

بررسی مقایسه‌ای سیاه‌دانه، منستروگل و مفنامیک اسید بر

پس‌درد زایمان: یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده

مهلا سالار فرد^۱، ناهید براتی^{۲*}، دکتر ناهید قنبرزاده^۳، دکتر غلامرضا شریف‌زاده^۴

۱. کارشناس ارشد مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.
۲. کارشناس ارشد مامایی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.
۳. دانشیار گروه زنان و مامایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.
۴. استادیار گروه اپیدمیولوژی و آمار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰

خلاصه

مقدمه: پس‌درد یا انقباضات رحمی، یکی از مشکلات شایع دوران پس از زایمان است که بر کیفیت زندگی مادران تأثیر بسزایی دارد. با توجه به عوارض جانبی ناشی از مصرف داروهای شیمیایی و همچنین اضطراب و نگرانی مادران از اثرات دارویی داروها برای خود و نوزادانشان، امروزه تمایل مادران به استفاده از داروهای گیاهی جهت تسکین پس‌درد زایمان افزایش یافته است. مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر سیاه‌دانه و منستروگل با مفنامیک‌اسید بر پس‌درد زایمان انجام شد.

روش کار: این مطالعه کارآزمایی بالینی و سه‌سوکور در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بر روی ۶۰ زن چندزای مراجعه کننده به زایشگاه ولی عصر (عج) شهرستان بیرجند که زایمان طبیعی کرده و از پس‌درد زایمان شکایت داشتند؛ انجام گرفت. افراد به صورت تصادفی در سه گروه کپسول سیاه‌دانه، منستروگل و مفنامیک‌اسید قرار گرفتند و هر ۶ ساعت به مدت ۲۴ ساعت کپسول مصرف کردند. شدت درد قبل از هر بار مصرف و یک ساعت بعد از آن اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) و آزمون‌های آنالیز واریانس، کای‌دو، تی‌زوجی و تعقیبی بن‌فرونی انجام گرفت. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین نمره شدت درد قبل و بعد از مداخله در نوبت اول در سه گروه با یکدیگر اختلاف معناداری نداشت ($p > 0/05$)، در حالی که بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس، شدت درد در سه گروه در نوبت دوم بعد از مداخله ($p = 0/02$)، نوبت سوم بعد از مداخله ($p = 0/002$) و در نوبت چهارم بعد از مداخله ($p < 0/05$) دارای اختلاف معناداری بود و در گروه سیاه‌دانه و منستروگل میزان شدت درد کمتر از گروه مفنامیک‌اسید بود، همچنین میزان مصرف مسکن‌های اضافی نیز کمتر بود.

نتیجه‌گیری: سیاه‌دانه و منستروگل می‌توانند به‌عنوان یک داروی گیاهی مؤثر بر کاهش شدت درد پس از زایمان مورد استفاده قرار گیرند.

کلمات کلیدی: درد، سیاه‌دانه، مراقبت بعد از زایمان، مفنامیک‌اسید

* نویسنده مسئول مکاتبات: ناهید براتی؛ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.
تلفن: ۰۵۶-۳۲۳۸۱۶۵۱؛ پست الکترونیک: nbarati1989@gmail.com

مقدمه

درد پس از زایمان، یکی از عوارض شایع دوران نفاس است که زنان به‌دنبال زایمان تجربه می‌کنند (۱، ۲). در مرحله سوم زایمان، رحم تحت انقباضات قرار می‌گیرد که شریان‌های رحمی بزرگ را منقبض و از خونریزی پس از زایمان جلوگیری کند (۳). این انقباضات باعث آزاد شدن واسطه‌های شیمیایی از جمله برادی‌کینین، لکوترین‌ها، پروستاگلاندین‌ها، سروتونین و اسیدلاکتیک شده، که منجر به پس‌دردهای زایمانی می‌شوند (۳، ۴). شدت این دردها معمولاً تا روز سوم بعد از زایمان کاسته می‌شود، با افزایش تعداد حاملگی‌ها چشمگیرتر شده و با مکیدن پستان توسط نوزاد نیز تشدید می‌یابند. پس‌دردها در ۷۷٪ زنان چندزاد، شایع‌ترین درد پس از زایمان گزارش شده است (۵) و شیوع آن‌ها به‌دنبال زایمان طبیعی ۷۰٪ می‌باشد که علی‌رغم این گزارشات در مقایسه با درد مرحله اول و دوم زایمان، از نظر علمی به آن توجه کافی نشده است (۳). این دردها می‌توانند منجر به بی‌اشتهایی، ناتوانی در انجام کارهای روزمره، پاسخ‌های روان‌شناختی نامطلوب از جمله اضطراب، غمگینی، ایجاد روحیه پرخاشگری، افسردگی، اختلال در خواب، عدم ارتباط منطقی و مناسب با پزشک و پرستار و احتمالاً نوزاد شود (۶-۸). درد و استرس با افزایش ترشح هورمون آدرنالین، باعث کاهش ترشح هورمون اکسی‌توسین از هیپوفیز خلفی شده و به‌دنبال آن می‌تواند منجر به توقف رفلکس اکسی‌توسین و اختلال در تولید شیر مادر شود (۹، ۱۰). همچنین در صورت عدم درمان پس‌درد، خطر افسردگی پس از زایمان افزایش یافته و می‌تواند منجر به اختلال در ارتباط مادر و نوزاد شود (۱۱، ۱۲). برخی زنان درد پس از زایمان را به‌عنوان مشکل بزرگی که نیاز به مسکن قوی دارد، ارزیابی می‌کنند. کنترل درد پس از زایمان مهم بوده و می‌تواند بر بازگشت زن به زندگی طبیعی او و مراقبت از نوزاد اثرات قابل‌توجهی داشته باشد (۱۳-۱۵).

