Archive of SID

# بررسی همبستگی فشار دهلیز چپ به روش داپلر اکوکاردیوگرافی با فشار پایان دیاستولی بطن چپ به روش کاتتریزاسیون در مبتلایان به نارسایی دریچه میترال

دکتر جعفر گلشاهی*، دکتر امیر رئوفی**، دکتر علی نصر***


## چکیده مقاله

**مقدمه.** فشار پایان دیاستولی بطن چپ (LVEDP) از متغیرهای مهم همودینامیک می‌باشد که میزان آن در تعیین وضعیت عملکرد قلب نقش مهمی دارد، به طوری که هم در نارسایی سیستولی و هم در نارسایی دیاستولی بطن چپ افزایش می‌یابد و اندازه‌گیری آن امکان تشخیص نارسایی قلبی و ارزیابی شدت آن و اثر درمان دارویی و غیر دارویی بر نارسایی قلبی و اثر سایر داروها بر عملکرد بطن چپ و پروگنوز بیماران قلبی را فراهم می‌آورد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی ارزشمندی و همبستگی اندازه‌گیری فشار دهلیز چپ به روش داپلر اکوکاردیوگرافی در تخمین فشار پایان دیاستولی بطن چپ می‌باشد.

**روشها.** در این مطالعه ۲۵ بیمار که با هر اندیکاسیونی نیاز به کاتتریزاسیون قلب چپ داشتند و در حین ونتریکولوگرافی، دارای نارسایی دریچه میترال یک مثبت ($MR^+$) و بیشتر بودند انتخاب شدند. در حین کاتتریزاسیون، فشار پایان دیاستولی بطن چپ با کاتتر داخل بطن چپ و فشار خون سیستولی بیماران با روش استاندارد و با فشارسنج جیوه‌ای اندازه‌گیری شد. سپس با اکوکاردیوگرافی و محاسبه حداکثر MR jet velocity و با استفاده از فرمول برنولی و فشار خون سیستولی بیمار، فشار دهلیز چپ اندازه‌گیری شد و در آزمون ضریب همبستگی پیرسون، ضریب همبستگی فشار دهلیز چپ با فشار پایان دیاستولی بطن چپ محاسبه گردید.

**نتایج.** آزمون همبستگی نشان داد که بین فشار دهلیز چپ اندازه‌گیری شده به روش داپلر اکوکاردیوگرافی و فشار پایان دیاستولی بطن چپ اندازه‌گیری شده به روش کاتتریزاسیون رابطه مستقیم وجود دارد و ضریب همبستگی معادل $r = 0/76$ با $P<0.001$ بدست آمد. این مطالعه نشان داد که براساس معادله خط رگرسیون (Y براساس X) فشار پایان دیاستولی بطن چپ براساس فشار دهلیز چپ قابل تخمین و پیش بینی می‌باشد. $LVEDP = 0/183 + 0/851\ LAP$

**بحث.** داپلر اکوکاردیوگرافی روش قابل قبولی در تخمین فشار پایان دیاستولی بطن چپ در بیماران دارای نارسایی دریچه میترال در مقایسه با کاتتریزاسیون (به عنوان روش Gold standard) می‌باشد و با توجه با غیر تهاجمی بودن، قابل تکرار بودن و عدم عارضه و قابلیت انجام آن بر بالین بیمار، به عنوان روش جایگزین معرفی می‌شود و بدین ترتیب می‌توان از فشار پایان دیاستولی بطن چپ به عنوان یک متغیر در دسترس و سهل الوصول بر بالین بیمار، در ارزیابی و تشخیص و درمان بیماران قلبی مبتلا به نارسایی دریچه میترال استفاده نمود.


**واژه‌های کلیدی.** فشار دهلیز چپ (LAP)، فشار پایان دیاستولی بطن چپ (LVEDP)، داپلر اکوکاردیوگرافی، کاتتریزاسیون قلب چپ، نارسایی دریچه میترال (MR)

