

## Az unipolaris elektrokardiographia alapjai\*

Írta: Német Gyula dr. orvosezredes

Az elektrokardiographiás módszer végtagelvezetések adta diagnosztikus lehetőségeit az unipolaris elvezetések lényegesen kiszélesítették. Nem vitás ma már, hogy nem mondhatunk le sem a Wilson-elektróddal készülő mellkasi elvezetésekről, sem az unipolaris végtagelvezetésekről. Ezt az álláspontot az unipolaris elektrokardiographia eredményeinek összehasonlító kórbonctani igazolása teszi jogossá.

Az unipolaris elvezetések elmélete megközelítően sem ilyen egyértelműen megoldott kérdés. *Wilson* felfogása — ha a legelterjedtebb is — nem általánosan elfogadott, főleg a vectortheoria alapjára helyezkedők támadják. Ez a vita azonban nem akadályozhatja a klinikai gyakorlat követelményeinek messzemenően megfelelő kiegészítő elvezetések felhasználását. Annál kevésbé, mert éppen *Wilson* maga sem tekinti az eddigi kutatásokat befejezeteknek. Idézem *J. M. Barker* monográfiájához írt előszavából a következőket: „Megvilágította (a szerző), hogy az elektrokardiogramm értelmezése nemcsak néhány jellegzetes görbe emlékezetbe vésése; az elektrokardiographikus tüneteknek olyan szokatlan variációi és kombinációi fordulnak elő, melyek tanulmányozást, analízist és egymással, valamint más hasznosítható adatokkal való összevetést igényelnek, mielőtt végérvényes következtetés nyerhető lenne. A szerző úgy mutatja meg az elektrokardiographiát, mint a tudományos ismeretek még mindig fejlődő részét. Már kezdünk érteni egyet-mást belőle, de jó részét még ezután kell megtanulnunk.”

Hazánkban hosszú időn át teljesen elhanyagolták az unipolaris elektrokardiographiát, de nem kielégítő a jelenlegi helyzet sem, amikor még mindig nem minden intézetben használják a napi rutin munkában. Annál kevésbé, mert elég gyakoriak az olyan esetek, amelyekben az unipolaris elvezetésekből oly felvilágosításokat nyerünk, melyeknek a standard elvezetésekben nyoma sem volt, és amelyek döntően szabják meg teendőinket. Ezért látszik indokoltnak az eddigi eredmények rövid összefoglalása.

A most használatos unipolaris elvezetések *Wilson*, illetve *Goldberger* nevéhez fűződnek. Bár itt is két elektróddal dolgozunk, abban az értelemben unipolarisnak nevezhetők, hogy csak az egyik elektród körül vannak regisztrálható potenciálváltozások, (differens vagy kutató elektród), a másik elektród indifferens (potenciálja gyakorlatilag állandó, nem változik). Utóbbi a praecordialis elvezetésekben a *Wilson* ajánlotta „central terminal”, azaz a három végtagelektroda összekötése. Ez azért tekinthető indifferensnek, mert elméleti-

\* 1956. januárjában tartott továbbképző előadás nyomán.

leg a három végtagelektroda potenciáljának összege egyenlő nullával. A gyakorlatban ugyan a central terminal potenciálja kb. 0.3 millivolt, ez azonban klinikai vizsgálatnál elhanyagolható. A végtagelektrodákban egy-egy 5.000 ohmos ellenállás van beiktatva, a bőrelenállás különbözőségéből eredő hibák csökkentésére.

A végtagokról készülő unipolaris elvezetések vagy a Wilson-elektroddal, vagy Goldberger módosításával készülnek. Utóbbi azáltal növelte meg kb. 50 százalékkal a Wilson módszerével nyert alacsony kilengéseket, hogy kikapcsolta a central terminalból annak a végtagnak az elektrodját, amelyről az elvezetés készült, valamint — fakultatíve — az 5.000 ohmos ellenállásokat is.

*Unipolaris terminológia.* Az unipolaris és régebbi bipoláris praecordialis elvezetések az indifferens elektródra utaló betűvel, helyüket pedig az emellett jobb oldalt alul szereplő számmal jelölik. Tehát a Wilson-elektroddal készült elvezetések jelölése:

- $V_1$  a szegycsont jobb szélén a IV. bordaközben,
- $V_2$  a szegycsont bal szélén a IV. bordaközben,
- $V_3$  a 2 és 4 pontot összekötő egyenes felezőpontján,
- $V_4$  az V. bordaközben a medioclav. vonalban,
- $V_5$  a 4 pont síkjában a mellső hónaljvonalban,
- $V_6$  a 4 pont síkjában a középső hónaljvonalban,
- $V_7$  a 4 pont síkjában a hátsó hónaljvonalban,
- $V_8$  vagy  $V_B$  ugyanezen síkban a scapula csúcsa vonalában,
- $V_{VIII}$  a VIII. csigolya tövisnyúlványának csúcsáról,
- $V_E$  a szegycsont alsó széléről (ensiformis processusról).

A jobb mellkasfélről készült elvezetések megjelölésének példája:

$V_{3R}$  a jobb mellkasfélen a  $V_3$ -nak megfelelő pont.

Magasabb szintről készülő elvezetések megjelölése:

$V'$  egy,  $V''$  két,  $V'''$  három bordaközrel magasabb elvezetési pontot jelöl (de jelölhető a magasság az elvezetési helyet jelző szám mellé írt borda- vagy bordaközrel is. (Pl.  $V_{4C3}$  vagy  $V_{4C3-4}$ ). Alacsonyabb szintről készült elvezetések megjelölési példája:  $V_4$ . Oesophagealis elvezetés jelzése E, jobboldalt alul mellette a szám az elektróda centiméterben megadott távolsága a fogsortól vagy ornyílástól.

