


Effect of Leg Wrapping with Elastic Bandage on the Prevention of Postspinal Hypotension in Cesarean Section

Nahid Manouchehrian¹, Maryam Davoudi¹, Mohammad Hossein Bakhshaei¹, Nasrin Jiryae², Azadeh Salehinejhad³, Mohammad Faryadras^{4,*} 

¹ Associate Professor, Department of Anesthesia, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

² Assistant Professor, Department of Social Medicine, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

³ General Practitioner, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

⁴ MSc in Epidemiology, Farshchian (Sina) Hospital, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

* **Corresponding Author:** Mohammad Faryadras, Farshchian (Sina) Hospital, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: feryadresmohammad@gmail.com

Abstract

Received: 22.05.2020

Accepted: 13.08.2020

How to Cite this Article:

Manouchehrian N, Davoudi M, Bakhshaei MH, Jiryae N, Salehinejhad A, Faryadras M. Effect of Leg Wrapping with Elastic Bandage on the Prevention of Postspinal Hypotension in Cesarean Section. *Avicenna J Clin Med.* 2020; 27(2): 69-76. DOI: 10.21859/ajcm.27.2.69

Background and Objective: Hypertension is a common complication of spinal anesthesia in cesarean section (C-section). Which can be dangerous for both mothers and neonates. In this regard, the aim of this clinical trial study was to investigate the effect of using elastic bandage in the lower extremities on the prevention of postspinal hypotension in C-section.


Materials and Methods: This prospective clinical trial study was performed at Fatemeh Hospital in Hamadan, Iran, within 2019-2020. A total of 64 patients undergoing C-section with spinal anesthesia were randomly divided into two groups with bandaging and without bandaging at the time of the surgery. Demographic characteristics, hemodynamic status in the first hour after spinal anesthesia, incidence of hypotension, nausea and vomiting, bradycardia, and tachycardia, and administered amounts of atropine and ephedrine were compared in both groups. The data were statistically analyzed by SPSS software (version 16).

Results: The mean age of the patients in both groups was approximately 30 years ($P=0.958$). The incidence rates of hypotension (25% vs. 78.1%), bradycardia (9.3% vs. 15.6%), and intraoperative nausea and vomiting (12.5% vs. 59.4%) were significantly lower in the intervention group than those reported for the control group. The administered amount of ephedrine (4.1 ± 3.1 vs. 20.6 ± 13.2 mg) was lower in the intervention group than that of the control group ($P=0.01$). Regarding the evaluation of hemodynamic status, systolic and diastolic pressure within the 2nd to 6th min and mean arterial pressure within the 2nd to 10th min after spinal anesthesia were significantly higher in the intervention group than those reported for the control group ($P<0.05$). In other minutes, there was no statistically significant difference in terms of hemodynamic status.

Conclusion: The obtained results of the present study showed that bandaging the lower extremities in C-section with spinal anesthesia, as an inexpensive available noninvasive procedure, can be effective in the prevention of postspinal hypotension and reduction of administered ephedrine.

Keywords: Bandaging, Cesarean Section, Hypotension, Spinal Anesthesia

بررسی تأثیر استفاده از باند کشی در اندام‌های تحتانی در پیشگیری از وقوع هیپوتانسیون به دنبال بی‌حسی نخاعی در جراحی سزارین

ناهید منوچهریان^۱، مریم داودی^۱، محمدحسین بخشایی^۱، نسرين جبري يايي^۲، آزاده صالحی نژاد^۳، محمد فریادرس^{۴*} 

^۱ دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۲ استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۳ دکتری حرفه‌ای پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۴ کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، بیمارستان فرشچیان (سینا)، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

* نویسنده مسئول: محمد فریادرس، بیمارستان فرشچیان (سینا)، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

ایمیل: feryadresmohammad@gmail.com

چکیده

سابقه و هدف: هیپوتانسیون عارضه شایعی در جراحی سزارین با بی‌حسی نخاعی است که می‌تواند برای مادر و نوزاد خطرناک باشد. هدف این مطالعه، تعیین تأثیر استفاده از باند کشی در اندام‌های تحتانی برای پیشگیری از وقوع هیپوتانسیون به دنبال بی‌حسی نخاعی است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی آینده‌نگر در سال ۱۳۹۹ در بیمارستان فاطمیه همدان انجام شد. ۶۴ بیمار کاندید سزارین با بی‌حسی نخاعی به‌طور تصادفی در دو گروه ۳۲ نفره با باندکشی در زمان جراحی و بدون استفاده از باندکشی قرار گرفتند. اطلاعات دموگرافیک، وضعیت همودینامیک در یک ساعت اول پس از بی‌حسی نخاعی، بروز هیپوتانسیون، تهوع و استفراغ، برادیکاری، تاکیکاردی، مقدار آتروپین و افرین مصرف‌شده در هر دو گروه مقایسه شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین سنی هر دو گروه بیماران حدود ۳۰ سال بود ($P=0/958$). هیپوتانسیون (۲۵ در برابر ۷۸/۱ درصد)، برادیکاردی (۹/۳ در برابر ۱۵/۶ درصد) و تهوع و استفراغ حین عمل (۱۲/۵ در برابر ۵۹/۴٪ درصد) در گروه مداخله با اختلاف معنی‌داری کمتر از گروه کنترل بود ($P < 0/05$). مقدار مصرف افرین $4/1 \pm 3/1$ در برابر $20/6 \pm 13/2$ میلی‌گرم) در گروه مداخله کمتر از گروه کنترل بود ($P=0/01$). در بررسی وضعیت همودینامیک فشار سیستولیک و دیاستولیک از دقیقه ۲ تا ۶ و فشار متوسط شریانی از دقیقه ۲ تا ۱۰ پس از اسپینال با تفاوت معنی‌داری در گروه مداخله بیشتر از گروه کنترل بود ($P < 0/05$). در سایر دقایق تفاوت آماری معنی‌داری از نظر وضعیت همودینامیک وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد بانداز اندام تحتانی با باندکشی در جراحی سزارین با بی‌حسی نخاعی که یک روش غیرتهاجمی ارزان و در دسترس است که می‌تواند در پیشگیری از هیپوتانسیون پس از اسپینال و کاهش استفاده از افرین مؤثر باشد.

