

ASPECTE ALE ECG ORTOGONALE ŞI VCG (FRANK) LA FEMEI SĂNĂTOASE ÎN FUNCŢIE DE VÂRSTĂ

M. Sabău, Veronica Avriganu, Angela Gliga, L. Bordy, Ileana Arsenescu,
Elisabeta Brassai, R. Ghinescu*, Gh. Arsenescu

Diagnosticul electrocardiologic s-a îmbunătăţit mult în ultimul timp datorită introducerii unor criterii cantitative, obţinute mai ales pe baza ECG ortogonale corectate, a căror valabilitate a fost confirmată prin analiza la calculator.

Necesitatea stabilirii limitelor normale ale valorilor ECG a fost recunoscută încă în anii 60 de către *Simonson* şi de atunci tot mai numeroase studii s-au ocupat cu găsirea unor norme care să asigure corectitudinea acestor limite în funcţie de care se pot stabili apoi criteriile diagnostice.

În referatul său din 1974, *Simonson* (14) atrăgea din nou atenţia asupra necesităţii unei evaluări statistice adecvate a limitelor normale prin calcularea procentului de 2 sau 2,5% care permite obţinerea limitelor distribuţiei de 95—96% a valorilor, având în vedere că în cele mai multe cazuri dispersia acestor valori este asimetrică, formula $\bar{x} \pm 2DS$ nefiind valabilă decât în cazurile unei distribuţii simetrice. Este de asemenea necesară alegerea unui număr suficient de normali dintr-un anumit grup, cunoscute fiind variaţiile valorilor ECG cu vârsta, sexul, constituţia individuală şi chiar de la ţară la ţară (1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 13, 15, 17).

Se consideră că un număr de 100 normali de o anumită vîrstă şi de acelaşi sex este suficient pentru a reprezenta o anumită populaţie.

Avînd în vedere aceste lucruri şi conţinînd preocupările colectivului nostru în legătură cu stabilirea limitelor normale ale ECG ortogonale şi VCG (Frank) în funcţie de vîrstă şi sex în ţara noastră, am studiat un număr de 323 femei sănătoase.

Material şi metodă

ECG ortogonală şi VCG (Frank) au fost înregistrate pe hîrtie, pe bandă magnetică în frecvenţă de modulaţie şi respectiv pe film de pe ecranul unui osciloscop, la un număr de 323 femei sănătoase, muncitoare la o întreprindere textilă tirgumureşeană. Alegerea lor s-a făcut pe baza fişelor medicale existente ca şi a anamnezei şi examenului clinic, exclu-zînd persoanele bolnave cu afecţiuni cardiovasculare, renale, obezitate, diabet tulburări endocrine, deformităţi toracice.

Traseele electrice cu aritmii sau tulburări de conducere (QRS>0,112) au fost excluse.

Persoanele alese au fost grupate în 3 loturi: A—102 persoane între

*) Prelucrarea statistică a fost realizată de către Centrul Teritorial de Calcul electronic din Tirgu-Mureş.

20—29 ani, B—113 persoane cuprinse între 30—39 ani și C—108 persoane între 40—55 ani.

Electrozii toracici au fost plasați în spațiul 4 intercostal la nivelul marginii sternale, iar înregistrările au fost efectuate în apnee expiratorie. Derivațiile X, Y, Z ca și buclele vectoriale în planurile frontal (F), sagital stîng (S) și orizontal (O) au fost mărite și s-au efectuat măsurători manuale scalare, planare și spațiale- magnitudinea (M), azimutul (H°) și elevația (V°)-după normalizarea traseelor prin împărțirea complexelor QRS și ST-T cite 8 părți egale, măsurătorile planare și spațiale fiind realizate după recomandările făcute de American Heart Association (1975).

Pentru stabilirea limitelor inferioare (Li) și superioare (Ls) s-au calculat mediile (\bar{x}), derivațiile standard (DS) ca și percentila de 2% în cazurile în care distribuția valorilor s-a dovedit asimetrică prin teste g_1 și g_2 ale lui Fischer, uneori fiind necesară „normalizarea” curbelor prin logaritmare după procedeul descris de Sotobata (16).

Pentru unghiuri, limitele au fost stabilite prin studiul histogramelor distribuțiilor. Înregistrările pe bandă magnetică au fost folosite pentru prelucrarea la calculator necesară comparațiilor cu loturile asemănătoare de bărbați ca și pentru analiza multivariată în vederea găsirii parametrilor de discriminare în diagnosticul hipertrofiei ventriculare stîngi la pacientele cu hipertensiune arterială.