روش‌های مختلف دارویی و غیردارویی به منظور تسکین پس‌دردهای زایمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. انواع مسکن‌های مورد استفاده برای درمان پس‌درد شامل مسکن‌های ساده از جمله استامینوفن، داروهای

ضدالتهابی غیراستروئیدی مانند آسپرین، ناپروکسن و مفنامیک اسید و مواد مخدر شامل کدئین و مورفین می‌باشد (۱۱، ۱۶). علی‌رغم اثربخشی قابل توجه آن‌ها در کاهش درد، عوارض جانبی قابل ملاحظه‌ای از جمله تهوع، استفراغ، اسهال، درد شکم، نفخ، سوء هاضمه، زخم گوارشی، خونریزی گوارشی، سرگیجه و خواب‌آلودگی و تشنج به‌دنبال مصرف آن‌ها به‌ویژه در زمینه ضدالتهاب‌های غیراستروئیدی گزارش شده است (۱)، همچنین با مصرف آسپرین در مادر، عوارض جانبی مانند بثورات جلدی، پلاکت غیرطبیعی، خونریزی و اسیدوز متابولیک نیز در نوزاد گزارش شده است (۱۱). با توجه به عوارض جانبی ناشی از مصرف داروهای شیمیایی و همچنین اضطراب و نگرانی مادران از اثرات داروها برای خود و نوزادانشان، امروزه تمایل مادران به استفاده از طب مکمل جهت تسکین پس‌درد زایمان افزایش یافته است (۱۸). یکی از روش‌های غیردارویی که می‌توان برای کاهش پس‌درد از آن استفاده کرد، گیاهان دارویی است (۱۶). داروهای گیاهی علاوه بر اثرات درمانی و ضددردی مناسب، عوارض جانبی کمتری داشته و مقرون به‌صرفه نیز می‌باشند (۱۹). سیاه‌دانه با نام علمی *Nigella Sativa*، یکی از گیاهان بومی آسیای جنوب شرقی است که از خانواده رانون کولاسه و تیره کانابینوئیدها می‌باشد (۲۰). سیاه‌دانه دارای اثرات فارماکولوژیکی و زیستی همچون آنتی‌اکسیدان، ضدایسکمی، ضدالتهاب، شل‌کننده عضلات صاف و ضد درد می‌باشد که در درمان بسیاری از بیماری‌ها مانند: صرع، سرفه، آسم، سردرد، اسهال، عفونت، چاقی مفرط، کمردرد، کم‌خونی، دیابت، چربی و فشارخون بالا، مشکلات سیستم گوارشی و آگزمای پوستی استفاده می‌شود (۲۱). ماده مؤثره اصلی جدا شده از روغن فرار سیاه‌دانه، تیموکینون می‌باشد. سیاه‌دانه و تیموکینون خالص مسیرهای سیکلواکسیژناز و ۵-لیپوکسیژناز متابولیسم آراشیدونات را مهار می‌کنند و در نتیجه منجر به مهار پروستاگلاندین‌ها می‌شود (۲۲، ۲۳).

منسترولگ کپسول گیاهی است که با مکانسیم اثر بر روی انقباض عضلات صاف رحم، دارای اثر کاهش دردهای قاعدگی می‌باشد (۲۴). هر کپسول منسترولگ

IRCT20200401046914N4 از مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران، از آبان ماه ۱۴۰۰ تا فروردین ماه ۱۴۰۱ بر روی ۶۰ نفر مادر چندزای مراجعه کننده به زایشگاه ولی عصر (عج) شهرستان بیرجند با در نظر گرفتن معیارهای ورود به مطالعه، پس از بیان اهداف مطالعه و کسب رضایت نامه آگاهانه انجام شد.

مطالعه حاضر با روش نمونه‌گیری آسان انجام گرفت. حجم نمونه بر اساس متغیر پس‌درد زایمان و از طریق فرمول مقایسه میانگین‌ها و نتایج مطالعه شادی‌پور و همکاران (۲۰۱۴) با آلفای ۰/۵، ضریب اطمینان ۰/۹۵ و توان آزمون ۰/۸۰ در هر گروه ۱۸ نفر برآورد گردید (۲۷) که با در نظر گرفتن احتمال ریزش ۰/۱۰ و افزایش دقت و رعایت حداقل حجم نمونه، در هر گروه به ۲۰ نفر افزایش یافت.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: رضایت جهت شرکت در پژوهش، ایرانی بودن، دارای سن بین ۱۵-۴۴ سال، دارا بودن حداقل سواد خواندن و نوشتن، زایمان به روش واژینال خودبه‌خودی، دارای نوزاد سالم و تک‌قلو، خروج خودبه‌خودی جفت و پرده‌ها، سن بارداری بین ۳۷-۴۲ هفته، دارای پس‌درد زایمان متوسط یا شدید (داشتن نمره ۴ یا بیشتر بر اساس خط‌کش درد)، عدم پارگی درجه ۳-۴، عدم سابقه سزارین قبلی و جراحی داخل شکمی، عدم مصرف داروی مخدر در طول لیبر و زایمان، عدم مصرف بی‌حسی اپیدورال و یا اسپینال در طول لیبر و زایمان، عدم اعتیاد مادر، عدم سابقه حساسیت به داروهای گیاهی، شروع و ادامه شیردهی به‌طور موفق و عدم ابتلای مادر به بیماری‌های طبی مزمن شناخته شده بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل: حساسیت مادر به داروی گیاهی حین مطالعه، عوارض جدی پس از زایمان در مادر در طول مطالعه، عدم شیردهی به علل مادری یا نوزادی و عدم تمایل مادر به ادامه همکاری با پژوهشگر بود.

