Archive of SID

محاسبه برون ده قلبی با اکو ـ داپلر و مقایسه نتایج آن با نتایج روش فیک در کودکان مبتلا به ناهنجاری های مادرزادی قلب

دکتر محمدرضا ملک احمدی*، دکتر سید محمود معراجی**

چکیده:

برون ده قلبی مهم ترین شاخص عملکرد قلب می باشد که در نحوه اداره بالینی، اتخاذ شیوه درمان و پیش آگهی بیماران مبتلا به ناهنجاری های مادرزادی قلبی اهمیت بسزائی دارد. هدف کلی این مقاله شامل تعیین و مقایسه برون ده قلبی با دو روش فیک (به عنوان استاندارد طلائی) و اکو- داپلر به منظور معتبرتر نمودن روش اخیر در برآورد برون ده قلبی در کودکان با ناهنجاری های مختلف مادرزادی می باشد. در طول ۲ سال، ۵۶ کودک بین ۱۵-۳ سال با بیماری های مختلف مادرزادی مورد بررسی قرار گرفتند. برون ده قلبی با روش فیک (در موقع کاتتریزاسیون قلب) و با روش اکو-داپلر محاسبه و سپس اندکس قلبی بر اساس سطح بدن به دست آمد. همبستگی بین مقادیر با آزمون رگرسیون و مقاسیه میانگین ها با آزمون t-paired test انجام گردید و مقادیر کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد. اندکس قلبی با روش فیک ۲/۱۸±۷/۱۸ لیتر در دقیقه و با روش اکو ۱/۹۴±۷/۵۸ لیتر در دقیقه محاسبه گردید. ضریب همبستگی بین مقادیر فوق ۰/۹۱۹= r با P<۰/۰۰۰۱ و r^2=۰/۸۵ به دست آمد و با این پژوهش به فرمول: (اندکس قلبی با روش اکو) ۱/۰۳+۰/۶۳-= اندکس قلبی با روش فیک دست یافتیم. اختلاف میانگین برون ده قلبی با دو روش مذکور معنی دار بود (P<۰/۰۰۱). گر چه در مطالعه فعلی در روش فیک به جای اندازه گیری مستقیم اکسیژن مصرفی (V.O2) از مقادیر تخمینی بر اساس فرمول Lafarge استفاده شده است، معذلک ضریب همبستگی قابل قبولی بین مقادیر محاسبه شده، به دست آمد (r=۰/۹۱۹). وجود اختلاف معنی دار بین میانگین مقادیر محاسبه شده (P<۰/۰۰۱) به همراه ضریب همبستگی مذکور بیانگر این واقعیت است که گر چه مقادیر به دست آمده با اکو دقیقاً معادل مقادیر برون ده قلبی حاصل از روش فیک نمی باشد ولی می توان مقادیر واقعی برون ده قلبی را از روی مقادیر برون ده قلبی حاصل از اکو با استفاده از فرمول مذکور در فوق به دست آورد.

واژه های کلیدی: برون ده قلبی، روش فیک، داپلر-اکو کاردیوگرافی.

مقدمه:

آگاهی از برون ده قلبی (Cardiac Output=CO) که مهم ترین شاخص عملکرد قلب می باشد. برای تصمیم گیری در نحوه اداره بالینی، اتخاذ شیوه درمان، بررسی های روزمره بالینی و پیش آگهی بیماران مبتلا به بسیاری از ناهنجاری های مادرزادی و اکتسابی قلب اهمیت بسزائی دارد. در حقیقت بسیاری از اختلالات گوناگون اولیه و ثانویه ناشی از بیماری های قلبی مادرزادی و اکتسابی در میزان برون ده قلبی تجلی می یابد و به طور کلی می توان اذعان نمود که برون ده قلبی به مثابه گواهی متقن از برآیند عملکرد پیچیده قلب

*استادیار و فوق تخصص بیماریهای قلب کودکان-دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد: بیمارستان هاجر - بخش اطفال - تلفن: ۲۲۲۰۰۱۶- ۰۳۸۱ داخلی ۲۷۷، **(مؤلف مسئول).** **استادیار و فوق تخصص بیماری های قلب کودکان-دانشگاه علوم پزشکی ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

می باشد.