Se consideră drept criterii de diagnostic, valorile care depășesc Li sau Ls ale distribuției ce conține 96% din persoanele normale de un anumit sex și vîrstă.

Rezultate

Rezultatele diferitelor măsurători efectuate sînt redate în fig. nr. 1,2 și în tabelele nr. 1—4. Se poate constata că există o tendință la scăderea voltajului undelor cu vîrsta, ceea ce se poate explica printr-un anumit grad de scleroză miocardică (descrisă și la bărbați) care reduce ponderea musculaturii active în ciuda faptului că masa totală cardiacă poate fi

Tabelul nr. 1

Frecvența cardiacă (FC), intervalele PQ, QRS și QT (necorectat) la grupurile de femei studiate. (\bar{x} -media aritmetică, DS- derivația standard, Li, Ls- limitele inferioare și superioare ale distribuției de 95—96%).

FC/min	\bar{x} DS Li → Ls	79 + 14.4 56 → 108	76 \pm 8.12 57 → 99	72 \pm 16.06 52 → 93
PQ/sec	\bar{x} DS Li → Ls	0.129 \pm 0.01 0.088 → 0.174	0.136 \pm 0.017 0.103 → 0.177	0.14 \pm 0.014 0.106 → 0.186
QRS/sec	\bar{x} DS Li → Ls	0.091 \pm 0.011 0.076 → 0.108	0.10 \pm 0.013 0.082 → 0.12	0.095 \pm 0.01 0.079 → 0.115
QT/sec	\bar{x} DS Li → Ls	0.366 \pm 0.024 0.32 → 0.412	0.387 \pm 0.022 0.337 → 0.436	0.381 \pm 0.043 0.328 → 0.434

ușor crescută așa cum s-a putut constata și prin măsurătorile ecocardiografice (4). Această tendință este vizibilă atât în derivațiile X, Y, Z cât și în cazul vectorilor maximali spațiali QRS și T, a căror orientare nu suferă însă modificări notabile (fig. nr. 1,2).

Se observă de asemenea o ușoară tendință de alungire a intervalelor PQ, QRS și QT cu vârsta (tabelul nr. 1).

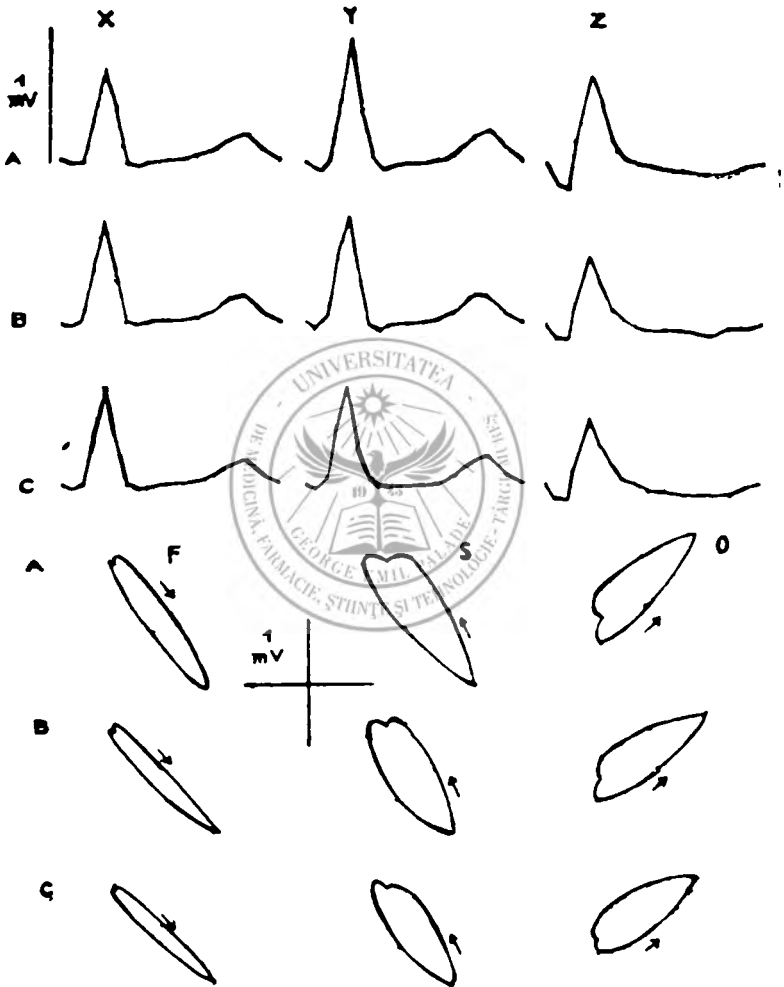


Fig. nr. 1: Derivațiile ortogonale X, Y, Z și buclele vectoriale QRS în planurile frontal (F), sagital sting (S) și orizontal (O), reconstruite din mediile traseelor normalizate în timp la grupurile de femei studiate.

