

# اندازه‌گیری فشار شریان ریوی توسط داپلر و مقایسه آن با روش کاتتریسم

دکتر حسن رحیم‌نژاد اصفهانی، استادیار دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

## Measurement of Pulmonary Artery Pressure by Doppler and Comparison with Catheterization Method

### ABSTRACT

Pulmonary artery pressure can be estimated from right ventricular - right atrial pressure gradient in patients with tricuspid regurgitation. The most common approach is to estimate pulmonary artery systolic pressure from right ventricular pressure (assuming no pulmonic stenosis) determined as the sum of the right ventricular - right atrial pressure gradient and either an assumed or clinically determined right atrial pressure. But in this study, that was done on 62 patients in 1996 in Imam Khomeini hospital, we demonstrated that it was not needed to add an assumed right atrial pressure to right ventricular - right atrial pressure gradient. We also demonstrated that pulmonary artery pressure estimated in this study, bears a direct relationship to systolic pulmonary artery pressure derived in right heart catheterization ( $r = 0.98$ , standard error of estimation).

**Key Words :** Doppler; Pulmonary artery pressure; Heart catheterization.

## چکیده

داپلر بجای کاتتریسم، ضروری بنظر نمی‌رسد (۶،۵). نکته اساسی در استفاده از روش داپلر، تکنیک درست در ثبت صحیح جهت نارسایی تریکوسپید می‌باشد و سپس بر اساس فرمول برنولی با استفاده از سرعت ماگزیمم، گرادیان بین بطن راست و دهلیز راست را بعنوان فشار ماگزیمم سیستولیک بطن راست و در صورت عدم وجود تنگی پولمونری، به عنوان فشار سیستولیک شریان ریوی در نظر می‌گیریم. در این مطالعه، برخلاف مطالعات دیگران، به گرادیان بدست آمده، فشار دهلیز راست را اضافه نمی‌کنیم.

## روش و مواد

مطالعه بر روی ۷۵ بیمار کاتتریسم قلب راست، از خرداد سال ۱۳۷۵ الی اسفند همان سال، به مدت ۱۰ ماه در بخش قلب مجتمع بیمارستانی امام خمینی صورت گرفت.

تمام بیماران یک روز قبل از کاتتریسم، در بخش بستری می‌شوند و از شب قبل ناشتا بوده و تغییر یازاری در درمان، همودینامیک و ریتم، در مدت بین اکو و کاتتریسم نداشته‌اند. بیماران صبح روز کاتتریسم، قبل از انتقال به بخش کاتتریسم، مورد مطالعه اکوداپلر با امواج پیوسته (CW Doppler) قرار می‌گرفتند و بدین ترتیب، فقط به فاصله چند ساعت قبل از انجام کاتتریسم، مورد مطالعه با اکوداپلر قرار می‌گرفتند. ابتدا با استفاده از اکوی دو بعدی و

از اکو داپلر به عنوان یک روش غیرتهاجمی در اندازه‌گیری فشار شریان ریوی استفاده می‌شود (۲،۱). این روش، با روش کاتتریسم که استاندارد می‌باشد، مقایسه شده است. از ۷۵ بیمار کاندید کاتتریسم قلب راست، ۶۲ بیمار که نارسایی تریکوسپید داشتند، مورد بررسی با داپلر قرار گرفته و با استفاده از فرمول برنولی، از روی سرعت جت نارسایی تریکوسپید، فشار شریان ریوی محاسبه شد. در این مطالعه بر خلاف مطالعات دیگران (۴،۳) فشار تخمینی دهلیز راست به گرادیان بدست آمده اضافه نشده و مقایسه نتایج بدست آمده به روش اکوداپلر و کاتتریسم، ضریب همبستگی بالایی را نشان می‌دهد.

**لغات کلیدی :** داپلر، فشار شریان ریوی، کاتتریسم قلب

## مقدمه

اندازه‌گیری فشار شریان ریوی، در تشخیص، تصمیم‌گیری و تعیین پیش‌آگهی و درمان بیماریهای دریچه‌ای، مادرزادی و کاردیومیوپاتی‌ها بکار می‌آید. کاتتریسم بعنوان روش استاندارد (Gold Standard) در تعیین فشار شریان ریوی، روش پرهزینه، تهاجمی و گاهی همراه با مخاطره می‌باشد. بهمین دلیل، از روش غیرتهاجمی اکوداپلر، در اندازه‌گیری فشار شریان ریوی استفاده شده است و مقایسه این روش با کاتتریسم برای جایگزین شدن روش