واژگان کلیدی: بانداز، بی‌حسی نخاعی، سزارین، کم‌فشاری خون

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۳/۰۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۵/۲۳

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

مقدمه

توسط جنین و دپرسیون نوزاد است [۱-۴]. با توجه به خطرات بیهوشی عمومی برای مادر و جنین، بی‌حسی نخاعی روش ترجیح برای جراحی سزارین است [۱]. بی‌حسی نخاعی با وجود فواید آن، سهولت در انجام تکنیک، شروع سریع بلوک حسی، نارسایی کمتر بلوک، استفاده از حداقل حجم و غلظت داروی

جراحی سزارین یکی از روش‌های ختم بارداری است که با بیهوشی عمومی یا بی‌حسی رژینوال انجام می‌شود. عوارض و خطرات بیهوشی عمومی در جراحی سزارین شامل ناتوانی در لوله‌گذاری، آسپیراسیون محتویات معده، آسیب به لارنکس و فارنکس، تهوع و استفراغ پس از عمل، دریافت بیشتر داروها

فشارخون و پره اکلامپسی نیز قابل انجام است.

با توجه به اینکه مطالعات محدودی در این زمینه انجام شده است، ما بر آن شدید تأثیر استفاده از بانداژ کشی اندام‌های تحتانی را برای پیشگیری از بروز هیپوتانسیون به دنبال بی‌حسی نخاعی در جراحی سزارین بررسی کنیم تا روشی ساده، مقرون به صرفه و با کمترین عوارض را برای پیشگیری از بروز هیپوتانسیون به دنبال بی‌حسی نخاعی، حتی در بیماران هیپرتانسیو قلبی-کلیوی (بیماران با محدودیت تجویز مایعات) پیشنهاد کنیم.

مواد و روش‌ها

این مطالعه کارآزمایی بالینی آینده‌نگر در سال ۱۳۹۹ در بیمارستان فاطمیه وابسته به دانشگاه علوم پزشکی همدان انجام شد. در این مطالعه ۶۴ زن باردار ۱۸ تا ۴۶ ساله با وضعیت فیزیکی کلاس یک و دو طبق تقسیم‌بندی انجمن متخصصان بیهوشی آمریکا (ASA: American Society of Anesthesiologists) وارد مطالعه شدند که کاندید عمل جراحی سزارین تحت بی‌حسی نخاعی بودند. قبل از ورود به مطالعه از شرکت‌کنندگان رضایت آگاهانه کتبی گرفته شد.

برای همه بیماران پس از ورود به اتاق عمل با استفاده از یک آنژیوکت شماره ۱۸ مقدار ۱۰ میلی‌لیتر در کیلوگرم سرم رینگر تجویز شد. سپس علائم حیاتی اولیه (فشارخون سیستمیک، دیاستولیک، متوسط شریانی، ضربان قلب و میزان اکسیژن اشباع‌شده شریانی (SPO₂)) با استفاده از دستگاه مانیتورینگ سعادت مدل ۱۸۰۰S ساخت ایران اندازه‌گیری و در پرسش‌نامه ثبت شد. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه مداخله یا بانداژ اندام تحتانی با باند کشی (گروه A) و گروه کنترل یا بدون باند کشی (گروه B) قرار گرفتند.

در بیماران گروه مداخله، اندام تحتانی قبل از باندپیچی به مدت دو دقیقه بالا نگه داشته شد (Elevate position). سپس از روی پنجه‌ها تا زیر زانو با باند کشی بانداژ شد. پس از آماده‌سازی توسط متخصص بیهوشی در وضعیت نشسته تحت بی‌حسی نخاعی در یکی از فضاهای L3-L4 یا L4-L5 قرار گرفتند و ۱۰ میلی‌گرم بوپروکائین نیم درصد به همراه ۲/۵ میکروگرم سوفنتانیل به داخل فضای ساب آراکتوئید تزریق شد. سپس بیمار در وضعیت خوابیده به پشت (Supine position) قرار داده شد و علائم حیاتی هر ۲ تا ۱۰ دقیقه و سپس هر ۵ تا ۳۰ دقیقه و سپس هر ۱۰ دقیقه تا پایان جراحی توسط پرستار بیهوشی اندازه‌گیری و در پرسش‌نامه ثبت شد. نیاز به استفاده از آفدرین و همچنین مقدار آفدرین و آتروپین مصرفی، تاقیکاردی، برادیکاردی، وقوع تهوع، استفراغ و هیپوتانسیون حین عمل، نمره آپگار نوزاد در دقایق ۱ و ۵ و وجود لرز حین و پس از عمل نیز در پرسش‌نامه ثبت شد.

سطح بلوک حسی ایجادشده با یک سوزن (Pinprick)

بی‌حس‌کننده موضعی، شلی عضلانی کافی حین عمل، حفظ راه هوایی مادر و دریافت کمتر داروها توسط جنین و نبود دپرسیون نوزاد عوارضی نیز دارد که شامل هیپوتانسیون، برادیکاردی، افزایش سطح بی‌حسی، سردرد، عوارض عصبی، مننژیت و ... است که باید از بروز آن‌ها جلوگیری یا با رویکرد مؤثر آن‌ها را مدیریت کرد [۵]. شایع‌ترین عارضه بی‌حسی نخاعی، هیپوتانسیون است که می‌تواند سبب افزایش موربیدیته و مورتالیتی شود [۶،۷]. میزان وقوع هیپوتانسیون به دنبال بی‌حسی نخاعی در جراحی سزارین حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد گزارش شده است [۸،۹]. وازودیلاتاسیون سیستمیک ایجادشده با بلوک سمپاتیک در بی‌حسی نخاعی به تجمع (Pooling) خون در وریدهای اندام‌های تحتانی منجر می‌شود که مکانیسم اصلی بروز کم‌فشاری خون یا هیپوتانسیون پس از بی‌حسی نخاعی محسوب می‌شود [۸،۹]؛ مخصوصاً در اعمال جراحی مانند سزارین که بلوک حسی باید تا سطح T4 انجام شود، بلوک وسیع سمپاتیک همراه با کاهش مقاومت عروق محیطی و بازگشت وریدی [۱۰-۱۲] و فقدان تاقیکاردی رفلکسی (جبرانی) به دلیل بلوک سمپاتیک و همچنین فشار رحم باردار بر ورید اجوف تحتانی سبب افزایش بروز هیپوتانسیون می‌شود [۱۳].