با توجه به اینکه کاتتریسم قلب دقیق ترین روش اندازه گیری برون ده قلبی می باشد ولی به دلایل ماهیت تهاجمی، هزینه مالی، عدم سهولت استفاده در کاربردهای روزمره و نامناسب بودن آن برای اندازه گیری سریال، محققین تلاش فراوانی برای یافتن روش های جایگزین و غیر تهاجمی صرف کرده اند. یکی از بهترین روش های جایگزینی استفاده از اکو - داپلر می باشد که با پیشرفت های روز افزون تکنولوژی روز به روز بر دقت آن افزوده شده است. گرچه از شیوه اکو-داپلر برای اندازه گیری برون ده قلبی به طور قابل توجهی استفاده شده است، متاسفانه تنها مطالعات اندکی (در مقایسه با بزرگسالان) بر روی کودکان و خصوصاً در اطفال با ناهنجاری های مختلف مادرزادی انجام گردیده است (۱۲،۱۰،۲). ولی در همین مطالعات نیز نتایج امیدوار کننده ای به دست آمده و برای مثال در بررسی Dale و همکاران ضریب همبستگی بسیار بالای r=۰/۹۸ بین برون ده قلبی با دو روش فیک و اکو به دست آمده است (۲). بکارگیری اکو-داپلر در برآورد برون ده قلبی صرفنظر از صرفه جوئی در هزینه و وقت و حذف مخاطرات ناشی از کاتتریسم قلب، به دلیل سهولت در کاربردهای روزمره منشا تحول و دگرگونی بوده است.

با در نظر گرفتن مطالب مذکور بر آن شدیم در این پژوهش برون ده قلبی به دست آمده با روش تهاجمی کاتتریسم و روش فیک (به عنوان استاندارد طلائی) را با برون ده قلبی حاصل از روش اکو-داپلر به منظور معتبرتر نمودن روش اخیر در برآورد برون ده قلبی در کودکان با ناهنجاری های مختلف مادرزادی مقایسه کنیم، به نحوی که در آینده به عنوان روشی کارآمد، دقیق و قابل اطمینان از آن بهره جوییم.

مواد و روشها :

این پژوهش تحلیلی، مشاهده ای و آینده نگر برای مقایسه دو روش اندازه گیری CO با شیوه کاتتریسم قلب و اکو - داپلر در ۵۶ کودک با ناهنجاری های مختلف مادرزادی بین ۱۵-۳ سال به مدت ۲ سال انجام گردید. نمونه گیری به روش غیر احتمالی آسان (Convenience) در همه بیمارانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، انجام گردید. معیارهای ورود به مطالعه (inclusion criteria) عبارت بودند از بیماران مبتلا به ناهنجاری های مادرزادی قلبی که در طیف سنی ۱۵-۳ سال قرار داشته و همگی به دلایل بیماری زمینه ای قلبی نیاز به کاتتریزاسیون قلب داشتند. معیارهای عدم پذیرش (exclusion criteria) عبارت بودند از بیمارانی که در موقع کاتتریسم بد حال شده و یا از وضعیت همودینامیک پایدار خارج می شدند، بیماران با تنگی های در سطح زیر دریچه، دریچه و بالای دریچه آئورت، بیماران با نارسائی آئورت و آنهائی که تعویض دریچه آئورت شده بودند و به طور کلی هر موردی که جریان خون غیر طبیعی در سطح دریچه آئورت داشت.

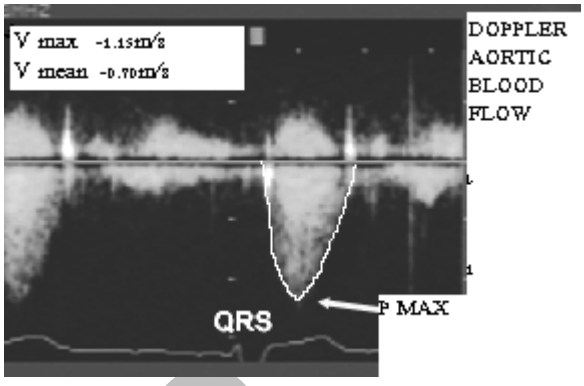
تکنیک اخذ اطلاعات توسط اکو-داپلر برای محاسبه برون ده قلبی:

برای تمام بیماران اکوکاردیوگرافی ترانس توراسیک با دستگاه اکو با مشخصات VING-MED SOUND, CFM 750 ساخت آمریکا مدل SONOTRON ML 314202-1993 مجهز به ترانسد یوسر 3.25 MHZ با مشخصات SNA 11005 ساخت آمریکا، مدل TKLOO 104-1995، بلافاصله قبل از کاتتریسم قلب انجام گردید. تصاویر مورد نیاز در نمای ۵ حفره (five chambers) و در وضعیت خوابیده به پشت (supine) به دست آمد. با قرار دادن وسیله

Archive of SID

www.SID.ir

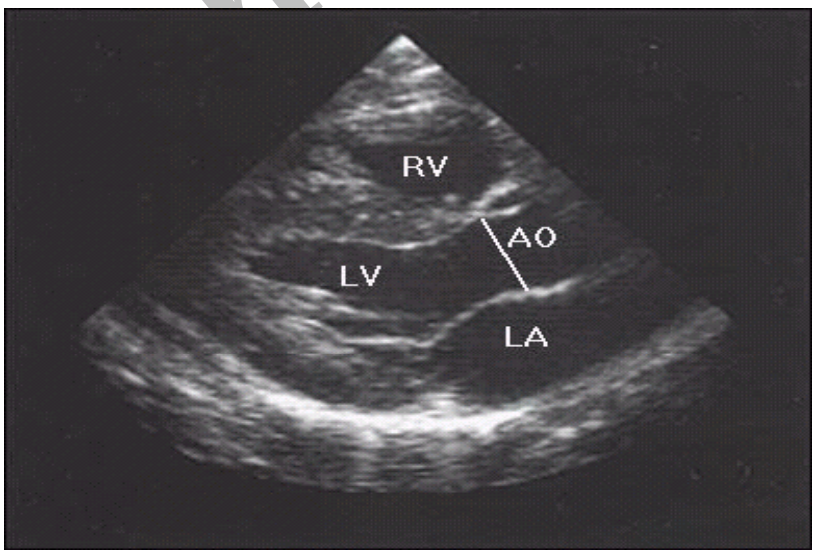
Archive of SID



تصویر شماره ۱: تعیین سرعت متوسط جریان خون (mean velocity) توسط اکو-داپلر.

اندازه گیری دستگاه در جهت جریان خون و درست بالای لتهای دریچه در مرکز آئورت و با استفاده از داپلر فلوی خون آئورت به دست آمد که برای کاهش خطا و دقت بیشتر حداقل ۳ نوسان قلبی محاسبه شد. سپس با استفاده از سیستم کامپیوتری دستگاه سرعت متوسط جریان خون در سطح آئورت محاسبه گردید (تصویر شماره ۱). سپس با استفاده از اکوی دو بعدی همان دستگاه در نمای طولی (Long axis) بطن چپ و آئورت، مورد بررسی قرار گرفتند. در این نما به بهترین وجه می توان لت های دریچه آئورت را معین و قطر آئورت را مشخص نمود و با منوی اندازه گیری دستگاه اکو دقیقاً بر آئورت عمود شده و قطر دقیق آئورت را محاسبه نمود (تصویر شماره ۲). در این قسمت نیز برای افزایش دقت، اندازه گیری سه بار انجام شد و میانگین آن در محاسبات بکار گرفته شد و با استفاده از فرمول $(d/2)^2 \times ۳/۱۴$ سطح مقطع آئورت اندازه گیری شد (۹).

بعد از محاسبه سرعت متوسط جریان خون در سطح آئورت و سطح مقطع آئورت و با توجه به تجربیات گذشته با استفاده از فرمول CO=VxCSAx60(s/min) /1000(ml/l) برون ده قلبی با روش اکو – داپلرمحاسبه گردید (۹) که در آن CO معرف برون ده قلبی بر حسب لیتر در دقیقه، V معرف متوسط جریان خون در سطح آئورت و CSA معرف



تصویر شماره ۲: تعیین قطر ریشه آئورت توسط اکوی دو بعدی،

www.SID.ir

Archive of SID

سطح مقطع آئورت می باشد.