A  $V$  helyett használt CR, CL, CF a régebben használatos olyan mellkasi elvezetések jelei, ahol a Wilson-elektrod helyett a jobb vagy bal kar, illetve a bal láb szerepelt indifferens elektródként.  $V_R$ ,  $V_L$ ,  $V_F$  a Wilson central termináljával készülő unipolaris végtagelvezetések jelzése.

$aV_R$ ,  $aV_L$ ,  $aV_F$  a Goldberger módosításával készült végtagelvezetések jelzése. (Az „a” betű az „augmented” rövidítése.)

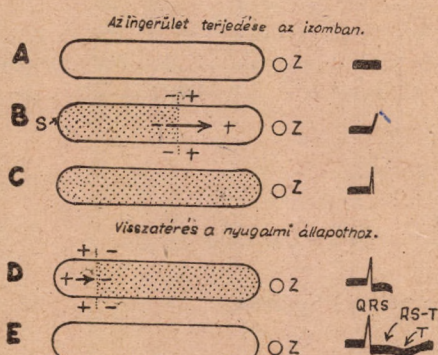
Kis hullámokat kicsiny, nagyokat nagy betűvel szoktak jelezni. Pl. qR, rS.

*Physiologiai alapfogalmak.* Az izom aktivitása — mint minden sejté — elektromos aktivitással jár. A szívizom működésekor létrejövő elektromos áramot regisztráljuk az elektrokardiogrammon. A sejt nyugalomban polarizált, azaz sejt-hártyájának külső felszínén ugyanannyi pozitív töltésű ion van, mint negatív töltésű a belsőn. Ingerület, vagy sérülés esetén megváltozik a sejt-hártya permeabilitása, és negatív töltésű ionok jutnak a külső felszínre. Ezáltal a már ingerületbe jutott (vagy sérült) rész negatívvá válik a nyugvó (vagy nem sérült) részhez viszonyítva. Ha az egész sejt ingerületbe jutott, egész felszíne egyaránt negatív — depolarizált. Az ingerület megszűntével helyreáll

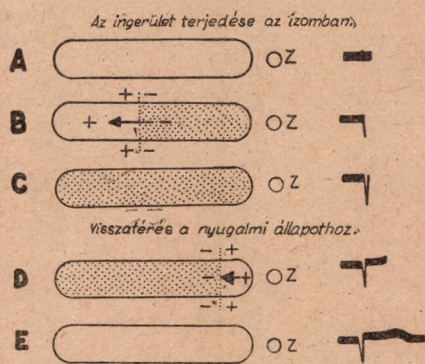
a nyugalmi helyzet, a sejt ismét polarizált. Amíg a sejt polarizált állapotából depolarizálódik — *depolarizáció* — valamint amíg depolarizált állapotából ismét visszajut a polarizált állapotba — *repolarizáció* — a pozitív és negatív töltésű részek határán potenciálkülönbség van, áram lép fel, melyet megfelelő érzékenységű mérőeszközünk, az elektrokardiograph valamely irányba történő kilengéssel regisztrál. A kilengés iránya attól függ unipolaris elvezetésnél, hogy a differens elektród a pozitív—negatív határfelületnek melyik oldalára néz. Ha a pozitívra, felfelé irányuló kilengést, ha a negatívra — lefelé irányulót nyerünk.

Fentieket szemléltetik a közbeiktatott ábrák.

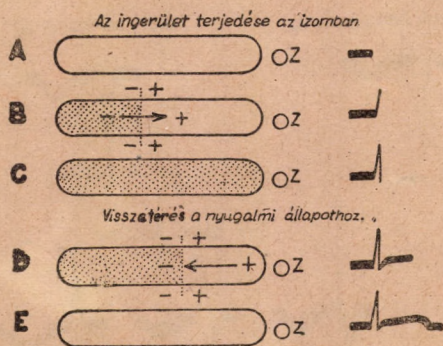
Az első ábra azt mutatja, mi történik, ha a differens elektród — Z — úgy van elhelyezve, hogy az ingerület az elektród felé halad. A depolarizáció alatt így az elektród a határfelület pozitív oldalára tekint, tehát a regisztrált kilengés felfelé irányul. A repolarizáció alatt a helyzet fordított.



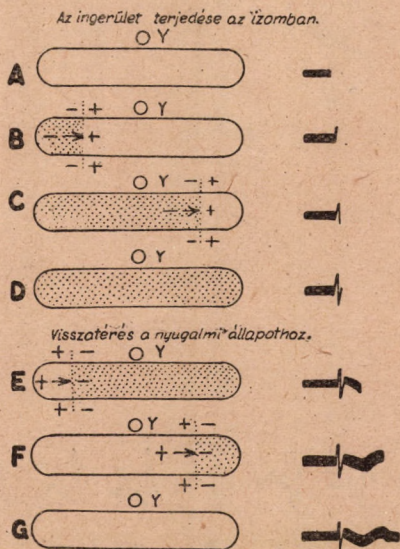
1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

A 2. ábra fordított elhelyezésű elektród melletti viszonyokat mutat.

A 3. ábra azt szemlélteti, mennyiben változik a regisztrált görbe, ha a depolarizáció és repolarizáció nem azonos irányú.

