

تعیین دقت پارامترهای اکوکاردیوگرافیک Mitral Inflow S/D Ratio و Tei Index، جهت تشخیص اختلال عملکرد بطن چپ در بیماری‌های مادرزادی قلبی همراه با نارسایی دریچه میترال

محمدحسین ارجمندنیا^{۱*}، محمد آقاعلی^۲

چکیده

زمینه و هدف: بیماری‌های مادرزادی قلب از شایع‌ترین آنومالی‌های دوران نوزادی است. این مطالعه با هدف تعیین دقت، حساسیت، اختصاصیت (Tei Index, TX) و نسبت زمان سیستولیک به دیاستولیک (S/D)، جهت تشخیص اختلال عملکرد بطن در کودکان مبتلا به بیماری‌های مادرزادی قلبی همراه با نارسایی میترال انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه عملکرد سیستولیک و دیاستولیک بطن چپ در ۶۶ کودک (۳۴ کودک با عملکرد طبیعی و ۳۲ کودک با اختلال عملکرد بطنی) که نارسایی دریچه میترال داشتند، توسط پارامترهای TX و نسبت S/D مورد ارزیابی قرار گرفت، و نتایج آن با یافته‌های اکوکاردیوگرافی مقایسه شد. طبق تعریف $TX > 0.5$ غیرطبیعی در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: دقت، حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری مثبت و منفی در نسبت S/D به ترتیب ۸۹/۳، ۸۷/۵، ۹۱، ۹۰ و ۸۸/۵ بود و در مورد TX نیز به ترتیب ۸۷/۸، ۸۷/۵، ۸۸/۲، ۸۷/۵ و ۸۸/۲ به دست آمد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد به‌صورت کلی دقت، حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری و نسبت احتمالی TX در بیماران مبتلا به بیماری‌های مادرزادی قلبی همراه با تنگی میترال، کمتر از نسبت S/D بوده است.

کلیدواژه‌ها: تی ایندکس؛ سیستول؛ دیاستول؛ فانکشن بطن؛ نارسایی میترال.

استادیار بیماری‌های قلب و عروق
کودکان، بیمارستان حضرت
معصومه (س)، دانشگاه علوم پزشکی قم،
قم، ایران.
^۲پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی
قم، قم، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

محمدحسین ارجمندنیا، بیمارستان
حضرت معصومه (س)، دانشگاه علوم
پزشکی قم، قم، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

arjmand.arj@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۱۹

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Arjmandnia MH, Aghaali M. Determination of the Accuracy of Echocardiographic Parameters Mitral Inflow S/D Ratio and Tei Index to Detect Left Ventricular Dysfunction in Pediatric Patients with Mitral Regurgitation. Qom Univ Med Sci J 2013;7(1):29-33. [Full Text in Persian]

مقدمه

شیوع بیماری‌های مادرزادی قلبی تقریباً برابر با ۸ در ۱۰۰۰ تولد زنده است. براساس گزارشها، تنها در کشور ایالات متحده آمریکا حدود یک میلیون کودک مبتلا وجود دارد (۱). بسیاری از این بیماری‌ها در صورت تشخیص زودرس و به‌موقع و در پی آن درمان و مدیریت صحیح، قابل کنترل بوده و بیماران می‌توانند به سنین بلوغ نیز برسند و زندگی نسبتاً طبیعی داشته باشند، درحالی‌که در صورت عدم تشخیص به‌موقع، نارسایی قلبی مشکلات عدیده‌ای برای بیمار در پی خواهد داشت و در اکثر مواقع حتی به مرگ منتهی خواهد شد (۲، ۳). روش‌های کلاسیک برای تشخیص نارسایی قلبی براساس اکوکاردیوگرافی و با سنجش عملکرد سیستولیک و دیاستولیک بطن چپ استوار است (۴).

اندازه‌گیری کسر جهشی (Ejection Fraction, EF) به‌عنوان شاخصی از عملکرد سیستولیک و حجم بطن چپ، هنگامی‌که شکل بیضوی قلب حالت کروی داشته باشد، با خطای زیادی همراه خواهد بود.