تکنیک اخذ اطلاعات در موقع کاتتریزاسیون قلب برای محاسبه برون ده قلبی:

بیماران مورد مطالعه که همگی به دلایلی غیر از مطالعه مذکور نیاز به کاتتریزاسیون قلبی داشتند ابتدا آماده می شدند. آمادگی بیماران شامل قطع داروهای کاردیواکتیو قوی حداقل ۱۲ ساعت قبل از کاتتریزاسیون قلب و استفاده از داروهای آرامبخش مناسب از قبیل پرومتازین، کلرال هیدرات می شد، در حدی که وضعیت همودینامیک بیمار را مختل ننماید (به طوری که بیمار به خواب بسیار عمیق نرود). کاتتریزاسیون همه بیماران از طریق ورید رانی راست یا چپ در وضعیت خوابیده به پشت (supine) انجام می گرفت. در مواردی که بیمار نیاز به کاتتریزاسیون شریان فمورال داشت نمونه خون شریانی از این طریق به دست می آمد. در غیر این صورت برای گرفتن نمونه خون شریانی توسط سرنگ با سوزن بسیار ظریف از شریان فمورال و با کنترل فشار جهت اطمینان از شریانی بودن نمونه خون، نمونه خون شریانی به دست می آمد. نمونه خون مخلوط وریدی را نیز با استفاده از نمونه های به دست آمده از ورید اجوف فوقانی (Superior Vena Cava :SVC) و تحتانی (Inferior Vena Cava :IVC) و با استفاده از فرمول (3SVC+1IVC)/۴ محاسبه نمودیم (۱). برای دقت بیشتردر مواردی که بیمار شنت داخل قلبی نداشت برای اخذ نمونه خون مخلوط وریدی از نمونه شریان ریوی و در موارد وجود شنت داخلی قلبی از نمونه حفره بلافاصله قبل از محل شنت استفاده نمودیم. در مواردی که بیمار به عللی از وضعیت تعادل همودینامیک خارج می گردید (مثلاً در اثر بروز انواع آریتمی، هیپوتانسیون، هیپرتانسیون و غیره) در مطالعه دخالت داده نمی شد. ضربان قلب بیمار در طی کاتتریسم برای محاسبه اکسیژن مصرفی دقیقاً ثبت می گردید. نمونه های خون گرفته شده توسط دستگاه مخصوص که توانائی محاسبه اشباع اکسیژن خون را داشت و برای هر نمونه حداقل ۲ بار انجام می شد، آزمایش گردید و اشباع اکسیژن خون مورد نظر به دست می آمد. با استفاده از فرمول: عدد هموگلوبین×۱/۳۶×۱۰، محتوای اکسیژن خون شریانی و خون مخلوط وریدی بدست آمد (۱) و با استفاده از سن، جنس و تعداد ضربان قلب بیمار از فرمولLafarge میزان اکسیژن مصرفی (V.O2) محاسبه گردید (۱) و نهایتاً با استفاده ازفرمول فیک(R) برون ده قلبی بر حسب لیتر در دقیقه به دست آمد (۱).

$$\text{برون ده قلبی} = \frac{\text{اکسیژن مصرفی}}{\text{محتوای اکسیژن خون مخلوط وریدی - محتوای اکسیژن خون شریانی}} \times ۱۰۰$$

پس از اخذ اندازه های مربوط به CO با دو روش اکو-داپلر و روش فیک اندکس قلبی برای هر یک از دو روش با تقسیم حاصل بر سطح بدن کودک به دست آمد. یافته های به دست آمده با آزمون آماری t-paired test تحلیل گردید. شاخص های مرکزی و پراکندگی به صورت میانگین±انحراف معیار و مقادیر، همچنین همبستگی بین متغیرها با ضریب همبستگی (correlation coefficient) و نماد (r) نشان داده شد.

جدول شماره ۱: نوع و فراوانی بیماری مادرزادی قلبی در ۵۶ بیمار مورد مطالعه جهت بررسی برون ده قلبی

نوع بیماری قلبی	تعداد
مجرای باز شریانی	۱۶
نقص دیواره بین بطنی	۱۴
نقص دیواره بین دهلیزی	۱۲
تنگی دریچه شریان ریوی	۷
تترالوژی فالوت	۶
نارسایی دریچه سه لتی	۱
کل	۵۶

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۲: شاخص های آماری یافته های بالینی و همودینامیکی نزد ٥٦ کودک مبتلا به ناهنجاری های مختلف مادر زادی