هیپوتانسیون می‌تواند مشکلاتی را برای مادر و جنین ایجاد کند که عوارض مادری آن شامل تهوع و استفراغ، کاهش سطح هوشیاری، سرگیجه، تعریق، تاقیکاردی، ناراضی‌تی بیمار و ... است. عوارض جنینی هیپوتانسیون نیز شامل کاهش جریان خون جفتی-رحمی، هیپوکسی، اسیدوز، کاهش نمره آپگار و دپرسیون نوزاد در زمان تولد است [۱۴]. بر اساس مطالعات بالینی در صورتی که اقدامات پیشگیرانه برای مقابله با وازودیلاتاسیون انجام نشود، احتمال وقوع آن زیاد خواهد بود [۹،۱۳]. روش‌های متعددی برای پیشگیری از وقوع هیپوتانسیون پس از بی‌حسی نخاعی به کار برده می‌شود که شامل تجویز مایعات، جابه‌جایی رحم به سمت چپ و تجویز پروفیلکتیک داروهای وازوپرسور (تنگ‌کننده عروق) مانند آفدرین و فنیل آفدرین است [۹،۱۴-۱۶] که انجام آن‌ها عوارضی نیز دارد؛ مثلاً استفاده از بالشتک یا تغییر پوزیسیون در انجام جراحی مشکل ایجاد می‌کند و استفاده از وازوپرسورها با هیپرتانسیون، بی‌نظمی‌های قلبی، آنافیلاکسی و تاقیفیلکسی همراه دارد [۱۷].

در بسیاری از موارد با وجود به‌کاربردن روش‌های ذکرشده، هیپوتانسیون پس از بی‌حسی نخاعی در جراحی سزارین همچنان اتفاق می‌افتد [۱۶،۱۸]. از آنجایی که مشکل اصلی همدینامیک در این بیماران بازگشت وریدی ناکافی است [۱۹،۲۰]، به نظر می‌رسد استفاده از روش‌های فشرده‌کردن وریدهای اندام تحتانی مانند استفاده از بانداژ کشی قبل از بی‌حسی نخاعی بتواند در کاهش بروز هیپوتانسیون مؤثر باشد. البته این روش ساده، کم‌هزینه و بدون عارضه است [۲۱] و در بیماران با افزایش

تی استفاده شد.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک و مشخصات بالینی و مامایی بیماران در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین سنی هر دو گروه بیماران حدود ۳۰ سال بود که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین آنان مشاهده نشد ($P=0/958$). از نظر قد و وزن نیز هر دو گروه قابل مقایسه بودند. در بررسی نمره آپگار نوزادان در دقیقه اول و پنجم پس از تولد هیچ‌کدام از نوزادان نمره آپگار کمتر از ۸ نداشتند و هر دو گروه تقریباً شرایط یکسانی داشتند، به‌گونه‌ای که میانگین نمره آپگار هر دو گروه در دقیقه اول ۸/۹ و دقیقه پنجم ۹/۳ بود.

همچنین یافته‌ها نشان داد در مجموع فراوانی عوارض بی‌حسی نخاعی شامل افت فشارخون، برادیکاردی و تهوع و استفراغ حین عمل در گروه مداخله با اختلاف معنی‌داری کمتر از گروه کنترل بود. لرز حین عمل در گروه مداخله نیز کمتر از گروه کنترل بود، اما تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. تاقیکاردی در گروه کنترل کمتر از مداخله بود، اما تفاوت دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود. ۱۰ بیمار گروه مداخله به دریافت آفدرین نیاز پیدا کردند، درحالی‌که در گروه کنترل ۲۵ بیمار به مصرف آفدرین نیاز داشتند ($P=0/001$). یافته‌ها نشان داد تمام ۱۰ بیماری که در گروه مداخله دریافت کردند، تنها یک دُز دریافت کردند، اما در گروه کنترل از ۲۵ بیماری که آفدرین دریافت کردند ۲ (۸ درصد)، ۸ (۳۲ درصد)، ۱۲ (۴۲ درصد) و ۳ (بیمار ۱۲ درصد) به ترتیب ۱، ۲، ۳ و ۴ دُز دریافت کردند (جدول ۲).

فشار سیستولیک و دیاستولیک از دقیقه ۲ تا ۶ در گروه مداخله با اختلاف معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود. در سایر دقایق فشار سیستولیک و دیاستولیک قابل مقایسه بود و تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند (جدول ۳).

فشار متوسط شریانی در بیماران گروه مداخله از دقیقه دو پس از اسپینال تا دقیقه ۱۵ با اختلاف معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود. در دقیقه دو پس از اسپینال در گروه کنترل ضربان قلب با تفاوت معنی‌داری بیشتر بود. در سایر دقایق فشار متوسط شریانی و ضربان قلب تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند (جدول ۴).

بررسی شد و به همراه زمان شروع بی‌حسی و درجه بلوک موتور (بر اساس اسکور بروماژ) در پرسش‌نامه ثبت و بدین ترتیب محاسبه شد:

نمره صفر: کاملاً قادر به حرکت پاها است.

نمره ۱: فقط قادر است زانو‌ها را خم کند.

نمره ۲: قادر به خم کردن زانو‌ها نیست و فقط می‌تواند

انگشتان را حرکت دهد.

نمره ۳: قادر به هیچ‌گونه حرکتی در پاها نیست (بلوک کامل).

در صورت وقوع هیپوتانسیون (فشارخون سیستولیک کمتر

از ۹۰ میلی‌متر جیوه) ۱۰ میلی‌گرم آفدرین وریدی و در صورت

وقوع برادیکاردی (ضربان قلب کمتر از ۶۰ در دقیقه) ۰/۵

میلی‌گرم آتروپین وریدی تزریق شد. در انتها مقدار کلی آفدرین

و آتروپین مصرفی در پرسش‌نامه ثبت شد. زمان رسیدن سطح

بی‌حسی به T10 نیز یادداشت شد.

