

TESTFELÜLETI ELEKTRODÁKKAL REGISZTRÁLT SZÍV-MIKROPOTENCIÁLOK DIAGNOSZTIKAI ÉRTÉKE

Ince S., Cotoi S., Carașca E., Podoleanu Doina, Pop H., Moșora Luminița

Marosvásárhelyi Orvostudományi és Gyógyszerészeti Egyetem
3 sz. Belgyógyászati Klinika

Az utolsó években endokavitális elektródákkal sikerült egy egész sor mikrovolt nagyságú elektrokardiográfiás potenciált kimutatni. Ezeket a mikropotenciálokat (színuszcsozó, His és késői ventrikuláris potenciálok) a standard elektrokardiográfia nem képes kimutatni, mert nagyságrendük olyan kicsi, hogy azokat elfedi az alapzaj.

A fent említett eljárások munkaigényesek és nem teljesen veszélytelenek, éppen invazív voltuk miatt (7, 8, 9, 15), széleskörű elterjedésüket ezek részben gátolják is.

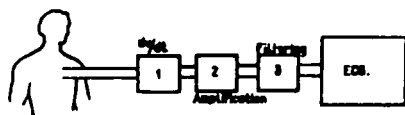
Az utolsó évtizedben több szerzőnek is sikerült ezeket a potenciálokat testfelületi elektródákkal nem-invazív módon is regisztrálni, a módszer egyre inkább teret hódít a gyakorlatban. A Marosvásárhelyi III. sz. Belgyógyászati Klinikán kifejlesztettünk egy olyan elektronikus rendszert, amely egy standard elektrokardiográfiás készülékhez csatolva lehetővé teszi a szív-mikropotenciálok kimutatását nem-invazív módon, testfelületi mellkasi elektródák segítségével (13).

Anyag és módszer

Ma már a szív-mikropotenciálok nem-invazív regisztrálásában két módszer kristályosodott ki:

- a) az elektrokardiográfiás jel digitális, komputerizált feldolgozása, ami a PQRS hullámok mellett kivonja az alapzajból a mikropotenciálokat,
- b) az elektrokardiográfiás jelek analóg felerősítése.

Az utóbbi módszert alkalmazva egy EKG erősítő rendszert építettünk, aminek a felépítése a következő: bipoláris mellkasi elvezetés ezüst elektródákkal; a deriváló egység, ami az EKG jel első derivátumát eredményezi (ennek szerepe, hogy kiemeli a gyors lefolyású elektromos jelenségeket); következik az erősítő fokozat, majd egy elektromos határolószűrő, ami részben a jel 100-300 Hz-es tartományban szűrését, illetve a 0,2 V-nál nagyobb jelek levágását végzi, és végül csatlakozik egy standard EKG készülékhez (1. ábra).



1. ábra: A deriváló-erősítő-szűrő rendszer sematikus ábrázolása (dv/dt=deriváló egység, Amplification=analog erősítő, Filtering=elektro nikus alul-felül vágó szűrő, ECG=6 csatornás standard EKG készülék).



2. ábra: A II. és III. standard EKG elvezetés regisztrálása a felerősített derivált EKG görbével. Normális görbe. A papírcséséség 100 mm/s.

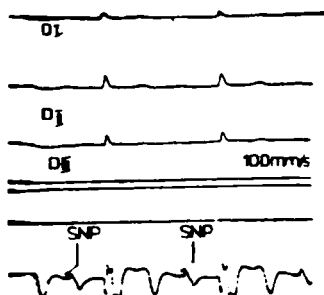
A környezeti elektromágneses erők kiiktatása végett a beteget egy Faraday dobozban helyezük el. Az így felírt görbe jellegzetessége az, hogy az EKG első derivátumát képviseli és ugyanakkor a nagy amplitúdójú hullámok le vannak vágva. A 6 csatornás EKG lehetővé teszi a felerősített görbe és az I, II, III-as elvezetések szimultán felírását, ami a különböző mikropotenciálok pontos lokalizálásához szükséges (2. ábra).

Eredmények

Ezzel a módszerrel a következő mikropotenciálokat sikerült felírni:

1. Színusz csomó potenciál

A vizsgált betegek 20-25%-ában a P hullám előtt, máskor a P hullám kezdetét képezve egy kis csipke rajzolódik ki, amit mi színusz csomó potenciálnak tartunk (3. ábra). A hullám időtartama megfelel a szinoatriális vezetési időnek, amit intraatriális elektróda módszerrel határoztunk meg a Narula képletét alkalmazva (6, 9). Az elektródáknak minél közelebb kell lenniök a jobb pitvarhoz, ezért általában a bal és jobb 2. bordaközben paraszternálisan helyezük el azokat.



3. ábra: Az I, II és III. elvezetés és a felerősített derivált EKG görbe regisztrálása. SNP=színusz csomó potenciál. Papírcséséség 100 m/s.

