

# بررسی ارتباط اندکس مقاومتی و حداکثر سرعت سیستولیک شریان مغزی میانی با ضربان قلب جنین در سونوگرافی داپلر

دکتر فرهاد نعلینی<sup>۱</sup>، دکتر نازنین فرشچیان<sup>۱\*</sup>، پریسا بهرامی کمانگر<sup>۲</sup>

۱. دانشیار گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۲. پژوهشیار گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۵/۰۵

## خلاصه

**مقدمه:** با توجه به اهمیت بررسی اندکس مقاومتی (RI) و میزان حداکثر سرعت سیستولیک (PSV) شریان مغزی میانی (MCA) جنین در تعیین دیسترس جنینی و بیماری‌های جنینی نظیر آنمی، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر تغییرات ضربان قلب جنین (FHR) در حالت استراحت و فعالیت بر روی شاخص‌های RI و PSV شریان مغزی میانی جنین انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه مقطعی به روش تحلیلی با روش نمونه‌گیری در دسترس در سال ۱۳۹۵ بر روی ۱۹۲ زن باردار با سن حاملگی ۳۹-۱۶ هفته مراجعه کننده به بیمارستان امام رضا (ع) کرمانشاه انجام گرفت. در دو حالت استراحت و فعالیت جنین، سونوگرافی داپلر به عمل آمد و MCA-PSV، MCA-RI و میزان FHR اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) و آزمون‌های تی‌زوجی و ویلکاکسون انجام شد. میزان P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** بر اساس نتایج مطالعه، FHR (۱۵-۳ ضربه) و MCA-PSV جنین در وضعیت حرکت به‌طور معناداری بیش از وضعیت استراحت و MCA-RI در وضعیت حرکت به‌طور معناداری کمتر از وضعیت استراحت بود ( $p < 0/05$ ). همچنین بین MCA-PSV و MCA-RI با میزان FHR جنین هم در وضعیت استراحت و هم حرکت ارتباط معناداری وجود داشت ( $p < 0/05$ ). بنابراین در این مطالعه با افزایش FHR متعاقب حرکت، MCA-RI به‌طور معناداری کاهش ( $p < 0/05$ ) و MCA-PSV به‌طور معناداری افزایش یافت ( $p < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** افزایش FHR مستقیماً بر پارامتر MCA-PSV و MCA-RI جنین اثر می‌گذارد. این مورد باید در تشخیص دیسترس و آنمی جنین مدنظر باشد.

**کلمات کلیدی:** اندکس مقاومتی، حداکثر سرعت سیستولیک، سونوگرافی، شریان مغزی میانی جنین، ضربان قلب

جنین

\* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر نازنین فرشچیان؛ دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران. تلفن: ۰۸۳-۳۴۲۷۶۳۱۰؛ پست الکترونیک: Nfarshchian@kums.ac.ir

