





Original Paper


Comparison of superior vena cava to aorta diameter ratio in three vessel view in fetuses with intrauterine growth restriction and normal growth fetuses

Ensieh Farhidzadeh (M.D) , Resident of Radiology, Shahid Akbarabadi Clinical Research Development Unit, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

***Laden Younesi Asl (M.D)** , **Corresponding Author**, Assistant Professor, Department of Radiology, Shahid Akbarabadi Clinical Research Development Unit, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: dr.ladanyunesiasl@gmail.com

Zeinab Safarpour Lima (M.D) , Assistant Professor, Department of Radiology, Shahid Akbarabadi Clinical Research Development Unit, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Ghazaleh Amjad (M.D) , Assistant Professor, Department of Radiology, Shahid Akbarabadi Clinical Research Development Unit, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Ida Roustaei (M.D) , Assistant Professor, Department of Radiology, Shahid Akbarabadi Clinical Research Development Unit, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Intrauterine growth restriction (IUGR) is an obstetrical complication. IUGR increases the chance of neonatal death and obstetrical complications in comparison with normal pregnancy. Timely diagnosis of this condition allows effective interventions that decrease the morbidity and mortality. This study was done to compare of superior vena cava to aorta diameter ratio in three vessel view in fetuses with intrauterine growth restriction and normal growth fetuses.

Methods: This case control study was performed on 60 mothers in 25 to 37 weeks of pregnancy who were referred to radiology department of a hospital in Iran during 2018-19. 30 patients were diagnosed with IUGR and were included as case group. 30 healthy fetuses were included as control group. Routine ultrasonography was performed for evaluating placenta, fetuse, and amniotic fluid. Also, colour Doppler sonography was performed on umbilical vessels along with superior vena cava and ascending aorta for definite diagnosis of IUGR. Demographic data regarding fetuse's age, pregnancy status, number of parities, and age of mother were also accumulated. The superior vena cava/aorta ratio (SVC/AO) was compared in IUGR and healthy fetuses. Based on their amniotic fluid, fetuses were divided into normal and mild oligohydramnios.

Results: There was a significant difference in SVC/AO diameter index between case and control groups ($P < 0.05$). Mean SVC/AO ratio was significantly higher in IUGR fetuses in compared to healthy fetuses. There was no significant difference between normal and oligohydramnios fetuses either in case or control groups.

Conclusion: Implementation of SVC/AO diameter index in three vessels view sonography in screening programs for pregnant women can reduce neonatal morbidity and mortality.

Keywords: Fetal Growth Retardation, Aorta, Superior Vena Cava

Received 22 Nov 2020

Revised 11 May 2021

Accepted 15 May 2021

Cite this article as: Farhidzadeh E, Younesi Asl L, Safarpour Lima Z, Amjad Gh, Roustaei I. [Comparison of superior vena cava to aorta diameter ratio in three vessel view in fetuses with intrauterine growth restriction and normal growth fetuses]. J Gorgan Univ Med Sci. 2021; 23(2): 40-45. [Article in Persian]



تحقیقی

نسبت دیامتر SVC به آنورت در نمای three vessel در جنین‌های با محدودیت رشد داخل رحمی در مقایسه با جنین‌های دارای رشد نرمال