## مقدمه

فشار پایان دیاستولی بطن چپ (LVEDP) از متغیرهای مهم همودینامیک است که میزان آن در تعیین وضعیت عملکرد قلب نقش مهمی دارد و نشان دهندهٔ پذیرش (کمپلیانس) بطن چپ و توانایی پذیرش خون از دهلیز چپ می‌باشد (۱). فیبروز، بی نظمی سلولی (Cellular disarray)، هایپرتروفی بطن چپ، عدم تقارن دیاستولی، بار اضافی غیر طبیعی، ایسکمی و جریان غیرطبیعی کلسیم، باعث افزایش LVEDP می‌شود (۱) از طرفی LVEDP هم در نارسایی سیستولی و هم در نارسایی دیاستولی بطن چپ افزایش می‌یابد (۱). با توجه به مطالب فوق می‌توان دریافت که با اندازه‌گیری LVEDP امکان تشخیص نارسایی قلبی فراهم می‌آید (۲) و می‌توان درجات و شدت آنرا ارزیابی کرد. از طرفی می‌توان، با اندازه‌گیری آن، اثر داروها بر عملکرد بطن چپ را بررسی کرد (۳) و جهت کمک به ارزیابی درمان دارویی یا جراحی نارسایی قلبی از آن استفاده نمود (۲). همچنین LVEDP بطور مشخص، با پروگنوز ۵ ساله بیمارانی که تحت عمل جراحی بای‌پاس عروق کرونر (CABG) قرار گرفته‌اند در

* دانشیار گروه داخلی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
** دستیار قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
*** استادیار قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان



www.SID.ir

Archive of SID

ارتباط است (۴). روش استاندارد اندازه‌گیری LVEDP، کاتتریزاسیون قلب چپ می‌باشد که روشی تهاجمی و دارای عارضه است و قابلیت تکرار جهت پایش وضعیت همان بیمار را ندارد. بنابراین روشی قابل اطمینان و غیر تهاجمی برای ارزیابی بیماران لازم است که در زمانهای مختلف جهت پایش سریال، قابل تکرار باشد (۱).

یک روش غیر تهاجمی که امکان تخمین و اندازه‌گیری LVEDP را فراهم می‌آورد استفاده از داپلر اکوکاردیوگرافی دو بعدی در بیماران مبتلا به نارسایی دریچه میترال است (۵). نارسایی دریچه میترال یافته شایعی در بیماران با نارسایی قلبی و کاردیومیوپاتی است به گونه‌ای که شیوع آن در بیمارانی که به علت نارسایی قلبی بستری می‌شوند تا ۷۴ درصد می‌رسد (۶) و در بیمارانی که کاردیومیوپاتی به هر علتی دارند به ۶۵-۵۲ درصد می‌رسد (۷) و در کاردیومیوپاتی ایسکمیک ۷۵ درصد بیماران، مبتلا به نارسایی دریچه میترال هستند (۸).

با استفاده از داپلراکوکاردیوگرافی در بیماران مبتلا به MR می‌توان LAP را اندازه‌گیری کرد (۹) و با آن LVEDP را تخمین زد. هدف این مطالعه بررسی ارزشمندی و دقت داپلر اکوکاردیوگرافی در تخمین LVEDP در مقایسه با کاتتریزاسیون (به عنوان روش استاندارد اندازه‌گیری LVEDP) می‌باشد.

## روشها

۲۵ بیمار (در مورد تخمین حجم نمونه توضیحات لازم ارائه خواهد شد) که با هر اندیکاسیونی نیاز به کاتتریزاسیون قلب چپ داشتند و در حین ونتریکولوگرافی دارای نارسایی دریچه میترال یک مثبت و بیشتر بودند (نارسایی جزئی دریچه میترال جزو مطالعات محسوب نشدند) مورد مطالعه قرار گرفتند. از ۲۵ نمونه مورد مطالعه، ۱۳ نفر زن و ۱۲ نفر مرد بودند که در محدودهٔ سنی ۷۲-۳۴ سال با میانگین سنی ۲±۵۸ سال قرار داشتند این مطالعه در بیمارستان شهید چمران اصفهان (مرکز قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان) در مدت ۹ ماه انجام گردید.

در حین کاتتریزاسیون جهت اندازه‌گیری LVEDP از کاتتر پیگ‌تیل (pigtail) استفاده شد که به ترانسدیوسر فشار متصل گردید. ابتدا منحنی همزمان فشار و الکتروکاردیوگرام رسم شد و فشار همزمان با موج R در ECG، حداقل در سه ضربان سینوسی متوالی ثبت گردید و میانگین آن اندازه‌گیری شد. ضربانهای نابجا و غیر سینوسی محاسبه نگردید.

