pathophysiology of these injuries stems from sustained pressure, shear forces, and decreased local tissue perfusion.

Case Presentation: The patient was a 17-year-old female with a known diagnosis of Neurofibromatosis Type 2 (NF2) and left-sided deafness, who was a candidate for Auditory Brainstem Implant (ABI) surgery in the lateral position. Following standard monitoring, anesthesia induction was performed with midazolam (0.03 mg/kg), fentanyl (2 µg/kg), lidocaine (1 mg/kg), propofol (2 mg/kg), and atracurium (0.5 mg/kg). The airway was secured using a size 7.0 armored (spiral) endotracheal tube, and anesthesia was maintained with a continuous infusion of propofol and remifentanyl.

References

1. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(5):621-7.
2. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva Anesthesiol.* 2019;85(3):308-19.
3. Restrepo-Garces CE, Chin KJ, Suarez P, Diaz A. Bilateral continuous erector spinae plane block for acute postoperative pain after spinal surgery: case report. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2019;66(4):204-8.
4. Nashibi M, Tafrishinejad A, Safari F, Asgari S, Sezari P, Mottaghi K. Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block efficacy on post-operative pain in lumbar spine surgery: A randomized clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2022;22(1):128.
5. Nashibi M, Sezari P, Safari F, Teymourian H, Asgari S, Mottaghi K. The effect of erector spinae plane block on the use of anesthetic medications in lumbar spine surgery. *Agri.* 2023;35(4):228-33.
6. Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: a report of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42(3):372-6.
7. Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, Enneking FK, Kopp SL, Benzon HT, et al. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine evidence-based guidelines (Third edition). *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(3):263-309.
8. Vandermeulen EP, Van Aken H, Vermeylen J. Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. *Anesthesiology.* 1994;81(6):1463-78.

providing effective analgesia and reducing the need for opioid consumption, significantly aids in maintaining hemodynamic stability [5, 6].

The present case report demonstrated the efficacy and safety of bilateral ESPB under ultrasound guidance combined with sedation by dexmedetomidine in a high-risk cardiac patient with multiple contraindications for general and neuraxial anesthesia. This approach, while securing analgesia and appropriate surgical conditions, allowed for the maintenance of spontaneous breathing and prevented the negative effects of mechanical ventilation on the cardiovascular system.

However, it must be considered that ESPB has limitations as well. Sensory coverage may be insufficient in some cases, necessitating adjunctive methods or the administration of systemic medications. Furthermore, clinical evidence regarding the definitive safety of this block in patients with severe coagulation disorders remains limited, and conducting further studies in this area appears necessary.

Conclusion

Bilateral Erector Spinae Plane Block (ESPB) under ultrasound guidance is an effective and safe option for anesthetic management in emergency spinal surgeries, especially in high-

risk cardiac patients and those with coagulation disorders. This method, by offering optimal analgesia, reducing hemodynamic fluctuations, and decreasing the need for opioids, can be a suitable alternative to general anesthesia and neuraxial blocks in high-risk conditions. Conducting broader clinical trials to confirm these findings and developing standard protocols is recommended.

sia that was first introduced by Forero et al. in 2016. Since then, the scope of this method's application has expanded to thoracic, abdominal, and spinal surgeries. The mechanism of action of this block is based on the injection of anesthetic agents into the deep fascial space of the erector spinae muscle, which allows for the diffusion of the drug to multiple vertebral levels and the creation of extensive sensory coverage [1, 2].

One of the prominent advantages of ESPB compared to traditional neuraxial blocks (such as epidural or spinal) is its superior safety profile. The injection site in this method is located more superficially and distant from the central neural elements (Neuraxis); a characteristic that minimizes the risk of life-threatening complications, such as epidural hematoma or direct injury to the spinal cord. This feature has transformed ESPB into a desirable option for patients who suffer from coagulation disorders or are under treatment with anticoagulant medications [3, 4].

In the presented patient, who was under active treatment with Warfarin, observing special precautions to prevent injection site bleeding was vital. Based on the guidelines of the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine (ASRA), the performance of

neuraxial blocks in patients receiving anticoagulants is contraindicated; however, more superficial blocks distant from the spinal canal, such as ESPB, are performable with lower risk if safety principles and rigorous monitoring are observed [4, 7]. In this patient, in addition to anticoagulant use, the history of laminectomy and probable adhesions resulting from previous surgery made the performance of neuraxial blocks face a high risk of dural injury and compressive hematoma; an emergency complication that can lead to permanent neurological damage [7, 8].