دکتر انسیبه فرهیدزاده^{ID}، دانشجوی دستیار تخصصی رادیولوژی، واحد توسعه تحقیقات بالینی شهید اکبر آبادی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
* دکتر لادن یونسی اصل^{ID}، استادیار، واحد توسعه تحقیقات بالینی شهید اکبر آبادی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
دکتر زینب صفربور لیما^{ID}، استادیار، واحد توسعه تحقیقات بالینی شهید اکبر آبادی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
دکتر غزاله امجد^{ID}، استادیار، واحد توسعه تحقیقات بالینی شهید اکبر آبادی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
دکتر ایدا روستایی^{ID}، استادیار، واحد توسعه تحقیقات بالینی شهید اکبر آبادی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: محدودیت رشد داخل رحمی (*Intrauterine growth restriction: IUGR*) باعث افزایش خطر مرگ و میر و عوارض پری‌ناتال، در مقایسه با موارد طبیعی بارداری می‌شود. تشخیص صحیح و دقیق آن سبب کاهش عوارض درمانی مناسب می‌شود. این مطالعه به منظور تعیین نسبت دیامتر SVC به آنورت در نمای 3 vessel در جنین‌های با محدودیت رشد داخل رحمی در مقایسه با جنین‌های دارای رشد نرمال انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه مورد - شاهده روی ۳۰ مادر باردار مراجعه کننده به بیمارستان اکبر آبادی با تشخیص *IUGR* و سن جنین بین هفته‌های ۲۵ تا ۳۷ بارداری و ۳۰ مادر باردار با جنین سالم انجام شد. اطلاعات دموگرافیک مادران ثبت گردید. پس از بررسی وضعیت جفت، جنین و مایع آمنیوتیک، سونو کالرداپلر عروق نافی برای تشخیص قطعی *IUGR*، سونو کالر داپلر SVC و شریان آنورت برای تعیین میزان مقاومت موج انجام گردید.

یافته‌ها: میانگین قطر SVC (*superior vena cava*) به قطر آنورت در گروه مورد به‌طور معنی‌داری بیش از گروه شاهد بود ($P < 0.05$). میانگین مایع آمنیوتیک در دو گروه مورد و شاهد اختلاف آماری معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: نسبت دیامتر SVC به آنورت در نمای 3 vessel می‌تواند در تشخیص به موقع محدودیت رشد داخل رحمی و درمان متعاقب آن به عنوان یک گزینه تشخیصی موثر و دقیق به کار رود.

کلید واژه‌ها: محدودیت رشد داخل رحمی، شریان آنورت، SVC

* نویسنده مسؤل: دکتر لادن یونسی اصل، پست الکترونیکی dr.ladanyounesiasl@gmail.com

نشانی: تهران، خیابان مولوی، ایستگاه باغ فردوس، مرکز آموزشی درمانی شهید اکبر آبادی، تلفن ۰۲۱-۵۵۶۰۶۰۳۴ و ۵۵۶۳۷۰۴۸، نمابر ۵۵۶۰۸۰۱۲

وصول مقاله: ۱۳۹۹/۹/۲، اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۲/۲۱، پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۲/۲۵

مقدمه

محدودیت رشد داخل رحمی (*IUGR*) (Intrauterine growth restriction) باعث افزایش خطر مرگ و میر و عوارض پری‌ناتال، در مقایسه با موارد نرمال بارداری می‌شود. اگرچه شیوع این اختلال در جوامع جغرافیایی و شرایط اقتصادی - اجتماعی مختلف متفاوت ذکر شده؛ اما در جمعیت عمومی، شیوع آن را ۸ درصد ذکر کرده‌اند (۱-۳). نزدیک به ۳۵ تا ۴۰ درصد از موارد *IUGR*، ناشی از مواردی مانند هایپرتانسیون مادری، نارسایی جفت، اختلالات کاردیوواسکولار، دیابت، عفونت، شرایط

نامناسب اقتصادی - اجتماعی و پره‌کلامپی است. نتیجه نامطلوب بارداری (*Poor pregnancy outcome*) قویاً با *IUGR* در ارتباط بوده (۴ و ۵) و *IUGR* سبب تولد نوزاد مرده تا ۵۰ درصد و مرگ و میر حوالی زایمان تا ۱۰ درصد می‌گردد. شناسایی جنین‌های دارای رشد نامناسب، هنوز کاری دشوار محسوب می‌شود. این واقعیت که شناسایی این موارد گاه حتی در واحد پرستاری نوزادان نیز امکان‌پذیر نیست؛ این دشواری را بیش از پیش نشان می‌دهد (۱۰-۶). تشخیص به موقع و دقیق موارد *IUGR* منجر به انجام اقدامات لازم برای سلامت جنین و مادر می‌شود. به همین دلیل انجام

به محدودیت رشد داخل رحمی و جنین‌های سالم در فرم جمع‌آوری اطلاعات ثبت شد.