روش تصادفی‌سازی

برای این منظور از روش بلوک‌های تصادفی (Block

Randomization) چهارتایی استفاده شد. برای این کار، چهار

برگه کاغذی تهیه شد. روی دو برگه حرف A و روی دو برگه

دیگر حرف B را نوشتیم. سپس برگه‌ها را با هم مخلوط کردیم

و در کشوی میز قرار دادیم. با مراجعه هریک از بیماران واجد

شرایط، یکی از برگه‌ها به‌صورت تصادفی بیرون کشیده می‌شد

و بر اساس اینکه برگه بیرون کشیده شده A یا B باشد، به یکی

از دو گروه انجام بی‌حسی همراه با باند کشی اندام تحتانی

یا بدون باندکشی اختصاص داده می‌شد. پس از بیرون

کشیده‌شدن تصادفی هر چهار برگه، مجدداً همه برگه‌ها به کشو

برگردانده می‌شد و این کار برای چهار بیمار بعدی تا رسیدن

به حجم نمونه مدنظر ادامه می‌یافت. با توجه به انجام مداخله

امکان کورسازی فراهم نشد.

برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

سطح معناداری آماری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. داده‌ها با

استفاده از آمار توصیفی با بیان میانگین و انحراف‌معیار برای

متغیرهای کمی و نسبت و درصد برای متغیرهای کیفی توصیف

شدند. برای مقایسه ارتباط متغیرهای کیفی با یکدیگر از آزمون

مربع کای یا آزمون دقیق فیشر و برای متغیرهای کمی از آزمون

جدول ۱: مقایسه متغیرهای پایه و مامایی در دو گروه مطالعه‌شده

P	گروه کنترل	گروه مداخله
	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین
۰/۹۵۸	۳۰/۶ \pm ۴/۹	۳۰/۵ \pm ۴/۷
۰/۱۰۷	۸۱/۴ \pm ۱۲/۷	۷۶/۸ \pm ۹/۵
۰/۰۶۹	۱۶۱/۶ \pm ۶/۵	۱۵۹/۹ \pm ۱۱/۶
۱/۰۰۰	۸/۹ \pm ۰/۳	۸/۹ \pm ۰/۴
۰/۶۹۴	۹/۹ \pm ۰/۳	۹/۹ \pm ۰/۴
۰/۴۴۵	۲/۴ \pm ۰/۹	۲/۶ \pm ۱/۶

جدول ۲: فراوانی بروز کاهش فشارخون، برادیکاردی، تهوع و استفراغ، لرز، تاکیکاردی و استفاده از ادرین در دو گروه مطالعه شده

گروه مداخله فراوانی (درصد)	گروه کنترل فراوانی (درصد)	P	OR(95% - CI)
۸ (۲۵/۰)	۲۵ (۷۸/۱)	۰/۰۰۱	۱۰/۷ (۳/۴-۳۴/۱)
۳ (۹/۴)	۵ (۱۵/۶)	۰/۴۵۰	۱/۶ (۰/۴-۷/۱)
۴ (۱۲/۵)	۱۹ (۵۹/۴)	۰/۰۰۱	۱۰/۲ (۲/۹-۳۶/۲)
۲ (۶/۲)	۳ (۹/۴)	۰/۶۴۱	۱/۶ (۰/۳-۹/۹)
۱۴ (۴۳/۷)	۱۱ (۳۴/۴)	۰/۴۴۲	۰/۷ (۰/۲۴-۱/۸۴)
۱۰ (۳۱/۲)	۲۵ (۷۸/۱)	۰/۰۰۱	۷/۸۵ (۲۴/۱-۲/۵)

جدول ۳: میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در یک ساعت اول پس از بی‌حسی نخاعی در دو گروه مطالعه شده

P	دیاستولیک		سیستولیک		P
	گروه کنترل انحراف معیار ± میانگین	گروه مداخله انحراف معیار ± میانگین	گروه کنترل انحراف معیار ± میانگین	گروه مداخله انحراف معیار ± میانگین	
۰/۱۲۷	۶۸/۱ ± ۱۲/۴	۷۳/۵ ± ۱۵/۱	۱۱۷/۹ ± ۸/۶	۱۲۲/۲ ± ۱۵/۴	T0
۰/۰۰۱	۵۷/۶ ± ۱۳/۸	۶۹/۶ ± ۱۵/۳	۹۷/۱ ± ۱۶/۷	۱۱۴/۷ ± ۱۶/۴	T2
۰/۰۰۱	۴۵/۵ ± ۸/۹	۶۲/۶ ± ۱۴/۸	۸۴/۸۹ ± ۱۱/۷	۱۰۸/۹ ± ۱۶/۸	T4
۰/۰۰۱	۴۶/۹ ± ۸/۴	۶۱/۶ ± ۱۲/۶	۸۵/۵ ± ۱۱/۹	۱۱۰/۵ ± ۱۴/۵	T6
۰/۳۲۷	۵۹/۷ ± ۱۳/۱	۶۲/۹ ± ۱۲/۵	۱۰۵/۷ ± ۱۴/۶	۱۱۳/۱ ± ۱۰/۶	T10
۰/۶۲۶	۵۶/۳ ± ۹/۳	۵۶/۲ ± ۸/۴	۱۰۴/۱ ± ۱۶/۱	۱۰۲/۴ ± ۱۲/۰	T15
۰/۶۰۲	۵۸/۴ ± ۱۰/۵	۵۹/۶ ± ۷/۳	۱۱۱/۱ ± ۱۱/۸	۱۱۱/۶۶ ± ۱۰/۳	T20
۰/۰۶۵	۵۹/۵ ± ۷/۶	۶۴/۱ ± ۱۱/۸	۱۱۳/۲ ± ۱۰/۳	۱۱۲/۶ ± ۹/۶	T25
۰/۵۳۷	۵۹/۶ ± ۱۲/۹	۶۱/۵ ± ۱۱/۵	۱۰۸/۶ ± ۹/۱	۱۱۰/۴ ± ۱۱/۳	T30
۰/۸۲۲	۵۹/۱ ± ۱۲/۶	۵۹/۷ ± ۱۲/۹	۱۰۹/۰ ± ۹/۹	۱۰۸/۰ ± ۱۱/۶	T40
۱/۰۰	۵۸/۶ ± ۱۱/۱	۵۸/۶ ± ۱۲/۵	۱۰۸/۷ ± ۶/۹	۱۰۸/۱ ± ۱۳/۲	T50
۰/۸۲۱	۵۸/۸ ± ۷/۷	۵۸/۱ ± ۱۳/۶	۱۰۸/۶ ± ۶/۸	۱۱۲/۱ ± ۱۰/۶	T60

T0= زمان انجام اسپینال؛ نمایه‌های دیگر زمان سپری شده از انجام بی‌حسی نخاعی است.