از مادران مراجعه کننده به بیمارستان در صورت داشتن شرایط ورود به مطالعه و پس از توضیح اهداف پژوهش، رضایت‌نامه آگاهانه جهت شرکت در پژوهش به‌صورت کتبی اخذ گردید و به آنها اطمینان داده شد که اطلاعات کاملاً محرمانه می‌باشد و هر زمان تمایل

حاوی ۴/۱ میلی‌گرم پودر عصاره خشک کلاله زعفران، ۶۰/۱ میلی‌گرم پودر عصاره خشک میوه انیسون و ۱۶/۱ میلی‌گرم پودر خشک میوه کرفس می‌باشد (۲۵). عصاره کرفس، دارای اثرات ضدالتهابی و ضددردی می‌باشد؛ به‌طوری‌که انقباضات ایلوم را در موش کاهش می‌دهد (۲۶). زعفران حاوی اسانس‌های روغنی به نام سافرانین یا سافرانول است که دارای اثرات ضدتومور، آنتی‌اکسیدان، تقویت‌کننده حافظه، محافظ نرون‌ها، ضدالتهاب، ضد درد، ضد تشنج و ضدباکتری می‌باشد (۲۷). از نظر ترکیب شیمیایی، حدود ۹۰-۸۰٪ گیاه انیسون را آنتول تشکیل می‌دهد و قسمت اصلی خاصیت ضددردی آن مربوط به آنتول می‌باشد. انیسون به‌عنوان یک گیاه استروژنیک، دارای تأثیرات شیرافزایی و آرام‌کنندگی در عضلات صاف می‌باشد (۸). نتایج مطالعه شادی‌پور و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که منستر و گل می‌تواند جایگزینی مناسب و مطلوب، برای مادری که از پس‌درد زایمان شکایت دارند، باشد (۲۷). نتایج پژوهش چنانچه و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که ترکیب سیاه دانه- مننامیک نسبت به پلاسبو-مننامیک اسید در کاهش پس‌درد زایمان مؤثرتر بوده است (۹). پارسا و همکار (۲۰۱۷) در یک مطالعه مروری با هدف بررسی تأثیر گیاهان دارویی بر پس‌درد زایمانی، گزارش نمودند که همچنان نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه وجود دارد (۱۲). همچنین با توجه به اینکه در مطالعه چنانچه و همکاران (۲۰۱۸) که به بررسی تأثیر سیاه‌دانه بر روی پس‌درد زایمان پرداخته شد، در گروه مداخله سیاه‌دانه همراه با مننامیک اسید تجویز شد (۹). با توجه به شیوع بالای استفاده از گیاهان دارویی در زنان ایرانی و کمبود اطلاعات و شواهد بالینی در دسترس در مورد تأثیر گیاهان دارویی مختلف در درمان پس‌درد زایمان، مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر سیاه‌دانه و منستر و گل با مننامیک اسید بر پس‌درد زایمان انجام شد.

روش کار

این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده سه‌سوکور پس از اخذ کد اخلاق (IR.BUMS.REC.1399.286) از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بیرجند و کد کارآزمایی بالینی

داشتند، می‌توانند از مطالعه خارج شوند. سپس فرم جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه دموگرافیک- مامایی از طریق مشاهده و مصاحبه تکمیل گردید.

تخصیص تصادفی با استفاده از بلوک‌های سه عضوی با نسبت ۱:۱:۱ با استفاده از روش تصادفی‌سازی بلوکی صورت گرفت. برای این کار ابتدا همه ترکیب‌های ممکن در بلوک‌ها (مثلاً CAB, ABC, CBA) تعیین و سپس بر روی قطعات کاغذ یکسان نوشته شده و در یک پاکت دربسته قرار داده شد. برای تعیین توالی تخصیص شرکت‌کنندگان به گروه‌ها، قطعات کاغذ به‌طور تصادفی بیرون آورده می‌شد و اینکار تا زمان رسیدن به حجم نمونه مطالعه ادامه پیدا می‌کرد. در طول مطالعه بیمار، پژوهشگر و آنالیز کننده اطلاعات از نوع کیسول‌ها بی‌اطلاع بودند.

کیسول سیاه‌دانه از دانه گیاه سیاه‌دانه با کد هرباریومی ۱-۳۰۳-۲۹۳، حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم پودر سیاه‌دانه (۹)، کیسول منستروگل نیز حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم (۲۷) عصاره خشک سه گیاه کرفس، زعفران و انیسون ساخت شرکت گل‌دارو بود. از کیسول مفنایمیک‌اسید ۲۵۰ میلی‌گرمی ساخت شرکت رازک نیز در گروه کنترل استفاده گردید. مدت مطالعه از ۲ ساعت پس از زایمان تا ۲۴ ساعت اول پس از زایمان بود و در این مدت گروه‌ها در ۴ نوبت با فاصله هر ۶ ساعت کیسول‌ها را دریافت می‌کردند (هر ۶ ساعت یک عدد کیسول) (۹، ۲۷). جهت رعایت موازین اخلاقی در صورتی که مادر نیاز به داروی بیشتری جهت کاهش درد داشت، اجازه بهره‌مندی از سایر داروهای ضددرد داده شده و تعداد و دوز آن ثبت گردید.

ابزار گردآوری داده‌ها در مطالعه حاضر شامل: پرسشنامه دموگرافیک- مامایی، مقیاس دیداری درد (VAS)^۱، فرم ثبت دوزهای مصرف دارو، فرم ثبت مسکن اضافی و عوارض دارویی بود که از طریق مشاهده و مصاحبه تکمیل گردید. پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک- مامایی شامل سؤالاتی در زمینه تحصیلات، شغل، تعداد بارداری، تعداد زایمان، نوع بارداری و سابقه قاعدگی دردناک بود. اعتبار پرسشنامه