شاخص آماری	سن (yr)	وزن (kg)	سطح بدن (m2)	هموگلوبین (g/dl)	تعداد ضربان قلب (beat/min)	اکسیژن مصرفی (cc/min/m2)	اشباع اکسیژن خون شریانی (٪)	اشباع اکسیژن خون مخلوط وریدی (٪)	برون ده قلبی با روش فیک (lit/min)	اندکس قلبی با روش فیک (lit/min/m2)
میانگین	٦/٨	١٩/١	٠/٧٥	١٢/١	١١١	١٥٤/٨	٩١/٣	٧١/٤	٥/١	٧/١٨
انحراف معیار	٣/٣	٧/٧	٠/٢٠	٢/٢٤	١٦/٣٤	١٢/٦	٧/٩	٨/١	١/١٠	٢/١٨
طیف	١٢	٣٧	٠/٩٤	١١/٧	٨٠	٥٥	٣٥	٣٥	٣/٩	٩/٧
حداقل	٣	١١	٠/٥٠	١٠	٨٠	١٢٣	٦٢	٤٥	٣/٢	٣/٤٧
حداکثر	١٥	٤٨	١/٤٤	٢١/٧	١٦٠	١٧٨	٩٧	٨٠	٧/١	١٣/١٧

نتایج :

از ۵۶ کودک مورد مطالعه ۳۰ کودک مذکر و ۲۶ کودک مونث بودند. سن کودکان از ۳ تا ۵ سال متغیر و متوسط آن ۶/۸ سال بود. این کودکان بیماری های مختلف مادر زادی قلبی داشتندکه نوع و تعداد آن در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

سایر اطلاعات و یافته های بالینی، همودینامیک و اکوکاردیوگرافیک بیماران در جداول شماره های ۲ و ۳ خلاصه شده است.

بر اساس آنالیز رگرسیون فرمول (۱) و نمودار رگرسیون (تصویر شماره ۳) در نزد ۵۶ بیمار با ناهنجاری های گوناگون مادرزادی قلب به دست آمد.

فرمول (۱):

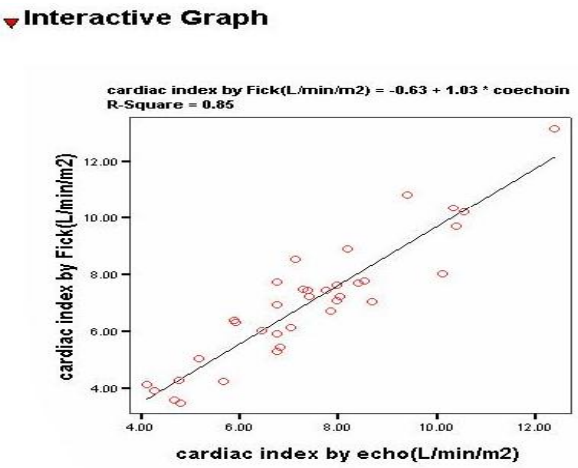
$$COfick\ index = -0.63 + 1.03(Coecho\ index)$$

$$(r = 0.919,\ P<0.0001,\ r^2 = 0.85)$$

COfick index: اندکس قلبی با روش فیک

COech index: اندکس قلبی با روش اکو

محاسبات آماری انجام شده با نرم افزار SPSS انجام شد و P<۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد. CO با روش اکو (x) به عنوان متغیر مستقل و اندازه آن با روش فیک (CO) به عنوان متغیر وابسته تلقی و بر اساس این تصور معادله رگرسیون خطی CO=ax+b±SEE ارائه گردید.



تصویر شماره ۳: مقایسه اندکس قلبی در ٥٦ بیمار با روش فیک و داپلر اکوکاردیوگرافی.

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳: شاخص های آماری یافته های اکوکاردیوگرافی نزد ٥٦ کودک مبتلا به ناهنجاری های مختلف مادرزادی

شاخص آماری	قطر آئورت (cm)	سطح مقطع آئورت (cm^2)	سرعت متوسط جریان خون آئورت (cm/sec)	برون ده قلبی با روش اکو ($lit/min/m^2$)	اندکس قلبی با روش اکو ($lit/min/m^2$)
میانگین	۱/۱٦	۱/۰۷	۸٦/۱۸	٥/٤٥	۷/٥۷
انحراف معیار	۰/۱۳	۰/۲٥	۱۲/٥۸	۱/۱٦	۱/۹٤
طیف	۰/٥۲	۰/۹۳	٥۰	٤/٦٤	۸/۳۰
حداقل	۰/۸۸	۰/٦۱	٦۰	۳/۲۰	٤/۱۱
حداکثر	۱/٤۰	۱/٥٤	۱۱۰	۷/۸٤	۱۲/٤۱

همچنین میانگین مقادیر به دست آمده CO با دو روش مذکور با استفاده از آزمون t-paired test مقایسه گردید که تفاوت معنی داری بین میانگین CO با دو روش مذکور ($P<۰/۰۰۱$) به دست آمد.