از طرفی سن، ریتم، اختلالات هدایتی و تغییرات حجم بر اطلاعات به دست آمده از داپلر که برای ارزیابی وضعیت دیاستولیک قلب مورد استفاده قرار می‌گیرد، تأثیرگذار است. بنابراین، ایندکسی با عنوان ایندکس تای (Tei Index, TX)، جهت ارزیابی همزمان عملکرد سیستولیک و دیاستولیک بطن چپ ارائه شده است که این ایندکس شاخص دقیقی برای ارزیابی عملکرد سیستولیک و دیاستولیک قلب نسبت به روش‌های قدیمی‌تر است (۵).

علی‌رغم اینکه گزارش‌هایی مبنی بر دقت این روش‌ها برای تشخیص اختلال عملکرد سیستولیک و دیاستولیک بطن چپ وجود دارد، ولی مطالعات گسترده‌چندانی برای تعیین دقت، حساسیت و اختصاصیت این روش‌ها در نارسایی قلبی در زمینه‌های مختلف انجام نشده است. لذا این مطالعه با هدف تعیین دقت، حساسیت و اختصاصیت این روش‌ها و مقایسه آنها با یکدیگر صورت گرفت.

روش بررسی

این مطالعه به‌صورت تحلیلی بر روی بیماران مراجعه‌کننده به مرکز طبی کودکان شهر تهران انجام شد. جامعه پژوهش را افراد مبتلا به بیماری مادرزادی یا اکتسابی قلبی همراه با اختلال عملکرد بطن چپ و میانگین سنی بین ۹ ماه تا ۱۸ سال تشکیل می‌داد. شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از: داشتن بطن سیستمیک با ساختار بطن چپ و تأیید وجود نارسایی دریچه میترال توسط اکوکاردیوگرافی داپلر (به‌طوری‌که ابتدا و انتهای الگوی داپلر نارسایی دریچه میترال کاملاً مشخص باشد)، داشتن ریتم سینوسی و همودینامیک پایدار حین اکوکاردیوگرافی.

در این مطالعه تعدادی از افراد ۱۸-۱ سال که عملکرد قلبی نرمال همزمان با نارسایی دریچه میترال داشتند، به‌عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. همچنین ۳۴ کودک با عملکرد طبیعی و ۳۲ کودک با اختلال عملکرد بطنی مورد بررسی قرار گرفتند. برای تمامی بیماران اکوکاردیوگرافی انجام شد. شاخص‌های TX (به‌وسیله اکوکاردیوگرافی داپلر و معمولی) و نسبت زمانی S/D نیز برای بررسی عملکرد سیستولیک و دیاستولیک بطن چپ مقایسه گردید. طبق تعریف، $TX > 0.5$ و $S/D > 1$ غیرطبیعی در نظر گرفته شد. همچنین اختلال عملکرد سیستولیک طبق تعریف شامل شاخص‌های زیر بود: کسر جهشی بطن چپ کمتر از ۵۰٪، FS (Fractional Shortening) کمتر از ۲۷٪ و موج S سیستولیک تیشو داپلر کمتر از ۱/۵ انحراف معیار طبیعی.

اختلال عملکرد دیاستولیک نیز طبق تعریف، شامل هر سه شاخص زیر بود: $IVRT_c$ (Isovolumic Relaxation Time) اصلاح‌شده

نسبت به ضربان قلب بیشتر از ۸۸ میلی‌ثانیه، نسبت

(Trans Mitral Doppler Flow Early Diastolic Velocity) E به

(Mitral Valve Annular Early Diastolic Tissue Doppler E' Velocity)

بیشتر از ۱۳ و E' کمتر از ۱/۵ انحراف معیار طبیعی. حدود اطمینان‌ها با روش Wilson Score Interval محاسبه شد.

یافته‌ها

شاخص‌های دموگرافیک دو گروه بیماران در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. اختلاف دو گروه از نظر سن، جنس، مساحت سطح بدن و تعداد ضربان قلب به لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است.