نحوه همسان‌سازی گروه شاهد با گروه مورد بدین شرح بود که مادران گروه شاهد یک به یک هم سن و یا حداکثر ۲ سال کوچک‌تر و یا بزرگ‌تر از مادران گروه مورد بودند. همچنین از نظر سن بارداری بین هفته ۲۵ تا ۳۷ بارداری بودند.

تشخیص اولیه جنین IUGR طی مراقبت‌های پره‌ناتال بر اساس معاینه بالینی و طبق اندازه‌گیری فوندال هایت انجام گرفت و نحوه انجام تست با یک متر نواری بر حسب سانتی‌متر روی قوس شکم از بالای سمفیز پویس تا فوندوس رحم با مثانه خالی اندازه‌گیری شد. سپس برای تایید قطعی تشخیص، صدک وزن جنین محاسبه گردید که اگر زیر صدک ۱۰ بود؛ تشخیص مورد تایید قرار گرفت. علاوه بر آن برای مادران، سونوگرافی کالر داپلر عروق نافی با استفاده از دستگاه سونوگرافی Samsung medison sw80 و توسط نویسنده مقاله (دکتر لادن یونسی اصل) انجام گردید. تشخیص IUGR بر اساس معیارهای سونوگرافیک بود. نسبت دیامتر SVC به آنورت در نمای 3 vessel در جنین‌های گروه مورد و شاهد مقایسه شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-22 تجزیه و تحلیل شدند. متوسط داده‌ها و انحراف معیار در گروه‌ها محاسبه گردید. برای ارزیابی توزیع داده‌ها از آزمون Kolmogorov smirnov استفاده شد. همسان‌سازی گروه شاهد و مورد از نظر سن مادران و سن بارداری با استفاده از آزمون‌های آماری ارزیابی شد. برای مقایسه آماری نتایج بین گروه‌ها و مقایسه معنی‌داری داده‌های دو گروه از آزمون T-test استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ لحاظ گردید.

یافته‌ها

در شکل یک مقایسه نسبت دیامتر SVC به آنورت در نمای 3 vessel در جنین‌های گروه مورد و شاهد نشان داده شده است. با توجه به آزمون کلموگروف - اسمیرنوف توزیع داده‌ها نرمال بودند. میانگین سنی مادران باردار $30/07 \pm 5/89$ سال در محدوده سنی ۱۸ تا ۴۳ سال تعیین شد.

با توجه به انجام سونوگرافی کالر داپلر برای تشخیص قطعی محدودیت رشد داخل رحمی، از مجموع ۶۰ مادر باردار مورد مطالعه، ۴۴ نفر (۷۳/۳ درصد) نرمال و ۱۶ نفر (۲۶/۷ درصد) غیرنرمال بودند.

۳۴ زن باردار (۵۶/۷ درصد) بین سنین ۲۶ تا ۳۴ هفته، ۱۲ نفر (۲۰ درصد) بین سنین ۳۴ تا ۳۶ هفته و ۱۴ نفر (۲۶/۳ درصد) سن حاملگی بالای ۳۶ هفته داشتند.

نسبت SVC/Aorta بین گروه مورد و شاهد در تمام بازه‌های سن حاملگی، اختلاف آماری معنی‌داری نشان داد ($P < 0/05$) (جدول

روش‌های جایگزین برای موارد مشکوک به IUGR کمک شایانی در مدیریت مادر و جنین نموده و امکان دسترسی به نتایج تشخیصی و درمانی مناسب را فراهم می‌کند. در حال حاضر شناخته شده‌ترین روش غربالگری و تشخیص IUGR، سونوگرافی داپلر عروقی جنین است. برای سونوگرافی رنگی عروق، تکنیک‌ها و نماهای مختلفی وجود دارد که شناخته شده‌ترین آن 3vessel view است. اخیراً در مطالعات، استفاده از اندکس‌های عروقی جدید و اضافه‌تر باعث افزایش دقت تشخیصی این موارد و همچنین زودتر تشخیص داده شدن این موارد شده است که یکی از جدیدترین آنها استفاده از نسبت قطر SVC (superior vena cava) به آنورت است (۱۱).