## مقدمه

امروزه انجام سونوگرافی، یکی از موارد مهم در بررسی سلامت جنین در طی دوران بارداری محسوب می‌گردد. بررسی‌های سونوگرافی عمدتاً در ارتباط با رشد، وزن، خون‌رسانی جفت و جنین، میزان مایع آمنیوتیک و ناهنجاری‌های جنین و در نهایت بررسی دیسترس جنین به‌عمل می‌آیند (۱). دیسترس جنین، یعنی به‌خطر افتادن جنین قبل یا حین زایمان که معمولاً برای بیان هیپوکسی جنین اطلاق می‌گردد. دیسترس می‌تواند خود را به‌صورت کاهش رشد داخل رحمی (IUGR)، افزایش مقاومت عروقی و هیپوکسی یا اسیدوز نشان دهد (۲). کاهش سطح اکسیژن در خون جنین و عدم اصلاح این وضعیت یا انجام زایمان زودرس به علت وجود دیسترس جنین می‌تواند منجر به آسیب و یا حتی مرگ جنین گردد (۳). دلایل دیسترس جنینی می‌تواند از مسائل بندناف تا ناهنجاری‌های جنینی، واکنش‌های دارویی، استرس زایمانی و دیگر عوارض دارای طیفی گسترده باشد. برای گزارش دیسترس جنین از اندازه‌گیری نسبت اندکس مقاومتی (RI)<sup>۲</sup> در شریان مغزی میانی جنینی (MCA)<sup>۳</sup> به اندکس مقاومتی شریانی بندنافی (umb A) استفاده می‌شود ( $\frac{RI \text{ MCA}}{RI \text{ umb A}}$ ). در حالت نرمال، این نسبت به میزان ۱ و بیشتر می‌باشد و در صورت کاهش این نسبت به کمتر از ۱، می‌توان دیسترس جنین را گزارش نمود، لذا هر عاملی که سبب تغییر اندکس مقاومتی MCA شود، می‌تواند سبب تغییر نسبت فوق و تفسیر غلط وجود دیسترس در جنین گردد (۴). با توجه به اینکه اندکس حداکثر سرعت سیستولیک (PSV)<sup>۴</sup> شریان MCA نیز به عنوان یک مارکر مطلوب در تشخیص دیسترس جنین شناخته شده است و نیز در جنین‌های مبتلا به آنمی، افزایش در PSV شریان MCA مشاهده می‌شود؛ بنابراین هر عاملی که بتواند میزان MCA-PSV را تغییر دهد، می‌تواند سبب تشخیص غلط دیسترس جنین و بررسی سلامت در جنین گردد (۵). بنابراین اینکه آیا اندکس

مقاومتی MCA با میزان ضربان قلب جنین ارتباط دارد یا نه و یا اینکه حداکثر سرعت سیستولیک در شریان مغزی میانی با میزان ضربان قلب جنین ارتباط دارد یا نه، می‌تواند در تشخیص دیسترس مهم باشد. لذا نظر به اهمیت موضوع مورد اشاره و تعداد محدود مطالعات انجام شده در این زمینه و تناقض نتایج حاصله (۱۳-۶) و نیز میزان زیاد درخواست سونوگرافی داپلر رنگی حاملگی، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر واقعی میزان تغییرات ضربان قلب جنین (FHR)<sup>۵</sup> در اندکس‌های RI و PSV شریان مغزی میانی جنین انجام شد.

## روش کار

این مطالعه مقطعی به روش تحلیلی در سال ۱۳۹۵ بر روی ۱۹۲ نفر از زنان باردار با سن حاملگی ۴۱-۱۴ هفته که به بخش سونوگرافی بیمارستان امام رضا (ع) کرمانشاه مراجعه نمودند، انجام شد. افراد به روش نمونه‌گیری در دسترس و پس از اخذ رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن سیکل‌های منظم قاعدگی و LMP قابل اعتماد و نیز تک‌قلو بودن جنین بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل: داشتن دیابت، بیماری تیروئید و فشارخون، سابقه مصرف دارو، وجود ناهنجاری جنینی و تأخیر رشد داخل رحمی جنین بود. جهت اندازه‌گیری RI و PSV شریان مغزی میانی جنین، افراد با دستگاه سونوگرافی زیمنس G40 و با پروب Convex 5 MHz سونوگرافی داپلر شدند. میزان حجم نمونه با استفاده از منبع شماره ۱۳ و پارامتر MCA-PSV تحت میزان ضربان قلب پایه ( $51/67 \pm 1/06$ ) در هدف توصیفی با اطمینان ۹۵٪ و دقت ۰/۱۵ برابر ۱۹۲ نفر و در هدف تحلیلی با اطمینان ۹۵٪ و توان ۹۰٪ با MCA-PSV در حالت فعالیت ( $51/59 \pm 7/49$ ) و در حالت استراحت ( $46/95 \pm 7/21$ )، ۵۸ نفر محاسبه و در کل همان ۱۹۲ نفر برای هر دو مورد کفایت کرد.