In order to minimize risks, the injection was performed under direct ultrasound guidance and with continuous visualization of the needle tip. Ensuring no entry into vessels (via repeated aspiration) and gradual injection of the medication were among other safety measures. Fortunately, by observing these considerations, no hemorrhagic complications were observed.

On the other hand, in patients with advanced cardiac diseases, general anesthesia can predispose the patient to hemodynamic instability, myocardial ischemia, and intraoperative arrhythmias. Optimal pain control in the perioperative period plays a significant role in modulating the sympathetic stress response and reducing cardiac complications. ESPB, by

Introduction

Anesthetic management in patients suffering from high-risk cardiac diseases who are candidates for spinal surgery, especially in emergency situations, is a major challenge and requires meticulous selection of the anesthetic technique. The use of general anesthesia in this group of patients can be associated with the risk of hemodynamic instability, myocardial ischemia, and respiratory complications. In recent years, the Erector Spinae Plane Block (ESPB) has been introduced as an efficient regional anesthesia technique. This technique has attracted significant attention due to advantages such as extensive sensory coverage, ease of execution under ultrasound guidance, and a favorable safety profile [1-3].

Case Report

The patient was a 64-year-old male with a known history of Ischemic Heart Disease (IHD) and Pulmonary Thromboembolism (PTE) under treatment with Warfarin, who had undergone posterior spinal fusion surgery at levels L2 to L5 two weeks prior to the current presentation. He presented to the emergency department complaining of progressive weakness in the lower extremities and severe pain in the surgical site. Magnetic Resonance Imaging (MRI) confirmed the presence of a massive hematoma at the surgical site with significant mass effect on neural elements.

In the initial preoperative evaluations, the cardiology consult, noting the high cardiac risk and the probability of ischemic events or arrhythmias intraoperatively, had recommended performing surgery solely in a center equipped with angiography facilities (Cath Lab) and the presence of a cardiac surgery team. However, considering the emergency nature of the patient's condition and the risk of irreversible neurological damage, transferring the patient to another center was not feasible.

Ultimately, with the aim of avoiding risks associated with general anesthesia, the decision was made to perform the surgery under bilateral ESPB. This block was performed at the L3 vertebral level under ultrasound guidance, with the injection of 20 ml of Ropivacaine 0.25% on each side. The patient was placed in the lateral position, and after the establishment of the block, surgery commenced under sedation with an infusion of dexmedetomidine (at a dose of 0.5 mcg/kg/h). The surgical process passed without any hemodynamic or respiratory complications; the patient was transferred to the ward in a stable condition and was discharged a few days later with good general health.

Discussion

The Erector Spinae Plane Block (ESPB) is a relatively novel technique in regional anesthe-

Anesthetic Management via Erector Spinae Plane Block (ESPB) for Spinal Hematoma Evacuation in a High-Risk Cardiac Patient: A Case Report

Masoud Nashibi

Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Farhad Safari

Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Sogol Asgari

Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

HasanaliAhmadi

Department of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Background: Anesthetic management in patients with high-risk cardiac diseases who are candidates for emergency spinal surgeries is always challenging. The Erector Spinae Plane Block (ESPB), as a novel technique in regional anesthesia, possesses high potential in reducing the need for general anesthesia and preventing its associated hemodynamic complications.

Case Presentation: The patient was a 64-year-old male, a known case of ischemic heart disease and a history of pulmonary thromboembolism (PTE), undergoing treatment with anticoagulant medications. Two weeks following posterior spinal fusion surgery (at four levels), he presented with progressive neurological symptoms caused by a surgical site hematoma and became a candidate for emergency hematoma evacuation. In prior evaluations, cardiology consultation, considering the high risk, had authorized any surgical intervention solely in a center equipped with angiography facilities (Cath Lab) and cardiac surgery. However, due to the urgency of spinal cord compression and the impossibility of transfer, surgery was performed at the current center. To avoid the risks of general anesthesia, the patient underwent bilateral ESPB under ultrasound guidance with sedation using dexmedetomidine. The surgical process and the postoperative period passed without any hemodynamic or respiratory complications.