با توجه به این که یافته‌های SVC/Ao ratio در جنین‌های مبتلا به IUGR امیدبخش بوده و همچنین تاکنون مطالعه‌ای در ایران در این زمینه صورت نگرفته است؛ این مطالعه به منظور تعیین نسبت دیامتر SVC به آنورت در نمای 3 vessel در جنین‌های با محدودیت رشد داخل رحمی در مقایسه با جنین‌های دارای رشد نرمال انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه مورد - شاهدی روی ۳۰ مادر باردار مراجعه کننده به بخش رادیولوژی بیمارستان اکبر آبادی با تشخیص IUGR و سن جنین بین هفته‌های ۲۵ تا ۳۷ بارداری و ۳۰ مادر باردار با جنین سالم طی سال‌های ۹۸-۱۳۹۷ انجام شد.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی ایران (IR.IUMS.FMD.REC.1396.9511282017) قرار گرفت. اطلاعات کلیه افرادی که در این مطالعه شرکت کردند؛ به لحاظ اخلاقی و قانونی محرمانه باقی ماند. از بیماران هیچ هزینه اضافی دریافت نشد. تمام مفاد عهدنامه هلسینکی رعایت شد. با توجه به تعداد کم نمونه‌های در دسترس، سعی گردید تا همه مراجعین در طول سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۸ به مرکز به روش سرشماری جمع‌آوری شوند.

معیارهای ورود به مطالعه برای گروه مورد، شامل هفته‌های ۲۵ تا ۳۷ بارداری، داشتن رضایت آگاهانه شرکت در مطالعه و تشخیص IUGR بر اساس معیارهای سونوگرافیک بودند. معیارهای ورود به مطالعه برای گروه شاهد، شامل مادران بارداری بود که خطر عوامل اصلی IUGR را نداشتند و برای مراقبت‌های پره‌ناتال به درمانگاه زنان بیمارستان مراجعه کرده بودند و در معاینه بالینی و همچنین وزن و سونو کالر داپلر شریان نافی، جنین آنها سالم ارزیابی شد.

معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل عدم رضایت به همکاری و هفته بارداری کمتر از ۲۵ و بیشتر از ۳۷ هفته بودند.

متغیرهای مورد نیاز بیماران از قبیل سن جنین، وضعیت بارداری، سن مادر و یافته‌های داپلر SVC و شریان آنورت در جنین‌های مبتلا

جدول ۱: مقایسه نسبت دیامتر SVC به آنورت بین بیماران IUGR و نرمال به تفکیک سن حاملگی، وضعیت جنین و پاریتی بر اساس آزمون T-test

p-value	گروه شاهد		گروه مورد		متغیرها
	میانگین و انحراف معیار	فراوانی	میانگین و انحراف معیار	فراوانی	
۰/۰۰۱ *	۰/۶۵۹±۰/۱۱۶	۱۷	۰/۸۷۳±۰/۹۴۸	۱۷	۲۶-۳۴
۰/۰۰۱ *	۰/۷۸۹±۰/۵۱۸	۶	۰/۹۱۱±۰/۴۴۹	۶	سن بارداری (هفته)
۰/۰۰۸ *	۰/۷۶۳±۰/۱۰۶	۷	۰/۹۲۴±۰/۰۸۴	۷	پیش از ۳۶
۰/۰۰۱ *	۰/۷۲۶±۰/۱۰۵	۲۶	۰/۸۸۹±۰/۰۸۷	۲۳	سفالیک
۰/۰۰۱ *	۰/۵۴۳±۰/۰۹۵	۴	۰/۹۰۶±۰/۰۸۶	۷	بریج
۰/۰۰۱ *	۰/۶۵۸±۰/۱۳۱	۸	۰/۸۹۵±۰/۰۹۱۲	۱۶	۱
۰/۰۰۱ *	۰/۷۱۴±۰/۱۱۶	۱۰	۰/۸۹۲±۰/۰۸۴	۱۶	۲
۰/۰۰۶	۰/۷۹۷±۰/۰۲۴	۶	۰/۸۸۶±۰/۱۰۱	۴	۳
۰/۴۳۳	۰/۷۱۸±۰/۱۲۷	۲	۰/۹۱۲	۱	۴