یافته‌های سونوگرافی و سایر اطلاعات ثبت شده نظیر سن مادر، سن حاملگی، RI، MCA-PSV و میزان ضربان قلب جنین یادداشت شد. لازم به ذکر است در

<sup>1</sup> Intra uterine growth retardation

<sup>2</sup> Resistance Index

<sup>3</sup> Middle Cerebral Artery

<sup>4</sup> Peak Systolic Velocity

<sup>5</sup> Fetal Heart Rate

آن در مورد استفاده از آزمون‌های تی‌زوجی یا ویلکاکسون برای مقایسه MCA-RI، MCA-PSV و FHR در قبل و بعد از حرکت جنین تصمیم‌گیری شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه ۱۹۲ زن باردار ۱۸-۴۱ سال با میانگین سنی  $۵/۷۹ \pm ۲۷/۵$  سال و سن حاملگی ۱۶-۳۹ هفته با میانگین سن حاملگی  $۲۸/۲۳ \pm ۷/۰۲$  هفته که به بخش سونوگرافی بیمارستان امام رضا (ع) مراجعه کردند، پس از کسب رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. به‌منظور بررسی مقایسه ضربان قلب جنین، MCA-RI و MCA-PSV در قبل و بعد از حرکت جنین از آزمون ویلکاکسون استفاده گردید (جدول ۱).

این مطالعه مقطع اگزیال سر جنین دقیقاً پایین‌تر از مقطع مورد نظر برای اندازه‌گیری دیامتر بای پاریتال به‌دست آمد و شریان MCA مشخص گردید و با زاویه مناسب (۳۰-۰)، RI، PSV و شریان MCA پس از وجود حداقل ۵ موج داپلر هم‌شکل و هم‌اندازه در صفحه مانیتور در دو حالت استراحت و حرکت جنین اندازه‌گیری شد. از آنجایی که حرکت جنین سبب افزایش ضربان قلب جنین می‌شود، در دو حالت فوق، نتایج و نیز ضربان قلب جنین یادداشت شد. داده‌ها پس از گردآوری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. جهت بررسی نرمالیتی اندازه‌گیری‌های انجام شده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد و بر اساس نتایج

جدول ۱- ویژگی‌های توصیفی و مقایسه ضربان قلب جنین، MCA-RI و MCA-PSV جنین قبل و بعد از حرکت جنین

ویژگی	انحراف معیار $\pm$ میانگین		سطح معنی‌داری
	استراحت	حرکت (آزمون ویلکاکسون)	
تعداد ضربان قلب جنین	$۱۳۹/۹۸ \pm ۵/۵$	$۱۴۷/۹۸ \pm ۵/۲۵$	$< ۰/۰۰۱$
MCA-RI	$۰/۷۶ \pm ۰/۰۶$	$۰/۶۹ \pm ۰/۰۵$	$< ۰/۰۰۱$
MCA-PSV	$۴۳/۲ \pm ۶/۳۸$	$۴۵/۵۷ \pm ۶/۷۹$	$< ۰/۰۰۱$

دارد و استفاده از سونوگرافی داپلر و اندکس‌های آن، راه‌گشای بسیاری از سؤالات است (۱۴). بر اساس نتایج این مطالعه، ضربان قلب جنین در وضعیت حرکت به‌طور معناداری بیشتر از وضعیت استراحت است و تفاوت معناداری بین MCA-RI و MCA-PSV قبل و بعد از حرکت جنین وجود داشت. در مطالعه شونو و همکاران (۱۹۹۷) مشابه مطالعه حاضر، میزان ضربان قلب جنین در وضعیت فعالیت بیش از وضعیت استراحت بود، اما برخلاف مطالعه حاضر متوجه شدند که MCA-RI در وضعیت فعالیت بیش از وضعیت استراحت است (۱۵). این عدم تطابق بین نتایج حاضر و مطالعه شونو، می‌تواند به علت تعداد کم نمونه مورد بررسی در مطالعه مذکور (۱۰ جنین) در مقایسه با مطالعه حاضر باشد. به‌علاوه در مطالعه شونو فقط جنین‌های ترم (۳۷-۴۰ هفته) مورد بررسی قرار گرفتند، در صورتی که در مطالعه حاضر زنان باردار مورد بررسی دارای سن حاملگی ۱۶-۳۹ هفته بودند.