Conclusion: The ESPB technique can be a safe and efficient alternative to general anesthesia in high-risk cardiac patients undergoing spinal surgeries (particularly in emergency cases and where neuraxial anesthesia is contraindicated), which, while providing optimal analgesia, maintains the patient's cardiovascular stability.

Keywords: Erector Spinae Plane Block; Regional Anesthesia; Spine Surgery; Epidural Hematoma; High-Risk Cardiac Patient.

25. Gerasi G, Betelhem G. The effect of intravenous ketamine and pethidine on postoperative shivering in surgical patients under general anesthesia in Tikur Anbessa Specialized Hospital, Addis Ababa, Ethiopia: A prospective observational cohort study. *Int J Surg Open*. 2021;36:100404.
26. Loftus RW, Yeager MP, Clark JA, Brown JR, Abdu WA, Sengupta DK, et al. Intraoperative ketamine reduces perioperative opiate consumption in opiate-dependent patients with chronic back pain undergoing back surgery. *Anesthesiology*. 2010;113(3):639-46.
27. Park S, Choi AY, Park E, Park HJ, Lee J, Lee H, et al. Effects of continuous ketamine infusion on hemodynamics and mortality in critically ill children. *PLoS One*. 2019;14(10):e0224035.
28. Cogan J, Lalumière G, Vargas-Schaffer G, Deschamps A, Yegin Z. Low-dose intravenous ketamine for postcardiac surgery pain: effect on opioid consumption and the incidence of chronic pain. *Ann Card Anaesth*. 2017;20(4):395-8.
29. Bell RF, Kalso EA. Ketamine for pain management. *Pain Rep*. 2018;3(5):e674.
30. Joly V, Richebe P, Guignard B, Fletcher D, Maurette P, Sessler DI, et al. Remifentanyl-induced postoperative hyperalgesia and its prevention with small-dose ketamine. *Anesthesiology*. 2005;103(1):147-55.
31. Inturrisi CE. The role of N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors in pain and morphine tolerance. *Minerva Anesthesiol*. 2005;71(7-8):401-3.
32. Wang L, Johnston B, Kaushal A, Cheng D, Zhu F, Martin J. Ketamine added to morphine or hydromorphone patient-controlled analgesia for acute postoperative pain in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Can J Anaesth*. 2016;63(3):311-25.
33. Reeves M, Lindholm DE, Myles PS, Fletcher H, Hunt JO. Adding ketamine to morphine for patient-controlled analgesia after major abdominal surgery: a double-blinded, randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2001;93(1):116-20.

- my: a randomized clinical trial. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51(3):299-304.
12. Martin TJ, Eisenach JC. Pharmacology of opioid and nonopioid analgesics in chronic pain states. *J Pharmacol Exp Ther.* 2001;299(3):811-7.
 13. Jevtovic-Todorovic V, Hartman RE, Izumi Y, Benshoff ND, Dikranian K, Zorumski CF, et al. Early exposure to common anesthetic agents causes widespread neurodegeneration in the developing rat brain and persistent learning deficits. *J Neurosci.* 2003;23(3):876-82.
 14. Annetta MG, Iemma D, Garisto C, Tafani C, Proietti R. Ketamine: new indications for an old drug. *Curr Drug Targets.* 2005;6(7):789-94.
 15. Ivani G, Vercellino C, Tonetti F. Ketamine: a new look to an old drug. *Minerva Anesthesiol.* 2003;69(5):468-71.
 16. Rezagholi P, Goharrizi MASB, Ghiasi MS. The Effect of Ketamine on the Hemodynamic status and Postoperative Pain in Addict Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Double-Blind Clinical Trial. *Anesth Pain Med.* 2018;8(5):e81696.
 17. Way WL. Opioid analgesics and antagonists. In: Katzung BG, editor. *Basic and Clinical Pharmacology.* 7th ed. Stamford: Appleton & Lange; 1998. p. 496-515.
 18. Imani F, Salmanian R, Feiz H. Comparison of co-administration of clonidine and pethidine with bupivacaine during spinal anesthesia. *Zahedan J Res Med Sci.* 2011;13(2):16-20.
 19. Ghahiri AA, Fereidoni F, Abdi F, Kian Sadr O. Comparison study on effect of intramuscular pethidine injection against intra venous patient control analgesia (PCA) after elective cesarean section. *J Isfahan Med Sch.* 2011;29(130):215-21.
 20. Turk DC, Melzack R. The measurement of pain and the assessment of people experiencing pain. In: Turk DC, Melzack R, editors. *Handbook of pain assessment.* 3rd ed. New York: Guilford Press; 2011. p. 3-16.
 21. Mookink LB, Terwee CB, van Lummel RC, de Witte SJ, Wetzels L, Bouter LM, et al. Construct validity of the DynaPort® KneeTest: a comparison with observations of physical therapists. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13(8):738-43.
 22. Entezari S, Imani F, Abdollahzadeh B. Effect of adding Ketamin to the combination of Morphine and Midazolam in opioid tolerant patients on post operative pain. *Anesth Pain Med.* 2015.
 23. Imani F, Entezary SR, Faiz SHR, Alebouyeh MR, Nikpour K. Comparing the analgesic effects of adding Ketamine to Morphine with Tramadol after major abdominal surgery under general anesthesia. *Anesth Pain.* 2011;2(2):65-71.
 24. Najafi N, Hosseini H, Hatami M, Vakili M, Shishebor F, Zamanian M, et al. Effect of adding Ketamine to morphine in patient controlled analgesia of patients addicted to opioid with post orthopedic operation pain. *Horizon Med Sci.* 2018;24(2):125-31.

