

Orvostovábbképző Intézet II. Belgyógyászati Klinika
és Központi Fizikai Kutató Intézet

Felületi térképezés módszerének /surface mapping/ diagnosztikus alkalmazása ischaemiás szivbetegségekben

Préda István, Bukosza István, Kozmann György,
Antalóczy Zoltán

A felületi EKG térképezés módszerének /surface mapping/ hazai adaptálását az OTKI-KFKI munkacsoportjában 1975-ben kezdtük meg és egészséges egyéneken szerzett tapasztalatainkról, a méréstechnika alapvető hardware és software rendszeréről egy korábbi kongresszuson beszámoltunk [2, 4].

A hagyományos Einthoven hipotézisen alapuló EKG szisztémák, azaz dipoláris rendszerek információtartalma közismerten limitált a surface mapping módszer által megjelentett, ugynevezett multipoláris elektromos mező információtartalmához képest [3, 7]. A kóros esetekre jellegzetes felületi térképek tipizálása, azaz a felületi térképekben rejlő rejtett információ kinyerése és ennek klinikai adaptálása azonban csak az utóbbi években kezdődött meg. Jelen munkánkban 30 bal Tawaraszár-blockban,

valamint 7 bal Tawaraszár-blockban és ezt komplikáló myocardialis infarctusban szenvedő beteg felületi EKG térképeinek analíziséről számolunk be.