جدول شماره ۱: اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

متغیرها	اختلال عملکرد بطنی دارند	اختلال عملکرد بطنی ندارند
تعداد کل	۳۲	۳۴
میانگین سنی	۷/۳۲±۵/۲۵	۸/۲±۵/۷
نسبت پسر به دختر	۱۴/۱۸	۲۳/۱۱
محدوده ضربان قلب	۱۱۲±۲۶	۹۵±۲۰
سطح بدن	۰/۸۳±۰/۳۷	۰/۹۶±۰/۴۶

بطنی در ۵۸ بیمار از ۶۶ بیمار به صورت صحیح تشخیص داده شد. دقت این تست ۸۷/۸٪ بود. همچنین حساسیت، ارزش اخباری منفی و مثبت این تست به ترتیب ۸۷/۵، ۸۸/۲ و ۸۷/۵٪ به دست آمد.

به وسیله روش TX عملکرد طبیعی بطنی ۳۰ نفر از ۳۴ بیمار به درستی تشخیص داده شد (اختصاصیت برابر ۸۸/۲٪)، ولی ۴ نفر از این تعداد به صورت کاذب غیرطبیعی نشان داده شدند (مثبت کاذب برابر ۱۱٪). به طور کلی، توسط TX عملکرد طبیعی

جدول شماره ۲: مقایسه نتایج بررسی دو روش TX و S/D در تشخیص اختلالات عملکرد سیستولیک و دیاستولیک بطن چپ در بیماری‌های

مادرزادی قلبی همراه با نارسایی دریچه میترال

شاخص‌ها	اختلال عملکرد بطنی دارند	اختلال عملکرد بطنی ندارند	جمع
TX			
اختلال عملکرد بطنی دارند	۲۸	۴	۳۲
اختلال عملکرد بطنی ندارند	۴	۳۰	۳۴
جمع	۳۲	۳۴	۶۶
S/D			
اختلال عملکرد بطنی دارند	۲۸	۳	۳۱
اختلال عملکرد بطنی ندارند	۴	۳۱	۳۵
جمع	۳۲	۳۴	۶۶

S/D در ۵۲ بیمار از مجموع ۶۶ بیمار، به صورت مشترک تشخیص صحیح داده شد (۷۸/۷٪). همچنین هر دو تست، یک بیمار را نادرست تشخیص دادند و ۱۴ بیمار نیز توسط یکی از تست‌های فوق اشتباه تشخیص داده شدند. حساسیت، اختصاصیت در نسبت S/D نیز مختصری بیشتر از TX بود (جدول شماره ۳).

با به دست آمدن نسبت S/D، عملکرد بطنی طبیعی ۳۱ نفر از ۳۴ بیمار به درستی تشخیص داده شد (اختصاصیت برابر ۹۱٪)، ولی در ۳ نفر از این تعداد به صورت غلط غیرطبیعی گزارش شد. (میزان مثبت کاذب برابر ۸٪). حساسیت این تست ۸۷/۵٪ تعیین شد. در کل، نسبت S/D توانست ۵۹ بیمار از ۶۶ بیمار را به درستی تشخیص دهد (جدول شماره ۲). با هر دو پارامتر TX و نسبت

جدول شماره ۳: مقایسه حساسیت، اختصاصیت و دقت دو روش TX و S/D در تشخیص اختلالات عملکرد سیستولیک و دیاستولیک

بطن چپ در بیماری‌های مادرزادی قلبی همراه با نارسایی دریچه میترال

شاخص‌ها	TX	حدود اطمینان	S/D	حدود اطمینان
حساسیت	۸۷/۵	۷۱/۹۳-۹۵/۰۳	۸۷/۵	۷۱/۹۳-۹۵/۰۳
ویژگی	۸۸/۲۴	۷۳/۳۸-۹۵/۳۳	۹۱/۱۸	۷۷/۰۴-۹۶/۹۵
ارزش اخباری مثبت	۸۷/۵	-----	۹۰	-----
ارزش اخباری منفی	۸۸/۲	-----	۸۸/۵	-----
دقت	۸۷/۸	-----	۸۹/۳	-----

اختلاف معنی‌داری بین دو پارامتر TX و نسبت S/D در تشخیص اختلال بطنی وجود نداشت (p=۰/۸۶).