opioid consumption and postoperative nausea following abdominal surgery (33).

In conclusion, the results of the present study indicate that both the intensity and incidence of pain were lower in the ketamine group compared to the pethidine group among opioid-dependent patients undergoing proximal humerus

fracture surgery, suggesting the superior efficacy of ketamine in this population. It appears that ketamine serves as a viable option for postoperative pain reduction in surgical patients. Future studies utilizing larger sample sizes and longer follow-up periods are recommended to more accurately evaluate pain outcomes and assess the side effects of analgesic medications.

References

1. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The epidemiology of upper extremity fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma*. 2015;29(8):e242-4.
2. Kim SH, Szabo RM, Marder RA. Epidemiology of humerus fractures in the United States: nationwide emergency department sample, 2008. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012;64(3):407-14.
3. Chu SP, Kelsey JL, Keegan TH, Sternfeld B, Prill M, Quesenberry CP, et al. Risk factors for proximal humerus fracture. *Am J Epidemiol*. 2004;160(4):360-7.
4. Carofino BC, Leopold SS. Classifications in brief: the Neer classification for proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(1):39-43.
5. Spross C, Meester J, Mazzucchelli RA, Puskás GJ, Zdravkovic V, Jost B. Evidence-based algorithm to treat patients with proximal humerus fractures—a prospective study with early clinical and overall performance results. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019;28(6):1022-32.
6. Handoll HH, Elliott J, Thillemann TM, Aluko P, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;6(6):CD000434.
7. Misra A, Kapur R, Maffulli N. Complex proximal humeral fractures in adults—a systematic review of management. *Injury*. 2001;32(5):363-72.
8. Lachiewicz PF. The role of intravenous acetaminophen in multimodal pain protocols for perioperative orthopedic patients. *Orthopedics*. 2013;36(2 Suppl):15-9.
9. Arroyo-Novoa CM, Figueroa-Ramos MI, Miaskowski C, Padilla G, Paul SM, Rodríguez-Ortiz P, et al. Efficacy of small doses of ketamine with morphine to decrease procedural pain responses during open wound care. *Clin J Pain*. 2011;27(7):561-6.
10. Honarmand A, Safavi M, Karaky H. Preincisional administration of intravenous or subcutaneous infiltration of low-dose ketamine suppresses postoperative pain after appendectomy. *J Pain Res*. 2011;4:1-6.
11. Durmus M, Kadir But A, Saricicek V, Ilksen Toprak H, Ozcan Ersoy M. The postoperative analgesic effects of a combination of gabapentin and paracetamol in patients undergoing abdominal hysterecto-

Discussion

The primary objective of this study was to evaluate and compare the efficacy of ketamine versus pethidine in managing pain among opioid-dependent patients undergoing surgery for proximal humerus fractures. The findings demonstrated a statistically significant difference in pain intensity between the two groups at all evaluated time points, with the ketamine group exhibiting significantly lower pain scores compared to the pethidine group. These results align with the findings reported by Entezari et al. (22), Imani et al. (23), Najafi et al. (24), Jarasi and Bethlehem (25), and Loftus et al. (26); however, they are inconsistent with the observations of Park et al. (27) and Cogan et al. (28). A potential explanation for the discrepancy with previous studies may be attributed to the lower dosage of ketamine administered in the conflicting research cohorts.