جدول ۴: مقایسه میانگین فشار متوسط شریانی و ضربان قلب قبل و یک ساعت اول پس از بی‌حسی نخاعی در دو گروه مطالعه شده

P	ضربان قلب		متوسط شریانی		P
	گروه کنترل انحراف معیار ± میانگین	گروه مداخله انحراف معیار ± میانگین	گروه کنترل انحراف معیار ± میانگین	گروه مداخله انحراف معیار ± میانگین	
۰/۱۸۸	۱۰۴/۸ ± ۱۹/۹	۹۵/۷ ± ۱۷/۰	۸۸/۱ ± ۱۱/۱	۸۸/۶ ± ۱۲/۷	T0
۰/۰۰۷	۱۰۷/۰ ± ۱۸/۸	۹۳/۹ ± ۱۸/۶	۶۸/۸ ± ۱۶/۳	۸۵/۴ ± ۱۲/۹	T2
۰/۷۶۹	۹۸/۷ ± ۱۷/۱	۹۷/۴ ± ۱۹/۱	۵۸/۶ ± ۱۰/۳	۷۶/۸ ± ۱۲/۵	T4
۰/۷۹۹	۹۸/۶ ± ۱۴/۹	۹۹/۷ ± ۱۸/۲	۵۸/۸ ± ۹/۳	۷۶/۹ ± ۱۰/۹	T6
۰/۱۶۴	۹۵/۸ ± ۱۴/۱	۸۹/۷ ± ۱۹/۷	۷۴/۰ ± ۱۴/۴	۸۱/۳ ± ۹/۲	T10
۰/۳۳۴	۱۰۱/۱ ± ۱۶/۴	۹۷/۴ ± ۱۳/۲	۷۳/۳ ± ۵/۸	۷۴/۱ ± ۶/۹	T15
۰/۹۹۵	۹۷/۸ ± ۱۲/۹	۹۷/۸ ± ۱۴/۴	۷۵/۹ ± ۴/۱	۷۶/۹ ± ۴/۷	T20
۰/۰۹۱	۱۰۰/۷ ± ۱۳/۷	۹۴/۶ ± ۱۳/۱	۷۵/۹ ± ۴/۱	۷۷/۳ ± ۵/۸	T25
۰/۱۵۱	۹۹/۰ ± ۱۰/۴	۹۴/۹ ± ۱۱/۶	۷۵/۳ ± ۵/۲	۷۵/۶ ± ۵/۹	T30
۰/۹۹۲	۹۷/۶ ± ۱۹/۱	۹۷/۴ ± ۱۷/۳	۷۶/۳ ± ۵/۸	۷۶/۳ ± ۵/۸	T40
۰/۰۰۶	۹۶/۴ ± ۹/۱	۹۱/۸ ± ۹/۷	۷۴/۱ ± ۷/۵	۷۴/۴ ± ۱۲/۶	T50
۰/۲۰۷	۹۳/۴ ± ۱۷/۳	۹۰/۸ ± ۱۴/۷	۷۳/۳ ± ۵/۸	۷۶/۹ ± ۴/۱	T60

پس از بی‌حسی نخاعی در جراحی سزارین کمپرسیون اندام تحتانی با باندکشی است [۱۰]. همسو با یافته‌های مطالعه حاضر در مطالعه انجام‌شده در مصر روی ۱۲۰ زن باردار که در نیمی از آنان از بانداژ کشی همراه با بی‌حسی اسپینال استفاده شده بود، ۳۳ درصد از بیماران گروه مداخله و ۴۵ درصد از بیماران گروه کنترل برای درمان هیپوتانسیون افرین دریافت کردند [۲۳]. در مطالعه حاضر نیز تقریباً ۳۰ درصد از بیماران گروه مداخله و ۸۰ درصد از بیماران گروه کنترل افرین دریافت کردند. همچنین میانگین دُر دریافتی افرین در گروه کنترل بیشتر از گروه مداخله بود که از نظر آماری به سطح معنی‌داری رسید.

نتایج مطالعه‌ای در هندوستان که در سال ۲۰۲۰ منتشر شد نشان داد میزان بروز هیپوتانسیون در بیماران سزارین با بی‌حسی نخاعی که نوراپی‌نفرین یا کمپرسیون اندام تحتانی داشتند در مقایسه با گروه کنترل با اختلاف معنی‌داری کمتر است [۲۴]. Singh و همکاران به این نتیجه رسیدند که انجام سزارین با بی‌حسی نخاعی همراه با بانداژ کشی اندام تحتانی شانس وقوع هیپوتانسیون را با اختلاف معنی‌داری کاهش می‌دهد (۱۰ درصد در برابر ۴۳/۳ درصد) [۲۵] که نشان‌دهنده کارایی مؤثر باند کشی در پیشگیری از هیپوتانسیون پس از اسپینال است.

در ایالات متحده Bagle و همکاران تأثیر باندکشی را در پیشگیری از وقوع هیپوتانسیون پس از بی‌حسی نخاعی در جراحی سزارین ارزیابی کردند. نتایج مطالعه آنان نشان داد ۶۰ درصد از بیماران گروه کنترل و ۱۰ درصد از بیماران گروه مداخله هیپوتانسیون داشتند [۲۱]. همچنین مانند مطالعه حاضر، فشار متوسط شریانی گروه مداخله در طول عمل بیشتر از گروه کنترل بود. Williamson و همکاران در پژوهشی مشاهده کردند که بانداژ دو اندام در برابر یک اندام تحتانی بیشتر می‌تواند با افزایش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و فشار متوسط شریانی همراه باشد [۲۶].

