

FRACȚIA DE EJEȚIE VENTRICULARĂ DREAPTĂ CALCULATĂ ECOCARDIOGRAFIC*

D. Bratu, Tereza Crăciun, Ana Albu, L. Cozlea, E. Panțuru, D. Fărcaș

Clinica Medicală nr. 2
Universitatea de Medicină și Farmacie Tirgu-Mureș

Anatomia ventriculară dreaptă, precum și aprecierea obiectivă a funcționalității sale prin metode neinvazive cu referințe directe cifrice, a suscitat și trezește și în prezent interesul cardiologilor.

Procedeul ecocardiografic bidimensional (2D) a fost multă vreme limitat datorită granițelor tehnice de abord a "cordului drept".

Weyman (1983) și *Wann* (1984) (12,11) codifică prin examinare ecocardiografică 2D și ecocontrastografică, fracția de ejeție ventriculară dreaptă (F.E.V.D.).

Wann și *Kevin* (11) compară F.E.V.D. cu valorile obținute prin examen izotopic, găsind o corelație satisfăcătoare a valorilor comparate (4). Au fost propuse, experimentate și aplicate în practică, formule geometrice de calcul, bazate pe principii anatomo-funcționale (3, 8, 1).

* Lucrare prezentată la a XXVI-a Conferință Națională de Cardiologie, Sibiu 25-27 oct. 1990

I. Modelul elipsoid aproximativ:

$$\text{Volumul VD (TD - TS)} = \frac{4}{3} \pi \text{ a.b.c.}$$

VD = ventricul drept; TS = telesistolic; TD = telediastolic;
a.b.c. = hemiaxele perpendiculare ale elipsoidului (calculate din
imagini apicale și parasternale în ax scurt).

II. Modelul piramidal:

$$\text{Volumul VD (TD - TS)} = A B \times \frac{H}{3}$$

AB = aria bazei calculată în axul scurt.

H = înălțimea VD calculată în plan apical.

III. Formula Simpson (regula Simpson)

$$\text{Volumul feliei} = H \cdot \frac{AA \cdot BB}{2}$$

AA = baza triunghiului calculată în planul apical de 4 camere;

BB = înălțimea triunghiului calculată în axul scurt parasternal;

H = grosimea feliei;

Volumul total ventricular obținându-se prin suma volumelor individuale
a feliei examinate.

IV. Aria simplă calculată:

$$F.E_{\text{vd}} = \frac{100(\text{aria TD} - \text{aria TS})}{\text{aria TD}}$$

F.E_{vd} = fracția de ejecție ventriculară dreaptă;

TD = telediastolic;

TS = telesistolic

Scopul lucrării: Autorii și-au propus prin lucrarea prezentă determinarea
fracției de ejecție ventriculară dreaptă (F.E.) prin examinarea ecocardiografică
bidimensională folosind sonde ultrasonice de înaltă fidelitate (tehnologie areală).

Material și metodă

În perioada 1 februarie 1988 - 1 mai 1989 au fost examinați ecocardiografic 2D, 102 bolnavi în vederea determinării F.E.V.D. Media de vîrstă 46,5 ani ± 5; 59 de bolnavi de sex masculin și 43 de sex feminin.

Cazu ile au fost selectate în funcție de simptomatologia clinică care sugera o cointerensare funcțională ventriculară dreaptă.

La toți acești bolnavi a fost efectuată o examinare ecocardiografică completă. Din numărul de 102 pacienți examinați, cazuri preluabile 71 (69,60%). La 31 de cazuri (30,39%), datele anatomice necesare obținute ecocardiografic 2D, au fost

considerate neconcludente pentru calculul F.E.V.D. Pentru calculul fracției de eiecție ventriculară dreaptă (F.E.), au fost folosite orientativ, la primele 12 cazuri (31,70%) prelucrabile, formulele de calcul bidimensional geometric I-IV enunțate mai sus.

Bazindu-ne, în continuare, pe observația că abordul apexian (4 camere), în vederea calculării ariilor ventriculare drepte este mult mai facil, iar conturul endocardic mai bine evidențiable, ducând la scăderea surselor de eroare, am preferat în calcul formula "Ariei simplu calculate" (IV), la 90 de pacienți (88,23%) (fig.nr.1).