To explicate these findings, it is established that ketamine acts as an antagonist of the N-methyl-D-aspartate (NMDA) glutamate receptor, exerting its primary pharmacodynamic effects through this mechanism. Nevertheless, ketamine interacts with numerous other receptors; for instance, it binds to opioid receptors in the brain, spinal cord, and peripheral nerves, a mechanism to which at least part of its analgesic properties is attributed. Furthermore, ketamine influences non-competitive NMDA receptors as well as nicotinic and muscarinic cholinergic receptors (15). By blocking NMDA receptors

in the dorsal horn of the spinal cord, ketamine potentiates the efficacy of opioids. Studies have indicated that the addition of specific doses of ketamine to patient-controlled analgesia (PCA) modalities in opioid-dependent patients significantly reduces opioid consumption (24).

The reduction in postoperative pain scores in the ketamine group may be due to the drug's direct analgesic properties and the potentiation of opioid effects mediated through cholinergic, mu-opioid, and monoaminergic mechanisms (29). Furthermore, ketamine reduces morphine consumption by preventing the development of acute opioid tolerance and mitigating opioid-induced hyperalgesia (30). Indeed, nociceptive stimulation can activate NMDA receptors—a process exacerbated by higher opioid doses, leading to worsened postoperative pain—and the administration of ketamine may interrupt this cycle (30).

The current study aligns with several similar investigations regarding these mechanisms. In one study, an average ketamine infusion rate of 1.2 mg/h showed a significant analgesic effect following elective microdiscectomy (31). Conversely, another study reported an average ketamine consumption of 3.2 mg/h during the first 24 hours after major abdominal surgery but failed to find a measurable beneficial effect; this discrepancy may be attributed to differences in study methodology (32). Additionally, a study involving 30 patients demonstrated that a ketamine dose of 10 mg/h effectively reduced

Table 1. Demographic characteristics of the study groups

p	پتدین (تعداد = 15)	کتامین (تعداد = 15)		
0/22	39.7 ± 6.4	38.4 ± 5.6	سن (سال)	
0/55	13 (86 درصد)	12 (80 درصد)	مرد	جنسیت
	2 (14 درصد)	3 (20 درصد)	زن	
0/68	4 (26 درصد)	5 (33 درصد)	زیر دیپلم	سطح تحصیلات
	9 (60 درصد)	7 (47 درصد)	دیپلم	
	2 (14 درصد)	3 (20 درصد)	فوق دیپلم و بالاتر	

The Kolmogorov-Smirnov test results confirmed the normal distribution of the data. Consequently, an independent t-test was employed to compare pain intensity between the ketamine and pethidine groups. The results are summarized in Table 2. As indicated, there was a statistically significant difference in pain intensity between the two groups at all evaluated time points, with the ketamine group exhibiting significantly lower pain scores compared to the pethidine group.

Table 2. Mean and standard deviation of pain intensity in the study groups

p	پتدین (تعداد = 15)	کتامین (تعداد = 15)	
			میزان درد
0/001	3/1±0/51	4/2±0/59	2 ساعت پس از عمل
0/001	2/6±0/63	2/9±0/56	4 ساعت پس از عمل
0/001	3/2±0/55	2/5±0/55	6 ساعت پس از عمل
0/001	2/8±0/67	2/2±0/56	12 ساعت پس از عمل
0/001	1/5±0/51	2/1±0/45	24 ساعت پس از عمل

Randomization and Blinding

To ensure double-blinding, patients were assigned to either the Ketamine or Pethidine group using a block randomization method. Medications were prepared and administered by an anesthesiologist who was not involved in the study's data collection or analysis, ensuring that both the patients and the evaluators remained blinded to the treatment allocation.

