

## مقایسه اثرات همودینامیک سه دوز دهیدروارگوتامین در درمان افت فشار خون ناشی از بی حسی نخاعی

محمدعلی سهم الدینی<sup>۱</sup>، رضا نیک‌اندیش<sup>۲</sup>، سعید خادمی<sup>۳</sup> \* M.D.

### چکیده

**هدف:** بررسی اثرات همودینامیک دهیدروارگوتامین حین بی‌حسی نخاعی و تعیین دوز مناسب وریدی آن انجام شده است.

**روش بررسی:** در این مطالعه کارآزمای بالینی که در اتاق عمل بیمارستان شریعی فسا انجام شد، اثرات همودینامیک سه دوز دهیدروارگوتامین (۵ mcg/kg و ۱۰ و ۱۵) در ۹۰ بیمار کاندید عمل جراحی انتخابی ترمیم فتق کشاله ران تحت بیحسی نخاعی بررسی شد این بیماران که بطور تصادفی در سه گروه مساوی تقسیم شدند همگی از لحاظ ریسک بیهوشی در کلاس ۱ و ۲ تقسیم بندی ASA بوده‌اند و سن آنها ۴۰-۶۰ سال بود فشارخون دیاستول و سیستول و تعداد ضربان قلب بیماران بصورت غیر تهاجمی قبل و بعد از بیحسی و پس از تزریق دهیدروارگوتامین هر ۳ دقیقه ثبت شد. در این مدت بیماران مایع وریدی دریافت نکردند.

**یافته‌ها:** هر سه دوز مصرفی دهیدروارگوتامین افت فشار خون دیاستولی و سیستولی ناشی از بیحسی نخاعی را بصورت وابسته به دوز درمان می‌نماید ( $p < .0001$ ). دوز ۵ mcg/kg باعث افزایش فشارخون به حدود قبل از بیحسی نخاعی می‌شود و دوز ۱۰ mcg/kg باعث افزایش فشار دیاستولی و سیستولی به ترتیب ۷٪ و ۸٪ پایه و دوز ۱۵ mcg/kg فشار دیاستول و سیستول را به ترتیب ۱۳٪ و ۱۵٪ پایه افزایش می‌دهد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌ها دهیدروارگوتامین در درمان افت فشارخون ناشی از بی‌حسی نخاعی مؤثر بوده و این اثر ارتباطی به تزریق وریدی مایعات نخواهد داشت و دوز ۵-۱۰ mcg/kg پیشنهاد می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** بی‌حسی نخاعی، افت فشار خون، دهیدروارگوتامین

### مقدمه

مقاومت عروق محیطی و یا هر دو می‌باشد توجه نمود. (۲) یکی از راههای درمانی دادن مایعات وریدی است که با افزایش بازگشت خون به قلب باعث افزایش برون‌ده قلبی می‌شود ولیکن مؤثر بودن این درمان خصوصاً در بیماران با حجم داخل عروقی نرمال ثابت نشده است. همچنین دادن مایعات وریدی قبل از بیحسی نخاعی فقط در تعدادی از بیماران از افت فشار خون جلوگیری

یکی از اثرات فیزیولوژیک بی‌حسی نخاعی افت فشارخون می‌باشد که می‌تواند منجر به کاهش خون‌رسانی به ارگان‌های حیاتی مثل قلب و مغز شده در نتیجه عوارض جبران‌ناپذیری در پی خواهد داشت. (۱) در درمان افت فشار خون ناشی از بی‌حسی نخاعی باید به علل ریشه‌ای آن که شامل: کاهش برون‌ده قلب، کاهش

دریافت مقاله: ۸۴/۹/۲۲، اصلاح مقاله: ۸۴/۱۱/۱۶، پذیرش مقاله: ۸۵/۲/۱۲

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: گروه بیهوشی، دانشکده علوم پزشکی فسا، فسا - لایران  
<sup>۲</sup> گروه بیهوشی، دانشکده علوم پزشکی فسا

و فشار ورید مرکزی ثبت شده بود. (۸) مطالعه حاضر جهت بررسی اثرات همودینامیک دهیدروارگوتامین حین بی‌حسی نخاعی، صرفاً در بیمارانی که تحت عمل جراحی فتق کشاله ران قرار گرفته بودند صورت گرفت و علاوه بر تغییرات فشار سیستول، تغییرات فشار دیاستول بیمارانی نیز ثبت گردید و از قراردادن کانول ورید مرکزی به علت تهاجمی بودن خودداری گردید.

