مقایسه اندازه‌گیری گرادیان دریچه ریوی به طریقه داپلر و کاتتریزاسیون در مبتلایان به تنگی دریچه شریان ریوی

دکتر حسن رنجبرنژاد اصفهانی ـ استادیار گروه داخلی قلب بخش قلب مجتمع بیمارستانی امام خمینی

A Comparison of Pulmonary Valve Gradient Measurement by Doppler and Catheterization

ABSTRACT

In this study, trans- pulmonic valvular gradient of 51 patients with congenital pulmonary stenosis measured by CW- Doppler and cardiac catheterization were compared to find whether they are comparable and if Doppler method is accurate enough for interventional decision- making. Results showed that findings in both methods were comparable and Doppler method is accurate and enough for clincal decision.

خلاصه

در این مطالعه گرادیان در تنگی دریچه ریوی توسط داپلر با امواج پیوسته و کاتتریزاسیون اندازه‌گیری شده و مورد مقایسه قرار گرفته است. در این بررسی به این نتیجه رسیده‌ایم که اندازه‌گیری با روش داپلر کافی و دقیق و گرادیان بدست آمده با یافته‌های کاتتریزاسیون مطابقت داشته است.

همخوانی بین اندازه‌گیری توسط این دو روش در گروه سنی کمتر از ۵ سال بیش از گروه سنی ۱۶-۶ سال بوده است. متوسط گرادیانهای بدست آمده در سنین پائین بیشتر بوده است.

واژه‌های کلیدی

pulmonary stenosis: تنگی دریچه ریوی

CW Doppler: داپلر با امواج پیوسته

Cardiac catheterization: کاتتریزاسیون قلبی

مقدمه

تنگی دریچه ریوی حدود ۷٪ کل بیماریهای مادرزادی قلب را تشکیل می‌دهد و شایعترین فرم انسداد در مقابل بطن راست می‌باشد. انواع شدید آن می‌تواند سبب نارسایی بطن راست شده در نتیجه اقدام درمانی بطریقه والولوپلاستی یا جراحی را ایجاب می‌کند. بنابراین اندازه‌گیری شدت تنگی دریچه ریوی در اوائل زندگی از اهمیت خاصی برخوردار است و بهتر است از وسیله‌ای استفاده شود که نیاز به مکان و شرایط مخصوص نداشته باشد و عوارض جانبی برای بیمار پدید نیاورد. به طور کلی برای اندازه‌گیری میزان تنگی دریچه از دو روش استفاده می‌شود:

۱ـ داپلر با امواج پیوسته، ۲ـ کاتتریزاسیون. روش داپلر ساده و غیرتهاجمی است و تاکنون عوارض جانبی برای آن گزارش نشده است و در هر سن، زمان و مکان، حتی در دوران جنینی قابل استفاده است. کاتتریزاسیون یک روش تهاجمی است و احتیاج به وسایل و زمان و مکان و شرایط مخصوص دارد و گاهی اوقات ممکن است منجر به عوارض خونریزی، عفونت، سوراخ شدن بطن راست و آریتمی‌های خطرناک شود. هدف از این مطالعه معرفی انتخابی بودن روش داپلر می‌باشد.

نمونه‌ها و روش کار

تعداد بیماران مورد مطالعه ۵۱ نفر بوده است که در مدت ۳۳ ماه به بیمارستان امام خمینی و بیمارستان خاتم‌الانبیاء مراجعه نموده‌اند و به هر دو طریقه مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. در بیماران، ابتدا با روش داپلر در وضعیت‌های پارااسترانال، آپیکال و زیر دنده‌ای با استفاده از پروب با امواج پیوسته (Probe CW pencill) با قدرت ۲/۵ مگاهرتز، ماکزیمم سرعت عبور خون از دریچه ریوی مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از فرمول ساده شده برنولی، اختلاف فشار دو طرف دریچه پولمونر محاسبه شده است.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-11-11]

لازم به ذکر است آن وضعیتی بیشتر مورد محاسبه قرار گرفته است که حداکثر سرعت عبور خون از دریچه را به دست داده است.