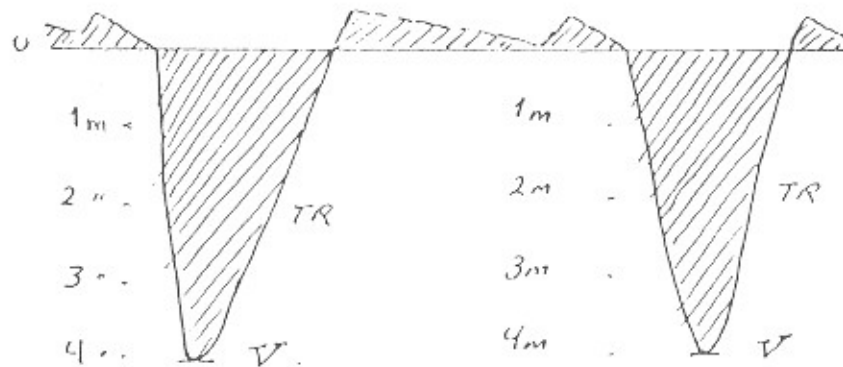
اختلاف فشار بین بطن راست و دهلیز راست را، در صورت عدم وجود تنگی پولمونر، بعنوان فشار سیستولیک شریان ریوی در نظر می‌گرفتند (۸۰۷) (شکل ۱).

داپلر رنگی جت، نارسایی تریکوسپید و جهت آن را مشخص نموده، سپس با استفاده از داپلر امواج پیوسته (CW Doppler)، فلوی کامل نارسایی تریکوسپید را ثبت نموده و سرعت ماگزیمم آن را محاسبه نموده و با استفاده از فرمول خلاصه شده برنولی:

$$\Delta P = 4 (V)^2$$

گرادیان:  $\Delta P$  سرعت ماگزیمم جهت نارسایی تریکوسپید:  $V$

شکل ۱- طریقه محاسبه اختلاف فشار بین بطن راست و دهلیز راست پس از تعیین سرعت ماگزیمم نارسایی دریچه تریکوسپید با استفاده از داپلر



از ۷۵ بیمار مورد مطالعه، ۳۳ نفر مرد و ۴۲ نفر زن بودند. سن بیماران بین ۱۳ تا ۷۰ سال بود. ۶۵ بیمار، مبتلا به بیماری دریچه‌ای قلب بوده و بقیه مبتلا به بیماریهای مختلف قلبی بودند. از تعداد ۷۵ بیمار، ۶۲ نفر نارسایی تریکوسپید داشتند که مورد مطالعه دقیق اکوداپلر برای تعیین گرادیان قرار گرفتند. مقایسه فشار شریان ریوی بدست آمده به روش‌های کاتتریسیم و اکوداپلر، در ۶۲ بیمار دارای نارسایی تریکوسپید، در نمودار ۱ نشان داده شده است.

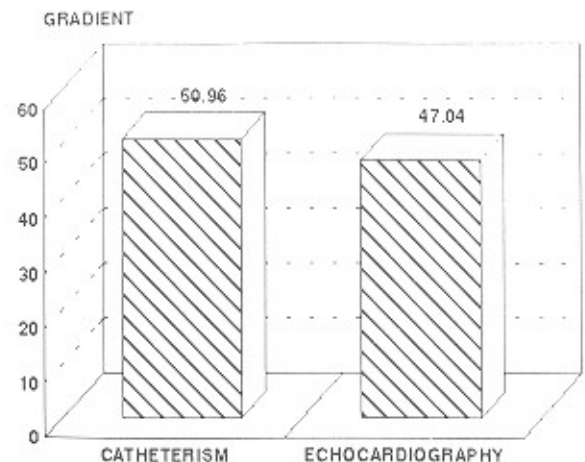
## بحث و نتیجه گیری

در سال ۱۹۹۰، مطالعه‌ای بر روی ۴۲ بیمار کاندید کاتتریسیم قلب راست در پرئقال صورت گرفت (۱۰). بیماران به دو گروه دچار هیپرتانسیون ریوی ( $PAP > 35 \text{ mmHg}$ ) و فشار عادی پولمونر ( $PAP < 35 \text{ mmHg}$ ) تقسیم شدند و اکوداپلر، ۲۴ ساعت قبل از کاتتریسیم انجام شده که میانگین فشار سیستولیک در کاتتریسیم،  $46 \pm 21/5$  میلی‌متر جیوه و در اکوداپلر میانگین گرادیان فشار  $40 \pm 18/7$  میلی‌متر جیوه بود و ضریب همبستگی آنها  $r = 0/95$  بود. در سال ۱۹۸۵ مطالعه دیگری در آمریکا بر روی ۶۹ بیمار کاندید کاتتریسیم راست انجام گرفت (۱۱). در این مطالعه، ضریب همبستگی بین فشار بدست آمده از روش کاتتریسیم و روش اکوداپلر  $r = 0/97$  بود. به همین علت، از اکوداپلر بعنوان روش غیرتهاجمی و مناسب برای تخمین فشار شریان ریوی استفاده می‌شود. در این مطالعات، عددی معادل ۷، بعنوان فشار دهلیز راست، به گرادیان بدست آمده توسط روش اکوداپلر افزوده می‌شد. ولی در مطالعه انجام شده، مشخص شد، افزودن عددی معادل فشار دهلیز راست به