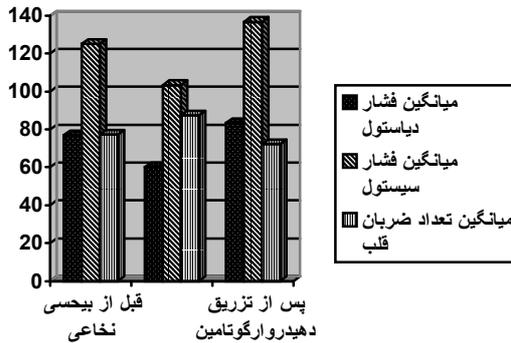
### روش بررسی

این مطالعه کار آزمای بالینی در سال ۱۳۸۱ در بیمارستان شریعی فسا انجام گرفت پس از تصویب تحقیق توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشکده علوم پزشکی فسا و اخذ فرم رضایت آگاهانه و کتبی ۹۰ بیمار ۶۰-۴۰ ساله که از نظر ریسک بیهوشی در کلاس ۱ و ۲ تقسیم‌بندی ASA قرار داشتند و کاندید عمل جراحی انتخابی فتق ناحیه کشاله ران بودند بطور تصادفی در سه گروه ۳۰ نفری تقسیم شدند. معیارهای ورود به این مطالعه شامل: عدم مصرف داروهایی که بر سیستم اتونومیک تاثیر دارند، عدم سابقه نارسای عروقی در قلب و مغز و عدم نارسای عروقی در اندامها (با توجه به مشاوره انجام شده با همکاران متخصص قلب و عروق، مغز و اعصاب)، عدم سابقه واکنش‌های دارویی ناخواسته و عدم سابقه پرفشاری خون بوده است.

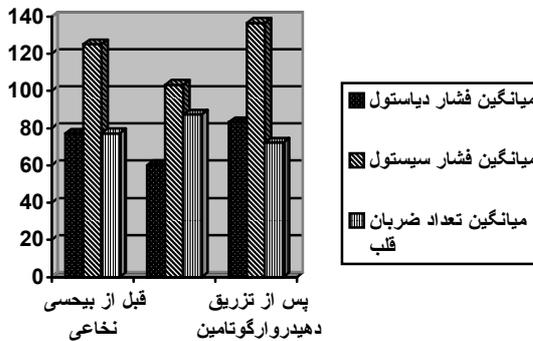
بیماران شب قبل از عمل به مدت ۸ ساعت ناشتا بوده ولی هیچگونه پیش دارویی دریافت نکردند. پس از قرار گرفتن بیمارانی روی تخت عمل و وصل نمودن مانیتورینگ‌های غیر تهاجمی شامل پالس اکسی‌متر، دستگاه فشار خون و الکتروکاردیوگرام، جریان وریدی با انجیوکت شماره ۱۸ برقرار شد ولیکن از دادن مایعات وریدی به بیمارانی خودداری نمودیم. پس از ۵ دقیقه ثابت بیمارانی، فشار خون سیستول و دیاستول و همچنین تعداد ضربان قلب پایه آنها ثبت گردید و سپس در وضعیت نشسته در حالی که دو تکنسین بیهوشی بیمارانی را در این وضعیت نگه داشته بودند با سوزن نخاعی شماره ۲۴ از فضای بین مهره‌ای L3-L4 در خط وسط و با استفاده از ۲ سی‌سی زیلوکائین ۵٪ سنگین نخاعی بیحسی نخاعی داده شد و بیمارانی در وضعیت خوابیده به پشت قرار داده شدند. شروع بیحسی نخاعی با ضعیف شدن قدرت