$P=4v^2$ فرمول ساده شده برنولی

p: گرادیان فشار دریچه ریوی

v: ماکزیمم سرعت عبور خون از شریان ریوی

در روش داپلر در واقع، اختلاف گرادیان فشار لحظه‌ای (Peak instantaneous) به دست می‌آید. کلیه بیماران پس از مطالعه به روش داپلر مورد کاتتریزاسیون قرار گرفته‌اند و با عبور کاتتر از شریان پولمونر به طرف بطن راست (PA to RV pullback) اختلاف فشار دو طرف دریچه پولمونر اندازه‌گیری شده است و در این روش از کاتتر end-hole استفاده شده است.

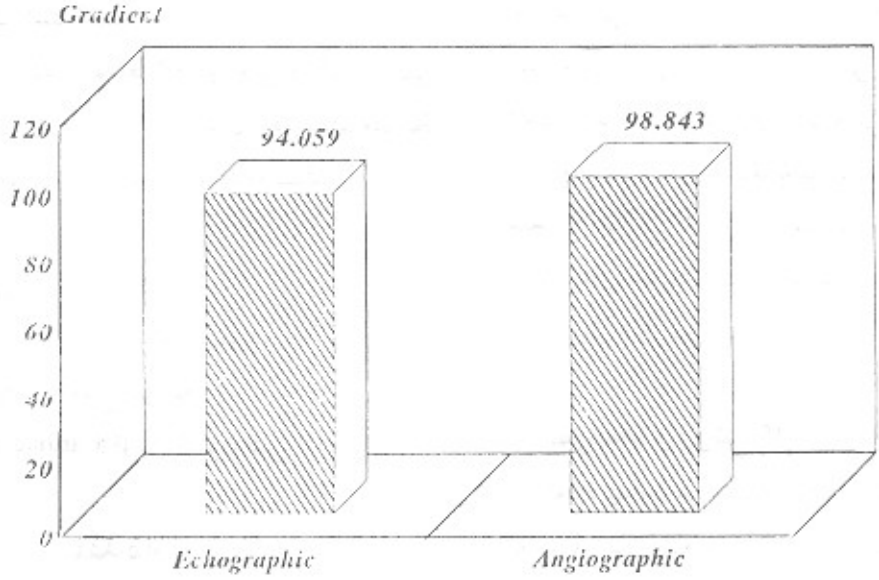
به روش کاتتریزاسیون، فشار peak to peak به دست می‌آید که قاعدتاً بایستی کمتر از فشار peak instantaneous باشد و ممکن است سبب اختلاف نتایج روش داپلر با روش کاتتریزاسیون شود.

از تعداد ۵۱ نفر بیمار مورد مطالعه ۲۱ نفر مؤنث و ۳۰ نفر مذکر بوده‌اند. چهل و سه نفر از بیماران دچار تنگی خالص دریچه ریوی، ۳ مورد تنگی دریچه ریوی همراه با نقص دیواره بین دهلیزی (PS+ASD)، ۲ مورد همراه با جابجائی تصحیح شده عروق بزرگ و نقص دیواره بین دهلیزی (CTGA+ASD)، یک مورد همراه تترالوژی فالوت و یک مورد PS+CTGA و یک مورد PFO همراه با PS بوده است.

بیماران به ۳ گروه سنی تقسیم می‌شوند که شامل "گروه‌یک" ۵ ساله یا کمتر ۸۰ مورد (۱۵/۷درصد) "گروه دو" ۱۶-۶ ساله، ۲۳ مورد (۴۵/۱ درصد)؛ و "گروه سه" بیش از ۱۶ سال، شامل ۲۰ مورد (۳۹/۲ درصد) می‌باشند.

این بیماران ابتدامورد اکوکاردیوگرافی با داپلر با امواج پیوسته قرار گرفته و حداکثر گرادیان به دست آمده در وضعیت‌های مختلف ثبت شده است، سپس این بیماران مورد کاتتریزاسیون قرار گرفته‌اند. گرادیانهای به دست آمده در داپلر بین ۴۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر جیوه و در روش کاتتریزاسیون بین ۳۰ تا ۳۲۵ میلی‌متر جیوه، متوسط گرادیان در داپلر ۹۴ و در کاتترایزاسیون ۹۸/۸ میلی‌متر جیوه و ضریب همبستگی $r=0/93$ بوده است (نمودار ۱).