Tabelul nr. 2

Valorile unor măsurători de voltaj spațiale, planare și scalare la grupurile de femei studiate: vectorul maximal spațial QRS ($\max QRSxyz$), T ($\max Txyz$), Q ($\max Qxyz$), vectorul maximal QRS în planul orizontal ($\max QRSxz$), amplitudinea maximă R în derivațiile X, Z (Rx, Rz) și suma lor (Rx+Rz), rapoartele R/S în derivația X, Q/R în Z și dintre vectorii maximali spațiali QRS și Q ($\max QRSxyz/\max Qxyz$).

		A	B	C
$\max QRSxyz$ mV	\bar{x} DS Li → Ls	1.422 ± 0.346 0.73 → 2.11	1.387* ± 0.28 0.836 → 2.006	1.272 ± 0.325 0.62 → 1.92
$\max Txyz$ mV	\bar{x} DS Li → Ls	0.35 ± 0.12 0.11 → 0.59	0.342 ± 0.046 0.25 → 0.43	0.325* ± 0.101 0.123 → 0.527
$\max Qxyz$ mV	\bar{x} DS Li → Ls	0.25* ± 0.11 0.07 → 0.54	0.209* ± 0.101 0.068 → 0.46	0.187* ± 0.098 0.057 → 0.444
$\max QRSxz$ mV	\bar{x} DS Li → Ls	1.019 ± 0.25 0.501 → 1.53	1.014* ± 0.24 0.61 → 1.45	1.016 ± 0.25 0.5 → 1.52
Rx mV	\bar{x} DS Li → Ls	0.782* ± 0.236 0.375 → 1.34	0.877* ± 0.216 0.549 → 1.28	0.859* ± 0.244 0.354 → 1.343
Rz mV	\bar{x} DS Li → Ls	0.679* ± 0.242 0.274 → 1.228	0.562* ± 0.236 0.137 → 0.985	0.554 ± 0.246 0.136 → 1.051
Rx+Rz mV	\bar{x} DS Li → Ls	1.461* ± 0.353 0.921 → 2.183	1.44 ± 0.309 0.881 → 2.088	1.413 ± 0.343 0.751 → 2.241
R/Sx	\bar{x} DS Li → Ls	9.9* ± 16.6 1.43 → 62.2	8.8* ± 14.29 2.48 → 51.2	7.4* ± 10.03 1.9 → 45.5
Q/Rz	\bar{x} DS Li → Ls	0.435* ± 0.267 0.08 → 1.12	0.72* ± 2.06 0.104 → 2.53	0.401* ± 0.314 0.06 → 1.42
$\frac{\max QRSxyz}{\max Qxyz}$	\bar{x} DS Li → Ls	7.1* ± 4.8 2.67 → 19.5	7.8* ± 4.01 2.78 → 17.3	8.8* ± 5.68 3.19 → 20.9

* distribuție asimetrică

Tabelul nr. 3

Valorile unor măsurători unghiulare planare la grupurile de femei studiate: unghiul vectorului maximal QRS în planul frontal (max QRS_{xy} și orizontal/max QRS_z), al vectorului maximal T în planul orizontal (max T_{zz}), unghiul dintre vectorii maximali QRS și T în planul orizontal (max QRS. T_{zz}).

		A	B	C
\sphericalangle max QRS _{xy} ^o	\bar{x} DS Li → Ls	51* ±16.3 13 → 81	44* ±20.1 -6 → 74	40 ±21.04 -1.8 → 82
\sphericalangle max QRS _z ^o	\bar{x} DS Li → Ls	38 ±17.1 4.7 → 73	29 ±14.6 0.6 → 59	29 ±19.4 -9.5 → 68
\sphericalangle max T _{zz} ^o	\bar{x} DS Li → Ls	-18 ±17.3 -53 → 16	-17* ±18.1 -52 → 19	-20 ±25.6 -72 → 30
\sphericalangle max QRS.T _{zz} ^o	\bar{x} DS Li → Ls	57 ±23.8 9 → 105	47 ±22.1 3 → 92	52* ±27.7 5 → 117

* distribuție asimetrică

Tabelul nr. 4

Sensul rotației buclelor vectoriale QRS în cele trei planuri, frontal (F), sagital stîng (S) și orizontal (O), la grupurile de femei studiate.