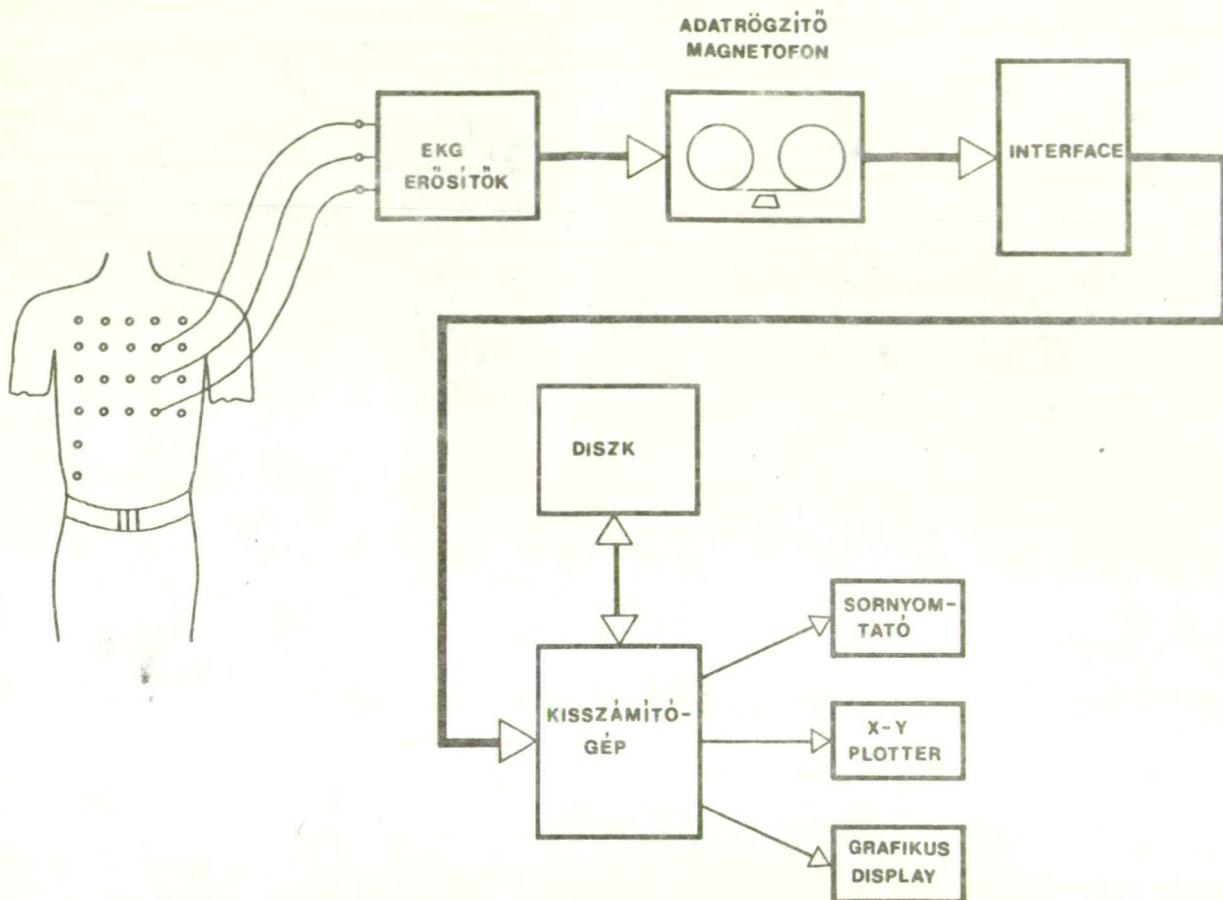
Módszerek

Valamennyi betegről a hagyományos 12-elvezetéses, valamint Frank-féle orthogonális elektrokardiogramm felvétele után a surface mapping mérések a mellkas 138 pontjéről hason és háton fekvő helyzetben készültek. A mérés és processzálás menetét az 1. ábra szemlélteti. A mérési eredményeket izopotenciál térképek formájában az EKG QRS komplexusának időtartama alatt 2 msec mintavételi gyakorisággal szerkesztettük meg. A térképek időbeni lefolyását a sziv elektromos aktivációjának ismert adataival [1] egybevetve Taccardi által javasolt konvenciók alapján [7] értékeljük, azaz a maximum vagy maximumok egy éppen depolarizálódó területet, míg a minimum, vagy minimumok egy már teljesen depolarizálódott területet, vagy a depolarizáció az exploráló felülettel ellentétes irányát jelentik.

Vizsgálati eredmények

1./ A bal Tawaraszár-blockos kamrai aktiváció típusai

30 bal Tawaraszár-blockban szenvedő betegünk felületi potenciáltérképeinek elemzéséhez a bal Tawaraszár-



1. ábra

A testfelületi potenciál-megoszlási térképek szerkesztéséhez használt adatfelvevő és processzáló rendszer sémás ábrázolása

blockos kamrai aktiváció 3 egymást követő fázisát különböztettük el. [5, 6, 8]

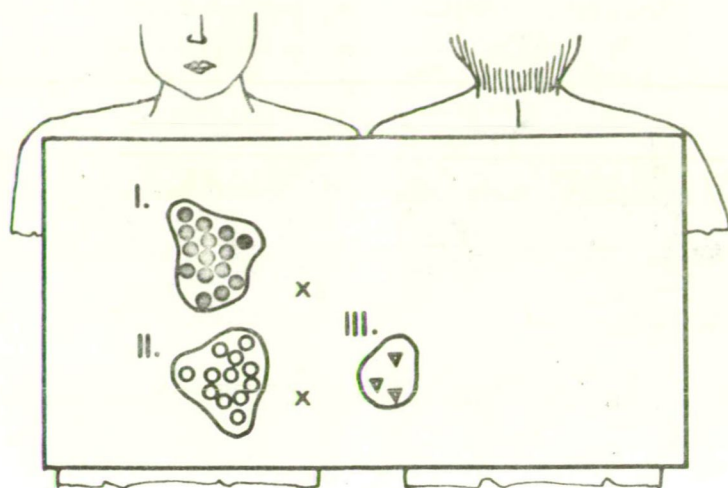
I. fázis: Az "ép" jobb kamrai aktiváció és a kamra közti sövény ingerületbejövetele.

II. fázis: A bal kamra hátsó és laterális falának aktivációja az interventricularis septumon keresztül, folyamatos septalis aktiváció.