برخلاف نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه Kuhn و همکاران نشان داده شد که کمپرسیون اندام تحتانی در مقایسه با تجویز فنیل‌افرین نمی‌تواند وضعیت همودینامیک بیماران (فشارخون سیستولیک، دیاستولیک و متوسط فشار شریانی) را بهبود بخشد و فشار متوسط شریانی و دیاستولیک با اختلاف معناداری کمتر از گروه دریافت‌کننده فنیل‌افرین است [۲۷]. البته انتظار نمی‌رود بانداژ اندام تحتانی مانند داروها که اثر سیستمیک دارند، بتواند وضعیت همودینامیک بیماران را بهبود بخشد. در مطالعه مروری دیگری که اخیراً در پایگاه کوکران منتشر شده است Chooi و همکاران اثربخشی کمپرسیون اندام تحتانی را تأیید نکردند [۲۰] که با یافته‌های مطالعه حاضر همسو نیست.

از یافته‌های دیگر مطالعه حاضر، افزایش شانس تقریباً ۱۰ برابری تهوع و استفراغ در حین جراحی در بیماران گروه کنترل در مقایسه با گروه مداخله بود که علت آن ممکن است بروز بیشتر هیپوتانسیون در گروه کنترل باشد. مطالعات انجام‌شده نیز نشان

میزان اکسیژن اشباع‌شده شریانی یا SPO_2 اندازه‌گیری شده در بیماران هر دو گروه در تمام دقیق بررسی شده از ۹۶ درصد کمتر نبود و از این نظر دو گروه تفاوتی نداشتند. مصرف آتروپین (۰/۴ در برابر ۰/۷ میلی‌گرم) و افرین (۳/۱ در برابر ۲۰/۶ میلی‌گرم) در گروه مداخله کمتر از گروه کنترل بود که مصرف افرین از نظر آماری معنی‌دار بود ($P=0/01$)، ولی مصرف آتروپین معنی‌دار نبود ($P=0/453$).

بحث

در حال حاضر روش انتخابی و مرسوم در جراحی سزارین و جراحی‌های اندام تحتانی، بی‌حسی نخاعی است. بی‌حسی به روش اسپینال با وجود روش آسان، ایمن بودن و عوارض کمتر در مقایسه با بیهوشی عمومی دارای عوارضی مانند هیپوتانسیون، سردرد، تهوع و استفراغ، برادیکاردی، افزایش سطح بی‌حسی، ناکافی بودن سطح بی‌حسی، عدم موفقیت در انجام آن و درد حین عمل در بیماران است. در میان عوارض ذکرشده هیپوتانسیون از عوارض شایع و خطرناک برای مادر و نوزاد است که ضرورت دارد به‌درستی مدیریت شود.

هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر استفاده از باند کشی در اندام‌های تحتانی در پیشگیری از وقوع هیپوتانسیون به‌دنبال بی‌حسی نخاعی در جراحی سزارین بود. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد بیمارانی که از باند کشی در اندام تحتانی استفاده نکردند، شانس وقوع هیپوتانسیون در آن‌ها تقریباً ۱۱ برابر بیشتر از زنانی بود که از باند کشی استفاده کردند که از نظر آماری نیز معنی‌دار بود.

هیپوتانسیون پس از اسپینال یکی از عوارض شایع بی‌حسی نخاعی است که اگر مداخله مناسب برای آن صورت نگیرد، می‌تواند باعث کاهش هوشیاری، آسپیراسیون، آپنه یا حتی ایست قلبی در مادر و هیپوکسی، اسیدوز و آسیب‌های نورولوژیک در نوزادان شود [۲۰، ۲۲]. در ارتباط با روش مناسب برای جلوگیری از هیپوتانسیون پس از بی‌حسی اسپینال اختلاف نظر وجود دارد و روش ایدئالی برای آن معرفی نشده است. در میان روش‌های پیشنهادشده می‌توان به تجویز مایعات (کریستالوئید، کلئوئید)، استفاده از منقبض‌کننده‌های عروقی (Vasopressors) مانند افرین یا فنیل‌افرین یا روش‌های مکانیکی مانند استفاده از باند (اسمارچ)، جوراب‌های کشی و تغییر پوزیشن رحم اشاره کرد [۱۰]. استفاده از روش‌های غیرتهاجمی و ارزان برای جلوگیری از وقوع عوارض بی‌حسی نخاعی از جمله کمپرسیون اندام تحتانی یکی از این روش‌هاست که اخیراً مورد توجه قرار گرفته و در مطالعات متفاوت ارزیابی شده که با نتایج متفاوتی نیز همراه بوده است.

در مطالعه متاآنالیزی که اخیراً فیتزجرالد و همکاران منتشر کرده‌اند نشان داده شد پس از انقباض‌دهنده‌های عروقی، مؤثرترین روش برای پیشگیری از هیپوتانسیون، تهوع و استفراغ

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد استفاده از بانداژ کشی قبل از اسپینال که یک روش غیرتهاجمی، ارزان، غیردارویی و آسان است، با کاهش هیپوتانسیون، تهوع و استفراغ و نیاز کمتر به منقبض‌کننده‌های عروقی در بیماران سزارین با بی‌حسی نخاعی همراه است و می‌تواند در کنار سایر روش‌های دارویی برای کاستن از عوارض بی‌حسی نخاعی استفاده شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان‌نامه دوره دکتری حرفه‌ای پزشکی مصوب دانشگاه علوم پزشکی همدان با شماره ۹۹۰۴۱۰۲۲۳۵ گرفته شده است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از حمایت‌های مادی و معنوی دانشگاه، از مرکز تحقیقات و توسعه بالینی بیمارستان فاطمیه و بیماران ارجمندی تشکر و قدردانی کنند که در انجام این پژوهش همکاری کردند.

تضاد منافع

بین نتایج مطالعه و منافع نویسندگان تعارضی وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان با شناسه IR.UMSHA.REC.1399.297 تأییدیه دارد. همچنین با کد IRCT20120915010841N23 در سامانه کارآزمایی‌های بالینی ایران ثبت شده است. ارائه توضیحات جامع در زمینه مداخله و گرفتن رضایت‌نامه آگاهانه کتبی از بیماران انجام شده است.