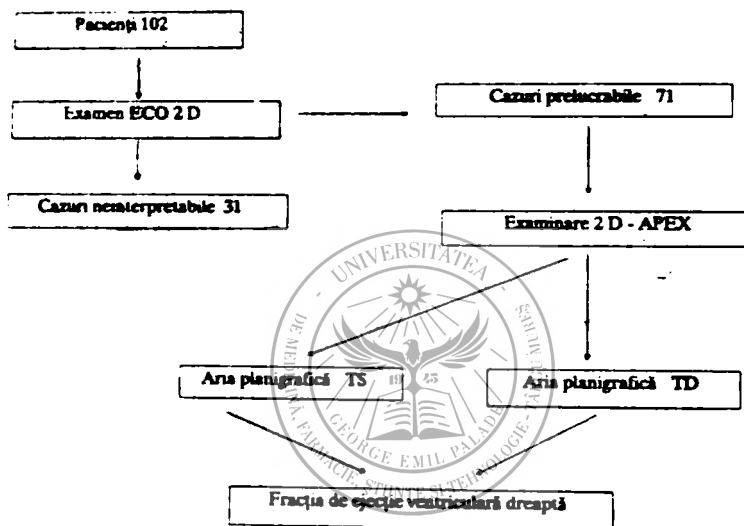


Fig. nr.1

Procedeu lucrativ

Valorile ariilor ventriculare drepte au fost calculate planigrafic atât în TD, cât și în TS, după o prealabilă desemnare a "măștii ventriculare" prin asistența computerizată (fig.nr.2).

La toți pacienții examinați au fost efectuate între 2 și 3 măsurători consecutive ale ariilor ventriculare în funcție de traseul ECG afișat, calculul deviației standard. Prin introducerea valorilor obținute în formula "Aria simplu calculată", a fost obținută F.E.V.D. (tab. nr.1.).

D. BRATU ȘI COLAB.: fracția de eiecție ventriculară dreapta
calculată ecocardiografic



Tabelul nr. 1

Aria VD calculată prin plimimetrie, deviație standard, F.E.V.D.

Nr. pacient	Aria VD cm ²	Deviația standard	F.E.V.D.	Diagnostic
1	23,9 T.S.	0,2	0,3714	C.P.C.
	36,0 T.D.	1,2		
7	17,0 T.S.	1,6	0,3478	C.P.C.
	26,6 T.D.	1,5		
48	28,0 T.S.	0,8	0,1245	D.S.V.
	31,7 T.D.	0,5		SHUNT BALANT
97	7,6 T.S.	0,8	0,5300	S.A.V.
	17,3 T.D.	0,6		

C.P.C. = cord pulmonar cronic

D.S.V. = defect septal interventricular

S.A.V. = stenoză aortică valvulară

Metoda ecocardiografică

Examinarea eșantionului de bolnavi selectați, a fost efectuată cu aparatura din dotarea Cabinetului de Ecocardiografie Computerizată al Clinicii Medicale nr. 2 din Tîrgu-Mureș. Au fost folosite în acest sens, un aparat VINGMED - INTERSPEC C.F.M. 700 și INTERSPEC XL, prevăzute cu transducere de construcție "areală" de 3 și 5 MHz. Ocazional, la începutul experimentului, aparatul SCHIMATZU 300 cu sonde ultrasonice cu baleaj electronic (3,5 MHz) de construcție clasică, cu posibilități de "gamma-corecție".

Examinările ecocardiografice bidimensionale au fost efectuate în axele lungi parasternale ventriculare și planuri coronare parasternale (transversale) precum și apexian 4 și 2 camere.

Analiza imaginilor a fost efectuată după o prealabilă "înghețare" și memorare de 40-56 cadre în sistemul prom al aparatului și/sau prin înregistrarea videoscopică cu un aparat PANASONIC 7330 super V.S.H.

Analiza imaginilor memorate sau înregistrate a fost efectuată prin procedeul pas cu pas, necesar relevării cadrelor care se pretează la analiza ideală, computerizată a imaginii.

Trasarea circumferinței ariei și "masca ariei" au fost realizate computerizat prin planigrafie, atât în T.S. cât și în T.D., la 2-3 cadre selectate.

Discuții

Facilitatea definirii endocardice prin examinarea ecocardiografică bidimensională cu sonde ultrasonice de construcție areală, comparabilă cu definiția endocardică obținută prin contrast-ecocardiografie a determinat studiul prezent. Necesitatea practică a introducerii calculului F.E.V.D. în practica clinică curentă am considerat-o a fi satisfăcătoare prin procedeul propus.

Utilizarea ariei reale a V.D. în T.D. și a T.S. în plan apical, oferă o valoare a F.E.V.D. comparabilă cu valorile calculate prin angiocardiografie nucleară (10,11). Utilizarea axului scurt pentru calcularea F.E.V.D. nu duce la o corelație corespunzătoare cu metoda izotopică (11). Această constatare nu trebuie să ne surprindă, deoarece axul scurt ventricular drept reprezintă anatomic tractul de ejeție ventricular.