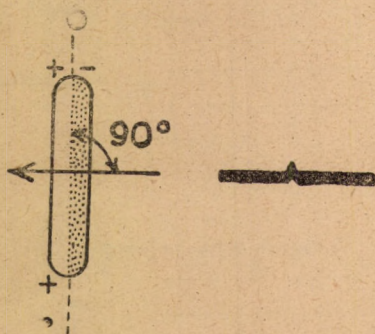
A 4. ábra azt mutatja, milyen a regisztrált görbe akkor, ha az Y differens elektród elhelyezése olyan, hogy az ingerület kezdetben közeledik hozzá, később távolodik tőle. Ilyenkor kétirányú, difázisos a görbe, mert a depolarizáció kezdetén, amíg az ingerület közeledik, az elektród a határfelület pozitív felszínére tekint, ami felfelé irányuló kilengést hoz létre, a depolarizáció második felében viszont, amikor az ingerület távolodik tőle, a negatív felszínre tekint és lefelé irányuló kilengést regisztrál.

Az 5. ábra azt mutatja, mi történik, ha az elektród úgy van elhelyezve, hogy az ingerület sem nem közelít felé, sem nem távolodik tőle. Ilyenkor vagy igen kicsiny kilengés regisztrálódik, vagy egyáltalán semmilyen.

A regisztrált kilengés magassága függ az elektród és az izom távolságától is, mert az elektromotoros erő a távolság köbével fordítottan arányos.

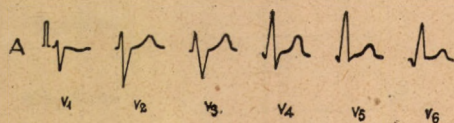
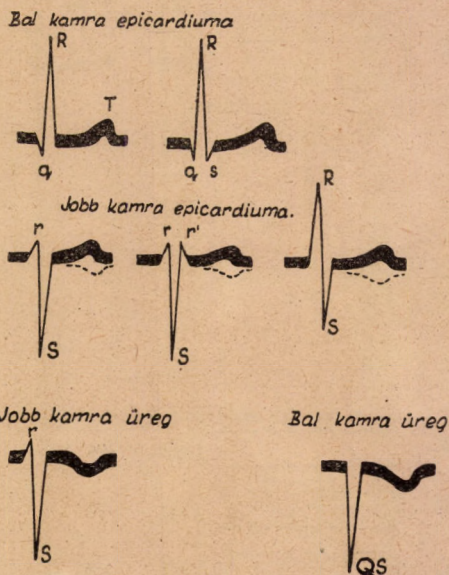
Fentiek alapján bármely unipolaris elvezetéssel nyert görbe létrejötte megmagyarázható. Megjegyzendő, hogy bár számtalan unipolaris elvezetés készíthető, ezek mindegyike visszavezethető öt alapgörbére. Az elektród ugyanis a következő szívrészek valamelyike felé tekint:

1. A bal kamra epikardiuma.
2. A jobb kamra epikardiuma.



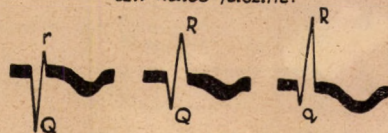
5. ábra.

AZ ÖT ALAP KAMRAI GÖRBE.



7. ábra.

Szív hátsó felszíne.



6. ábra.

3. A jobb kamra ürege.
4. A bal kamra ürege.
5. A szív hátsó felszíne.

Az egyes alapgörbék keletkezése a következő:

1. A bal kamra felett elhelyezett elektróddal először a septum interventriculare távolodó ingerületének megfelelően q majd az ingerületnek a kamrák falában való haladása alatt a vastagabb falu bal kamra közeledő ingerületének megfelelően — melyet csak kissé gyengíteni tud a jobb kamra ellenkező irányú ingerülete — R regisztrálódik. A T hullám — minthogy a repolarizáció ellenétes irányú, mint a depolarizáció — pozitív.

2. A jobb kamra felett elhelyezett elektród esetén minden hullám iránya fordított lesz. Tehát a septum ingerületének megfelelően kis r, a kamrákének megfelelően mély S regisztrálódik, a T pedig negatív lesz.

3. A jobb kamra üregében (illetve arra tekintőleg) elhelyezett elektród a septum közeledő ingerületének megfelelően kis r, a kamrafalak távolodó ingerületének megfelelően mély S hullámot rajzol. A T negatív.

4. A bal kamra üregébe tekintőleg elhelyezett elektród mély QS hullámot regisztrál, mely a septum és a kamrafal egyformán távolodó ingerületei összegeződésének felel meg. A T negatív.

5. A szív hátsó felszínére tekintő elektród részben a bal kamra üregére, részben — főleg mélyebb elhelyeződésnél — a bal kamra epikardiumára tekint. Először tehát a septum távolodó ingerülete negatív q hullámot, majd a bal kamrafalon áthaladó közeledő ingerület r vagy R hullámot regisztrál. A T negatív.

Az *intrinsicoid deflection megjelenésének időpontja*. Lewis intrinsic deflectionnak nevezte a negatív potenciál megérkezését a differens elektród alá. Ezt az R hegye jelzi. Az intrinsic deflection a direkt epicardialis elvezetésre vonatkozik. Wilson a central terminállal regisztrált analógot intrinsicoid deflectionnek nevezi, fellépésének időpontja felfogása szerint az a pillanat, amikor a depolarizációs dipol eljut a differens elektród alatti izomrészhez.

Átlagértékei (Reindell—Klepzig után) 100 egészséges alapján:

| $V_1$  | $V_2$  | $V_3$  | $V_4$  | $V_5$  | $V_6$  |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.016" | 0.021" | 0.026" | 0.033" | 0.036" | 0.038" |

A *normális mellkasi EKG*. A pitvari összehúzódást jelző P hullám a praecordium jobb oldalán lehet difázisos, baloldalán pozitív.