بحث:

برون ده قلبی مهم ترین عاملی است که در مورد گردش خون باید در نظر گرفته شود. در عین حال از مهم ترین عواملی است که در درمان و پیگیری بالینی بیماران با بیماری های مختلف قلبی مادرزادی و اکتسابی از قبیل کاردیومیوپاتی های اولیه و ثانویه، بیماری های ایسکمیک، نارسائی قلبی با علل مختلف و نیز در مرحله بعد از عمل جراحی بسیاری از ناهنجاری های مادرزادی و اکتسابی همواره مورد توجه کاردیولوژیست بوده و ارزش ویژه ای دارد (۶). هیچ کاتتریزاسیون قلبی بدون سنجش CO کامل نمی باشد و بایستی به عنوان یکی از مسایل مهم بررسی در هر کاتتریزاسیون قلبی مد نظر باشد (۶).

در مطالعه فعلی که بر روی ٥۶ کودک ۱٥-۳ ساله با ناهنجاری های مختلف قلبی به عمل آمده است مقایسه ای بین نتایج سنجش CO با اکوکاردیوگرافی و نتایج حاصل از کاتتریسم قلبی صورت گرفت و به ضریب همبستگی قابل توجهی بین این دو اندازه گیری دست یافتیم ($r=۰/۹۱۹$). تاکنون مطالعات متعددی جهت اندازه گیری CO با اکو و مقایسه نتایج حاصله با کاتتریسم به عمل آمده است. در همه این مطالعات سعی بر این بوده است که تا حد ممکن این دو اندازه گیری به هم نزدیک تر و ضریب همبستگی هر چه بیشتر به عدد ۱ که در واقع تطابق کامل این دو نوع شیوه اندازه گیری است نزدیک گردد. تلاش محققین بر این بوده که با هر چه دقیق تر کردن ابزاری غیر تهاجمی بمانند اکو و با توجه به هزینه کم، قابل تکراری بودن و قابل دسترس بودن آن بتوان استفاده از روش های تهاجمی را به حداقل ممکن رسانید.

همچنین مطالعات وسیعی در بر آورد اندازه CO در بیماران بدحال، بعد از عمل و بیماران بستری در بخش های ویژه که آگاهی از CO جهت ارائه خدمات درمانی برای بیمار ارزش حیاتی دارد به عمل آمده است و تطابق قابل قبولی بین اندازه گیری های اکوکاردیوگرافی و کاتتریسم به دست آمده است (۷).

www.SID.ir

Archive of SID

Leone (۵) و همکاران در سال ۱۹۹۸ در یک بررسی بر روی ۱۰ بیمار بدحال که نیاز به کاتتر شریان ریوی داشتند و در بخش مراقبت های ویژه بستری بودند CO را با دو روش اکوکاردیوگرافی و thermodilution (که اساس کار بمانند روش فیک می باشد منتهی به جای اکسیژن از سالین سرد و در واقع حرارت به عنوان معرف استفاده می کنند) محاسبه و به ضریب همبستگی r=۰/۹۳ دست یافتند. میانگین CO محاسبه شده با روش TD lit/min ۰/۸۳±۵/۸۱ و میانگین CO با روش اکوکاردیوگرافی lit/min ۰/۸۱±۵/۸۴ محاسبه گردید.

بررسی دیگری در سال ۱۹۹۸ توسط valtier و همکاران بر روی ۴۶ بیمار بدحال که از رسپیراتور جهت تنفس استفاده می نمودند و در بخش مراقبت های ویژه بستری بودند، به عمل آمد. در این بررسی برون ده قلبی با دو روش داپلر ـ اکو و ترمودیلوشن محاسبه گردید و محققین مذکور به ضریب همبستگی r=۰/۹۵ دست یافتند (۱۱).