P<۰/۰۵ *

جدول ۲: مقایسه نسبت دیامتر SVC به آنورت بر اساس مایع آمنیوتیک بر اساس آزمون T-test

p-value	میانگین و انحراف معیار	فراوانی	بر اساس IUGR	مایع آمنیوتیک
۰/۰۰۳ *	۰/۹۰۵±۰/۰۶۶	۱۴	میتلا	الیگوهیدرامنیوس خفیف
	۰/۶۵۶	۱	نرمال	
۰/۰۰۱ *	۰/۸۷۹±۰/۱۰۱	۱۶	میتلا	نرمال
	۰/۷۱۸±۰/۱۲۶	۲۹	نرمال	

P<۰/۰۵ *

کمترین نحوه وضعیت قرارگیری جفت Right lateral با فراوانی ۱/۷ درصد و Anterior و Posterior با فراوانی ۳۸/۳ درصد بیشترین نحوه وضعیت جفت تعیین گردید. از نظر وضعیت قرارگیری جنین ها، ۴۹ نفر در وضعیت سفالیک (۸۱/۷ درصد) و ۱۱ نفر (۱۸/۳ درصد) در وضعیت بریج قرار داشتند. در هر دو گروه، میانگین نسبت SVC/Aorta در گروه IUGR بیشتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار تعیین شد (P<۰/۰۵) (جدول یک).

در بررسی پاریتی و نسبت SVC/Aorta گروه مورد و شاهد با پاریتی ۱ و ۲، دارای اختلاف معنی داری در میانگین این نسبت بودند که در بیماران IUGR میانگین نسبت SVC/Aorta با پاریتی ۱ و ۲، بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵) و پاریتی ۲ با ۴۳/۳ درصد (۲۶ نفر) بیشترین پاریتی را به خود اختصاص داد. در حالی که میان گروه مورد و شاهد با پاریتی ۳ و ۴ اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت (جدول یک).

توزیع بیماران بر اساس صدک های وزنی جنین مورد بررسی قرار گرفت و صدک وزنی زیر ۱۰ درصد با فراوانی ۵۱/۷ درصد (۳۱ نفر) بیشترین صدک وزنی و صدک وزنی ۵۰ درصد با فراوانی ۵۵ درصد (۳ نفر) کمترین صدک وزنی را در بین جامعه مورد مطالعه به خود اختصاص دادند. بیماران بر اساس مایع آمنیوتیک به دو گروه نرمال و الیگوهیدرامنیوس خفیف تقسیم شدند که اختلاف آماری معنی داری بین دو گروه مورد و شاهد مشاهده شد

(یک).



شکل ۱: (A) نمای 3 vessel از چپ به راست شریان پولمونر، آنورت و SVC در جنین با محدودیت رشد داخل رحمی؛ (B) نمای 3 vessel به ترتیب از بالا به پایین شریان پولمونر، آنورت و SVC در جنین با رشد نرمال

تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت. به عبارت دیگر میانگین نسبت قطر SVC به آنورت در بیماران IUGR در سن بارداری کمتر از ۳۴ هفته، ۳۴-۳۶ هفته و بالاتر از ۳۶ هفته، به طور معنی‌داری بیشتر از گروه نرمال بود. این یافته با مطالعه Matsumoto-Runser و همکاران (۱۱) مطابقت دارد.