بر اساس نتایج اعلام شده در جدول ۱، در این مطالعه بین تعداد ضربان قلب جنین در قبل و بعد از حرکت جنین تفاوت معناداری وجود داشت ( $p < ۰/۰۵$ )؛ به‌طوری‌که میانگین تعداد ضربان قلب جنین‌های مورد بررسی بعد از حرکت افزایش یافته و از  $۱۳۹/۹۸$  به  $۱۴۷/۹۸$  رسیده بود. همچنین اختلاف در MCA-RI قبل و بعد از حرکت جنین‌ها معنادار بود ( $p < ۰/۰۵$ ) و پس از حرکت کردن جنین‌های مورد بررسی، میزان MCA-RI با کاهش همراه بود و میانگین آن از  $۰/۷۶$  به  $۰/۶۹$  رسیده بود. همچنین میزان MCA-PSV نیز بعد از حرکت جنین‌های مورد بررسی اختلاف معناداری با قبل از حرکت داشت ( $p < ۰/۰۵$ ) و با حرکت جنین‌های مطالعه شده، میانگین MCA-PSV از  $۴۳/۲$  به  $۴۵/۵۷$  افزایش یافته بود.

### بحث

در حال حاضر سونوگرافی، نقش مهم و غیرقابل انکاری در تشخیص بیماری‌های پری‌ناتال و دیسترس جنینی

تشخیص آنمی جنین است (۱۷). در نهایت با توجه به مطالب فوق می‌توان اذعان داشت در تشخیص دیسترس جنینی باید تأثیر حرکت جنین در پارامترهای FHR، MCA-PSV و MCA-RI در نظر گرفته شود و پارامترهای مذکور را در حالت استراحت و فعالیت جنین اندازه‌گیری کرد تا به غلط تشخیص دیسترس جنینی و یا عدم آن مطرح نشود.

### نتیجه‌گیری

میزان ضربان قلب جنین بر پارامتر حداکثر سرعت سیستولیک در شریان مغزی میانی جنین تأثیرگذار است و نیز میزان ضربان قلب جنین بر پارامتر اندکس مقاومت شریان مغزی میانی جنین تأثیرگذار می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل پایان‌نامه با کد ۹۳۲۵۸ می‌باشد. بدین‌وسیله از همکاری واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان امام رضا (ع) کرمانشاه و همه کسانی که ما را در انجام این مطالعه یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

در مطالعه اسواتز و همکاران (۲۰۰۹)، تفاوت معناداری بین ضربان قلب جنین قبل و بعد از تحریک صوتی در سن حاملگی زیر ۲۷ هفته وجود نداشت و افزایش معنادار میزان ضربان قلب جنین پس از تحریک صوتی برای حاملگی‌های بعد از ۲۷ هفته بود. همچنین مشابه مطالعه حاضر به این نتیجه رسیدند که MCA-RI جنین در وضعیت حرکت به‌طور معناداری کمتر از وضعیت استراحت است (۱۰). مطالعه سالوت و همکاران (۲۰۰۴) نشان داد که MCA-PSV در وضعیت فعالیت افزایش معناداری می‌یابد (۱۳) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت. سن حاملگی با MCA-PSV ارتباط دارد و میزان سن حاملگی در تعیین مقدار MCA-PSV دخالت می‌کند (۱۶). از طرفی میزان فعالیت جنین با افزایش سن حاملگی پیشرفت می‌کند. همچنین شتاب‌های مکرر ضربان قلب جنین با میزان فعالیت و حرکات جنین در ارتباط است. بنابراین رابطه بین سن حاملگی و ضربان قلب جنین بر اثر افزایش میزان فعالیت و حرکات جنین می‌تواند بر مقدار پارامترهای سونوگرافی مانند MCA-PSV و MCA-RI تأثیرگذار باشد (۱۰). به‌علاوه میزان MCA-PSV یک ابزار مفید برای