سهم نویسندگان

نویسنده اول (پژوهشگر اصلی): تدوین چارچوب کلی طرح، نگارش نتایج، بحث و ویرایش علمی مقاله ۵۰ درصد؛ نویسنده دوم (پژوهشگر همکار): مشارکت در تدوین پروپوزال، بازنگری متون و نگارش مقاله ۱۰ درصد؛ نویسنده سوم (پژوهشگر همکار): مشارکت در تدوین پروپوزال، مقدمه و نگارش مقاله ۱۰ درصد؛ نویسنده چهارم (پژوهشگر همکار): تحلیلگر آماری و روش‌شناسی طرح ۱۰ درصد؛ نویسنده پنجم (پژوهشگر اصلی): تدوین پروپوزال، جمع‌آوری نمونه‌ها و داده‌ها ۱۰ درصد؛ نویسنده ششم (پژوهشگر همکار): مسئول مکاتبات، نگارش مقاله ۱۰ درصد.

حمایت مالی

حامی مالی این طرح دانشگاه علوم پزشکی همدان است.

دادند که بانداژ اندام تحتانی با بروز کمتر تهوع و استفراغ همراه است [۲۸].

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و از همه مهم‌تر، میانگین فشار متوسط شریانی پس از تزریق ماده بی‌حسی در ۱۰ دقیقه اول با تفاوت معنی‌داری در گروه مداخله بیشتر بود، در حالی که میزان ضربان قلب در دقیقه دوم پس از اسپینال در گروه کنترل با تفاوت معنی‌داری بیشتر بود. در سایر دقایق از نظر همودینامیک تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. این یافته‌ها با مطالعه Goudie و همکاران همسو است [۲۹]. آنان گزارش کردند که فشارخون دیاستولیک، سیستولیک و فشار متوسط شریانی در بیمارانی که از بانداژ کشی استفاده کرده بودند در ۱۰ دقیقه اول بیشتر از گروه کنترل بوده است. در مطالعه‌ای دیگر در نیویورک نتیجه‌گیری شد که در گروه کنترل کاهش بیش از ۵۰ درصدی در میانگین فشار شریانی رخ داده است [۳۰].

یکی از بهترین تدابیر برای درمان هیپوتانسیون پس از بی‌حسی نخاعی، تجویز آفدرین است که در مطالعه حاضر نشان داده شد بیمارانی که برای آن‌ها از بانداژ کشی استفاده شد، میزان مصرف و تعداد دفعات تجویز کمتری نسبت به گروه کنترل داشتند. در مطالعه Das و همکاران نیز مشاهده شد که بانداژ کشی قبل از بی‌حسی نخاعی در زنان سزارینی، مقدار نیاز به تجویز آفدرین را کاهش می‌دهد [۳۱] که با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است.

در این مطالعه بیماران دو گروه از لحاظ سن، هیدراسیون قبل از انجام بی‌حسی و کلاس ASA تقریباً شرایط یکسانی داشتند؛ بنابراین، نتایج مطالعه حاضر نمی‌تواند تحت تأثیر این متغیرهای مخدوشگر احتمالی باشد. در این مطالعه برای کاهش عوامل مخدوش‌کننده، تمامی موارد بی‌حسی نخاعی را یک نفر انجام داد؛ باین‌حال نمی‌توان از سایر متغیرهای مخدوشگر مانند شرایط مامایی و نحوه انجام جراحی بیماران از جمله دستکاری حین عمل نظیر vagal reflexes اطمینان کافی کسب کرد.

از آنجایی که مکانیسم اصلی هیپوتانسیون به دنبال بی‌حسی نخاعی بازگشت وریدی ناکافی است، بر اساس نتایج این مطالعه و مطالعات انجام‌شده به نظر می‌رسد بانداژ کشی در اندام تحتانی که برخلاف روش‌های دارویی با افزایش هزینه و عوارض جانبی همراه نیست، می‌تواند در زنان کاندید سزارین انتخاب مناسبی باشد. باین‌حال به دلیل اینکه نیاز به بانداژ کشی برای آمادگی بیماران موجب اتلاف وقت می‌شود، ممکن است در بیماران اورژانسی برای اجرا محدودیت‌هایی داشته باشد.

REFERENCES

- Bjornestad E, Rosseland LA. Anaesthesia for caesarean section. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2010;130(7):748-51. PMID: 20379338 DOI: 10.4045/tidsskr.08.0282
- Dresner MR, Freeman JM. Anaesthesia for caesarean section. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2001;15(1):127-43. PMID: 11359319 DOI: 10.1053/beog.2000.0153