A QRS és T viselkedésének megítélésére szolgál a 7. sz. ábra, amely ugyancsak 100 egészséges középértékeinek grafikus ábrázolása Reindell—Klepzig után.

Az R hullám általában a  $V_1$ -ben a legkisebb, balfelé növekszik, legmagasabb a  $V_5$ -ben. Igen ritkán — fiatal astheniásokon — hiányozhat az R a  $V_1$  esetleg  $V_2$ -ben.

Az S amplitudója általában a  $V_1$ -ben meghaladja az R-ét,  $V_2$ -ben még mélyebb válik, ezután balra kisebbedik,  $V_6$ -ban rendszerint már hiányzik.

A Q hullám a  $V_1$ — $V_2$ — $V_3$ -ban nem fordul elő.  $V_4$ — $V_5$ — $V_6$ -ban előfordul, de nem lehet szélesebb 0.02"-nél és mélyebb 1/4 R-nél.

A R/S viszony legkisebb a  $V_1$ -ben, balfelé haladva a  $V_5$ -ig állandóan emelkedik, de  $V_3$ -ig 1.0 alatt marad. Ahol az 1.0-et meghaladja, az a transziós zóna. Az átlagértékeket az alábbi táblázat mutatja. (Reindell—Klepzig)

| $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ | $V_5$ | $V_6$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.31  | 0.48  | 0.98  | 4.65  | 9.76  | 10.64 |

Csomók, hasadtság elég gyakoriak. Főleg a  $V_1-V_2-V_3$ -ban fordulnak elő.

Az ST szakasz többnyire kissé emelt, legkifejezettebben a  $V_2-V_3-V_4$ -ben. A normálérték felső határa 0.25 mV (2.5 mm). Lenyomottság normálisan nem fordul elő, legfeljebb a  $V_6$ -ban 0.5 mm. A T hullám a  $V_1$ -ben negatív lehet felnőttnél is — gyermek- és fiatalokban és négereknél pedig a  $V_2-V_3$ -ban, sőt esetleg a  $V_4$ -ben is. Különben a T a  $V_2$ -től balfelé végig pozitív. Átlagos magassága 0.61 mV. Helyes az R/T reláció figyelembevétele is a T magasságának megítélésénél. Ennek átlagértékei ugyancsak Reindell—Klepszig után:

| $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ | $V_5$ | $V_6$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.5:1 | 1.3:1 | 1.3:1 | 2.9:1 | 3.6:1 | 3.7:1 |

Ha az R/T arány a 8:1-hez eléri, gyakorlatilag a T kóros alacsonyágát jelzi. Terhelésre a praecordiális elvezetésekben az összes kilengések valamivel alacsonyabbá válnak.

*A normális unipoláris végtagelvezetések és a szív elektromos helyzete.* Az unipoláris végtagelvezetéseknel a jobb és bal váll, illetve a bal comb tövében észlelhető potenciálváltozásokat regisztráljuk. Ezek főleg attól függenek, melyik szívreszlet néz feléjük. A jobb váll felé elég állandóan a kamraüregek fordulnak, ezért látjuk az  $aV_R$ -ben az üregek negativitásának megfelelően a túlnyomóan lefelé irányuló kilengéseket. A bal váll, illetve a bal comb felé azonban — az anteroposterior tengely körüli vertikális vagy horizontális elfordulástól függően, váltakozóan a bal vagy jobb kamrának megfelelően potenciálváltozások vezetődnek. Wilson és munkatársai ezt a felismerést használták fel a szív helyzetének a következő legelterjedtebb beosztásához:

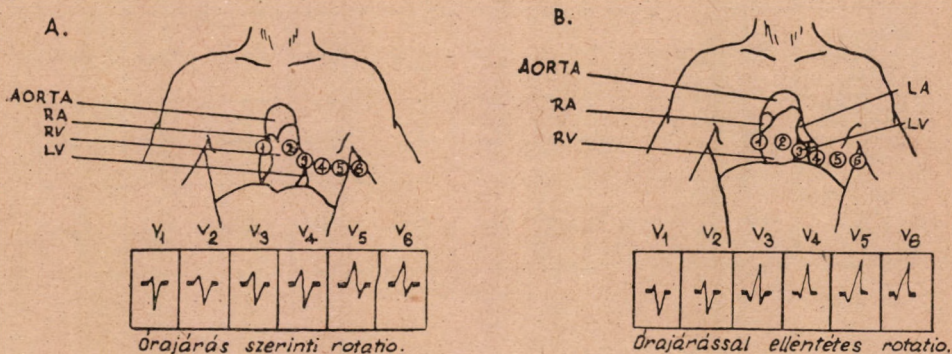
1. Horizontális helyzet.
  - a)  $aV_L$  hasonlít a  $V_5-V_6$ -ra
  - b)  $aV_F$  hasonlít a  $V_1-V_2$ -re
2. Semihorizontális helyzet
  - a)  $aV_L$  hasonlít a  $V_5-V_6$ -ra
  - b)  $aV_F$  kilengései kicsinyek.
3. Középhezlet  
ebben a helyzetben úgy az  $aV_L$ , mint az  $aV_F$  hasonlít a  $V_5-V_6$ -hoz
4. Semiverticális helyzet
  - a)  $aV_F$  hasonlít a  $V_5-V_6$ -ra
  - b)  $aV_L$  kilengései kicsinyek.
5. Verticalis helyzet
  - a)  $aV_F$  hasonlít a  $V_5-V_6$ -ra
  - b)  $aV_L$  hasonlít a  $V_1-V_2$ -re.
6. Határozatlan helyzet  
ilyenkor semmilyen meggyőző hasonlatosság nem található az unipoláris végtag- és mellkasi komplexumok között.