F	orar	20	19.6	39
	antiorar %	0	2	1
	∞	80	78	60
S	orar	0	0	0
	antiorar %	59	64	58
	∞	41	36	42
O	orar	0	0	0
	antiorar %	72	77	75
	∞	28	23	25

Discuții și concluzii

Rezultatele obținute confirmă tendința de scădere a voltajului undelor ECG cu vîrsta și la femei, precum și faptul că valorile sînt în general mai mici decît cele ale bărbaților de aceeași vîrstă (1,2).

Acest lucru prezintă importanță mai ales pentru diagnosticul hipertrofiilor ventriculare în cazul în care acesta este realizat numai pe baza unor criterii de voltaj (5).

Amplitudinea mai mică a undelor la femei a fost atribuită diferențelor în ceea ce privește mărimea torsului, grosimea stratului de grăsime și mărimea inimii (11). De remarcat este și amplitudinea mai mică a undelor Q în toate cele trei derivații (X, Y, Z) ca și orientarea mai puțin anterioară a vectorului maximal T în planul orizontal. Aceste observații sînt identice cu cele ale lui Nematî (11) explicînd la femei absența uneori a undelor R inițiale în precordialele drepte ca și undele T negative ce pot apărea în precordialele stîngi. Interesantă ni se pare și orientarea vectorului maximal QRS în planul frontal, orientare ale cărei limite la

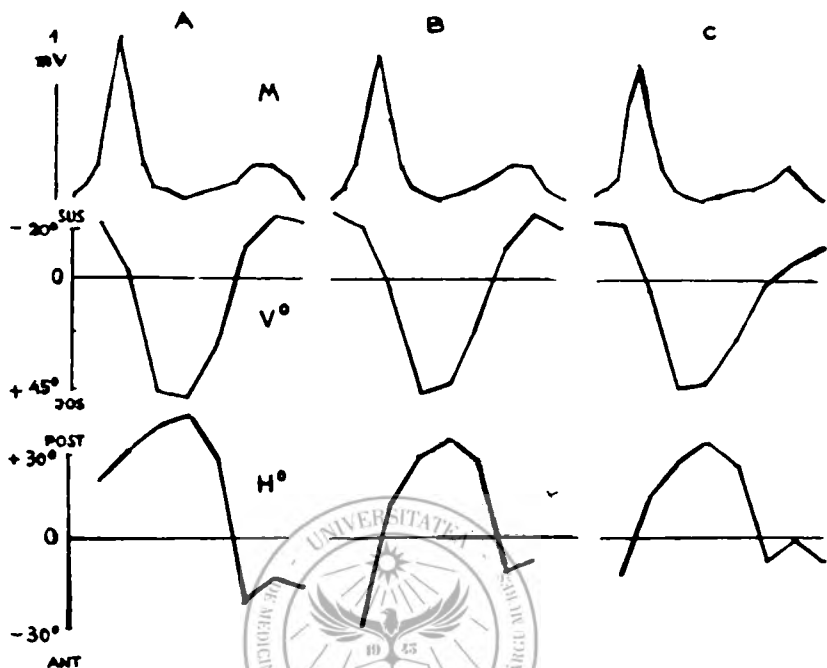


Fig. nr. 2: Caracteristicile spațiale magnitudine (M), elevație (V°) și azimut (H°), reconstruite din mediile traseelor normalizate în timp la grupurile de femei studiate. Pentru H° și V° nu s-au calculat momentele STF numai cele pentru QRS din cauza valorilor mici care realizează frecvențe încrucișări la nivel zero.

toate grupele studiate este între -6° și $+82^\circ$, diferind de valorile normale ale derivațiilor standard (-30° și $+110^\circ$).

Datorită faptului că la multe din măsurători distribuția valorilor este asimetrică, stabilirea L_i și L_s ca $\bar{x} \pm 2DS$ nu este corectă, fiind necesară calcularea acestora prin distribuția de 95—96%.

Criteriile utilizate în diagnosticul electrocardiologic, bazate pe ECG convențională în 12 derivații nu și-au dovedit valabilitatea, mai ales în cazul măsurătorilor de voltaj, tocmai din cauza dispersiei mari a valorilor precum și datorită faptului că ele nu au fost stabilite la loturi suficiente de mari și omogene care să țină seama de sex și vîrstă (5, 12, 14).