در مطالعه حاضر میانگین نسبت SVC/Aorta با پاریتی ۱ و ۲ بیماران IUGR افزایش آماری معنی‌داری داشت. در حالی که این میزان در بیماران با پاریتی ۳ و ۴ اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد. همچنین بر اساس وضعیت قرارگیری جنین، در هر دو گروه سفالیک و بریچ، میانگین نسبت SVC/Aorta در گروه IUGR بیشتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود. با این حال در مطالعه Kennelly و همکاران در سال ۲۰۱۲، نشان داده شد که پارامترهای AoI Doppler در جنین‌هایی با سن بارداری کمتر، تفاوتی با پارامترهای موجود در جنین نرمال نداشتند و قبل از تغییرات در مشخصات بیوفیزیکی یا داپلر، جنین‌های نارس IUGR تغییرات در (pulsatility index) یا peak systolic velocity را نشان ندادند (۱۵). با این حال با وجود آن که از نظر تاریخی تغییرات داپلر رخ داده در جنین IUGR نقش مهمی در تشخیص و مدیریت این جنین دارد (۱۶)؛ می‌توان به تاثیر بررسی دیامتر عروقی در تشخیص IUGR خوشبین باشیم. متأسفانه پیرامون این index مطالعات چندانی صورت نگرفته است و بایستی در آینده بیشتر مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد. از محدودیت این مطالعه می‌توان به محدود بودن تعداد نمونه‌ها و فقدان مطالعات مشابه در سطح جهانی و کشوری و عدم امکان مقایسه اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که نسبت دیامتر SVC به آنورت می‌تواند در تشخیص به موقع محدودیت رشد داخل رحمی و درمان متعاقب آن به عنوان یک گزینه تشخیصی کمک‌کننده باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (شماره ۲۷۸۹) دکتر انسیه فرهیدزاده برای اخذ دستیاری تخصصی در رشته رادیولوژی از دانشگاه علوم پزشکی ایران بود. بدین وسیله از خانم‌های باردار شرکت‌کننده در مطالعه صمیمانه تشکر می‌نمایم.

References

1. Bano S, Chaudhary V, Pande S, Mehta V, Sharma A. Color doppler evaluation of cerebral-umbilical pulsatility ratio and its usefulness in the diagnosis of intrauterine growth retardation and prediction of adverse perinatal outcome. *Indian J Radiol Imaging*. 2010 Feb; 20(1): 20-5. DOI: 10.4103/0971-3026.59747
2. Scifres CM, Stamilio D, Macones GA, Odibo AO. Predicting perinatal mortality in preterm intrauterine growth restriction. *Am J Perinatol*. 2009 Nov; 26(10): 723-28. DOI: 10.1055/s-0029-1223284
3. Frøen JF, Gardosi JO, Thurmann A, Francis A, Stray-Pedersen

(P<۰/۰۵). در هر دو گروه الیگوهایدرآمیوس خفیف و نرمال، میانگین نسبت SVC/Aorta در گروه مورد به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵) (جدول ۲).

بررسی نسبت قطر SVC به قطر آنورت در مقایسه بین بیماران IUGR (۰/۸۹۴±۰/۸۵) و نرمال (۰/۷۰۷±۰/۱۱۷) بررسی شد که تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت (P<۰/۰۵). به عبارت دیگر میانگین نسبت SVC به آنورت در بیماران IUGR به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود.

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، در هر دو گروه الیگوهایدرآمیوس خفیف و نرمال، میانگین نسبت SVC/Aorta در گروه IUGR به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود.

تشخیص صحیح و دقیق IUGR سبب کاهش عوارض و اتخاذ تدابیر درمانی مناسب می‌شود. معاینه قبل از تولد و سونوگرافی قبل از تولد، از روش‌های مرسوم برای غربالگری جنین‌های مبتلا به محدودیت رشد هستند که بر اساس مطالعات گوناگون، نسبت به یکدیگر مزایا و معایبی دارند (۱۲).