Mint fentebb már említést nyert, az  $aV_R$  nem mutat nagy változatosságot. Csaknem összes kilengései negatívak (P, T valamint a mély S). Csak az utóbbit megelőző korai, vagy a mély Q-t követő késői r pozitív, de ezek is alacsonyak normálisan. Csak gyermeknél, jobb kamra hypertrophiában, jobb szárblockban vagy infarctusban magasabbak. Ezek a csekély variációk magyarázhatók a szívcsúcshoz transzverzális tengely körüli előre — vagy hátrafordulásából. Előrefordulásakor az üreg negatív potenciáljához hozzáadódik az előlfekvő jobb kamrafelszínéé is, így alacsony, korai r is megjelenik és az  $aV_R$  QR formájú lesz.

Az  $rSr'$  formájú  $aV_R$  létrejötte nem teljesen világos. Ilyenkor vagy előrefordult apex mellett a conus pulmonalis késői aktiválódása eredményezi az  $r'$ -et vagy valamiképpen a bal kamra alsó felszíne is vegyít potenciált a jobbé mellett (talán a szívcsúcsnak az anteroposterior tengely körüli erős felfelé rotálódása által).

Rendkívül verticalis helyzetű szívnél az  $aV_L$  igen hasonló lehet az  $aV_R$ -hez, mert a teljesen függőleges állású szívből az üregi negativitás egyformán sugárzik a két váll felé.

A szív harmadik formájú forgását (saját hossz tengelye körül) nem az unipoláris végtagelvezetések, hanem a praecordiálisak mutatják. Az óramutatóval megegyezően alulról a diaphragma felől szemlélve, a transziós zóna bal felé, az ellenkezőnél jobb felé tolódik.


































































8. ábra.

Az így megállapítható horizontális vagy vertikális szívhelyzet korrelál a standard végtagelvezetések balra, illetve jobbra deviáló elektromos tengelyével. A bal kamra hypertrophiájával majdnem mindig horizontális szívhelyzet és balra deviáló elektromos tengely, a jobbéval pedig verticalis szívhelyzet és jobbra deviáló elektromos tengely jár együtt. Igen ritka a fordított kombináció: balkamra hypertrophia verticalis szívvvel és jobbra hajló elektromos tengellyel, illetve jobb hypertrophia horizontális szívvvel és baldeviációval. Ezen utóbbi fordított kombinációk nem ismerhetők fel a standard végtagi elvezetésekéből, csak az unipolárisok segítségével.
































































**Abnormis EKG-görbék.** Ide tartoznak a functionális ST és T változások, a bal és jobb kamra túlterheltsége (ventricular strain), az auricularis és ventricularis hypertrophia, a szárblock és a myocardium károsodása (injury) okozta elváltozások, valamint a kamrai aneurysmában, pericarditisben, acut coronaria insufficienciában és tüdőembóliában nyert görbék.

A leggyakoribb típusgörbéket diagrammszerűen szemléltetik a 9/a és 9/b ábrák.

**Functionális ST és T változások.** A T hullámnak jelentős forma- és irányváltozásai fordulhatnak elő normális gyermekben (de kivételesen felnőttben is). A szívizom károsodására emlékeztető görbéket láthatunk felállás után vagy evés után, sympathicus vagy parasympathicus ingerlés után, endokrin- és anyagcserezavarok esetében, heveny és idült fertőzésekkel kapcsolatban. Úgy látszik, hogy ezek a változások sokszor a szívizom kálium- és calcium-koncentrációjának függvényei

|   | aVL   | aVR   | aVF   | V <sub>1</sub>  | V <sub>2</sub>  | V <sub>3</sub>  | V <sub>4</sub>  | V <sub>5</sub>  | V <sub>6</sub>   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Normális.                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Normális.                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bal kamrai túlerhétség.                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bal kamra hypertrophia és túlerhétség.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jobb kamrai túlerhétség.                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jobb kamra hypertrophia és túlerhétség. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jobb Tawara szar block.                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

9/a. ábra

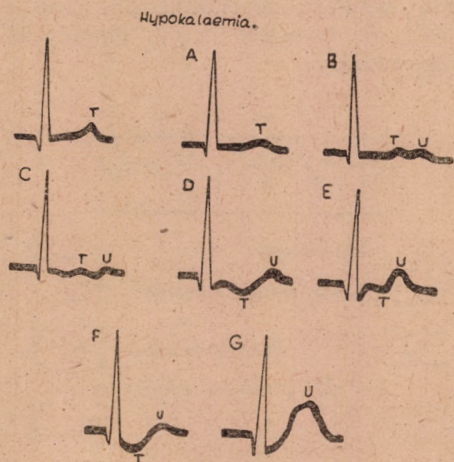
|  | aVL   | aVR   | aVF   | V <sub>1</sub>  | V <sub>2</sub>  | V <sub>3</sub>  | V <sub>4</sub>  | V <sub>5</sub>  | V <sub>6</sub>   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Bal Tawara szar block                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mellső falli infarctus                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Hátsó falli infarctus                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pericarditis                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mellső falli infarctus és jobb Tawara szarblock  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Hátsó falli infarctus és jobb Tawara szarblock.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Szívizom anaemia (akut coronaria insufficiencia) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

9/b. ábra

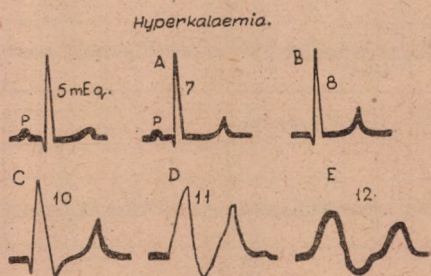


## Kálium és elektrokardiogramm.

*Hypokalaemiára* a T hullám ellapulása és kiszélesedése, majd az U hullám hozzáadódása által lapos kettős csúcsú T a QT távolság látszólagos megnyúlásával, később negatív T és magas U hullámok, még később az ST szakasz lenyomottságával fűrészfogszerű alak jellemzőek



10. ábra.