دموگرافیک- مامایی، فرم ثبت دوزهای مصرف دارو و فرم ثبت مسکن اضافی از طریق روایی محتوا تأیید شد؛ بدین ترتیب که فرم‌ها پس از مطالعه جدیدترین کتب، مقالات و رفرنس‌ها تنظیم و سپس در اختیار ۷ نفر از اساتید دانشکده پرستاری و مامایی قرار گرفت و پس از بررسی نظرات اصلاحی، پرسشنامه‌ها و فرم‌های نهایی تدوین گردیدند. با توجه به اینکه این فرم‌ها دارای پرسش‌های عینی و واضح می‌باشد که به کرات در مطالعات مشابه استفاده شده‌اند، نیاز به پایایی نداشتند. مقیاس دیداری درد، ۱۰ درجه‌ای بوده و خط‌کشی مدرج است که از یک خط افقی به طول ۱۰ سانتی‌متر تشکیل شده است (از ۰-۱۰) و دو انتهای آن، حداقل و حداکثر درد را نشان می‌دهد. خط‌کش درد کاربرد فراوانی در مطالعات مختلف داشته است. این ابزار استاندارد بوده و اعتماد و اعتبار آن در مطالعات مختلف مورد تأیید قرار گرفته است (۲۸، ۲۹). پایایی آن توسط چانگ و همکاران (۲۰۱۱) از طریق آزمون مجدد و همبستگی با مقیاس تصویری درد با $ICC=0/84$ سنجیده شد (۲۹). از واحدهای پژوهش درخواست شد بر اساس میزان دردی که احساس می‌کردند، با علامتی شدت درد خود را روی یکی از درجات صفر تا ۱۰ نشان دهند. سپس اولین دوز دارو به مادران داده شد. دو انتهای خط‌کش به سه رده خفیف (۰-۳)، متوسط (۳-۶) و شدید (۶-۱۰) تقسیم می‌شود. افرادی که در یکی از دو رده متوسط یا شدید بودند، انتخاب می‌شدند. ابتدا ۲ ساعت پس از زایمان، شدت پس‌درد زایمان بر اساس مقیاس دیداری درد اندازه‌گیری و در فرم مربوطه نمره درد ثبت گردید. شدت درد قبل از هر بار مصرف دارو و یک ساعت بعد از آن اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) انجام شد. برای تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب آزمون‌های مناسب، نرمال بودن توزیع متغیرها با استفاده از آزمون‌های کولموگروف اسمیرنوف و شاپیروویلیک بررسی گردید. سپس داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آنالیز واریانس، کای دو، تی‌زوجی و تعقیبی بن‌فرونی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

¹ Visual Analogue Scale

یافته‌ها

در این مطالعه بین سه گروه از نظر متغیرهای سطح تحصیلات، شغل، نوع بارداری، سابقه قاعدگی دردناک،

وزن نوزاد، تعداد بارداری و تعداد زایمان اختلاف معناداری وجود نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه توزیع فراوانی اطلاعات دموگرافیک و مامایی در سه گروه تحت مطالعه

متغیر	گروه سیاه‌دانه (۲۰ نفر)	گروه منستروگل (۱۸ نفر)	گروه مفنمیک اسید (۱۹ نفر)	سطح معنی‌داری
سطح تحصیلات	بی‌سواد	۰ (۰/۰)	۳ (۱۵/۸)	Value=۳/۶۶۷ *p=۰/۷۲۲
	ابتدایی	۵ (۲۷/۸)	۴ (۲۱/۱)	
	راهنمایی و دبیرستان	۷ (۳۸/۹)	۶ (۳۱/۶)	
شغل	خانه‌دار	۱۱ (۶۱/۱)	۱۳ (۶۸/۴)	Value=۲/۶۱۰ *p=۰/۶۲۵
	دانشجو	۲ (۱۱/۱)	۲ (۱۰/۵)	
	کارمند	۵ (۲۷/۸)	۴ (۲۱/۱)	
نوع بارداری	خواسته	۱۸ (۹۰/۰)	۱۵ (۷۸/۹)	Value=۲/۱۷۶ *p=۰/۷۰۳
	برنامه‌ریزی نشده	۲ (۱۰/۰)	۳ (۱۵/۸)	
	ناخواسته	۲ (۰)	۱ (۵/۳)	
سابقه قاعدگی دردناک	بله	۷ (۳۵/۰)	۷ (۳۶/۸)	Value=۱/۹۶۶ *p=۰/۳۷۴
	خیر	۱۳ (۶۵/۰)	۱۲ (۶۳/۲)	
وزن نوزاد	۲/۱۴±۰/۸۸	۲/۰۹±۰/۸۸	۱/۹۵±۰/۷۴	F=۰/۲۸، **p=۰/۷۶
تعداد بارداری	۲/۲۳±۰/۹۲	۲/۱۴±۰/۹۶	۲/۲۴±۰/۷۷	F=۰/۰۷، **p=۰/۹۳
تعداد زایمان	۲/۱۴±۰/۸۸	۲/۰۹±۰/۸۸	۱/۹۵±۰/۷۴	F=۰/۲۸، **p=۰/۷۶

* آزمون کای‌دو، ** آزمون آنالیز واریانس، متغیرهای کمی بر اساس میانگین ± انحراف معیار و متغیرهای کیفی بر اساس تعداد (درصد) بیان شده‌اند.

مفنمیک اسید به‌طور معناداری بیشتر از گروه سیاه‌دانه بود (به‌ترتیب $p=۰/۰۲$ و $p=۰/۰۰۱$). بر اساس نتایج آزمون تی زوجی، در نوبت دوم و سوم در سه گروه سیاه‌دانه، منستروگل و مفنمیک اسید میانگین شدت درد بعد از مداخله به‌طور معناداری کمتر از قبل از مداخله بود ($p<۰/۰۰۱$).

بر اساس نتیجه آزمون آنالیز واریانس، میانگین نمره شدت درد در نوبت چهارم قبل و بعد از مداخله در هر سه گروه با یکدیگر اختلاف معناداری داشت ($p<۰/۰۵$). نتیجه آزمون تعقیبی توکی نشان داد که در نوبت چهارم، میانگین نمره شدت درد قبل از مداخله در گروه مفنمیک اسید به‌طور معناداری بیشتر از گروه سیاه‌دانه بود ($p<۰/۰۰۱$) و بعد از مداخله نیز میانگین نمره شدت درد در گروه مفنمیک اسید به‌طور معناداری بیشتر از گروه سیاه‌دانه ($p<۰/۰۰۱$) و منستروگل ($p=۰/۰۱$) بود. نتایج آزمون آنالیز واریانس

بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس، در نوبت اول میانگین نمره شدت درد قبل از مداخله در سه گروه اختلاف معناداری نداشت ($p=۰/۵۴$)، بعد از مداخله نیز میانگین نمره شدت درد در نوبت اول در سه گروه اختلاف معناداری نداشت ($p=۰/۰۷$). بر اساس نتایج آزمون تی زوجی، در گروه‌های سیاه‌دانه، منستروگل و مفنمیک اسید، میانگین شدت درد بعد از مداخله در نوبت اول به‌طور معناداری کمتر از قبل از مداخله بود ($p<۰/۰۰۱$).