III. fázis: A bal kamra antero-basalis régiójának aktivációja.

Megállapítottuk, hogy 30 betegünk felületi térképei a bal Tawaraszár-blockos kamrai ingerületbejövétel I. fázisa azaz a jobb kamrai és septalis ingerületbejövétel alapján 3 különálló típusba sorolhatók /2. ábra/. Az I. típusban /15 eset/ a térképeken legkorábban megjelenő anterior maximum normális helyzetű, míg a II. típusban /12 eset/ az első potenciál hullám a jobb kamra csucsi részének megfelelően jelenik meg. 3 esetben /III. típus/ az ingerület kezdeti terjedését mutató első pozitív hullám a mellkas hátsó-oldalsó felszínén, azaz a kamraközti sөvény posterior-inferior segmentumának megfelelően manifesztálódott. Mindezek alapján úgy gondoljuk, hogy az I. típus a jobb Tawaraszár normális ingerületvezetését reprezentálja, míg a II. és III. típus komplett bal Tawaraszár-block mellett fennálló különböző mértékű jobb oldali ingerületvezetési zavarra utal.

A felületi térképek elemzése alapján a kamrai aktiváció II. és III. fázisa mindhárom típusban jelentős



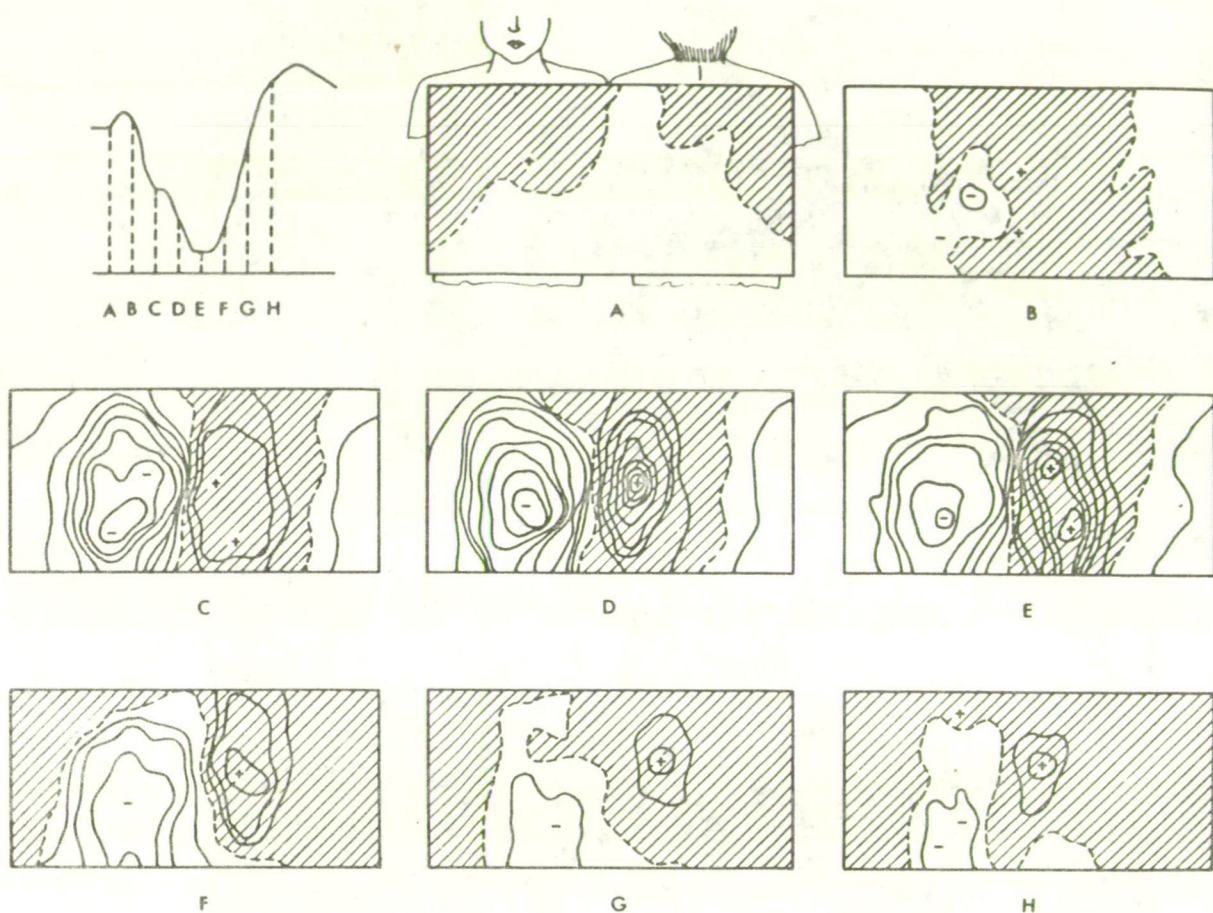
2. ábra

A kamrai aktiváció első pozitív hullámának /maximumának/ megjelenési helye 30 bal Tawaraszár-blockban szenvedő beteg potenciál-megoszlási térképeinek alapján. Az elsődleges maximum helye alapján a betegek 3 típusba sorolhatók.

hasonlóságot mutatott; a bal kamrai aktiváció a szívcsucs-ról a bal kamra hátsó falán és laterális régióján keresztül fut és az anterobasalis régióban végződik [5, 6]. Feltehető, hogy a bal kamrai ingerületvezetés ezen fázisait a subepicardialis fő izomrostlefutási irány határozza meg.