می‌کند. (۳) درمان مطمئن‌تر افت فشار خون در بیحسی نخاعی استفاده از داروهای وازوپرسور مثل افدرین می‌باشد. افدرین دارای اثر آلفا و بتا آگونیست می‌باشد و با افزایش برون‌ده قلب و افزایش مقاومت عروقی باعث افزایش فشار خون می‌شود. داروهای وازوپرسور که فقط اثر آلفا آگونیست دارند مثل فیل افدرین با افزایش مقاومت عروقی اثر خود را اعمال می‌کنند که بعضاً منجر به کاهش برون‌ده قلب نیز می‌شود. (۲) دهیدروارگوتامین از خانواده الکلوتیدهای ارگوت می‌باشد. داروهای این خانواده (ارگوتامین، ارگونوین، متی سرژید) از طریق اتصال به گیرنده‌های الفای سیستم آدرنرژیک باعث انقباض عضلات صاف عروق می‌شود چون این داروها به آهستگی از گیرنده‌های آلفا جدا می‌شود اثر آگونیستی طولانی دارد ولیکن اثر الکلوتیدهای ارگوت بر عضلات صاف عروق بسته به نوع دارو و نوع عروق فرق می‌کند. (۴) دهیدروارگوتامین یک داروی وازوپرسور است که اختصاصاً باعث انقباض عروق سیستم سیاهرگی می‌شود. در کلینیک از این دارو در درمان میگرن و کاهش فشار خون وضعیتی استفاده می‌شود. البته از این دارو می‌توان در درمان افت فشار خون ناشی از بی‌حسی نخاعی بهره جست ولیکن این کاربرد مورد قبول همگان قرار نگرفته و در تحقیق‌های انجام شده گزارشهای محدودی بچشم می‌خورد و تنها در دو مطالعه کارایی این دارو ثابت شده است. دهیدروارگوتامین با انقباض سیاهرگها باعث پر شدن حجم مرکزی سیستم گردش خون شده و نهایتاً بازگشت خون به قلب افزایش یافته که منجر به افزایش برون‌ده قلب و فشار خون می‌شود. (۵) مطالعه‌ای که در کشور فنلاند انجام شد نشان داد دهیدروارگوتامین با دوز ۵/ میلی‌گرم وریدی در جلوگیری از افت فشار خون ناشی از بی‌حسی نخاعی موثر می‌باشد. (۶)

مطالعات اولیه در چین نشان داده که این دارو در مقایسه با سایر داروهای وازوپرسور که در درمان بی‌حسی نخاعی استفاده می‌شود اثری بطئی‌تر و طولانی‌تر دارد. (۷) همچنین در ادامه این مطالعه در کشور هنگ‌کنگ اثرات همودینامیک سه دوز (۱۵،۱۰،۵ mcg/kg) دهیدروارگوتامین در حین بی‌حسی نخاعی در بیمارانی کاندید اعمال جراحی اورولوژی و فتق کشاله ران بررسی شده است. در این مطالعه تنها فشار سیستول بیمارانی، ضربان قلب



نمودار ۱. اثرات همودینامیک دهیدرو ارگوتامین با دوز ۵mcg/kg



نمودار ۲. اثرات همودینامیک دهیدرو ارگوتامین با دوز ۱۰mcg/kg

از تزریق دارو مشاهده می‌شود ( $p < .0001$ ). در بیماران گروه دو قبل از بیحسی نخاعی میانگین فشار دیاستول  $77/00 \pm 8/36$  و میانگین فشار سیستول  $125/00 \pm 10/08$  بوده که پس از بیحسی و ثبات آن در درمانوم T6 میانگین فشار دیاستول به  $103/33 \pm 8/54$  کاهش یافت و میانگین فشار سیستول به  $107/87 \pm 7/00$  و پس از تزریق وریدی  $10 \text{ mcg/kg}$  دهیدروارگوتامین میانگین فشار دیاستول به  $83/33 \pm 6/06$  و میانگین فشار سیستول به  $136/66 \pm 10/36$  افزایش یافت (نمودار ۲) که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد ( $p < .0001$ ) ضمناً میانگین تعداد ضربان قلب قبل از بیحسی  $77/26 \pm 8/35$  بود که پس از بیحسی و ثبات آن به  $87/36 \pm 8/57$  رسید و بعد از تزریق دهیدروارگوتامین به  $72/33 \pm 8/33$  کاهش یافت (نمودار ۲) که از لحاظ آماری