11. ábra

A felállás és étkezés utáni változásokat Goldberger a sympathicus stimuláció, illetve a glykogénsynthesis következtében létrejövő helyi hypokalaemiával magyarázza.

*Hyperkalaemiára* sorrendben a következők jellemzőek: 1. magas, hegyes T hullámok; 2. P eltűnése, 3. széles QRS-komplexumok fellépése; 4. a QRS, ST és T bifázisos hullámokká alakulnak; 5. kamrai fibrilláció vagy szívmegállás

Az ST és T változások korrelációja a szérumkálium értékével azonban nem meggyőző, mert a szívizom káliumtartalma alacsony lehet magas szérumkálium-értéknél és viszont. Az intracelluláris káliumszintet pedig nem tudjuk a gyakorlatban használható módszerrel meghatározni.

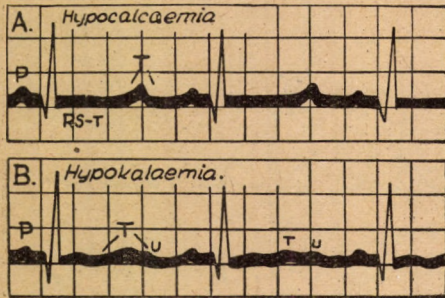
*Calcium és EKG.* A calciumszint változásai rendszerint a káliumháztartás zavaraival együttesen fordulnak elő. Ilyenkor a hypo- vagy hyperkalaemiás változások elfedik a calcium által okozottakat. Ezért kell előbbieknél a calciumot is meghatározni.

*Hypocalcaemiára* az ST-szakasz és ezzel a QT-távolság meghosszabbodása, *hypercalcaemiára* fordítva az ST szakasz és ezzel a QT távolság megrövidülése jellemző

*Digitalis* okozta változások az EKG-ban: normálisan pozitív T hullámú elvezetésekben az ST szakasz deprimált, görbület nélkül ferde lefutású, összeolvad a hirtelen emelkedő alacsony T hullámmal. A deprimált ST szakasz kivételesen lehet lefelé vagy ritkábban felfelé konvex is. Normálisan negatív T hullámú elvezetésekben a változások ellenkező irányúak. Kevésbé kifejezett digitalis-hatás csak a T hullámok alacsonyabbá válásában nyilvánul meg.

Kamrai hypertrophia deprimált ST szakaszának és invertált T hullámának irányát a digitalis nem változtatja meg, csak az ST szakasz alakja változik a digitalis hatásra jellemzően.

*Chinidin* T ellapulást és inversiót okozhat. Előfordul az átvezetési idő megnyúlása és intraventricularis vezetési zavar, valamint ritkán sinuauricularis block is. Gyors kiválasztódása miatt kihagyása után napok alatt megszűnnek az általa okozott változások. Sympathicomimeticumok, de cholinergiás hatású szerek is egyaránt okozhatnak T ellapulást, sőt inversiót is. A dohányzás hasonló hatását sympatheticus ingerléssel magyarázzák.



12. ábra



13. ábra

Amylnitrit belégzés szapora szív működést és T inversiót okozhat egészségeken is. Amylnitrit és nitroglycerin a túlterhelt bal kamra negatív T-jét pozitívvá teheti (de ezt nem a koszorúérkeringés javulásával magyarázzák, hanem a hyperventilláció okozta szív helyzetváltozással).

Fertőző betegségek, endokrin és anyagcsere zavarok, hiánybetegségek kapcsán észlelt EKG változások a következő okokra vezethetők vissza:

- sympathicus vagy parasympathicus stimuláció,
- elektrolyt vagy savbázis egyensúly változások,
- a szív helyzetváltozásai,
- láz,
- a szívizom károsodása,
- ismeretlen tényezők.

A rheumás láz, vörheny, diftéria és más fertőző megbetegedések kapcsán észlelhető EKG változásokról nem tudjuk biztosan megállapítani, vajon a szívizom gyulladásából eredők vagy functionálisak-e. Más szóval a szívizomgyulladás nem jár egyedül reá jellegzetes EKG változásokkal. Ezért óvatosnak kell lennünk fenti állapotok kapcsán fellépő EKG változások értékelésében.

*Kamrai túlterheltség (ventricular strain).* Bizonyos betegségek főleg egyik vagy másik kamrát terhelik meg. Hosszabb időn át végzett fokozott munka az érintett kamra izomzatának hypertrophiáját eredményezi a QRS komplexum magas voltageével, míg rövid időn át tartó túlterheltség ST deviációt és T változást hoz létre. Ezek keletkezési mechanizmusa nem biztosan tisztázott. Barnes és Whitten a túlterhelt izomrostok pH-jának emelkedésével, mások oxigénhiánnyal magyarázzák, Goldberger helyi káliumvesztéssel.

A bal kamra túlterheltségénél legkorábban a T ellapulása lép fel a bal kamra feletti elvezetésekben. Később az ST szakasz felfelé konvex depressiója, negatív (de terminalisan pozitív) T és a QT távolság megnyúlása. A jobb kamra feletti elvezetésekben ugyanekkor fordított elváltozások (emelt, lefelé konvex ST szakasz és pozitív T) láthatók.