قبل از مداخله در نوبت دوم و سوم، میانگین نمره شدت درد در سه گروه با یکدیگر اختلاف معناداری نداشت (به‌ترتیب $p=۰/۱۰$ و $p=۰/۰۸$)، اما بعد از مداخله میانگین نمره شدت درد در هر دو نوبت دوم و سوم در سه گروه با یکدیگر اختلاف معناداری داشت ($p<۰/۰۵$). بر اساس نتایج آزمون تعقیبی توکی، در نوبت دوم و سوم شدت درد بعد از مداخله در گروه

با اندازه‌های تکراری نشان داد، اثر زمان معنی‌دار بود ($p < 0/001$) و بین میانگین شدت درد در نوبت‌های مختلف درمان اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت. همچنین با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل زمان و گروه، روند تغییرات میانگین نمره شدت درد در سه

گروه تفاوت معنی‌داری داشت که نشان‌دهنده مؤثر بودن درمان سیاه‌دانه و منستروگل در کنترل پس‌درد بود (جدول ۲). نمودار تغییرات درد در طی نوبت‌های مداخله در سه گروه در شکل ۱ نشان داده شده است.

جدول ۲- مقایسه میانگین شدت درد در سه گروه سیاه‌دانه، منستروگل و مگنمیک‌اسید قبل و بعد از چهار نوبت

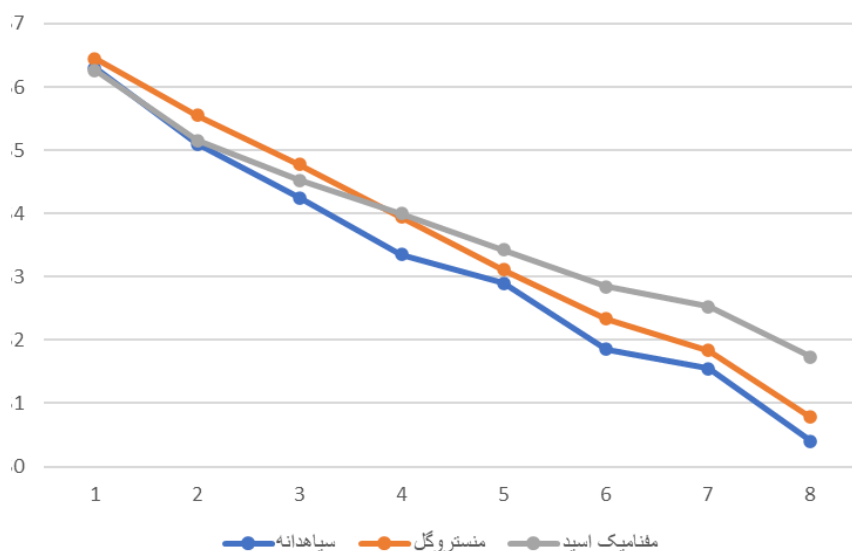
نتیجه آزمون	گروه مگنمیک‌اسید	گروه منستروگل	گروه سیاه‌دانه	متغیر	
آنالیز واریانس	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین		
$p=0/54$	$6/43 \pm 1/03$	$6/52 \pm 1/12$	$6/13 \pm 1/35$	قبل	نوبت اول
$p=0/07$	$5/24 \pm 0/62$	$5/62 \pm 0/86$	$4/95 \pm 1/17$	بعد	
	$p < 0/001$	$p < 0/001$	$p < 0/001$	نتیجه آزمون تی‌زوجی	
$p=0/10$	$4/67 \pm 0/97$	$4/71 \pm 1/15$	$4/04 \pm 1/25$	قبل	نوبت دوم
$p=0/02$	$4/14 \pm 0/91$	$3/86 \pm 1/31$	$3/18 \pm 1/14$	بعد	
	$p < 0/001$	$p < 0/001$	$p < 0/001$	نتیجه آزمون تی‌زوجی	
$p=0/08$	$3/52 \pm 1/03$	$3/19 \pm 1/29$	$2/72 \pm 1/12$	قبل	نوبت سوم
$p=0/002$	$2/95 \pm 0/92$	$2/43 \pm 1/39$	$1/68 \pm 0/94$	بعد	
	$p=0/002$	$p < 0/001$	$p < 0/001$	نتیجه آزمون تی‌زوجی	
$p=0/003$	$2/57 \pm 1/20$	$1/95 \pm 1/07$	$1/45 \pm 0/80$	قبل	نوبت چهارم
$p < 0/001$	$1/85 \pm 1/42$	$0/90 \pm 0/88$	$0/41 \pm 0/59$	بعد	
	$p=0/001$	$p < 0/001$	$p < 0/001$	نتیجه آزمون تی‌زوجی	
	$F=399/712$			اثر زمان	نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری
	$p < 0/001$				
	$F=3/445$			اثر متقابل زمان و گروه	
	$p < 0/001$				

و چهارم بین سه گروه اختلاف معناداری داشت ($p=0/01$, $p=0/02$). بر اساس نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی، گروه مگنمیک‌اسید نسبت به گروه سیاه‌دانه به داروی ضددرد اضافی بیشتری نیاز داشتند (جدول ۳).