عضلانی پاهای بیماران تعیین گردید و سطح بی‌حسی نخاعی در کلیه بیماران در حد درمانوم توراسیک شماره ۶ کنترل شد و ۵ دقیقه پس از ثبات بی‌حسی نخاعی در حد درمانوم ششم توراسیک، فشار خون سیستول و دیاستول و تعداد ضربان قلب آنها ثبت شد. سپس بیماران گروه اول  $5 \text{ mcg/kg}$  و بیماران گروه دوم  $10 \text{ mcg/kg}$  و بیماران گروه سوم  $15 \text{ mcg/kg}$  دهیدروارگوتامین وریدی دریافت نمودند و بمدت ۲۵ دقیقه هر ۳ دقیقه فشار خون سیستول و دیاستول و تعداد ضربان قلب آنها ثبت گردید و میانگین گرفته شد. لازم بذکر است که در این مدت بیماران مایع وریدی دریافت نکردند و همچنین فردی که فشار خون و ضربان قلب بیماران را اندازه‌گیری و ثبت می‌کرد از دوز داروی تزریق شده آگاهی نداشت. سپس اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار EPI-6 و تست آماری ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها

در این مطالعه کار آزمای بالینی یکسو کور سعی گردید مشخصات همودینامیک اولیه بیماران شبیه بهم باشد. میانگین سن بیماران گروه یک  $42 \pm 8$ ، گروه دوم  $50 \pm 3$  و گروه سوم  $45 \pm 6$  سال بود که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین سه گروه نمی‌باشد ( $p < .05$ ) در بیماران گروه یک قبل از بی‌حسی نخاعی میانگین فشار سیستول  $125/66 \pm 10/06$  و میانگین فشار دیاستول  $77/00 \pm 8/36$  بود. پس از بی‌حسی نخاعی و ثبات آن در حد درمانوم توراسیک ششم، میانگین فشار سیستول به  $107/87 \pm 7/00$  و میانگین فشار دیاستول به  $136/66 \pm 10/36$  کاهش یافت و با تزریق  $5 \text{ mcg/kg}$  دهیدروارگوتامین میانگین فشار سیستول به  $122/23 \pm 7/95$  و میانگین فشار دیاستول به  $77/00 \pm 8/36$  افزایش یافت، (نمودار ۱) که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد ( $p < .0001$ ). همچنین میانگین تعداد ضربان قلب بیماران گروه یک قبل از بی‌حسی نخاعی  $77/26 \pm 8/35$  و پس از ثبات آن به  $87/36 \pm 8/57$  و بعد از تزریق وریدی داروی دهیدروارگوتامین به  $81/20 \pm 8/94$  رسید (نمودار ۱) که کاهش معنی‌داری در تعداد ضربان قلب بیماران پس