فشار خون سیستولی (SBP) بیماران به روش استاندارد و با فشارسنج جیوه‌ای ALPK2 اندازه‌گیری شد. در ابتدای مطالعه دقت و صحت دستگاه فشارسنج با دو دستگاه فشارسنج جیوه‌ای دیگر مقایسه گردید. همچنین در گرفتن فشار خون بیماران دقت زیادی مبذول شد زیرا اشتباهات جزئی در گرفتن فشار خون می‌تواند باعث تغییرات قابل توجه در تعیین فشار دهلیز چپ شود. سپس بیماران بلافاصله پس از انجام کاتتریزاسیون توسط یک نفر مورد اکوکاردیوگرافی دو بعدی با دستگاه Wing Med قرار گرفتند. در اکوکاردیوگرافی حداکثر MR jet velocity با CW Doppler (Continuous Wave Doppler) اندازه‌گیری شد و با فرمول برنولی $\Delta p=4v^2$ گرادیان فشاری بین دهلیز چپ و بطن چپ به دست آمد و با داشتن فشار خون سیستولی و معادل قرار دان آن با فشار سیستولی بطن چپ و کسر آن از گرادیان، فشار دهلیز چپ بدست آمد.

معادله برنولی:

$\Delta P=4(MR\ jet\ peak\ velocity)^2=MR\ Peak\ gradient$ (۹،۱)

$LAP = LV\ sys\ pressure - \Delta P$

درصورت عدم‌تنگی دریچه‌آئورت (۲) $LV\ sys\ pressure=SBP\ by\ cuff$

$LAP=SBP\ by\ cuff-MR\ peak\ gradient$(۹)

در صورت عدم تنگی دریچه میترال، LVEDP از روی LAP قابل تخمین است (۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳) و در صورت عدم تنگی دریچه آئورت، فشار سیستولی خون، معادله فشار سیستولی LV می‌باشد (۲).

معیارهای خروج از مطالعه:

۱ـ سابقه تنگی دریچه میترال و یا تنگی دریچه آئورت شناخته شده

۲ـ ریتم قلب غیر سینوسی

۳ـ گرادیان فشاری بین LV و AO حین کاتتریزاسیون

۴ـ Poor echowindow بودن در اکوکاردیوگرافی و عدم توانایی محاسبه دقیق MR jet Peak velocity

سپس LAP که به روش اکوداپلر اندازه‌گیری شده و LVEDP که درکاتترایزاسیون اندازه‌گیری شده بود در نرم‌افزار SPSS 11 جمع آوری شده و در آزمون ضریب همبستگی پیرسون، ضریب همبستگی آنها محاسبه گردید.

با توجه به محدود بودن مطالعات مشابه قبلی، جهت تخمین حجم نمونه یک مطالعه میدانی با ۱۰ بیمار در مدت ۳ ماه انجام شد که ضریب همبستگی r=۰/۸۹ محاسبه گردید و لذا حجم نمونه از فرمول $n=\frac{Z^2r^2}{d^2}$ با حدود اطمینان ۹۵٪ و دقت ۵ درصد بدست آمد و مطالعه با ۲۵ بیمار انجام شد.

## نتایج

در پایان مطالعه براساس آزمون ضریب همبستگی پیرسون، ضریب همبستگی معادل r=۰/۷۶ با P<۰/۰۰۱ بدست آمد که نشان می‌دهد بین فشار دهلیز چپ (LAP) اندازه‌گیری شده با داپلر اکوکاردیوگرافی و فشار پایان دیاستولی بطن چپ (LVEDP) بدست آمده در کاتتریزاسیون، رابطه مستقیم وجود دارد.

از طرف دیگر براساس معادله خط رگرسیون (Y براساس X)،



www.SID.ir

Archive of SID

LVEDP براساس LAP قابل تخمین و پیش بینی می‌باشد.

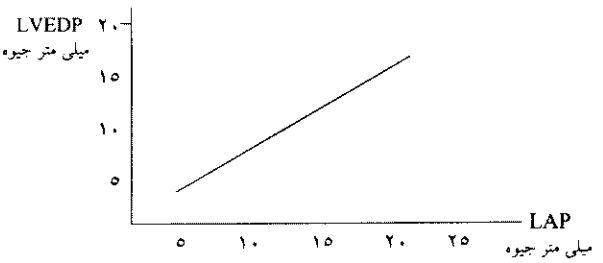
$Y = A+BX$

$A=۰/۱۸۳ \Rightarrow LVEDP=۰/۱۸۳+۰/۸۵۱\ LAP$

$B=۰/۸۵۱$

جدول ۱. میانگین متغیرهای مورد مطالعه LVEDP,LAP

| تعداد کل | میانگین LAP به روش اکوداپلر | میانگین LVEDP به روش کاتتریزاسیون |
|---|---|---|
| ۲۵ نفر | ۲۴/۹۶ میلیمترجیوه | ۲۰/۸ میلیمتر جیوه |