2. His potenciál

Az esetek 70-80%-ában sikerül a pitvari és kamrai elektromos jelenségek közti intervallumban egy kis hullámot detektálni, ami a His potenciálnak felel meg. A használt bipoláris testfelületi elektródákat úgy kell elhelyezni, hogy lehetőleg párhuzamosak legyenek a His köteggel, mert ilyen módon maximális a vektorális vetület. Általában az egyik elektróda a bal 2. bordaközben paraszternálisan, a másik az Erb pontnak

megfelelően helyezendő fel. A His potenciál kimutatása lehetővé teszi az AH (pirvár-His) és HV (His-kamra) vezetési idők meghatározását, aminek az atrio-ventrikuláris vezetési zavarokban nagy diagnosztikai jelentősége van és terápiás következményei is lehetnek (4. ábra).

A módszer sok esetben perdöntő lehet, máskor viszont, amikor nem egyértelmű az eredmény, akkor szükségessé válhat a beteg endokavitális elektrofiziológiai vizsgálata is.

Nagy előnye, hogy nem-invaszív eljárás lévén, időben sorozatvizsgálatokat lehet végezni ugyanazon betegen, és követni lehet a kórfolyamatot. Ugyanakkor lehetőséget nyújt bizonyos gyógyszerek atrioventrikuláris vezetésre gyakorolt hatásának tanulmányozására is.

3. Késői ventrikuláris potenciálok (utópotenciálok)

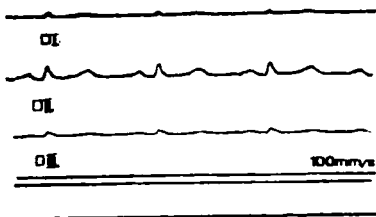
Eredetileg a His potenciál detektálására kifejlesztett analóg deriváló EKG rendszer utólag sokkal értékesebbnek bizonyult a késői ventrikuláris potenciálok kimutatásában (KVP).

A KVP-ok létrejöttében szerepet játszanak azok a fragmentált elektromos mezők, amik a szívizom nekrotikus területen keletkeznek. Kórélettani szempontból a nekrotikus területen a még működőképes szívizomrostok csökkenő viabilitásúak, ezért az általuk gerjesztett elektromos mező nagyon gyenge, a testfelületen pár mikrovolt nagyságú. Ugyanakkor az elektromos impulzus haladása ezeken a területeken sokkal lassabban történik, mint az ép szívizomszövetben, gyakorlatilag kisebb vagy nagyobb késést okoznak az ingerület vezetésében. Egyes szerzők a KVP-at a QRS végső szakaszára lokalizálják (3), más szerzők az ST szakasz elejére, amikor a QRS és a KVP között egy izoelektromos szakasz található (14).

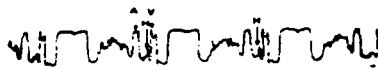
Az általunk regisztrált KVP-ok egy pozitív vagy negatív hullám



3. ábra: A II, III. elvezetés és a felerősített derivált EKG görbe szinkron regisztrálása. A nyílak megfelelő görbe = Késői Ventrikuláris Potenciál (KVP).



4. ábra: Az I., II. és III. elvezetés és a felerősített és derivált EKG görbe regisztrálása. A=pirvár, H=His, V=kamrai potenciálok. Papírbősség 100 mm/s.



formájában jelentkeznek az ST szakaszon, vagy a T hullám felszálló szárán (5. ábra). Hogy a KVP pozitív vagy negatív hullám formájában jelentkezik-e, az a vektoriális vetület függvénye. A KVP-ok lekerekített alakja abból adódik, hogy nagy hatásfokú elektromos szűrőket voltunk kénytelenek használni, főleg a vázizomzat miopotenciáljainak a kiszűrése végett.

30 beteget választottunk ki, akiknél KVP-ok voltak regisztrálhatók és 5 évig követték kórfolyásukat. A beteganyag megoszlása a következő volt:

21 beteg szívinfarktusos előzménnyel, 5 beteg ismétlődő ventrikuláris tahikardiával és 4 beteg ventrikuláris extraszisztolával. A követési idő alatt hirtelen halál 6 esetben következett be, valamennyien az infarktusos csoportba tartoztak. Két beteg esetében ismétlődő ventrikuláris tahikardiás rohamok léptek fel, alapbetegségüket illetően az első infarktus után volt, a második beteg infarktus nélkül szenvedett iszkémiás szívbetegségben. Mind a két beteg körelőzményében szerepelt ventrikuláris és tahiaritmia.

Párhuzamosan követtünk egy 30 fős iszkémiás szívbetegségben szenvedő betegcsoportot, akiknél nem voltak kimutathatók KVP-ok. Ebben a csoportban az 5 éves követési idő alatt csupán ventrikuláris extraszisztolákat észleltünk.

Megbeszélés

A KVP-okat úgy lehet tekinteni, mint elkésett mikroelektromos aktivitást, ami a ventrikuláris tahiaritmiák kialakulását elősegíti. Kimutatták akut miokardium infarktus után, kamrai aneurizmánál, tahikardiás anamnézises betegeknek, valamint egészséges sportolók esetében (2, 3, 4, 11).

Ventrikuláris tahikardia közben végzett regisztrálás az egész diasztolé alatt kimutatta a KVP-okat, mintegy jelezvén a "reentry" pálya jelenlétét és tartós depolarizálódását (3, 10).