دارد. (۱۰) همچنین جواخیم از آلمان طی مطالعه‌ای مشخص نمود اثر محلول‌های کریستالوئیدی بر روی حجم خون عروق مرکزی بدن غیر قابل پیش‌بینی می‌باشد چرا که حجم زیادی از این مایع به تدریج وارد فضای خارج عروقی می‌شود و در حالت تعادل محلول‌های کریستالوئیدی به نسبت ۱ به ۳ بین فضای داخل عروقی و خارج عروقی تقسیم می‌شوند لذا حجم زیادی از محلول‌های کریستالوئیدی در درمان افت فشار خون ناشی از انقباض عروق حین بیحسی نخاعی لازم است که مدت زمان محدودی در فضای داخل عروقی می‌ماند و مجدداً با خروج مایع از عروق بیماران دچار افت فشار خون می‌شوند ولیکن تزریق یک دوز تزریق داخل وریدی دهیدروارگوتامین حداقل در حدود یک ساعت باعث انقباض سیاهرگ‌های پوست و ماهیچه‌های مخطط می‌شود و در درمان افت فشار خون حین بیحسی نخاعی بسیار موثرتر از مایع درمانی می‌باشد. (۱۱) جهت بررسی اثرات همودینامیک دهیدروارگوتامین مطالعاتی انجام شده است از جمله استانتون و همکارانش (۱۹۸۷) با استفاده از گلوبول قرمز نشانه‌دار شده دریافتند که در حین بیحسی اپیدورال مصرف دهیدروارگوتامین باعث چرخش جریان خون از عروق دارای ظرفیت (در ماهیچه‌ها و پوست) به سمت عروق مرکزی بدن می‌شود. (۱۲)

پاگ و همکارانش (۱۹۵۰) متوجه شدند بیمارانی که در حین بیحسی نخاعی در وضعیت سر بالا قرار می‌گرفتند، بعلت کاهش بازگشت خون به قلب دچار افت فشار خون بسیار شدید می‌شوند. (۷) بنا براین بنظر می‌رسد که حفظ حجم داخل عروقی قسمت مرکزی سیستم گردش خون در حین بیحسی نخاعی برای جلوگیری و درمان افت فشارخون روشی مناسب است و تزریق دهیدروارگوتامین وریدی ما را به این منظور می‌رساند. مطالعات انجام شده بیانگر این موضوع بوده که دهیدروارگوتامین در مقایسه با سایر داروهای وازو پرسیور اثری بطئی‌تر و طولانی‌تر داراست. (۸)

تزریق وریدی دهیدروارگوتامین عوارض جانبی کمی بدنال دارد دوز زیاد از حد ارگوتامین باعث تهوع، استفراغ و اسپاسم عروق می‌شود که در بیماران با نارسایی عروق کرونر در قلب و عروق مغز می‌تواند خطر آفرین باشد. لیکن عمده این مشکلات با ارگوتامین

معنی‌دار می‌باشد. ( $p < 0.001$ ) در بیماران گروه سوم میانگین فشار دیاستول و سیستول قبل از بیحسی نخاعی به ترتیب  $8 \pm 0.8 / 76 / 33$  و  $53 \pm 9 / 33 / 126$  بود و پس از بیحسی نخاعی و ثبات آن در درماتوم T6 میانگین فشار دیاستول و سیستول به ترتیب به  $7 / 91 \pm 58 / 33$  و  $9 / 93 \pm 104 / 00$  کاهش یافت و پس از تزریق  $15 \text{ mcg/kg}$  دهیدروارگوتامین میانگین فشار دیاستول و سیستول به ترتیب به  $7 / 58 \pm 86 / 66$  و  $10 / 82 \pm 139 / 66$  شد (نمودار ۲) که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد ( $p < 0.001$ ) و همچنین میانگین تعداد ضربان قلب قبل از بیحسی نخاعی  $8 / 87 \pm 75 / 73$  و پس از آن  $10 / 23 \pm 83 / 93$  و بعد از تزریق دهیدروارگوتامین به  $8 / 39 \pm 68 / 50$  کاهش یافت (نمودار ۲) که این کاهش از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. ( $p < 0.001$ )

## بحث

کاهش حجم خون بازگشتی به قلب نقش کلیدی در بروز عوارض قلبی عروقی در حین بیحسی نخاعی بازی می‌کند در نتیجه تجمع خون در عروق ماهیچه‌های مخطط اسکلتی و پوست، ۳۰۰ سی‌سی حجم خون داخل وریدهای مرکزی قفسه سینه کاهش می‌یابد لذا در هر گونه اقدام درمانی باید به این کاهش حجم داخل عروق مرکزی توجه نمود. دهیدروارگوتامین با انقباض عروق سیاهرگی باعث افزایش حجم داخل عروقی قسمت مرکزی سیستم گردش خون و بازگشت خون به قلب شده و نهایتاً برون‌ده قلب را افزایش می‌دهد و فشار خون بیماران را افزایش می‌دهد. همچنین بصورت رفلکسی با افزایش فشار خون تعداد ضربان قلب بیماران کاهش می‌یابد. (۹)