نمودار ۱ـ مقایسه گرادیان در روش داپلر و کاتتریزاسیون.



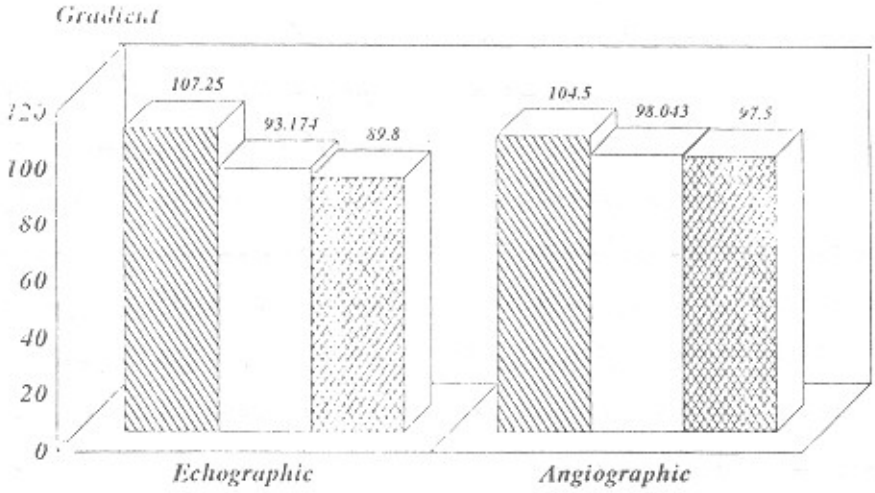
[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-11-11]

یافته‌های هردو روش در گروههای سنی سه گانه که قبلاً ذکر شده است در نمودار (۲) مورد مقایسه قرارگرفته است و نشان می‌دهد که ارتباط نزدیکی بین یافته‌های داپلر و کاتتریزاسیون وجود دارد.

Echographic & Angiographic Gradient Comparison In Patients by Age

(P=0.024)

نمودار ۲ـ مقایسه گرادیانهای داپلر و کاتتریزاسیون در گروههای سه گانه سنی



بحث

تنگی دریچه ریوی تقریباً همیشه مادرزادی است. دریچه‌های تنگ ممکن است دولتی، سه لتی یا یک لتی و گاهی آترتیک باشد. شایعترین فرم ایزوله تنگی دریچه ریوی، یک لتی بدون کمیسور می‌باشد(۲و۱). دریچه‌های تنگ به صورت مخروطی شکل همراه با یک سوراخ در وسط می‌باشند (۳). در تمام انواع مادرزادی ضخیم شدگی دریچه دیده می‌شود ولی معمولاً قابل انعطاف و حرکت‌دار می‌باشند (۲).

در تنگی دریچه ریوی معمولاً کلسیفیکاسیون دیده نمی‌شود.

تنگی اکتسابی دریچه ریوی بعلت بیماری کارسینوئید، گاهی در تب روماتیسمی و اندوکاردیت فعال دیده می‌شود (۳). با وجودی که آماس حاد دریچه پولمونر در بیمار مبتلا به روماتیسم قلبی شایع است ولی تنگی آن نادر می‌باشد (۴).

تنگی دریچه ریوی همچنین همراه سایر بیماریهای مادرزادی قلب مانند تترالوژی فالو، بطن راست با دو مجرای خروجی، قلب یک بطنی یا نقص کانال دهلیزی بطنی کامل دیده می‌شود.

در اکوکاردیوگرافی از دریچه ریوی این خصوصیات دیده می‌شود. (۱) برجسته شدن ·(مخروطی شدن) دریچه به طرف شریان ریوی (۵و ۲)؛ حرکت غیرطبیعی دریچه در زمان سیستول (۵و۳)؛ باز شدن دریچه به دنبال انقباض دهلیزی ولی قبل از سیستول بطنی در موارد شدید (۶و۵). اکوکاردیوگرافی دو بعدی برای تشخیص تنگی دریچه ریوی ۹۷٪ اختصاصی است.