مطالعه جالبی در سال ۲۰۰۱ توسط Gentles و همکاران به عمل آمد که در آن برون ده قلبی را در بیماری های مادرزادی قلبی برآورد نمودند. در این مطالعه بجای استفاده از اکو ـ داپلرهای پیشرفته و مجهز به تکنیک های پیچیده از یک دستگاه داپلر ساده و قابل حمل که قبلا" کارآیی آن در کودکان و شیرخواران بدون بیماری های قلبی به اثبات رسیده بود، استفاده گردید. در این بررسی برون ده قلبی در کودکان با ناهنجاری های مادرزادی قلبی با روش فیک و با استفاده از دستگاه اکو – داپلر مذکور با استفاده از سرعت متوسط جریان خون آئورت و سنجش قطر آئورت محاسبه گردید و محققان به ضریب همبستگی بالای r=۰/۹۶ دست یافتند و چنین نتیجه گیری نمودند که با استفاده از یک وسیله اکو ـ داپلر بسیار ساده و ارزان قیمت و قابل حمل می توان در بیماری های مختلف مادرزادی برون ده قلبی را محاسبه نمود (۴).

در مطالعه ای در سال ۱۹۹۶ توسط Wippermann و همکاران که برون ده قلبی را در کودکان پس از عمل جراحی قلب توسط متد فیک و متد thermodilution (TD) محاسبه نمودند، ضریب همبستگی r=۰/۹۸ بدست آمد. در این بررسی که بر روی ۲۵ کودک از ۱ هفته تا ۱۷ سال به عمل آمد برون ده قلبی از ۰/۲۱ تا lit/min ۴/۵۵ در کودکان مختلف متغیر بوده و ضریب همبستگی بسیار بالا با P<۰/۰۰۰۱ به دست آمد که عملا" نشان دهنده ارزش تقریبا" یکسان این دو روش در برآورد برون ده قلبی می باشد (۱۲).

البته مطالعاتی نیز وجود دارد که در آنها محققین نتیجه گرفته اند که در بیماران بدحال روش داپلر ـ اکو به حد کافی نمایانگر برون ده قلبی با روش کاتتریسم نمی باشد که از جمله آنها می توان به مطالعه Notterman در سال ۱۹۸۹ اشاره نمود که در بیماران بدحال برون ده قلبی را با دو روش اکوداپلر و کاتتریسم مقایسه و به ضریب همبستگی r=۰/۷۹ دست یافتند (۷)، که البته اینگونه مطالعات در مقابل مطالعات متعددی از جمله تحقیق Wong (۱۳) در سال ۱۹۹۰ (r=۰/۹) مطالعه Tibby (۱۰) در سال ۲۰۰۰ (r^2=۰/۸۷۹) و بررسی Royse (۸) در سال ۱۹۹۹ که کارآیی اکو را در بررسی CO تائید نموده اند، اندک می باشد.

در مطالعه فعلی به دلیل کمبود امکانات، بجای استفاده از اندازه گیری مستقیم اکسیژن مصرفی برای استفاده از آن در فرمول فیک از اعداد تقریبی که قبلا" در مطالعات متعددی بر اساس سن، جنس و ضربان قلب استاندار شده اند استفاده نموده ایم که هر چند ممکن است اکسیژن مصرفی واقعی بیمار نباشد ولی بسیار به آن نزدیک بوده و بعلاوه از بروز خطاها و اشتباهاتی در ارتباط با نمونه گیری و محاسبه محتوای اکسیژن

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

جلوگیری نمـوده و بـرآورد CO بیمـار در یـک وضعیـت پایدار را آسان تـر مـی سـازد. در مطالعـه ای توسـط Dale (۳) در سال ۱۹۸۷ که با روش مشابهی بررسی نموده است و در آن برون ده قلبی را با روش modified fick (مشـابه روش مـا) و روش ترمودیلوشـن مقایسـه نمـوده اسـت بـه ضریب همبستگی r=۰/۹۲ با P<۰/۰۰۱ دسـت یافتـه اسـت که ضریب همبستگی بالا و قابل قبولـی مـی باشـد و نشـان دهنده ارزش غیرقـابل انکـار روش تعدیـل یافتـه فیـک در بررسی CO می باشد.