برگن والد و همکارانش در طی مطالعه‌ای اثر دهیدروارگوتامین را در انسان حین بیحسی نخاعی بررسی نمود و متوجه شد دهیدروارگوتامین ضمن مقابله با اثرات انقباضی عروق حین بیحسی نخاعی و با افزایش حجم خون عروق مرکزی بدن باعث افزایش فشار شریان ریوی و فشار خون حین بیحسی نخاعی می‌شود و در درمان افت فشار خون ناشی از بیحسی نخاعی نسبت به دیگر داروهای وازوپرسیور مثل افدرین ارجحیت

مناسب‌تر است.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های این پژوهش دهیدروارگوتامین وریدی در درمان افت فشار خون ناشی از بی‌حسی نخاعی مؤثر بوده و این اثر ارتباطی با تزریق مایعات وریدی نخواهد داشت البته مناسب‌ترین دوز آن ۵-۱۰ mcg/kg بصورت وریدی می‌باشد. ضمناً پیشنهاد می‌شود در تحقیق دیگری این دوز دهیدروارگوتامین و افدرین در درمان افت فشار خون ناشی از بی‌حسی نخاعی با هم مقایسه شود.

**تقدیر و تشکر.** در پایان از همکاری و مساعدت تکنسین‌های بیهوشی بیمارستان دکتر شریعتی فسا که در انجام این تحقیق ما را یاری دادند صمیمانه سپاسگزاریم.

## References

1. Ronald D Miller. Anesthesia 5<sup>th</sup> ed. USA: Churchill Livingstone 2000; pp. 1491-1517.
2. Barash. clinical Anesthesia .4<sup>th</sup> ed. USA: Lippincott, William& Wilkins 2000; 689-713.
3. Graves CL, Underwood PS, Kline RL. Intravenous fluid administration as therapy for hypotension secondary to spinal anesthesia. Anesth Analg 1968; 47: 548.
4. Alfred Goodman Gilman, Theodore W. Rall. Goodman & Gilmans: The pharmacological basis of therapeutics. 10<sup>th</sup> ed. USA: McGraw-Hill 2001; 248-250.
5. Mellander s, Nordenfelt I. Comparative effects of dihydroergotamine and noradrenaline on resistance, exchange and capacitance functions in the peripheral circulation. Clin Sci 1970; 39: 183-201.
6. Mattila M, Hannonen P, Puttonen E, Lappalainen S. Dihydroergotamine in the prevention of hypotension associated with extradural anaesthesia. British J

دیده می‌شود که پیش ماده سازنده دهیدروارگوتامین می‌باشد. (۱۳) با وجود این یافته‌های مثبت دهیدرو ارگوتامین بعنوان یک داروی وازو پرسیور مصرفی در بیحسی نخاعی مورد قبول همگان نیست؟ (۱۴) و بازار تجاری وازوپرسیورها برای مدت طولانی در اختیار افدرین می‌باشد که بعلت استفاده گسترده آن در بیهوشی زایمان می‌باشد و فرصتی برای عرضه دیگر وازوپرسیورها نگذاشته است. با وجود مصرف وسیع افدرین امروزه مشخص شده است که این دارو در درمان کاهش فشار خون ناشی از بیحسی نخاعی در افراد پیر و حامله چندان مؤثر نمی‌باشد. (۱۶،۱۵)