2./ Bal Tawaraszár-block és mellsőfali szivizom-
infarctus

4 betegünk esetében a korábban egyértelműen dokumentált mellsőfali myocardialis infarctust később bal Tawaraszár-block komplikálta. Reprezentatív betegünk felületi térképeinek időbeni lefolyását mutatja a 3. ábra. A kamrai aktiváció kezdetén a térképek első maximuma normális helyen jelenik meg /3/A. ábra/ és a jobb kamrai epicardialis átörés karakterisztikus képe is megtartott /3/B. ábra/, az az adott esetben a bal Tawaraszár block mellett jobb kamrai ingerületvezetési zavar nem valószínűsíthető. A fenti I. fázist a II. fázis követi /3/C-E. ábrák/, amelyet az amplitudóban és területben is növekvő mellsőfali minimum, valamint ezzel ellentétesen a mellkas hátsó falán észlelhető elkülönült maximumok jellemeznek. A separált maximumok megfelelnek a bal kamrai aktiváció csucsi, laterális, később posterobasalis irányainak, mint ahogy ez a bal Tawaraszár-block mindhárom típusában megfigyelhető. A mellsőfali myocardialis infarctusra jellegzetes surface mapping eltéréseket a kamrai aktiváció III. fázisában észleltünk /3/F-H. ábrák/. A bal kamrai ingerületbejövétel terminális hullámai, amelyek a laterális fal felől érkeznek nem aktiválhatják a mellsőfal myocardialis infarctus okozta necroticus részeit, úgyhogy ezek a területek mind-



3. ábra

Mellsőfali szivizom infarctust komplikáló bal Tawara-szár-blokk potenciál-megoszlási térképeinek időbeni lefolyása. Az elektrokardiogram V₁ mellkasi elvezetésének sematikus ábrázolása az ábra bal felső sarkában látható /ábramagyarázat a szövegben/.