Intervention Protocol

Upon arrival in the operating room, intravenous access was established, and patients received Ringer's lactate solution at 5 mL/kg. Standard monitoring, including heart rate, non-invasive blood pressure (NIBP), pulse oximetry, and electrocardiography (ECG), was initiated pre-induction and continued intraoperatively and during the recovery period.

Anesthesia was induced using midazolam (2 mg), fentanyl (2 µg/kg), thiopental (5 mg/kg), and atracurium (0.5 mg/kg). Maintenance of anesthesia was achieved with a propofol infusion (100–200 µg/kg/min)* combined with 60% nitrous oxide (N₂O) and 40% oxygen.

****Ketamine Group:**** Patients received intravenous ketamine at a dose of 0.5 mg/kg, prepared in a total volume of 2 mL, administered after induction and prior to surgical incision.

travenous pethidine at an identical dose (0.5 mg/kg) and volume (2 mL) at the same timing (post-induction, pre-incision).

Outcome Measurement

Postoperative pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale (VAS) at 2, 4, 6, 12, 24, and 48 hours after surgery. In cases where the VAS score exceeded 4, rescue analgesia consisting of 2 mg intravenous morphine was administered in both groups.

Statistical Analysis

Data were analyzed using SPSS version 22. Descriptive statistics, including mean and standard deviation, were calculated. Normality of data distribution was assessed using the Kolmogorov–Smirnov test. Between-group comparisons were performed using the independent t-test, with a significance level set at $P < 0.05$.

Results

The demographic characteristics of the two study groups are presented in Table 1. The results of the t-test indicated no statistically significant differences between the two groups regarding age, gender, and level of education ($P > 0.05$).

Ketamine was first introduced in 1965. As a phencyclidine derivative, it distinguishes itself from other intravenous anesthetic agents due to its profound analgesic properties. Ketamine exerts its effects via N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptor antagonism and provides the three principal components of ideal anesthesia: analgesia, immobility, and amnesia. This agent preserves airway reflexes, increases muscle tone, and induces bronchodilation (15). Furthermore, ketamine has been shown to reduce postoperative pain, decrease opioid consumption, and maintain hemodynamic stability (16).

Pethidine (meperidine) is a widely used opioid that exerts its analgesic effects through opioid receptors and possesses antimuscarinic properties (17). Various studies have demonstrated the efficacy of pethidine in controlling postoperative pain (18, 19).

Drug addiction is defined by dependence and an inability to cease consumption despite detrimental consequences (12). Addiction can significantly influence the quantity and type of analgesics required by the patient both intraoperatively and postoperatively. Given the paucity of studies comparing ketamine and pethidine specifically in addicted patients undergoing surgery for proximal humerus fractures, the present study was conducted to determine which agent is more effective in managing pain within this specific patient population.

Materials and Methods

Study Design and Participants

This study was a double-blind, randomized clinical trial conducted over a six-month period at Akhtar and Imam Hossein Hospitals. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Using convenience sampling, 55 candidates for proximal humerus fracture surgery were initially screened. Inclusion criteria were age between 20 and 60 years, American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status I or II, candidacy for proximal humerus surgery, and provision of informed consent. Exclusion criteria included history of cardiovascular or pulmonary diseases, thyroid disorders, hypersensitivity to the study medications, dysautonomia, Raynaud's syndrome, alcohol abuse, current use of vasodilators, and neurological or psychiatric disorders. Furthermore, patients requiring intraoperative blood transfusion, those developing malignant hyperthermia, or any clinical condition precluding postoperative assessment were excluded from the final analysis. All ethical principles were strictly adhered to in accordance with the Ethics Committee guidelines. Ultimately, 30 eligible patients were selected via randomization (lottery method) and allocated into two equal groups.

Introduction

Proximal humerus fracture is the third most common fracture of the upper extremity in the United States, accounting for approximately 5% of all fractures referred to orthopedic surgeons (1, 2). Risk factors associated with this fracture include female gender, age over 65 years, and decreased bone mineral density (3). Depending on the clinical presentation, management may involve either surgical or non-surgical interventions. Radiographic parameters, the patient's functional status, and individual preferences play a crucial role in therapeutic decision-making, particularly in the elderly population (4, 5). The primary objectives of surgical fixation are to increase the range of motion and alleviate pain. Common surgical procedures include Open Reduction and Internal Fixation (ORIF), hemiarthroplasty, and Reverse Total Shoulder Arthroplasty (rTSA) (6, 7).