Lucrarea prezentată nu și-a propus ca și scop compararea valorilor F.E. obținute prin formulele și modelele geometrice enunțate. Considerăm de primă importanță valoarea intrinsecă a nivelului F.E.V.D. în practica clinică curentă ca și cifră comparativă în dinamică, coroborată cu datele clinice. Referința asupra valorii numerice reprezentând un indice de referință la momentul respectiv, comparabil în timp. Repetitivitatea procedurii, obținând diferite "măști" ale ariei V.D. (0,2 - 1,6 deviația standard), ne obligă a recomanda selectarea a 2-3 cadre care se pretează la calcul, atât în T.S. cât și în T.D. Cadrele selectate atât în T.S. cât și în T.D. și/sau "măștile ariei" pot fi stocate, în vederea comparației ulterioare cu noi valori obținute asupra cazului studiat.

Numărul de cazuri prelucrabile (69,60%) considerăm că poate fi ameliorat prin reducerea dependenței examinării de fereastra ecocardiografică prin abordul transesofagian ultrasonic și ecocontrastocardiografie cu substracție digitală (11).

Aplicativitatea clinică

Abordarea și metodologia de calcul a F.E.V.D. la 69,60% dintre subiecți constituie obiectivizarea cifrică a cointeresării V.D. în cordul pulmonar cronic, malformații congenitale, valvulopatii, cardiopatia ischemică și hipertensiunea pulmonară primitivă.

Prin repetitivitate, calculul în dinamică a performanței ventriculare drepte constituie un indicator de apreciere prognostică obiectivă cifrică, neinvazivă a fracției de ejeție ventriculară dreaptă de real folos în practica curentă.

Bibliografie

1. *Apetrei E.*: Ecocardiografia, Ed. Medicală, București, 1990;
2. *Ferline J., Corlın R.*: Right ventricular performance in patients with coronary artery disease. *Circulation*, 1975, 52, 608-615;
3. *Horn V. et al.*: A Comparison of mathematical models for estimating right ventricular volumes in animals and man. *Clin. Cardiol.* 1972, 2, 341-347;
4. *Liuksa D.T. et al.*: In vitro, echocardiographic, three-dimensional reconstruction and volume estimation of the right ventricle in infants and children (abst.) *J. Am. Cardiol.* 1983, 1, 670;
5. *Mistretta C. A., Crumphy A. B.*: Diagnosis of cardiovascular disease by digital subtraction angiography. *Science*, 1981, 214, 761-765;

6. Pratt W.K : Digital Image Processing. New York, Wiley.1978, 534-539;
7. Rosenfeld A., Kak A. C.: Digital Picture Processing. New York, Academic, 1976, 2-4, 318-320;
8. Starling M. R., Crawford M. H.: A new two-dimensional echocardiographic technique for evaluating right ventricular size and performance in patients with destructive lung disease. Circulation, 1982, 3, 612-620;
9. Streian C., Drăgulescu Șr.: Ecocardiografie clinică, Ed. "Facfa" Timișoara, 1981;
10. Tobinick E. T. et al.: Right ventricular ejection fraction in patients with acute anterior and inferior myocardial infarction assessed by radionuclide angiography. Circulation, 1978, 57, 1078-1083;
11. Wann S. et al.: Digital Processing of contrast Echocardiograms: A New Technique for Measuring Right Ventricular Ejection Fraction. Am. J. Cardiol. 1984, 53, 1164-1168;
12. Weyman A. E.: Cross-sectional Echocardiography. Philadelphia, Lea & Febiger 1983, 386;

CU: cardiovascular system; echocardiography;

Summary

= RIGHT VENTRICULAR EJECTION FRACTION =

D. Brau, Tereza Crăciun, Ana Albu, L. Cozlea, E. Panțuru, D. Fărcaș

By echocardiographic and echocontrastocardiographic examination, Weyman (1983), Wann (1984) codified right ventricular ejection fraction (RVEF), comparable with the values calculated isotopically and ventriculographically.

The authors aim was to determine the right ventricular capacity by means of bidimensional echocardiography using ultrasound probes of high-fidelity areal construction.

They examined 102 selected patients in the period of 1 February 1988 - 1 May 1989 with a view to determine RVEF, making use of 4-chamber apex examination plane. The planigraphic determination of the right ventricular area was made both in telediastole (TD) and in telesystole (TS). For this purpose they used transduction of areal construction.

The data were processed by the formula of "Simply calculated area".

$$RVEF = \frac{100(TD \text{ area} - TS \text{ area})}{TD \text{ area}}$$

The results were compared with other echocardiographic methods of calculation. The authors concluded that there was a possibility of clinical application in 69.60 per cent of the subjects examined.

They emphasized the importance of calculating in the dynamics of RVEF as an indicator of the objective prognostical numerical appreciation of right ventricular performance.