بحث

در این مطالعه دقت، حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری و نسبت احتمالی هر دو پارامتر TX و S/D جهت مشخص کردن انواع مختلف اختلال عملکرد بطنی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن با گروهی از کودکان بیمار با عملکرد طبیعی بطنی که دارای تشخیص‌های متنوعی بودند، مقایسه شد. نتایج این مطالعه همانند تحقیقات قبلی (۵، ۶) نشان داد گرچه TX و S/D گاهی فاقد حساسیت لازم برای تشخیص اختلال عملکرد بطن می‌باشند، و گاهی اوقات نیز ارزش اخباری مثبت پایینی دارند (به علت میزان بالای مثبت کاذب)، ولی به‌عنوان یک پارامتر پیشگویی‌کننده، هر دو پارامتر TX و S/D برای تعیین اختلال عملکرد توأم بطن چپ (هم سیستمولیک و هم دیاستولیک) مناسب بوده و هر دو پارامتر فوق در هر نوع اختلال عملکرد بطن چپ معمولاً غیرطبیعی هستند. در مطالعه حاضر هر دو پارامتر خطا داشتند. تحقیقات انجام‌شده نیز نشان داد پارامتر TX می‌تواند تحت تأثیر تعداد ضربان قلب، سن و سطح بدن قرار گیرد (۱۱-۷). همچنین به‌علت ارزش اخباری منفی بالا برای TX و S/D در اختلال عملکرد بطنی، در افرادی که $TX < 0.5$ و $S/D < 1$ باشد، احتمال وجود اختلال عملکرد بطنی، بسیار پایین است. لذا توصیه می‌شود اندازه‌گیری با هر دو پارامتر TX و S/D انجام شود، و در صورت غیرطبیعی بودن هر کدام از این دو پارامتر و یا پارامترهای سیستمولیک و دیاستولیک یا اگر بطن در ارزیابی افراد با تجربه غیرطبیعی به‌نظر برسد، آنگاه علاوه بر تست‌های اختصاصی، اکوکاردیوگرافیک نیز بایستی برای تعیین اختلال عملکرد سیستمولیک و دیاستولیک انجام شود.

این مطالعه نشان داد TX و S/D می‌توانند به‌صورت کلی اختلال سیستمولیک و دیاستولیک بطن چپ را نشان دهند. در مطالعات قبلی نیز مشاهده شده است که TX در گروه‌های مختلف برای تشخیص اختلال عملکرد بطنی، از حساسیت و دقت کافی برخوردار است (۱۴-۱۲).

در نهایت، مطالعه حاضر نشان داد استفاده توأم از دو شاخص TX به روش تیشو داپلر و نسبت S/D برای تعیین اختلال عملکرد بطن چپ به‌صورت کلی می‌تواند کمک‌کننده باشد، به‌طوری‌که $TX > 0.5$ و $S/D < 1$ نشانه اختلال عملکرد بطن چپ بوده است.

در مطالعه حاضر فقط ۲ بیمار نارسایی میترا شدید داشتند که انجام آنالیز اثرات نارسایی میترا شدید بر روی شاخص عملکرد میوکارد، TX و S/D آنها امکان‌پذیر نبود. بنابراین، می‌توان بیان کرد که هر دو پارامتر TX و نسبت S/D از نظر آماری قابلیت پیشگویی اختلال سیستمولیک، دیاستولیک و اختلال توأم سیستمولیک و دیاستولیک را از وضعیت عملکرد طبیعی دارند. در مطالعه Patel و همکاران نیز پارامتر نسبت S/D برای تشخیص اختلال عملکرد بطنی شبیه به TX بود (۶).

در مطالعات، مزیت انجام TX به روش تیشو داپلر بر شاخص عملکرد میوکارد مشاهده شده است، و علت آن این است که در شاخص عملکرد میوکارد، با استفاده از پالس داپلر حداقل به دو تریس در جریان میترا و جریان آئورت در زمانهای مختلف نیاز است، ولی در TX فقط وجود یک تریس کافی است. که این می‌تواند یکی از مزایای روش TX باشد، همچنین یک مزیت برای پارامتر نسبت S/D نیز محسوب می‌شود که می‌توان آن را با استفاده از یک تریس و به‌راحتی به دست آورد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد در کودکان مبتلا به بیماری مادرزادی قلبی همراه با نارسایی میترا؛ دقت، حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری نسبت S/D، مختصری بزرگتر از (اما شبیه به) TX است. به هر حال برای اندازه‌گیری نسبت S/D، نیاز به یک منحنی دقیق نارسایی میترا بوده که گاهی اوقات ممکن است به آسانی به دست نیاید.