نمودار ۱. پراکنش و معادله‌خط رگرسیون LAP LVEDP=۰/۱۸۳+۰/۸۵۱

## بحث

فشار پایان دیاستولی بطن چپ (LVEDP) به عنوان یک متغیر همودینامیک بطن چپ در واقع معادل پیش بار بطن چپ می‌باشد (۱۱) و براساس اختلال یا تشدید نارسایی و یا بهبود عملکرد بطن چپ و در پاسخ به داروها و یا روشهای درمانی دیگر تغییر می‌کند. روش استاندارد اندازه‌گیری فشار پایان دیاستولی بطن چپ، کاتتریزاسیون قلب چپ است (۱) که مستقیماً از طریق کاتتر درون بطن چپ اندازه‌گیری می‌شود. اما این روش تهاجمی است و عوارض شناخته شده‌ای دارد (۱) و از طرفی در بیماران بد حال با همودینامیک ناپایدار قابل انجام نیست و امکان اندازه‌گیری مکرر آن از این طریق وجود ندارد و روشی سهل الوصول و در دسترس محسوب نمی‌شود.

داپلر اکوکاردیوگرافی به علت دسترسی آسان و آشنایی پزشکان به استفاده از آن و قابل تکرار و غیر تهاجمی بودن و توانایی انجام آن بر بالین بیمار، به عنوان روشی سهل الوصول و مناسب تلقی می‌شود و استفاده از آن از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۲ به خصوص در بخش مراقبتهای ویژه تا ۴ برابر افزایش یافته است (۱۰).

داپلر اکوکاردیوگرافی یک روش ارزیابی سریع و مناسب از قلب می‌باشد و اطلاعات عملکردی از پیش بار، انقباض رژیونال و گلوبال و عملکرد دریچه‌ها فراهم می‌آورد. البته دستگاه اکوکاردیوگرافی گران می‌باشد و نیاز به مهارت و تجربه انجام دهنده دارد (۱۰).

روشهای متعددی برای ارزیابی فشار پایان دیاستولی بطن چپ و فشار دهلیز چپ و فشار پرشدگی بطن چپ از طریق داپلر اکوکاردیوگرافی وجود دارد. از جمله:

- الگوی جریان دریچه میترال $\frac{E}{A}$ ratio>2
- الگوی جریان وریدهای ریوی Atrial Reversal Velocity>۰/۳۵m/s
- مقایسه زمان موج A در جریان دریچه میترال با زمان موج A در وریدهای ریوی
- استفاده از گرادیان دریچه آئورت در تخمین فشار پایان دیاستولی بطن چپ در صورت وجود نارسایی دریچه آئورت
- استفاده از گرادیان دریچه میترال در تخمین فشار پایان دیاستولی بطن چپ در صورت وجود نارسایی دریچه میترال

در این مطالعه در بیماران با نارسایی دریچه میترال از روش آخر برای اندازه‌گیری فشار دهلیز چپ و تخمین فشار پایان دیاستولی بطن چپ استفاده شده است زیرا در نارسایی قلبی و کاردیومیوپاتی که متغیر فشار پایان دیاستولی بطن چپ در تشخیص و ارزیابی و درمان آن مهم تلقی می‌شود، نارسایی دریچه میترال یافته شایعی است و شیوع آن تا ۷۵ درصد می‌رسد (۶). که شاید انجام این روش را در بیماران با نارسایی قلبی عملی‌تر نشان دهد.

علیرغم موارد عنوان شده در مورد ارزشمندی و دقت داپلر اکوکاردیوگرافی در بالین و ضریب همبستگی آن با فشار پایان دیاستولی بطن چپ مطالعات کمی انجام شده است.

Cheung A.T. و همکارانش در مطالعاتی که با ۶۰ بیمار بزرگسال بستری در ICU انجام دادند از اندازه‌گیری LVEDP بوسیله داپلر اکوکاردیوگرافی در بیماران با MR نام برده‌اند (۱۱).