توسط روش اکوکاردیوگرافی دوبعدی، تشخیص تنگی دریچه ریوی داده می‌شود (۹و۸)، ولی استفاده از داپلر همیشه لازم است، یکی برای تشخیص قطعی در مواردی که با اکو دوبعدی مشکوک هستیم و دیگر برای تعیین شدت تنگی می‌باشد (۱۱و ۱۰). بنابراین استفاده از داپلر جزء لاینفک مطالعه دریچه می‌باشد. برای جریان خون دریچه و شریان ریوی بهتر است پس از بررسی با داپلر رنگی و مشاهده جریان تربلانت از داپلر با امواج پیوسته (CW Doppler) استفاده نمود (۱۲). بطور کلی، جریان خون قبل از دریچه لامینرو سرعت آن نرمال است ولی در حدود یک سانتیمتری دریچه جریان

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-11-11]

خون شتاب می‌گیرد و سرعت آن رو به افزایش می‌گذارد. جریان خون در منفذ دریچه باریک می‌شود و سرعت آن در مرکز جریان خون به حداکثر می‌رسد (۱۳).

البته باید به این نکته توجه داشت که در اطفال سرعت عبور خون از دریچه ریوی بیشتر از افراد بزرگسال است و ممکن است به اشتباه تشخیص تنگی دریچه داده شود. جریان خون بعد از عبور از دریچه ریوی تریلانت می‌شود. اندازه، شکل، عمل و جهت عبور خون بستگی به شدت تنگی دریچه و ژئومتری شریان ریوی دارد(۱۴).

برای محاسبه شدت تنگی از میزان اختلاف فشار (گرادیان) دریچه ریوی استفاده می‌شود. با اندازه‌گیری حداکثر سرعت عبور خون از دریچه ریوی طبق فرمول برنولی ($\Delta p=4v^2$) گرادیان دریچه ریوی را محاسبه می‌کنیم (۱۵و۴). از آن جائی که دریچه ریوی به جدار قدامی قفسه سینه نزدیک است، بنابراین حساسیت داپلر برای اینکه آن را در امتداد جریان خون شریان ریوی قرار دهیم خیلی زیاد است (۱۶). در اطفال، سرعت خون را می‌توان از ناحیه زیردنده‌ای نیز ثبت نمود. حتی در نزد بزرگسالان مخصوصاً اگر چاق نباشند نیز می‌توان از این ناحیه زیردنده‌ای استفاده نمود (۶).

در مطالعاتی که قبلاً انجام شده است، رابطه بین یافته‌های داپلر و کاتتریزاسیون خیلی نزدیک و ضریب همبستگی ۰/۹۵ بوده است(۱۹و۱۸).

در بررسی انجام شده ما هم، ارتباط بین یافته‌های روش داپلر و روش کاتتریزاسیون خیلی نزدیک و با ضریب ۰/۹۳ بوده است.

از آن جائی که درمان تنگی دریچه ریوی، و الولوپلاستی با بالون می‌باشد و در هر سنی قابل انجام دادن است و کاملاً جایگزین عمل جراحی شده است، بنابراین می‌توان از داپلر برای کاندید کردن بیمار جهت والولوپلاستی و همچنین بررسی میزان موفقیت والولوپلاستی و همچنین پی‌گیری این دسته از بیماران استفاده نمود. بلافاصله بعد از والولوپلاستی، گرادیان باقی مانده ممکن است بیش از گرادیانی باشد که چند روز بعد ثبت می‌شود (۲۰).

نتیجه

مقایسه یافته‌های داپلر و کاتتریزاسیون در بیماران مورد مطالعه نتایج زیر را به دست می‌دهد:

۱ـ گردایانهای به دست آمده در بیماران مبتلا به تنگی دریچه ریوی از دقت زیادی برخوردار است و با یافته‌های کاتتریزاسیون مطابقت دارد.

۲ـ همبستگی بین این یافته‌ها در گروه سنی کمتر از ۵ سال بیشتر از سایر گروههای سنی است.

۳ـ متوسط گرادیانهای بدست آمده در سنین پائین بیشتر است.

۴ـ با وجود اینکه در داپلر گرادیان Peak instantaneous و در کاتتریزاسیون گرادیان Peak-to-peak اندازه‌گیری می‌شود این دو روش نتایج مشابهی را به دست می‌دهند.