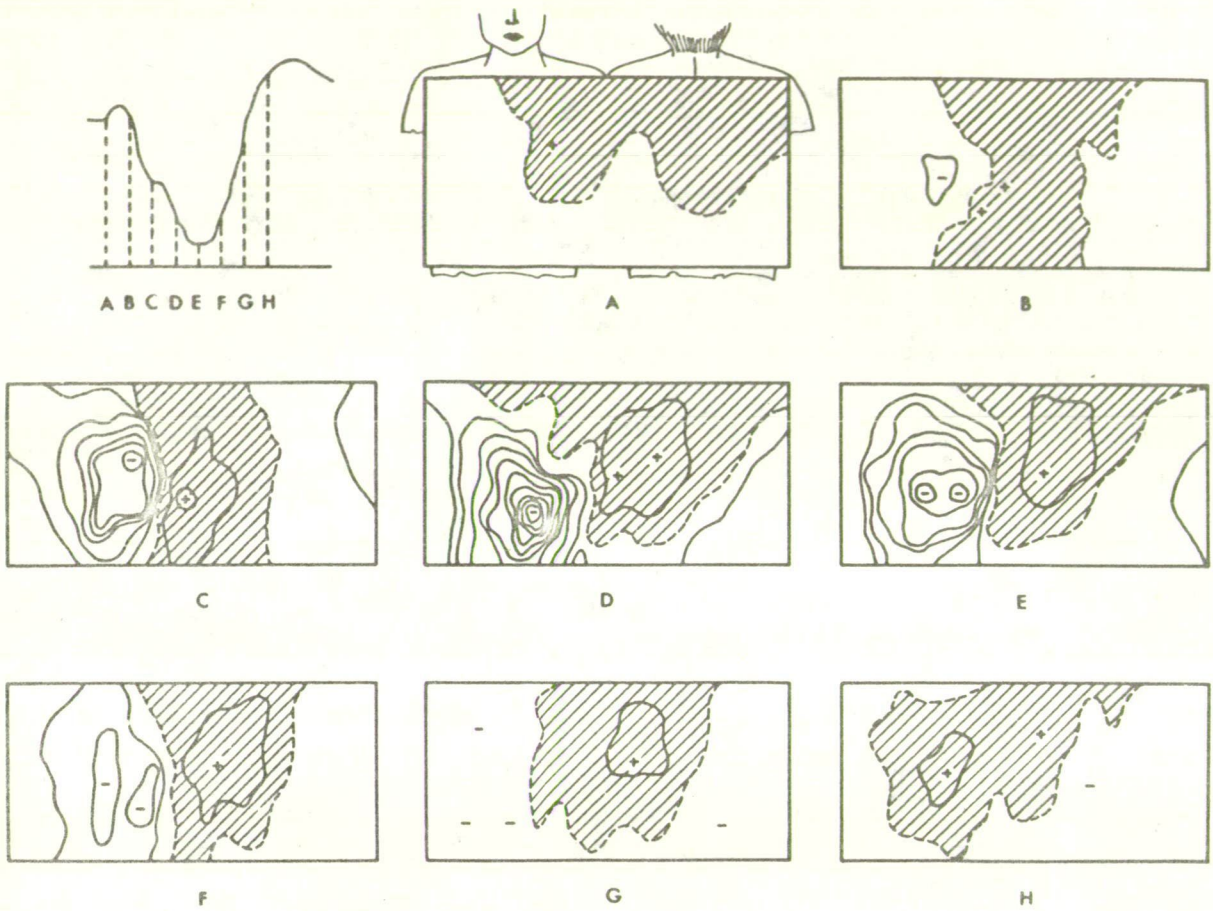
végig negatívak maradnak.

3./ Bal Tawaraszár-block és hátsó-alsófali szivizom infarctus

3 beteg esetében a korábbi hátsó-alsófali szivizom infarctust komplikálta bal Tawaraszár-block. A reprezentatív beteg felületi potenciál-térképeinek időbeni változását mutatja a 4. ábra. A nem komplikált bal Tawaraszár-blockhoz viszonyított lényeges eltéréseket mindhárom esetünkben a kamrai aktiváció II. és III. fázisában találtuk:

a/ A II. fázisban /4/C-E. ábrák/ a mellkas bal alsó felén szokványosan észlelhető maximum hiányzik, azaz a bal kamrai aktiváció ebben a fázisban csupán a magasabb laterális és posterobasalis régió felé irányul.

b/ A III. fázisban /4/F-H. ábrák/ a bal kamrai aktiváció terminális anterobasalis iránya megtartott, azonban a hát jobb oldala az ingerületbejövetel terminális fázisában is mindvégig negatív marad. A hát jobb oldalán található ezen késői negativitás a szivizom infarctus okozta direkt elektromos potenciálvesztéssel nem magyarázható; valószínűleg a korábbi potenciál egyensúly megbomlásának következménye, azaz az aktiváció terminális fázisában a negativitás /minimum/ jobbra és lefelé vándorol.