A jobb kamra heveny túlterheltségénél a jobb kamra feletti (rS, RS) komplexumokban látunk negatív T hullámokat, a kifejezett óramutatóval egyező forgás miatt akár a  $V_5$ — $V_6$ -ig. Átmeneti jobb szárblockot is észlelhetünk. Idült jobb kamrai túlterheltségnél is hasonló a kép. Nehézséget jelenthet annak elkülönítése, vajon juvenilis negatív T hullámokat látunk-e, vagy a jobb kamra túlterheltségéből folyókat. Segítségét nyújthatnak a következők: a jobb kamra túlterheltségénél qR komplexust láthatunk a  $V_1$ — $V_2$  elvezetésekben (extrém óramutató járásával megegyező forgás). Magas P csipkéket is láthatunk. Ha jobb kamra hypertrophiával jár együtt, magas R hullámokat is a  $V_1$ — $V_2$  elvezetésekben. Végül a juvenilis negatív T nem terjed túl a  $V_4$ -en.

*Szívhypertrophia jelei az EKG-ban.* Auricularis hypertrophiánál magas, széles P csipkéket láthatunk. A  $V_1$ — $V_2$ -ben bifázisost is.

Bal kamra hypertrophiánál maradhat az EKG normális, vagy előfordulhat magas R a qR, mély S a rS komplexumokban (25 mm-nél magasabb R a  $V_5$ — $V_6$ -ban, illetve 35 mm-t meghaladó összegű R a  $V_5$ -ben és S a  $V_1$ -ben, 13 mm-nél magasabb R az  $aV_L$ -ben, illetve 20 mm-nél magasabb R az  $aV_F$ -ben). Gyakran társulnak bal kamra túlterheltség jelei. Kifejezett hypertrophiánál a QRS kiszélesedhet 0.11"-re. Az intrinsicoid deflection felléptének ideje hosszabb lesz 0.05"-nél. Gyakori az óramutató járásával ellentétes forgás qR komplexumokkal a  $V_2$ — $V_6$  elvezetésekben. Az óramutató járásával megegyező forgásnál a praecordiális elvezetések normálisak maradhatnak és csak a végtagelvezetésekben látható a magas voltage. Horizontális szívnél az  $aV_L$  és az I., verticalisnál az  $aV_F$ , valamint a II. és III. elvezetések mutatják a magas R hullámot.

Jobb kamra hypertrophiánál ugyancsak maradhat normális az EKG, de előfordulhatnak a következő változások. Jobb kamrai túlterheltség jelei. Magas R hullámok a  $V_1$ — $V_2$ -ben (esetleg csak a  $V_{3R}$ -ben). Kis rs előzheti meg a magas R'-et. Az intrinsicoid deflection fellépési ideje megnyúlhat 0.04" vagy még többre. A QRS kiszélesedhet 0.12"-ig. Nagyfokú jobb kamra hypertrophiánál a  $V_5$ — $V_6$ -ban qR helyett QS vagy qrS komplexumot láthatunk. Néha teljes vagy incomplet jobb szárblock jelei mutatkozhatnak. Extrem óramutató járása szerinti rotáció fordulhat elő, amikor is a szív hátsó felszínére tekintő elektród a  $V_1$ — $V_2$ -ben qR (QR vagy Qr) komplexust regisztrálhat negatív T-vel.

*Szárblock.* Jobb szárblock diagnózisa a praecordialis elvezetésekből állítható fel. A QRS szélessége 0.12" vagy több (incompletnél kevesebb is lehet). A  $V_1$ — $V_2$ -ben széles rsR' magas széles R'-vel és negatív T-vel. Az unipolaris és standard végtagelvezetések változóak a szív helyzete szerint. Bal kamra hypertrophiával szövődve az unipolaris végtagelvezetések magas voltage mutathatnak. Jobb kamra hypertrophiával szövődve általában csak a szárblock jelei láthatók. A jobb szárblock elkülönítése a jobb hypertrophiától a következő módon történik: 1. QRS szélessége blockban több, hypertrophiában kevesebb mint 0.12", 2. blockban a  $V_1$  rsR'-et hypertrophiában magas, csomós R-et (Rs-t) mutat. Csak igen ritkán előzi meg ezt rs. 3. Az intrinsicoid deflection fellépésének időpontja blocknál 0.07—0.08", hypertrophiánál csak 0.03—0.05".

4. Blockban a bal kamra feletti elvezetések ( $V_5$ — $V_6$ ) qRS-t mutatnak, széles S-el. Hypertrophiában normális qRS-t. Az incomplet szárblockot csak az különbözteti meg a komplettől, hogy a QRS komplexum alig vagy nem szélesebb.

Bal szárblock diagnózisa ugyancsak a praecordiális elvezetésekéből nyerhető. a QRS 0.12" vagy több (ritkán csak 0.10").  $V_1$ — $V_2$  széles QS-t vagy rS-t mutat emelt ST szakasszal és pozitív T-vel.  $V_5$ — $V_6$  széles, csomós vagy hasadt R-et mutat, a q hiányzik, a ST szakasz lenyomott, a T negatív. Az unipolaris és standard végtagelvezetések itt is a szívhelyzettől függően változnak. Verticalis szívnél az  $aV_F$  magas, széles R-et mutat q nélkül. Horizontalis szívnél az  $aV_L$  mutatja ugyanezt. Nehéz lehet annak elkülönítése, hogy bal szárblockról, bal kamra hypertrophiáról vagy a kettő szövődéséről van-e szó. Segítő elvek: 1. hypertrophiánál hiányzanak a csomós vagy kéthegyű R hullámok a bal kamra feletti elvezetésekéből ( $V_5$ — $V_6$ ). 2. hypertrophiában igen gyakori, szárblockban nincs q a bal kamra feletti elvezetésekben. 3. hypertrophiában a QRS szélessége nem haladja meg a 0.12"-et, blockban viszont általában meghaladja. 4. az intrinsicoid deflection megjelenésének időpontja hypertrophiában nem éri el a 0,08"-et, blockban viszont meghaladja.