در پایان به نظر می‌رسد که اکوکاردیوگرافی با داپلر امواج پیوسته، روشی قابل اعتماد و دقیق برای تعیین گرادیان دریچه ریوی می‌باشد و با روش کاتتریزاسیون قابل مقایسه و مطابق بوده و می‌تواند جهت تصمیم‌گیری برای اقدام درمانی مناسب جهت اینگونه بیماران مفید واقع شود و همچنین می‌توان از روش داپلر در پیگیری بیمارانی که مورد والولوپلاستی قرار گرفته‌اند استفاده نمود و نیازی به کاتتریزاسیون مجدد نمی‌باشد.

منابع

1- Swan JW, Chambers JB., Monaghan MJ. Jackson G:Echocardiographic appearance of pulmonary artery stenosis.Br Heart J 63:175, 1990

2- Silore et al: Diagnosis of right vantricular outflow obstruction in infants by cross-sectional echocardiography. Br. Heart J. 50:416, 1986.

3- Weyman. A.E. et. al: Cross-sectional echocardiographic visualization of the stenotic pulmonary valve circulatim 56:796, 1977.

4- Weyman E.A., Principles and practice of echocardiography:2nd edition.Lea& Febiger 1994

5- Smallhurn JF.Izukawa I.Benson L.Freedom RM: Non- invasive recognition of functional pulmonary atresia by echocardiography. AM. J. Cardiol 54: 925, 1984.

6- Frantz E.C., and Silverman. N.H.: Doppler Ultrasound evaluation of valvular pulmonary valvuloplasty, Am. J. Cardiol, 61: 844, 1988.

7- Marantaz, P.M. et al: Results of balloon valvuloplasty in typical and dysplastic pulmonary valve stenosis: Doppler echocardiographic follow-up. J.AM. Coll. Cardiology: 12: 476, 1988.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-11-11]

8- Lima CO. et al: Non-invasive prediction of trans-valvular gradient in patients with pulmonary stenosis by quantitative two-dimensimal echocardiographic Doppler studies, Circulation 67: 866, 1993.

9- Johnson GL, et. al.: Accuracy of combined two-dimensimal echocar-diography and continuous wave Doppler recordings in the estimation of pressure gradient in right ventricular outlet obstruction. J. Am Coll Candiol 3:1013. 1984.

10- Murphy DJ. Ludomirsky A.Danfoud DA Huhta JC: Doppler echocardiography in pulmonary stenosis: Echocardiography 4:187. 1987.

11- Aldousany AW, et al: Doppler estimation of pressure gradient in pulmonary stenosis: Maximalinstantaneous VS peak-to-peak Catheter gradient. Pediat, Cardiol 10:145, 1989.

12- Kasturakis D.et al: Non-invasive quantification of stentic semilunar valve by Doppler echocardiography. J. AM. Coll. Cardiol 30:1256, 1984

13- Swan J.W. et al: Echocardiographic appearance of pulmonary artery stenos is Br.HeartJ,63:175 1990

14- Houston A.B et. al.: Doppler Ultrasound in the estimation of the severity of pulmonary infundibular stenosis in infants and children Br. H. J. 55:381, 1986.

15- Hatle L.Angelson B.: Doppler Ultrasound in Cardiology, Physical Principles and clinical applications: philadelphia, Lea & Febiger 1985.

16- Feigenbaum Harvey; Echocardiography: 5th. ed Lea & Febiger 1994.

17- Martin-Duran R, et. al: Comparison of Doppler-determined of cardiac catheteriation Am. of Cardiol 57: 859, 1986.

18- Fyfe DA, et al: Continuous-wave Doppler determination of the pressure gradient across pulmonary artery bands;hemodynamic correlation in 20 patients. Mayo Clinic Proc. 59: 744, 1984.

19- Currie PJ et al: Instantaneous pressure gradient: a simultaneous Doppler and dual catheter correlative study, J Am Coll Cardiol 7: 800, 1986.

20- Lim, M.D. et al.: Variability of the Doppler gradient in pulmonary valve stenosis before and after ballon dilatation, Br. H. J. 62: 212, 1989.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-11-11]