Balkamrai aneurizmás betegnél a KVP-ok eltűntek az aneurizma műtéti eltávolítása után (3).

Szoros összefüggést mutattak ki a KVP-ok jelenléte, a megnyúlt QT távolság és a hirtelen halál között miokardiális infarktuson átesett betegekben (14).

Valószínűnek tűnik az a feltevés, hogy a reentry pályák anatómiai szubsztrátumai ott vannak jelen, ahol fragmentált elektromos aktivitást lehet kimutatni, tehát a KVP-okat úgy is lehet tekinteni, mint a reentry pálya esetleges markereit.

A szív-mikropotenciálok testfelületi elektródákkal végzett regisztrálása egy új korszakot nyitott az elektrokardiológia történetében. Ezen mikropotenciálok segítségével fontos adatokat kapunk a színszűz csomó működéséről, lehetővé válik az atrioventrikuláris átvezetés egész pontos lemérése, valamint a KVP-ok kimutatásával ki tudjuk szűrni azokat a betegeket, akik hajlamosak a különböző ventrikuláris tahiaritmiákra, és akiknél a hirtelen halál veszélye nagyobb. Ilyen értelemben ennek a módszernek prognosztikai jelentősége van és terápiás következményei is lehetnek.

A szív-mikropotenciálok kutatása még aránylag újkeletű, elég sok a megoldatlan kérdés e területen, de perspektívikusan tekintve a közeljövőben fontos helyet foglalnak majd el a kardiológiai diagnosztikában és terápiában.

Irodalom

1. Aboud S. et al.: Non invasive recording of late ventricular activity using an advanced method in patients with damaged mass of ventricular tissue. J. Electrocardiol. 1983, 16, 245-252;

2. *Barbari E. et al.*: Recording from the body surface of arrhythmogenic ventricular activity during ST - T segment. *Am. J. Cardiol.* 1978, 41, 697-702;

3. *Borggreffe M., Breithardt G.*: Ventricular late potentials mechanisms methodology prevalence and potential clinical significance. In: *Cardiac Arrhythmias* by Mandel W. J. edited: J.B. Lipincott Comp. Philadelphia, 1985;

4. *Boineau J.P., Cox J.L.*: Slow ventricular activation in acute myocardial infarction, a source of reentrant premature ventricular contraction. *Circulation.* 1973, 48, 702-713;

5. *Baciarello G. et al.*: Clinical value of late ventricular potentials after myocardial infarction. *Ann. Med. Intern.* 1986, 1137, 279-280;

6. *Cotoi S. et al.*: Aportul căii esofagiene electrocardiografice în studiul conducerii atrio-ventriculare. *Med. Int.* 1986, 38, 277;

7. *Cotoi S., Pop T., Gavrilescu S.*: Intracavitary ecg in the diagnosis and study of arrhythmias. *Rev. Roum. Med. Int.* 1971, 8, 219;

8. *Cotoi S. et al.*: Sinoatrial node electrical activity recording through intracavitary leads. *Rev. Roum. Med. Int.* 1981, 18, 209;

9. *Castillo-Fenoy A. et al.*: Identification du potentiel sinusal par electrocardiographie endocavitare chez l'homme. *Arch. Mal. Coeur.* 1979, 72, 948;

10. *Cotoi H. et al.*: Late potentials in normal subjects and patients with ventricular tachycardia unrelated to myocardial infarction. *Ann. J. Cardiol.* 1985, 55, 384;

11. *Erne S.N. et al.*: Late potential like deflections in the ST segment of normal subjects. *J. Electrocardiol.* 1985, 18, 315-322;

12. *Georgescu C., Cotoi S.*: Noninvasive recording of His bundle electrocardiograms using an electrocardiographic device. Xth World Congress of Cardiology, Washington, September 14-19, 1986, p.308;

13. *Jancsó I., Cotoi S., Incze A.*: Amplificator electronic pentru semnale bioelectrice. Brevet de Inventie 1984, nr. 86671;

14. *Marinchak R., Line A., Engel T. R.*: Relationship of delayed depolarisation and QT interval after acute myocardial infarction. *Am. Heart J.* 1985, 110, 712-746;

15. *Narula A. O. et al.*: Localisation of A-V conduction defects in man by recording of the His bundle electrograms. *Am. J. Cardiol.* 1970, 25, 228;

cardiovascular system; heart;

Summary

THE DIAGNOSTICAL VALUE OF HEART-MICROPOTENTIALS RECORDED BY MEANS OF BODY-SURFACE ELECTRODES

S. Incze, S. Cotoi, E. Carasca, Doina Podoleanu, H. Pop., Luminița Mosora

The authors have briefly summarized the diagnostical value of the micropotentials recorded over the heart (sinoatrial node, His bundle ECG, late or post-potentials). They have worked out an analogous electronic system, which makes it possible to reveal the relevant micropotentials in a non-invasive manner by means of body-surface electrodes. After following up their patients for 5 years, they have found that the late or post-potential present in heart ischaemia cases is a bad prognostical sign: 6 of 30 patients died, while 30 controls, suffering from ischaemic heart disease, but without late potential did not die.