در مطالعه Aditya و همکاران نیز نشان داده شد که سونوگرافی کالرداپلر امکان مقایسه جریان همودینامیکی عروق اصلی جنین را با مقایسه شاخص‌های جریان و الگوهای موارد طبیعی و IUGR فراهم می‌کند و عروق به علت قابلیت دسترسی و اهمیت آن در رشد جنین، اغلب رگ انتخابی مورد مطالعه در سرعت سنجی داپلر است (۱۳). در مطالعه Karakus و همکاران در سال ۲۰۱۵ ارتباط میان کاهش رشد داخل رحمی جنین و یافته‌های سونوگرافیک آنورت بررسی شد. در جنین‌های IUGR، شاخص‌های کمی در (IFI) Isthmic flow index کاهش یافت و AoI RI و (Resistance Index) افزایش نشان داد (۱۴). در مطالعه Matsumoto-Runser و همکاران تفاوت SVC/Ao ratio در جنین‌های نرمال و مبتلایان به IUGR بررسی و مشخص شد که جنین‌های مبتلا به IUGR غیر قرینه دارای SVC/Ao ratio بالاتری نسبت به جنین‌های نرمال هستند (۱۱).

در مطالعه ما نسبت قطر SVC به قطر آنورت در مقایسه بین بیماران IUGR و نرمال به تفکیک سن حاملگی بررسی شد که

4. du Plessis AJ. Cerebral blood flow and metabolism in the developing fetus. *Clin Perinatol*. 2009 Sep; 36(3): 531-48. DOI: 10.1016/j.clp.2009.07.002
5. Fleischer A, Schulman H, Farmakides G, Bracero L, Blattner P, Randolph G. Umbilical artery velocity waveforms and intrauterine growth retardation. *Am J Obstet Gynecol*. 1985 Feb; 151(4): 502-5. DOI: 10.1016/0002-9378(85)90278-9

6. Banu AA. Doppler velocimetry in the umbilical and middle cerebral arteries in fetuses with intrauterine growth retardation or fetal distress. *Fukuoka Igaku Zasshi*. 1998 May; 89(5): 133-44.
7. Seeds JW. Impaired fetal growth: definition and clinical diagnosis. *Obstet Gynecol*. 1984 Sep; 64(3): 303-10.
8. Seeds JW, Peng T. Impaired growth and risk of fetal death: is the tenth percentile the appropriate standard? *Am J Obstet Gynecol*. 1998 Apr; 178(4): 658-69. DOI: 10.1016/s0002-9378(98)70475-2
9. Gardosi J. Customized growth curves. *Clin Obstet Gynecol*. 1997 Dec; 40(4): 715-22. DOI: 10.1097/00003081-199712000-00005
10. Gardosi J, Francis A. Controlled trial of fundal height measurement plotted on customised antenatal growth charts. *Br J Obstet Gynaecol*. 1999 Apr; 106(4): 309-17. DOI: 10.1111/j.1471-0528.1999.tb08267.x
11. Matsumoto-Runser J, Ando K, Yoda H. EP04.06: High SVC/Ao ratio in 3 vessel view can be one of the indicators for the placental insufficiency. *Obstetrics & Gynecology*. 2017; 50(51): 270. DOI: 10.1002/uog.18356
12. Albu AR, Anca AF, Horhoianu VV, Horhoianu IA. Predictive factors for intrauterine growth restriction. *J Med Life*. 2014 Jun; 7(2): 165-71.
13. Aditya I, Tat V, Sawana A, Mohamed A, Tuffner R, Mondal T. Use of Doppler velocimetry in diagnosis and prognosis of intrauterine growth restriction (IUGR): A Review. *J Neonatal Perinatal Med*. 2016 May; 9(2): 117-26. DOI: 10.3233/NPM-16915132
14. Karakus R, Seval Ozgu-Erdinc A, Esercan A, Dogan MM. Doppler Assessment of the Aortic Isthmus in Intrauterine Growth-Restricted Fetuses. *Ultrasound Q*. 2015 Sep; 31(3): 170-4. DOI: 10.1097/RUQ.0000000000000126
15. Kennelly MM, Farah N, Hogan J, Reilly A, Turner MJ, Stuart B. Longitudinal study of aortic isthmus Doppler in appropriately grown and small-for-gestational-age fetuses with normal and abnormal umbilical artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012 Apr; 39(4): 414-20. DOI: 10.1002/uog.9076
16. Mari G, Picconi J. Doppler vascular changes in intrauterine growth restriction. *Semin Perinatol*. 2008 Jun; 32(3): 182-89. DOI: 10.1053/j.semperi.2008.02.011