بر اساس نتایج آزمون کای دو، نیاز به داروی ضددرد اضافی به‌ترتیب در نوبت اول و دوم بین سه گروه اختلاف معناداری نداشت ($p=0/58$, $p=0/68$)، درحالی که نیاز به داروی ضددرد اضافی به‌ترتیب در نوبت سوم

جدول ۳- مقایسه توزیع فراوانی نیاز به داروی اضافی در سه گروه سیاه‌دانه، منستروگل و مگنمیک‌اسید

سطح معنی‌داری	گروه مگنمیک‌اسید	گروه منستروگل	گروه سیاه‌دانه	متغیر	
	فراوانی (درصد)	فراوانی (درصد)	فراوانی (درصد)		
Value=0/78	۱۴ (۶۶/۷)	۱۴ (۶۶/۷)	۱۷ (۷۷/۳)	دارد	نوبت اول
$p=0/68$	۷ (۳۳/۳)	۷ (۳۳/۳)	۵ (۲۲/۷)	ندارد	
Value=1/08	۱۵ (۷۱/۴)	۱۲ (۵۷/۱)	۱۳ (۵۹/۱)	دارد	نوبت دوم
$p=0/58$	۶ (۲۸/۶)	۹ (۴۲/۹)	۹ (۴۰/۹)	ندارد	
Value=9/21	۱۸ (۸۵/۷)	۱۳ (۶۱/۹)	۹ (۴۰/۹)	دارد	نوبت سوم
$p=0/01$	۳ (۱۴/۳)	۸ (۳۸/۱)	۱۳ (۵۹/۱)	ندارد	
Value=7/18	۱۴ (۶۶/۷)	۸ (۳۸/۱)	۶ (۲۷/۳)	دارد	نوبت چهارم
$p=0/02$	۷ (۳۳/۳)	۱۳ (۶۱/۹)	۱۶ (۷۲/۷)	ندارد	



نمودار ۱- نمودار تغییرات نمره پس درد در طی نوبت‌های مداخله در ۳ گروه

بحث

در این پژوهش مصرف کپسول‌های سیاهدانه و منستروگل به صورت جداگانه بر کاهش شدت پس درد زایمان نسبت به مفنمیک اسید مؤثرتر بود. شدت درد در سه گروه قبل از مداخله در نوبت اول با هم اختلاف معنی داری نداشت، در حالی که نمرات پس درد در یک ساعت بعد از مداخله در نوبت دوم، سوم و چهارم در سه گروه اختلاف معنی داری داشت؛ به طوری که میزان درد در گروه مفنمیک اسید در نوبت چهارم بعد از مداخله بیشتر از گروه سیاهدانه و منستروگل بود. مطالعات نشان داده‌اند که عصاره و اسانس سیاهدانه دارای اثرات شل‌کنندگی بر روی عضلات صاف مانند رحم است. سیاهدانه با مکانیسم‌های احتمالی از جمله بلوک کانال‌های وابسته به ولتاژ کلسیم، آنتی‌کولینرژیک، مهارکننده‌های موسکارینی، آنتاگونیست‌های گیرنده H₁، تحریک مهارکننده‌های غیرآدرنرژیک و غیرکولینرژیک سیستم عصبی، مهار سنتز پروستاگلاندین D₂، بلوک غیررقابتی گیرنده‌های سروتونین، آلفا آدرنرژیک و اندوتلین، باعث شل‌کنندگی عضلات صاف می‌شود. تیموکینون، اصلی‌ترین ماده موجود در سیاهدانه بوده و باعث رفع

انقباضات خودبه‌خودی عضلات صاف می‌شود (۲۲). میرمولایی و همکاران (۲۰۱۷) پژوهشی با هدف تعیین تأثیر سیاهدانه بر تسکین درد پستان انجام دادند، نتایج این پژوهش نشان داد شربت سیاهدانه در مقایسه با دارونما شدت درد را بیش‌تر کاهش می‌دهد (۳۰). در مطالعه چنانه و همکاران (۲۰۱۸) ترکیب سیاهدانه و مفنمیک اسید در مقایسه با مفنمیک اسید به تنهایی باعث کاهش بیشتر پس‌دردهای زایمانی شد (۹)، که با نتایج مطالعه حاضر همسو بود. با توجه به این نکته که در مطالعه چنانه و همکاران در گروه مداخله، کپسول سیاهدانه در ترکیب با مفنمیک اسید استفاده شده بود، در حالی که در مطالعه حاضر مصرف کپسول سیاهدانه به تنهایی در درمان پس‌درد پس از زایمان مؤثرتر از مفنمیک اسید بود.

منستروگل دارای اثرات کاهش انقباضات عضلات صاف و اثرات ضدالتهابی و ضددردی است که این عملکرد وابسته به مهار لیپواکسیژناز و سیکلواکسیژناز یا آزادسازی سیتوکین‌ها و بکارگیری مکانیسم‌های اپیوئیدی سیستم سرتونرژیک بی‌دردی می‌باشد (۱۶). فلاونوئید موجود در کرفس دارای اثر ضدالتهاب از طریق اسید آراشیدونیک می‌باشد (۲۴). در مطالعه

نظری و همکاران (۲۰۱۸)، مصرف کپسول منستروگل شدت دیسمنوره اولیه را همانند ویتامین E (نسبت به مصرف دارونما) در سیکل اول و دوم قاعدگی کاهش داد. در این مطالعه گروه اول کپسول ۵۰۰ میلی گرمی منستروگل هر ۸ ساعت، گروه دوم کپسول ۲۰۰ واحدی ویتامین E هر ۸ ساعت و گروه سوم کپسول دارونما را از روز اول شروع درد به مدت ۳ روز طی ۲ سیکل دریافت کردند (۲۵). در مطالعه شادی پور و همکاران (۲۰۱۴) نیز که با هدف مقایسه اثر کپسول منستروگل و مفنمیک اسید بر روی پس درد زایمان انجام شد، مقدار مصرف دارو در هر دو گروه یک عدد کپسول هر ۶ تا ۸ ساعت بود و درمان از ۲ ساعت پس از زایمان شروع شده و شدت درد قبل از هر بار مصرف و یک ساعت بعد از مصرف دارو اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که شدت و مدت درد پس از مصرف کپسول منستروگل نسبت به گروه مفنمیک اسید کاهش می یابد (۲۷). نتایج مطالعه نظری (۲۰۱۸) و شادی پور (۲۰۱۴) با نتایج مطالعه حاضر همسو بود. علی رغم اینکه در مطالعه نظری و همکاران جمعیت تحت مطالعه، مدت زمان مطالعه و ابزار سنجش درد با مطالعه حاضر متفاوت بود.