نکته در این است که به گرادیان بدست آمده، برخلاف مطالعات دیگران (۹)، عددی معادل فشار دهلیز راست، اضافه نمی‌نمودیم و همان را مستقیماً معادل فشار شریان ریوی قرار می‌دادیم. بعد از مطالعه به روش داپلر، بیماران جهت انجام کاتتریسیم به بخش مربوطه منتقل می‌شدند که در آنجا به روش کاتتریسیم، فشار شریان مورد مطالعه قرار می‌گرفت. لازم به ذکر است که بیماران فقط بدلیل محاسبه فشار شریان ریوی مورد کاتتریسیم قرار نمی‌گرفتند بلکه این اندازه‌گیری نیز جزئی از بررسی بیماران بدلیل بیماریهای دریچه، مادرزادی و ... بود.

نمودار ۱- مقایسه فشار شریان ریوی بدست آمده توسط روش داپلر و

کاتتریسیم قلب راست



که در همه موارد نمی‌توان امواج التراسن را موازی با مسیر فلوی نارسایی تریکوسپید قرار داد و به همین علت ممکن است فشار شریان ریوی کمتر از روش کاتتریسیم محاسبه شود. در مجموع، این مطالعه نشان می‌دهد که روش مطالعه داپلر یا امواج پیوسته، روش نسبتاً دقیق در اندازه‌گیری فشار سیستولیک شریان ریوی، در بیماران دارای نارسایی تریکوسپید می‌باشد.

گرددیان بدست آمده ضروری نمی‌باشد، بطوری که در تمام نتایج بدست آمده P value در همه موارد ۰/۰۵ و ضریب همبستگی ۰/۹۸ می‌باشد که نشان‌دهنده اختلاف غیرقابل توجه می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان با درجه اطمینان بالایی فشار شریان ریوی محاسبه شده توسط کاتتریسیم را با روش داپلر پیش‌بینی نمود. اشکالی که گاهی در روش داپلر با آن مواجه می‌شویم این است

## منابع

- Berger M. et al.: Quantitative assessment of pulmonary hypertension in patients with tricuspid regurgitation using continuous wave Doppler Ultrasound. J.A Coll Cardiol 6: 359, 1985.
- Yock PG; Popp RL.: Non-invasive estimation of right ventricular systolic pressure by Doppler Ultrasound in patients with tricuspid regurgitation. Circulation 70: 657, 1984.
- Chan KL, et al.: Comparison of three Doppler Ultrasound methods in the prediction of pulmonary artery pressure. J.Am. Coll Cardiol 9: 549, 1987.
- Marx GR, Allen HD, Goldberg SJ: Doppler echocardiographic estimation of systolic pulmonary artery pressure in patients with aortic - pulmonary shunts. J.Am. Coll Cardiol 7: 880, 1986.
- Senecal F, et al.: Estimation of pulmonary artery pressure by pulsed Doppler echocardiography Circulation 67: 302, 1983.
- Martin - Duran R, et al.: Comparison of Doppler - determined elevated pulmonary artery pressure with pressure measured at cardiac catheterization. Am. J. Coll Cardiol: 57: 859, 1986.
- Handshoe R; De Maria AN.: Doppler assessment of intracardiac pressures. Echocardiography 2: 127, 1985.
- Kosturais D, Goldberg SJ, Allen HD, Loebe C.: Doppler echocardiographic prediction of pulmonary arterial hypertension in congenital heart disease. Am. J. Cardiol 53: 1110, 1984.
- Hatle L, Angelsen, BA, Tromsdal A.: Non - invasive estimation of pulmonary artery systolic pressure with Doppler Ultrasound. Brit Heart J 45: 157, 1981.
- Abreu J, Bernardes, L., Soares, R., Ramos IM., Quininha, J., Salomao S.: Non-invasive evaluation of systolic pressure of pulmonary artery in patients with tricuspid regurgitation using Doppler echocardiography. Rev. Port. Cardiol Mar: 9(3): 199-203, 1990.
- Berger M., Haimowitz A, Vantosh A., Berdoff RI, Goldberg E.: Quantitative assessment of pulmonary hypertension in patients with tricuspid regurgitation using continuous wave Doppler Ultrasound. J.Am. Cardiol Aug: 6(2): 359-65, 1985.