Așa cum s-a putut demonstra într-o serie afecțiuni (hipertensiune arterială, hipertrofii ventriculare, cord pulmonar) folosind ECG ortogonală și analiza multivariată care ia în considerare mai mulți parametri simultan, procentajul diagnosticilor corecte poate fi mult mărit (2, 3, 8, 10).

Utilizarea acestei metode de calcul este singura care ar putea deci îmbunătăți într-un mod substanțial diagnosticul electrocardiologic. Utilizarea unor criterii de diagnostic obținute în condiții neadecvate și insuficient testate din punct de vedere al sensibilității și specificității lor, nu

este indicată și în aceste condiții, nu ne putem aștepta la creșterea puterii de diagnostic a ECG.

Ținând cont de aceste probleme, studiul variațiilor ECG ortogonale și VCG în funcție de vîrstă și sex și stabilirea limitelor normale ale diferiților parametri, valabile în țara noastră, realizează o bază obiectivă pentru îmbunătățirea diagnosticului electrocardiologic.

Bibliografie

1. Arsenescu Gh., Sabău M., Hașu X., Szóts G.: Adv. Cardiol. (1976), 16, 108; 2. Arsenescu Gh., Sabău M., Badiu Gh., Ursace L., Domjanschitz B., Văduva I.: Rev. med. (1978), 1, 39; 3. Arsenescu Gh., Sabău M., Badiu Gh., Văduva I., Cherciu M., Meclea Gh.: Rev. Roum. Physiol. (1979), 16, 3; 4. Arsenescu Gh., Tintoiu I., Meclea Gh., Popa A., Sabău M.: The effect of age on electrical phenomena of the heart, left ventricular wall thickness and cardiac performance in normal men. In: de Padua F. and MacFarlane P. „New frontiers of Electrocardiology“, John Wiley and Sons, Chichester, 1981, 326; 5. Arsenescu Gh., Sabău M., Arsenescu I., Avriganu V., Ghinescu R., Gliga A., Bordy L.: The 10th International Congress on Electrocardiology, Bratislava, august 1983, Abstracts, 146; 6. Draper H., Peffer C., Stallmann F., Littmann D., Pipberger H.: Circulation (1964), 30, 853; 7. Ishikawa H.: Jap. Circulation J. (1973), 37, 537; 8. Kerr A., Adicoff A., Klingeman J., Pipberger H.: Am. J. Cardiol. (1970), 25, 34; 9. Lyon A., Belletti D.: Brit. Heart J. (1968), 30, 172; 10. McCaughan D., Littmann D., Pipberger H.: Am. Heart J. (1973), 85, 467; 11. Nemati M., Doyle J., McCaughan D., Dunn R., Pipberger H.: Am. Heart J. (1978), 95, 12; 12. Pipberger H.: Computer analysis of ECG' s. In: Caceres C. and Dreifus L. „Clinical ECG and Computers“, Academic Press, New York, 1970, 109; 13. Sabău M., Brassai E., Bordy L., Gliga A., Avriganu V., Bordean M., Muică R., Arsenescu Gh.: Sesiunea științifică anuală a Centrului de Cercetări Medicale, Tg.-Mureș, 1982, Rez. com., 112; 14. Simonson E.: Am. J. Cardiol. (1974), 33, 271; 15. Sotobata I., Richman H., Simonson E.: Circulation (1968), 37, 438; 16. Sotobata I., Kimura M., Ishikawa H., Yamauchi K.: Jap. Circulation J. (1975), 39, 895; 17. *** Rev. Portug. Cardiol. (1982), 6, 293.

Sosit la redacție: 14 februarie 1984

M. Sabău, Veronica Avriganu, Angela Gliga, L. Bordy, Ileana Arsenescu, Elisabeta Brassai, R. Ghinescu, Gh. Arsenescu

ORTHOGONAL FRANK ECG AND VCG IN NORMAL WOMEN

Frank Lead ECG and VCG have been studied in 323 working women, divided in 3 groups according to their age: A — 102 women aged 20—29, B — 113 women aged 30—39 and C — 108 women aged 40—55.

Some scalar, planar and spatial measurements from time-normalized tracings have been made, and the mean values, as well as the lower and upper limits of 95—96% distribution range have been established.

A decrease of the wave amplitudes with age is observed, accompanied by a slight increase of PQ, QRS and QT intervals.

The normal values according to age and sex, valid in this country, are useful in the electrocardiological diagnosis, especially in ventricular hypertrophies.