### منابع

- Moise KJ Jr. The usefulness of middle cerebral artery Doppler assessment in the treatment of the fetus at risk for anemia. *Am J Obstet Gynecol* 2008; 198(2):161.e1-4.
- Mari G, Andriagnolo A, Abuhamad AZ, Pirhonen J, Jones DC, Ludomirsky A, et al. Diagnosis of fetal anemia with Doppler ultrasound in the pregnancy complicated by maternal blood group immunization. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 5(6):400-5.
- Mari G, Deter RL, Carpenter RL, Rahman F, Zimmerman R, Moise KJ Jr, et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. *N Engl J Med* 2000; 342(1):9-14.
- Hernandez-Andrade E, Scheier M, Dezerega V, Carmo A, Nicolaidis KH. Fetal middle cerebral artery peak systolic velocity in the investigation of non-immune hydrops. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23(5):442-5.
- Hata T, Hata K, Moritake K. Maternal ophthalmic artery Doppler velocimetry in normotensive pregnancies and pregnancies complicated by hypertensive disorders. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 177(1):174-8.
- Lopez-Mendez MA, Martinez-Gaytan V, Cortes-Flores R, Ramos-Gonzalez RM, Ochoa-Torres MA, Garza-Veloz I, et al. Doppler ultrasound evaluation in preeclampsia. *BMC Res Notes* 2013; 6:477.
- Urmila AE, Beena B. Triple vessel wave pattern by Doppler studies in normal and high risk pregnancies and perinatal outcome. *J Obstet Gynecol India* 2010; 60(4):312-6.
- Cabral AC, Reis ZS, Apocalypse IG, Osanan GC, Lage EM, Leite HV. Combined use of the cardiofemoral index and middle cerebral artery Doppler velocimetry for the prediction of fetal anemia. *Int J Gynaecol Obstet* 2010; 111(3): 205-8.
- Picklesimer AH, Oepkes D, Moise KJ Jr, Kush ML, Weiner CP, Harman CR, et al. Determinants of the middle cerebral artery peak systolic velocity in the human fetus. *Am J Obstet Gynecol* 2007; 197(5):526.e1-4.
- Swartz AE, Ruma MS, Kim E, Herring AH, Menard MK, Moise KJ Jr. The effect of fetal heart rate on the peak systolic velocity of the fetal middle cerebral artery. *Obstet Gynecol* 2009; 113(6):1225-9.
- Tarzamni MK, Nezami N, Gatreh-Samani F, Vahedinia S, Tarzamni M. Doppler waveform indices of fetal middle cerebral artery in normal 20 to 40 weeks pregnancies. *Arch Iran Med* 2009; 12(1):29-34.

12. Tongsong T, Wanapirak C, Sirichotiyakul S, Tongprasert F, Srisupundit K. Middle cerebral artery peak systolic velocity of health fetuses in the first half of pregnancy. *J Ultrasound Med* 2007; 26(8):1013-7.
13. Sallout B, Fung K, Wen S, Medd LM, Walker MC. The effect of fetal behavioral states on middle cerebral artery peak systolic velocity. *Am J Obstret Gynecol* 2004; 191(4):1283-7.
14. Cabral AC, Reis ZS, Apocalypse IG, Osanan GC, Lage EM, Leite HV. Combined use of the cardiofemoral index and middle cerebral artery Doppler velocimetry for the prediction of fetal anemia. *Int J Gynaecol Obstet* 2010; 111(3):205-8.
15. Shono M, Shono H, Ito Y, Muro M, Uchiyama A, Sugimori H. The effect of behavioral states on fetal heart rate and middle cerebral artery flow-velocity waveforms in normal full-term fetuses. *Int Gynecol Obstet* 1997; 58(3):275-80.
16. Nardoza LM, Simioni C, Garbato G, Araujo Júnior E, Guimarães Filho HA, et al. Nomogram of fetal middle cerebral artery peak systolic velocity in a Brazilian population. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2008; 21(10):714-8.
17. Chodkowski M, Swiatkowska-Freund M, Preis K. Estimation of fetal middle cerebral artery peak systolic velocity at 18-39 weeks of gestation in polish population. *Ginekol Pol* 2015; 86(11):806-10.