Postoperative pain management remains a fundamental challenge for both clinicians and patients. The Visual Analog Scale (VAS) is a validated tool for assessing pain intensity, classifying severity from 0 (no pain) to 10 (severe pain). More than 70% of patients experience moderate to severe pain following surgery, and over 25% suffer from complications related to analgesic medications (8). The goal of pain management strategies is to achieve an acceptable level of analgesia and accelerate the patient's return to normal function (9, 10).

Physiological responses to pain and trauma encompass respiratory effects (decreased ability to breath deeply and cough effectively), cardiovascular effects (increased sympathetic activity and myocardial oxygen consumption), gastrointestinal effects (delayed return of bowel function), urinary effects, neuroendocrine responses (increased inflammatory mediators and sympathetic tone), metabolic changes (elevation of catabolic hormones such as glucagon and cortisol), and psychological impacts. Post-operative pain contributes to delayed discharge from the recovery room and hospital, thereby increasing healthcare costs (11).

Conventional methods for pain control include the administration of opioids, Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs), and nerve blocks. Each of these modalities is associated with specific adverse effects; for instance, opioids may lead to addiction, respiratory depression, nausea, vomiting, and impaired bowel motility. Similarly, NSAIDs may predispose patients to peptic ulcers and gastrointestinal bleeding (12). Consequently, identifying therapeutic modalities with optimal efficacy and fewer side effects is of paramount importance.

One approach that has gained significant attention in recent years is preemptive analgesia, which involves the administration of analgesic agents prior to the onset of painful stimuli. Various studies have reported conflicting results regarding the optimal timing for the administration of these medications (12).

Comparison of the Effects of Ketamine and Pethidine on Acute Pain Control in Opioid-Dependent Patients Undergoing Proximal Humerus Fracture Surgery

Mahshid Ghasemi, MD

Associate Professor of Anesthesiology, Anesthesiology Research Center,
Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Faranak Behnaz, MD

Associate Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology,
Shohada Tajrish Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Corresponding Author / Email: faranak.behnaz@gmail.com

Morteza Gholipour, MD

Assistant Professor of Orthopedics, Department of Orthopedics,
Akhtar Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Objective

Postoperative pain control remains a major clinical challenge despite advances in medical science. Opioid tolerance and opioid-related adverse effects in opioid-dependent patients have increased interest in adjuvant analgesic agents such as ketamine. This study aimed to compare the effects of ketamine and pethidine on postoperative pain control in opioid-dependent patients undergoing proximal humerus fracture surgery.

Materials and Methods

In this randomized double-blind clinical trial, 30 opioid-dependent patients scheduled for proximal humerus fracture surgery were randomly allocated into two equal groups. The ketamine group received ketamine at a dose of 0.5 mg/kg, while the pethidine group received pethidine at the same dose and volume (2 mL), administered immediately after induction of anesthesia and before surgical incision. Postoperative pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale (VAS) at 2, 4, 6, 12, and 24 hours after surgery. Data were analyzed using the independent t-test.

Results

Pain intensity scores were significantly lower in the ketamine group compared with the pethidine group at all postoperative time points ($P < 0.05$).

Conclusion

Ketamine demonstrated superior analgesic efficacy compared with pethidine in controlling postoperative pain in opioid-dependent patients undergoing proximal humerus fracture surgery.