Alexander Geppert و همکارانش نیز روش Gold standard اندازه‌گیری پیش بار بطن چپ را ونتریکولوگرافی معرفی کرده‌اند و اشاره می‌کنند که بر بالین بیمار LVEDP معادل LV preload است و با LAP قابل اندازه‌گیری می‌باشد (۱۰).

در این مطالعه رابطه مستقیم بین LAP با اکوداپلر و LVEDP با کاتتریزاسیون با ضریب همبستگی $r=۰/۷۶$ و با $P<۰/۰۰۱$ دیده شد و بدین ترتیب مشخص شد که LVEDP براساس LAP قابل تخمین و پیشگویی است.

البته باید یادآور شد، Poor Echo Window بودن بعضی بیماران و عدم توانایی اندازه‌گیری حداکثر سرعت MR jet در این بیماران و نیاز به دقت و مهارت و تجربه کافی انجام دهنده اکوکاردیوگرافی، گران بودن دستگاه اکوکاردیوگرافی به عنوان مشکلات این روش برشمرده می‌شود.

گذشته از موارد فوق با انجام این مطالعه اکوکاردیوگرافی در بیماران



www.SID.ir

Archive of SID

با نارسایی دریچه میترال به عنوان روش جایگزین و قابل اطمینان در تخمین فشار پایان دیاستولی بطن چپ معرفی می‌گردد که قابلیت تکرار و انجام آن بر بالین و غیر تهاجمی بودن از محاسن مشخص آن است. در عین حال مطالعات متعدد مورد نیاز است تا نتایج بدست آمده تأیید گردند.

## منابع


1. Braun Wald E, Zipes DP, Libby P, Heart Dis. 6th edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 2001; 519, 481-482, 486, 372.
2. Sharma VRK, et al. Evaluation of a noninvasive system for determining left ventricular filling pressure. Arsh Intern Med, 2002; 162:2090-2096.
3. Prunier F, Gaertner R, Louedec L, Baptiste Michel J, Escoubet B, Doppler echocardiographic estimation of left ventricular end diastolic pressure after MI in Rats. Am J physiol Heart Cire physiol, Jul 2002; 283: H 346-352.
4. Tei C, et al. New index of combined systolic and diastolic myocardial performance, a simple and reproducable measure of cardiac function, a study in normal and dilated cardiomyopathy. J Cardiol, 1995; 26: 357-366.
5. Straus RH, Stevenson LW, Dadourian BA, Child JS, Predictability of mitral regurgitation detected by Doppler echocardiography in patients referred for cardiac transplantation. Am J Cardiol, 1987; 59 : 892-894.
6. Tricho B.H, Felker G.M., Shaw L.K., Cabell CH., O Connor C.M., Relation of frequency and severity of mitral regurgitation to survival among patients with left ventricular systolic dysfunction and heart failure. Am J Cardiology, March 2003; 91(5): 538-543.
7. Tei C., Nishiumura RA., Seward JB., Tajic Aj., Noninvasive Doppler-derived myocardial performance index, correlation with simultaneous measurement of cardiac catheterization measurement. J Am Soc Echocardiography, 1997; 10: 169-178.
8. Szalay Z. A., Cirelek A., Hohe S., Brunner-La Rocca H.P., Klovekorm. W. P., Knez I., Mitral annuloplasty in patient with ischemic versus dilated cardiomyopathy. Eur J Cardrothoracic Surgery, Apr 2003; 23:567-572.
9. Jae K.OH, Seward JB., Tajic A. J., The Echo manual. Second edition. New York: Lippincott Williams and Willkins. 1999; 43-45.
10. Geppert A. Thematic session on cardiovascular haemodynamics. Echocardiography in the intensive care unit. Assessment of preload, program and abstracts of the 16th Annual Congress of the European Society of Intensive Care Medicine; Oct 2003: 5-8, Amsterdam. The Netherlands.
11. Cheung A. T., Savio J. S, Aukburg S. J., Berlin J. A., Echocardiographic Indices of left ventricular preload in patients with normal and abnormal ventricular function. Anesthesiology, 1994; 81: 376-387.
12. Vignon P, Chastagner C., Francois B., Diagnostic ability of hand - held echocardiography in ventilated critically ill patients. Crit Care. 2003; 7 : R84-91.
13. Fuster V., Wayne R.A.,D Rourke RA., Hurst's The Heart. 10th edition. New York : Mc Graw Hill Company. 2001; 368-370.




www.SID.ir