در مطالعه حاضر عوارض جانبی احتمالی داروهای تجویزی (منستروگل و سیاه دانه) نیز مشاهده و ثبت گردید و در هیچ یک از زنان مورد مطالعه عارضه ای مشاهده نشد. از آنجایی که عواملی مانند تفاوت آستانه درد، عوامل اجتماعی، روانی و فرهنگی، تفاوت های فردی در پاسخ گویی به درمان و همچنین شرایط محیطی مانند نور، صدا و شلوغی بر شدت درد و نتایج مطالعه تأثیر می گذارند، می توان از آن ها به عنوان محدودیت های پژوهش حاضر نام برد که خارج از کنترل پژوهشگر بود. البته از آنجایی که مطالعه حاضر

یک کارآزمایی بالینی تصادفی بود، این متغیرها به صورت تصادفی در هر دو گروه وجود داشت و بنابراین به دلیل تصادفی بودن نمونه، تا حدودی این محدودیت کنترل شده است.

نتیجه گیری

کپسول منستروگل و سیاه دانه بر کاهش شدت پس درد زایمان نسبت به مفنمیک اسید مؤثرتر می باشد و استفاده از آن ها به عنوان یک داروی گیاهی با عارضه کمتر توصیه می شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بیرجند و همچنین از تمامی افرادی که در این پژوهش ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می شود.

تضاد منافع

نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بیرجند با کد IR.BUMS.REC.1399.28 تصویب شده و دارای کد کارآزمایی بالینی IRCT20200401046914N4 نیز می باشد. از تمامی مشارکت کنندگان، رضایت نامه آگاهانه کتبی برای شرکت در پژوهش اخذ شده است.

حمایت مالی

مقاله حاضر برگرفته از طرح مصوب دانشگاه علوم پزشکی بیرجند به شماره ۵۳۶۲ می باشد.

1. Mehravar S, Akbari SA, Nasiri M, Mojab F, Abbasi H. The effect of *Triticum sativum* (wheat) germ on postpartum pain: A double-blind clinical trial. *Avicenna Journal of Phytomedicine* 2021; 11(6):576.
2. Gosiewski C, Lavigne A, Macomber L, McDaniel E, Ruttum D, Miranda SR. Implementation of a pain-management plan in a small hospital to decrease postpartum opioid use. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing* 2019; 48(3):S18-9.
3. Cunningham FG, Leveno KJ, Dashe JS, Hoffman BL, Spong CY, Casey BM, et al. *Williams Obstetrics*. 26nd ed. New York: McGraw-Hill Education; 2022.
4. Maleki SM, Heydarpour S, Nikrai R, Heydarpour F. The comparison of effectiveness of acupuncture on Spleen 6 and Hugo points on the severity of postpartum pain: A randomized clinical trial. *Health Science Reports* 2024; 7(7):e2265.
5. Bardar MM, Karimi FZ, Mazloun SR, Salari R. The impact of sesame oil on postpartum after-pain in multiparous women: a randomised, triple-blind, placebo-controlled clinical trial. *Journal of Herbal Medicine* 2024; 45:100885.
6. Kheiriyat F, Tadayon Najafabadi M, Mousavi P, Haghighizadeh H, Namjuyan F. Effect of Dill essence and mefenamic acid on postpartum pain. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2016; 19(4):8-16.
7. Maghalian M, Alikamali M, Nabighadim M, Mirghafourvand M. The effects of warm perineal compress on perineal trauma and postpartum pain: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Archives of Gynecology and Obstetrics* 2024; 309(3):843-69.
8. Ozgoli G, Khodadie A, Mojab Z, Jambarsang S, Sheikhan F, Taleb S. Comparison of efficacy between herbal capsule of anise and mefenamic acid on postpartum after-pain. *Journal of Medicinal Plants* 2017; 16(62):38-45.
9. Chananah M, Janati Ataei P, Dolatian M, Mojab F, Nasiri M. Effects of the combination of *nigella sativa* and mefenamic acid and mefenamic acid alone on the severity of postpartum pain in multiparous women: a double-blind clinical trial. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2018; 21(4):62-71.
10. Deussen AR, Ashwood P, Martis R, Stewart F, Grzeskowiak LE. Relief of pain due to uterine cramping/involution after birth. *Cochrane database of systematic reviews* 2020(10).
11. Abouei Mehrizi M, Heshmat R, Reza Nezhad P, Nasiri M, Tabatabaie Bafghi A, Javaheri A, et al. The effect of 3-Liver pressure point on postpartum severity of pain: Randomized clinical trial. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2020; 22(12):69-79.
12. Parsa L, Ozgoli G. A systematic on the medicinal plants used in the treatment of postpartum pain in Iran. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2017; 20(5):84-96.
13. Foroughi P, Zaheri F, Shahoie R. Comparative study of the effect of fennel capsules and ibuprofen tablets on postpartum pains in multiparous women. *Scientific Journal of Nursing, Midwifery and Paramedical Faculty* 2021; 6(4):1-8.
14. Keshavarzinejad M, Heydari M. Effect of Hydro-Alcoholic Extract of *Capsella Bursa Pastoris* on Postpartum Pain and Volume of Bleeding, a Randomized Clinical Trial. *Journal of Health and Care* 2023; 24(4):331-41.
15. Begley CM, Gyte GM, Devane D, McGuire W, Weeks A, Biesty LM. Active versus expectant management for women in the third stage of labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 2(2):CD007412.
16. Afravi S, Abbaspoor Z, Montazeri S, Cheraghian B. The effect of Hugo point pressure on postpartum pain in multiparous women. *Family Medicine & Primary Care Review* 2019(1):7-11.
17. Fahey JO. Best practices in management of postpartum pain. *The Journal of perinatal & neonatal nursing* 2017; 31(2):126-36.
18. Conrad P, Adams C. The effects of clinical aromatherapy for anxiety and depression in the high risk postpartum woman—a pilot study. *Complementary therapies in clinical practice* 2012; 18(3):164-8.
19. Kheiriyat F, Najafabadi MT, Mousavi P, Haghighizadeh MH, Namjoyan F. The comparison of the effect of dill extract and mefenamic acid on the duration of the postpartum pain: a randomized clinical trial. *Medical Sciences Journal of Islamic Azad University* 2021; 31(1):88-96.
20. Modanlo M, Taraghi Z, Jokar A, Zamaniyan M, Zakizad Abkenar M. Effect of Topical Black Seed Oil on Urinary Incontinence in Old Women: A Double-Blind Clinical Trial. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences* 2022; 32(214):102-12.
21. Hannan MA, Rahman MA, Sohag AA, Uddin MJ, Dash R, Sikder MH, et al. Black cumin (*Nigella sativa* L.): A comprehensive review on phytochemistry, health benefits, molecular pharmacology, and safety. *Nutrients* 2021; 13(6):1784.
22. Shanmugam MK, Arfuso F, Kumar AP, Wang L, Goh BC, Ahn KS, et al. Modulation of diverse oncogenic transcription factors by thymoquinone, an essential oil compound isolated from the seeds of *Nigella sativa* Linn. *Pharmacological research* 2018; 129:357-64.
23. Jafarnejad F, Mohanazadeh Falahieh F, Rakhshandeh H, Shakeri MT. Comparison of the effect of *nigella sativa* and mefenamic acid on menstrual hemorrhage in the students with primary dysmenoreha. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2016; 18(185):10-5.