نسبت S/D و TX ممکن است در ۲۵-۱۰٪ بیماران برای تعیین عملکرد بطن چپ با شکست مواجه شود. لذا وقتی TX و نسبت S/D به‌صورت توأم استفاده شوند، وجود هر کدام، $TX > 0.5$ یا نسبت $S/D < 1$ نشانه اختلال عملکرد بطن چپ است. گرچه تعداد کمی از موارد اختلال عملکرد بطن چپ ممکن است تشخیص داده نشود.

References:

1. Eto G, Ishii M, Tei C, Tsutsumi T, Akagi T, Kato H. Assessment of Global Left Ventricular Function in Normal Children and in Children with Dilated Cardiomyopathy. *J Am Soc Echocardiogr* 1999 Dec; 12(12):1058-64.
2. Spencer KT, Weinert L, Avi VM, Decara J, Lang RM. Automated Calculation of the Tei Index from Signal Averaged Left Ventricular Acoustic Quantification Wave Forms. *J Am Soc Echocardiogr* 2002 Dec; 15(12):1485-9.
3. Mooradian SJ, Goldberg CS, Crowley DC, Ludomirsky A. Evaluation of a Noninvasive Index of Global Ventricular Function to Predict Rejection After Pediatric Cardiac Transplantation. *Am J Cardiol* 2000 Aug 1;86(3):358-60.
4. Dujardin KS, Tei C, Yeo TC, Hodge DO, Rossi A, Seward JB. Prognostic Value of a Doppler Index Combining Systolic and Diastolic Performance in Idiopathic-dilated Cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998 Nov 1;82(9):1071-6.
5. Lakoumentas JA, Panou FK, Kotseroglou VK, Aggeli KI, Harbis PK. The Tei Index of Myocardial Performance: Applications in Cardiology. *Hellenic J Cardiol* 2005 Jan-Feb;46(1):52-8.
6. Patel DR, Cui W, Gambetta K, Roberson DA. A Comparison of Tei Index Versus Systolic to Diastolic Ratio to Detect Left Ventricular Dysfunction in Pediatric Patients. *J Am Soc Echocardiogr* 2009 Feb; 22(2):152-8.
7. Spencer KT, Kirkpatrick JN, Mor-Avi V, Decara JM, Lang RM. Age Dependency of the Tei Index of Myocardial Performance. *J Am Soc Echocardiogr* 2004;17(4):350-2.
8. Moller JE, Poulsen SH, Egstrup K. Effect of Preload Alternations on A New Doppler Echocardiographic Index of Combined Systolic and Diastolic Performance. *J Am Soc Echocardiogr* 1999;12(12):1065-72.
9. Levine SJ. Index of Myocardial Performance is Afterload Dependent in the Normal and Abnormal Left Ventricle. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18(4):342-50.
10. Levine SJ. Effect of Heart Rate and Preload on the Index of Myocardial Performance in Normal and Abnormal Left Ventricle. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18(2):133-41.
11. Haque A, Otsuji Y, Yoshifuku S, Kumanohoso T, Zhang H, Kisanuki A, et al. Effects of Valve Dysfunction on Doppler Tei Index. *J Am Soc Echocardiogr* 2002;15(9):877-83.
12. Akintunde AA. The Clinical Value of the Tei Index Among Nigerians with Hypertensive Heart Failure: Correlation with other Conventional Indices. *Cardiovasc J Afr* 2012;23(1):40-3.
13. Wang L, Zhou Y, Li MX. Evaluation of Left Ventricular Dysfunction by Tei Index in Neonates with Hypoxemia. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi* 2011 Feb; 13(2):111-4.
14. Takasaki K, Gillinov AM, Yamano T, Matsumura Y, Toyono M, Shiota T. Detection of Left Ventricular Dysfunction with Tei Index in Normal Ejection Fraction Patients with Mitral Regurgitation Before Mitral Valve Surgery. *Am J Cardiol* 2009 Apr 1;103(7):1011-4.