4. ábra

Hátsó-alsófali szivizom infarctust komplikáló bal Tawara-szár-block potenciál-megoszlási térképeinek időbeni lefolyása. Az elektrokardiogram V₁ mellkasi elvezetésének sematikus ábrázolása az ábra bal felső sarkában látható /ábramagyarázat a szövegben/.

Összefoglalás

A szerzők a bal Tawaraszár-blockos kamrai aktiváció időbeni lefolyását és aktivációs sorrendjét tanulmányozták a felületi potenciál térképezés módszerével. 30 beteg potenciál-megoszlási térképeinek alapján 3 különböző típust különitettek el.

Az I. típus komplett bal Tawaraszár-blockot képvisel megtartott jobb oldali ingerületvezető rendszer mellett, míg a II. és III. típus a jobb Tawaraszár egyidejűleg fennálló, de különböző mértékű ingerületvezetési zavarát mutatja. A bal kamrai ingerületterjedés valamennyi csoportban jellegzetes hasonlóságot mutat, azaz az aktiváció a szívcsucsról a bal kamra hátsó falán és laterális régióján keresztül fut és terminálisan az anterobasalis régió aktiválódik.

4 mellsőfali szivizom infarctussal komplikált bal Tawaraszár-blockos esetben a mellkas mellső falán észlelhető terminális aktivációs hullám hiányzott. 3 hátsó-alsófali szivizom infarctussal komplikált bal Tawaraszár-block esetében az aktiváció középső szakaszában bal oldali alsó-laterális maximum nem észlelhető, míg a hát jobb oldalá terminálisan negatív maradt. Ez utóbbi jel másodlagos potenciál-megoszlással magyarázható.

I r o d a l o m

- [1] Durrer, D., Van Dam R. Th., Freud, G. E., Janse M. J., Meijler, F. L., Arzbaecher, R. C.: Total excitation of the isolated human heart. *Circulat. Res.* 41: 899 /1970/.
- [2] Kozmann, Gy., Préda, I., Shakin, V. V., Szlávik, F., Antalóczy, Z.: Számítógépes mérő és adatgyűjtő eljárás a szív villamos és mechanikai rezgéstereinek vizsgálatához. Neumann János Számítógéptudományi Társaság Kollokviuma, 373. o. /1976/.
- [3] Préda, I.: Kandidátusi értekezés, Budapest /1976/.
- [4] Préda, I., Bukosza, I., Kozmann, Gy., Shakin, V. V., Antalóczy, Z.: A szív elektromos tevékenységének vizsgálata felületi potenciál térképezési technikával. Neumann János Számítógéptudományi Társaság Kollokviuma, 359. o. /1976/.
- [5] Préda, I., Bukosza, I., Kozmann, Gy., Shakin, V. V., Székely, Á., Antalóczy, Z.: Distribution of heart potentials on the human thoracic surface in the cases of left bundle branch block. *Modern Electrocardiology*, ed: Z. Antalóczy, p: 115, Akadémiai Kiadó, Budapest, /1978/.

- [6] Préda, I., Bukosza, I., Kozmann, Gy., Shakin, V. V., Székely, Á., Antalóczy, Z.: Surface potential distribution on the human thoracic surface in left bundle branch block. Jap. Heart. J. /közlésre elfogadva/, /1978/.
- [7] Taccardi, B., De Ambroggi, L., Viganotti, C.: Body surface mapping of heart potentials. in: The theoretical basis of electrocardiology, ed: Nelson C. V. and Geselowitz D. B. pp: 436, Clanderon press, Oxford /1976/.
- [8] Van Dam R. Th.: Ventricular activation in human and canine bundle branch block. In: Conduction system of the heart, ed: Wellens, H. J. J., Lien K. I. and Janse M. J. p: 377, Leiden /1976/.