24. Zeraati F, Shobeiri F, Nazari M, Araghchian M, Bekhradi R. Comparative evaluation of the efficacy of herbal drugs (fennelin and vitagnus) and mefenamic acid in the treatment of primary dysmenorrhea. *Iranian journal of nursing and midwifery research* 2014; 19(6):581-4.
25. Nazari S, Nazari S, Shayan A, Shobeiri F, Jenabi E. Comparison of the effect menstrugloe capsule and vitamin e on the intensity of primary dysmenorrhea based on multi-dimensional speech scale. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2018; 21(9):42-9.
26. Nasri S, Shahi SadrAbadi F, Kamalinejhad M, Rabbani T. Investigation of the possible mechanism of antinociceptive effect of *Apium graveolens* hydroalcoholic fruits extract. *Journal of Arak University of Medical Sciences* 2012; 15(5):66-75.
27. Shadipour M, Simbar M, Salamzadeh J, Nasire N. A comparative study on the effects of Menstrogol and Mefenamic acid on postpartum after-pain. *Iranian South Medical Journal* 2014; 16(6):401-9.
28. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research* 2011; 63(S11):S240-52.
29. Chang SR, Chen KH, Lin HH, Chao YM, Lai YH. Comparison of the effects of episiotomy and no episiotomy on pain, urinary incontinence, and sexual function 3 months postpartum: a prospective follow-up study. *International journal of nursing studies* 2011; 48(4):409-18.
30. Mirmolaei ST, Olfatbakhsh A, Huseini HF, Leyli EK, Moridiani AS. The effect of *Nigella Sativa* syrup on the relief of cyclic mastalgia: a triple-blind randomized clinical trial. *HAYAT* 2017; 23(1):33-43.

The effects of *Nigella sativa*, menstrogel, and mefenamic acid on postpartum pain: a randomized clinical trial

Mahla Salarfard¹, Nahid Barati^{2*}, Nahid Ghanbarzadeh³, Gholamreza Sharifzadeh⁴

1. M.Sc. in Midwifery, School of Nursing and Midwifery, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.
2. M.Sc. in Midwifery, Social Determinants of Health Research Center, School of Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.
3. Associate Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.
4. Assistant professor, Department of Epidemiology and Statistics, Social Determinants of Health Research Center, School of Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

Received: Oct 26, 2024 Accepted: Jan 29, 2025

Abstract

Introduction: Postpartum pain or uterine contractions is one of the common problems of the postpartum period, which has a significant impact on the quality of life of mothers. Considering the side effects caused by the use of chemical drugs, as well as mothers' anxiety and worry about the medicinal effects of drugs for themselves and their babies, today mothers' desire to use complementary medicine to relieve postpartum pain has increased. The present study was conducted with aim to compare the effect of *Nigella sativa* vs. menstrogel and mefenamic acid on postpartum pain.

Methods: This triple-blind clinical trial study was conducted in 2021-2022 on 60 multiparous women referring to Walie Asr maternity hospital in Birjand city who gave birth naturally and complained of postpartum pain. The women were randomly assigned to three groups of *Nigella sativa*, menstrogel, and mefenamic acid capsules and they took capsules every 6 hours for 24 hours. Pain intensity was measured before each dose and one hour later. Data were analyzed by SPSS software (version 22) and ANOVA, chi-square, paired t-test, post hoc Benferroni tests. $P < 0.05$ was considered significant.

Results: The mean score of pain intensity before and after the intervention in the first round did not differ significantly in the three groups ($p > 0.05$), while the results of the analysis of variance showed that the pain intensity has a significant difference in the three groups in the second round after the intervention ($p = 0.02$), the third round after the intervention ($p = 0.002$) and the fourth round after the intervention ($p < 0.05$), and the intensity of pain was less in the *Nigella sativa* and menstrogel group than the mefenamic acid group, and the consumption of additional painkillers was also lower.

Conclusion: *Nigella sativa* and menstrogel can be used as an effective herbal medicine to reduce the intensity of postpartum pain.

Keywords: Mefenamic acid, *Nigella sativa*, Pain, Postnatal care

► Please cite this article as:

Salarfard M, Barati N, Ghanbarzadeh N, Sharifzadeh Gh. The effects of *Nigella sativa*, menstrogel, and mefenamic acid on postpartum pain: a randomized clinical trial. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2025; 27(11):51-61. DOI: 10.22038/ijogi.2024.82966.6220