3. Lynch J, Scholz S. Anaesthetic-related complications of caesarean section. *Zentralbl Gynakol.* 2005;**127**(2):91-5. PMID: 15800840 DOI: 10.1055/s-2005-836335
4. Stamer UM, Wiese R, Stuber F, Wulf H, Meuser T. Change in anaesthetic practice for Caesarean section in Germany. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2005;**49**(2):170-6. PMID: 15715617 DOI: 10.1111/j.1399-6576.2004.00583.x
5. Manouchehrian N, Bashar FR, Arab M. Efficacy of intrathecal injection rate of bupivacaine 0.5% on sensory and motor block. *J Babol Univ Med Sci.* 2014;**16**(9):21-28. [Persian]
6. Hasanin A, Mokhtar AM, Badawy AA, Fouad R. Post-spinal anesthesia hypotension during cesarean delivery, a review article. *Egypt J Anaesth.* 2017;**33**(2):189-93. DOI: 10.1016/j.egja.2017.03.003
7. Kyokong O, Charuluxananan S, Sriprajittichai P, Poomseetong T, Naksin P. The incidence and risk factors of hypotension and bradycardia associated with spinal anesthesia. *J Med Assoc Thai.* 2006;**89**(Suppl 3):S58-64. PMID: 17718270
8. Macarthur A. Solving the problem of spinal-induced hypotension in obstetric anesthesia. *Can J Anaesth.* 2002;**49**(6):536-9. PMID: 12067862 DOI: 10.1007/BF03017377
9. Manouchehrian N, Tarbiat M, Yaghobi M. Comparison of Intravenous bolus Phenylephrine and Ephedrine in the Prevention of Post- spinal Hypotension during Cesarean Section. *J Guilan Univ Med Sci.* 2020;**29**(113):76-84.
10. Fitzgerald JP, Fedoruk KA, Jadin SM, Carvalho B, Halpern SH. Prevention of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Anaesthesia.* 2020;**75**(1):109-21. PMID: 31531852 DOI: 10.1111/anae.14841
11. Nnacheta TE, Onyekwulu FA, Amucheazi AO. Prevention of postanesthetic shivering under subarachnoid block for cesarean section: a randomized, controlled study comparing tramadol versus ondansetron. *Niger J Clin Pract.* 2020;**23**(5):619-25. PMID: 32367867 DOI: 10.4103/njcp.njcp_641_18
12. Xu S, Mao M, Zhang S, Qian R, Shen X, Shen J, et al. A randomized double-blind study comparing prophylactic norepinephrine and ephedrine infusion for preventing maternal spinal hypotension during elective cesarean section under spinal anesthesia: A CONSORT-compliant article. *Medicine (Baltimore).* 2019;**98**(51):e18311. PMID: 31860981 DOI: 10.1097/MD.00000000000018311
13. Rout CC, Roche DA. Prevention of hypotension following spinal anesthesia for cesarean section. *Int Anesthesiol Clin.* 1994;**32**(2):117-35. PMID: 8063445
14. Yokose M, Mihara T, Sugawara Y, Goto T. The predictive ability of non-invasive haemodynamic parameters for hypotension during caesarean section: a prospective observational study. *Anaesthesia.* 2015;**70**(5):555-62. PMID: 25676817 DOI: 10.1111/anae.12992
15. Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia.* 2018;**73**(1):71-92. PMID: 29090733 DOI: 10.1111/anae.14080
16. Mercier FJ, Bonnet MP, De la Dorie A, Moufouki M, Banu F, Hanaf A, et al. Spinal anaesthesia for caesarean section: fluid loading, vasopressors and hypotension. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2007;**26**(7-8):688-93. PMID: 17590565 DOI: 10.1016/j.annfar.2007.05.003
17. Kluger MT. Ephedrine may predispose to arrhythmias in obstetric anaesthesia. *Anaesth Intensive Care.* 2000;**28**(3):336. PMID: 10853227
18. Loubert C. Fluid and vasopressor management for Cesarean delivery under spinal anesthesia: continuing professional development. *Can J Anaesth.* 2012;**59**(6):604-19. PMID: 22528166 DOI: 10.1007/s12630-012-9705-9
19. Jabalameli M, Mansouri M, Hoseini E. Comparing the effect of different degrees elevation of lower limb in the prevention of hypotension following spinal anesthesia for lower abdominal operation. *J Isfahan Med Sch.* 2016;**34**(375):251-8.
20. Chooi C, Cox JJ, Lumb RS, Middleton P, Chemali M, Emmett RS, et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;**8**(8):Cd002251. PMID: 32619039 DOI: 10.1002/14651858.CD002251.pub4
21. Bagle AA, Vishnu A, Kumar A, Malik A, Garg V, Khanvilkar G. Evaluation of leg wrapping for the prevention of postspinal hypotension in cesarean section under spinal anesthesia. *Anesth Essays Res.* 2017;**11**(2):439-43. PMID: 28663637 DOI: 10.4103/0259-1162.194564
22. Emmett RS, Cyna AM, Andrew M, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;**3**:Cd002251. PMID: 11687021 DOI: 10.1002/14651858.CD002251
23. Ebrahim Elgzar WT, Ebrahim Said H, Ebrahim HA. Effect of lower leg compression during cesarean section on post-spinal hypotension and neonatal hemodynamic parameters: nonrandomized controlled clinical trial. *Int J Nurs Sci.* 2019;**6**(3):252-8. PMID: 31508443 DOI: 10.1016/j.ijnss.2019.06.003
24. Sundararajan M, Ravindran C, Ponnusamy R, Murugesan R. Prophylactic Norepinephrine infusion and Leg Wrapping for postspinal hypotension in elective caesarean delivery: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2020;In Press. PMID: 32398581 DOI: 10.1097/EJA.0000000000001231
25. Singh K, Payal YS, Sharma JP, Nautiyal R. Evaluation of hemodynamic changes after leg wrapping in elective cesarean section under spinal anesthesia. *J Obstet Anaesth Crit Care.* 2014;**4**(1):23-8.
26. Williamson JW, Mitchell JH, Olesen HL, Raven PB, Secher NH. Reflex increase in blood pressure induced by leg compression in man. *J Physiol.* 1994;**475**(2):351-7. PMID: 8021841 DOI: 10.1113/jphysiol.1994.sp020076
27. Kuhn JC, Hauge TH, Rosseland LA, Dahl V, Langesaeter E. Hemodynamics of phenylephrine infusion versus lower extremity compression during spinal anesthesia for cesarean delivery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesth Analg.* 2016;**122**(4):1120-9. PMID: 26991619 DOI: 10.1213/ANE.0000000000001174
28. Mohamed AI, Elazhary RA, Abdelhady RM, Abd-ElSadek BR, Said KM. Utilization of lower leg compression technique for reducing spinal induced hypotension, and related risks for mothers and neonates during cesarean delivery. *J Nurs Educ Pract.* 2016;**6**(7):11-8.
29. Goudie TA, Winter AW, Ferguson DJ. Lower limb compression using inflatable splints to prevent hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1988;**32**(7):541-4. PMID: 3188824 DOI: 10.1111/j.1399-6576.1988.tb02782.x
30. Adsumelli RS, Steinberg ES, Schabel JE, Saunders TA, Poppers PJ. Sequential compression device with thigh-high sleeves supports mean arterial pressure during Caesarean section under spinal anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2003;**91**(5):695-8. PMID: 14570793 DOI: 10.1093/bja/aeg248
31. Das P, Swain S. Effect of leg wrapping on haemodynamics and associated complications in caesarean section: a randomised prospective study. *Int J Res Med Basic Sci.* 2016;**4**(10):4408-15.