در مطالعه‌ای که توسط کریت چلی از هنگ‌کنگ انجام شد اثرات همودینامیک سه دوز (۱۵،۱۰،۵ mcg/kg) دهیدروارگوتامین روی تعداد ضربان قلب، میزان فشار ورید مرکزی و فشار سیستول حین درمان افت فشار خون ناشی از بی‌حسی نخاعی بررسی شد. در این مطالعه دوز ۵ mcg/kg وریدی دهیدروارگوتامین فشار سیستول بیماران را پس از بی‌حسی نخاعی تا حدود فشار سیستول قبل از بی‌حسی نخاعی افزایش داد و دوز ۱۰ mcg/kg فشار سیستول را ۶/۸ درصد افزایش داد و دوز ۱۵ mcg/kg فشار سیستول را ۶/۵ درصد نسبت به فشار سیستول قبل از بی‌حسی نخاعی افزایش داد. در مطالعه آقای کریت چلی هر سه دوز دهیدروارگوتامین همچون مطالعه انجام شده توسط ما، در درمان افت فشار خون ناشی از بی‌حسی نخاعی بصورت وابسته به دوز مؤثر بوده است ولیکن بین دو دوز ۱۰ mcg/kg و ۱۵ mcg/kg تفاوت چندانی در افزایش فشار سیستول بیماران مشاهده نشده بود لذا به این نتیجه رسیده بودند که اثرات همودینامیک دهیدروارگوتامین دارای یک محدودیت اثر می‌باشد. (۸) در مطالعه اخیر، در گروه یک پس از تزریق وریدی ۵mcg/kg دهیدروارگوتامین، فشار خون دیاستول و سیستول به حدود قبل از بی‌حسی نخاعی افزایش یافت ولیکن در گروه دوم که ۱۰mcg/kg دهیدروارگوتامین تزریق شد فشار خون دیاستول ۷٪ و فشار خون سیستول ۸٪ نسبت به قبل از بیحسی نخاعی افزایش یافت و در گروه سوم با تزریق وریدی ۱۵ mcg/kg دهیدروارگوتامین فشار دیاستول ۱۳٪ و فشار سیستول ۱۵٪ افزایش یافت با توجه به چنین افزایشی دوز ۵-۱۰mcg/kg دهیدروارگوتامین وریدی

Anaesthesia 1985; 57: 967-82

7. Pugh LG, Wyndham CL. The circulatory effects of high spinal anaesthesia in hypertensive and control subjects. Clin Sci 1950; 9: 189-203.

8. Critchley LA, Woodward DK. Haemodynamic effects of three doses of dihydroergotamine during spinal anaesthesia. British Journal of Anaesthesia 2001; 87: 499-501.

9. Arndt JO, Hock A, Stanton-Hicks M, Stahmeier KD. Epidural anaesthesia and the distribution of blood in supine humans. Anesthesiology 1985; 63: 616-23.

10. Bergenwald L, Freyschuss U, Ksijser L, Westermark L. Cardiovascular response to spinal anaesthesia in elderly men: effects of head-up tilt and dihydroergotamine administration. Clin Physiol 1981; 1: 453-60.

11. Joachim O, Walter B, Joachim K, Bernd M. Incidence and time course of the cardiovascular side effects during spinal anaesthesia after prophylactic

administration of intravenous fluids or vasoconstrictors. Anesth Anal 1998; 87: 347-54.

12. Stanton Hicks M, Hock A, Stumhmeier KD, Arndt JO. Venoconstrictor agents mobilize blood from different sources and increase intrathoracic filling during epidural anaesthesia in supine humans. Anesthesiol 1987; 66: 317-22.

13. Muller-Schweinitzer E. What is known about the action of dihydroergotamine on the vasculature in man? Int J Clin Pharmacol Ther Toxicol 1984; 22: 677-82.

14. Critchley LA. The haemodynamic profile of dihydroergotamine during spinal anaesthesia. Anaesth Intens Care 2000; 28: 226.

15. Critchley LA. Hypotension, subarachnoid block and elderly patient. Anaesthesia 1996; 51: 1139-43.

16. Kee WD, Khaw KS, Lee BB. A dose-response study of prophylactic intravenous ephedrine for prevention of hypotension during spinal anaesthesia for cesarean delivery. Anesth Anal 2000; 90: 1390-5.