به عنوان نتیجه نهائی می توان گفت که اسـتفاده از روش اکو ـ داپلر در بررسی برون ده قلبی روشی دقیـق، کـاربردی، ارزان و در دسـترس مـی باشـد کـه نـه تنـها در کودکان سالم بلکه در کودکان بـا بیمـاری هـای مختلـف مادرزادی قلبی و حتـی در کودکـان بدحـال و بسـتری در بخش مراقبت های ویژه و پس از اعمال جراحی قلب قابل استفاده می باشد. گرچه میانگین برون ده قلبی بـا دو روش مذکور دقیقاً مشابه هم نمی باشـد و اختـلاف معنـی داری بیـن آنـها وجـود دارد (P<۰/۰۰۱)، ولـی بـا توجـه بـه فرمول (۱) به راحتی می توان مقادیر واقعی بـرون ده قلبـی را (که معادل مقادیر حـاصل از روش فیـک مـی باشـد) از روی مقادیر حاصل از اکوکاردیوگرافـی محاسـبه نمـود و روش اکوکـاردیوگرافـی را در بررسـی CO به عنـوان جـایگزینی دقیـق و مطمئـن بـرای محاسـبه CO بـا روش کاتتریسم بحساب آورد.

تشکر وقدردانی:

بدینوسیله از کلیه کسانی کـه مـرا در انجـام ایـن طـرح یاری دادند به خصوص آقای دکتر بابک فلاحی و آقای دکـتر ساسان فلاحی قدردانی می نمایم.

References:

1. Bridges ND.; Olaughlin MP.; Mullins CE.; Freed MD. Cardiac catheterization,angiography and intervention. In: Allen HD.; Gutgesell HP.; Clark EB.; Driscoll DJ. Heart disease in infants, children and adolesents: From Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia: USA, 280-3, 2001.

2. Dale CA.; Marlowe E.; Terrence D. Noninvasive pulsed Doppler determination of cardiac output in neonates and children. J Pediatr, 101(1): 46-50, 1982.

3. Dale J.; Jespersen L. Determination of cardiac output with a modified Fick method using estimated instead of measured oxygen consumption. Scand J Clin Lab Invest, 47(8): 759-63, 1987.

4. Gentles TL.; Neutze JM.; Caulder AL. Cardiac output measurements in congenital heart disease: validation of a simple, portable doppler method. J Ultrasound Med, 20(4): 365-70, 2001.

5. Leone D.; Servillo G.; De Robertis E. Monitoring cardiac output: esophageal Doppler vs thermodilution. Minerva Anestesiol, 64(7-8): 351-6, 1998.

6. Nishimura RA.; Callahan MJ.; Noninvasive measurement of cardiac output by continuous-wave Doppler echocardiography:Initial experience and review of the literature. Mayo Clin Proc, 59: 484-9, 1984.

7. Notterman DA.; Castello FV.; Steinberg C.; Greenwald BM.; et al. A comparison of thermodilution and pulsed Doppler cardiac output measurement in critically ill children. J Pediatr, 117: 165-6, 1999.

www.SID.ir

Archive of SID

8. Royse CF.; Royse AG.; Blacke DW. Measurement of cardiac output by transesophageal echocardiography: a comparison of two Doppler methods with thermodilation. Anaesth Intensive Care, 27(6): 586-90, 1999.

9. Snider AC.; Ritter SB. Doppler echocardiography. In: Allen HD.; Gutgesell HP.; Clark EB.; Driscoll DJ. Heart disease in infants, children and adolesents: From Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia: USA, 244-252, 2001.

10. Tibby SM.; Hatherill M.; Murdoch IA. Use of transesophageal Doppler ultrasonography in ventilated pediatric patients: derivation of cardiac output. Crit Care Med, 28(6): 2045-50, 2000.

11. Valtier B.; Cholley BP.; Belot JP. Noninvasive monitoring of cardiac output in critically ill patients using transesophageal Doppler. Am J Respir Crit Care Med, 158(1): 77-83, 1998.

12. Wippermann CF.; Huth RG.; Schmidth FX. Continuous measuremnt of cardiac output by the Fick principle in infants and children: Comparison with the thermodilation method. Intensive Care Med, 22(5): 467-71, 1996.

13. Wong DH.; Mahutte CK. Two – beam pulsed Doppler cadiac output measurement: reproducibility and agreement with thermodilation. Crit Care Med, 18(4): 433-77, 1990.ss

Archive of SID

www.SID.ir