Keywords: Ketamine; Pethidine; Opioid dependence; Postoperative pain; Anesthesia

Concessionaire: Iranian Society of Anaesthesiology and Intensive Care

ADVISORY BOARD

Farhad **Alavi**, MD; Reza **Behnia**, MD; Masoud **Parish**, MD; Mohammad Reza **Pipelzadeh**, MD; Farhad **Heshmati**, MD; Amir Hussain **Daneshnezhad**, MD; Sindokht **Dahesh**, MD; Hashem **Raad**, MD; Alireza **Jahangiri Fard**, MD; Afshar **Etemadi**, MD; Amir **Moradi Maghaddam**, MD; Ehsan **Bastan Hagh**, MD; Shahram **Samadi**, MD; Babak **Gharaee**, MD; Arien **Fouroohi**, MD; Alireza **Mahoori**, MD; Feyz **Mohaghgh Doulatabad**; Sahere **Saeedi**, MD; Hasan Ali **Soltani**, MD; Naser **Safaei**, MD; Mohammad **Ashoori**, MD; Mohammad Ali **Attari**, MD; Abdolrasool **Farboud**, MD; Babak **Forootan**, MD; Alireza **Karimzad Hagh**, MD; Mohammad **Mardani**, MD; Mohammad **Jafar Mansoori**, MD; Nouzar **Nassajian**, MD; Mojtaba **Niazi**, MD; Seyed Abbas **Hashemi**, MD; Farhad **Safari**, MD; Mortaza Jabbari **Moghaddam**, MD; Behrooz **Zaman**, MD; Farnad **Emani**, MD; Aflatoon **MehrAeen**, MD; Alireza **Mirkheshti**, MD; Mohammad Rezvan **Noubahar**, MD; Ali Amir **Savadkoobi**, MD; Seyed Mohammad **Karimi**, MD; Vadood **Nouroozi V**, MD; Ardashir **Tajbakhsh**, MD;

Editor in Chief

Zahid Hussain Khan, MD

Assistant editor in chief

Saeed Safari, MD

Editorial Board

Mahvash **Agah**, MD; Reza **Akhondzadeh**, MD; Fateme **Haji-Mohammadi**, MD; Evaz **Heidarpour**, MD; Mohammad-Reza **Douroodian**, MD; Seyyed Mohammad **Eskandari**, MD; Rasool **Farasatkish**, MD; Mohammad Mehdi **Ghiamat**, MD; Afshin **Gholipoor**, MD; Ghasem **Golzari**, MD; Samad Islam **Jamal Golzari**, MD; Seyyed Mohammad-Reza **Hashemian**, MD; Alireza **Jafari**, MD; Afshin **Jafarzade**, MD; Mehran **Kouchak**, MD; Ali **Moafegh**, MD; Gholamreza **Mohseni**, MD; Kamran **Montezeri**, MD; Kamran **Mottaghi**, MD; Atabak **Najafi**, MD; Masoud **Parish**, MD; Seyyed Sajjad **Razavi**, MD; Asadollah **Saadat Niaki**, MD; Mostafa **Sadeghi**, MD; Seyed Abbas **Sadeghi**, MD; Reza **Shariat Moharrari**, MD; Alireza **Salimi**, MD; Hooman **Teymoorian**, MD;

Executive Mangers:

Alireza Jafari, MD; **Reza Aminnejad**, MD

EDITORIAL OFFICE:

P.O. Box: 15875-3595, Tehran, Iran

Zip code: 157418392

Tel/Fax: +98 21 88834989

E-mail: info@iranesthesia.org

www.iranesthesia.org

CONTENT:

2

Comparison of the Effects of Ketamine and Pethidine on Acute Pain Control in Opioid-Dependent Patients Undergoing Proximal Humerus Fracture Surgery

Mahshid Ghasemi, MD, **Faranak Behnaz**, MD, **Morteza Gholipoor**, MD

11

Review of the Status of Emergency Trolleys at Imam Khomeini Educational–Therapeutic Center, Urmia / **Mir Mousa Aghdashi**, **Shahram Shokohi**, **Fatemeh Taghizadeh**

16

Pressure Injury of the Lip and Blister Formation Following Prolonged Surgery in the Lateral Position: A Case Report/ **Sogol Asgari**, **Farhad Safari**, **Masoud Nashibi**, **HasanaliAhmadi**, **Seyed Sam Mehdi Hosseininasab**

21

Comparative Efficacy of Adding Dexamethasone to 0.1% Ropivacaine in Lumbar Epidural Injection for Radicular Pain Management: A Double-Blind Randomized Clinical Trial

Alireza Jaffari, MD, **Payman Dadkhah**, MD

28

Prolotherapy or Corticosteroid Injection? Which Is More Effective for the Treatment of Plantar Fasciitis? A Randomized Controlled Clinical Trial

Alireza Jaffari, MD, **Payman Dadkhah**, MD