Mint hogy a jobb, illetve a bal szárblockra jellegzetes kettőshegyű R eltolódhat a  $V_1$ -től jobbra, illetve a  $V_6$ -tól balra, tehát ha a  $V_1$ — $V_6$  alapján nem dönthető el, hogy melyik oldali szárblockról van szó, akkor el kell készíteni a  $V_{3R}$ , illetve  $V_7$ , esetleg  $V_8$  elvezetésekét is.

*Arborisatiós block (infarctus körüli block)* olyan vezetési zavar, amely nem valamelyik Tawara szár, hanem a kamrafal valamely körülírt részének sérüléséből ered. Jellemzők rá a kiszélesedett QRS és a széles Q hullámot követő magas R a defectus helye feletti mellkasi elvezetésekben.

A *Wolff—Parkinson—White syndroma* könnyen felismerhető az unipolaris elvezetésekben is a megrövidült PQ és ennek megfelelően kiszélesedett QRS távolságból. Bizonyos felületes hasonlóság fennáll ugyan a szárblockos görbékkel, de sem az egyik, sem a másik Tawara szár blockjára jellegzetes eltérések nem találhatók meg.

*Szívinfarctus.* A szívizom körülírt károsodásának oka többnyire valamely koszorúér ág heveny elzáródása, amely az általa ellátott izomterület elhalásához majd hegeképződéshez vezet. Friss elzáródás jellegzetes EKG változásokat okoz a zavart vérellátású területen, amit általában a legközelebbi elektróddal regisztrálhatunk a legelőnyösebben. Ezért adják a mellsőfali infarctusok a praecordiális elvezetésekben a legfeltűnőbb eltéréseket, a mellsőoldalsó faliak a baloldali Wilson és a bal kari Goldberger elvezetésekben, a hátsófali infarctus pedig a bal lábról, a hátról vagy a nyelőcsőből készült elvezetésekben. A nyert görbékre befolyással van az infarctus kiterjedése, mélysége, valamint kora.

A myocardium károsodásának három fokozata van:

1. *ischaemia*, jellemzi a symmetricusan invertált T
2. *károsodás (injury)*, jellemzi az ST szakasz elmozdulása
3. *elhalás*, jellemzik a QRS eltérések (Q megjelenése, R redukciója vagy eltűnése).

A két első fokozat *Bayley* kutyakísérleteinek tanúsága szerint reverzibilis.

Bayley kutyán leszorította az elülső leszálló coronáriát. Ezután előbb a T hullám inversiója, majd az ST szakasz elevatioja lépett fel, végül eltűnt az R és mély Q jelent meg. A két előbbi változás bekövetkezése után a leszorítást felengedve az EKG normalizálódását észlelte és szövettanilag sem tudott a myocardiumon eltérést találni. A Q fellépése után azonban már hiába szüntette meg a leszorítást, az EKG nem normalizálódott, histológiailag pedig elhalást talált.

Wilson iskolája szerint a Q hullám létrejöttét a bal kamraüreg potenciáljának átvezetődésével az elhalt területen át, az R hullám redukcióját, illetve eltűnését az izompusztulással, az ST szakasz elmozdulását pedig a sérülési áram, illetve a depolarizáció blockolásának elméletével lehet magyarázni.

Az *infarctus electrocardiografikus diagnosztikai jelei*. Háromféle tünetet okozhat az infarctus a kamrai komplexumban.

1. Az ST szakasz elmozdulását.
2. Abnormis Q hullámokat.
3. Jellegzetes T változásokat.

Helyes klinikai szempontból időrendi sorrendben tárgyalni a fellépő tüneteket.

1. *Friss infarctus*. Jellemzője az ST elmozdulás, az elhalt terület felett mint emeltség, rendszerint felfelé irányuló domborulattal.

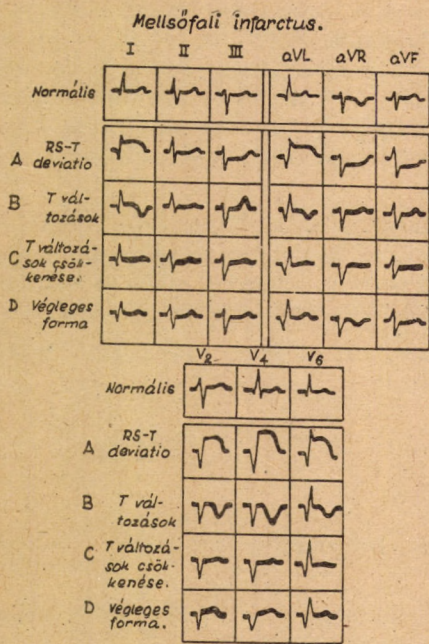
Amíg ez az egyetlen tünet, szükséges a pericarditistől elkülönítés, mert ez ugyancsak járhat ST emeltséggel. A lefolyás — sorozatos felvételeken figyelve — eldönti a kérdést.

Ha abnormis Q hullám is társul az ST emeltséghez, úgy maga az EKG diagnosztikusan bizonyító az infarctusra.

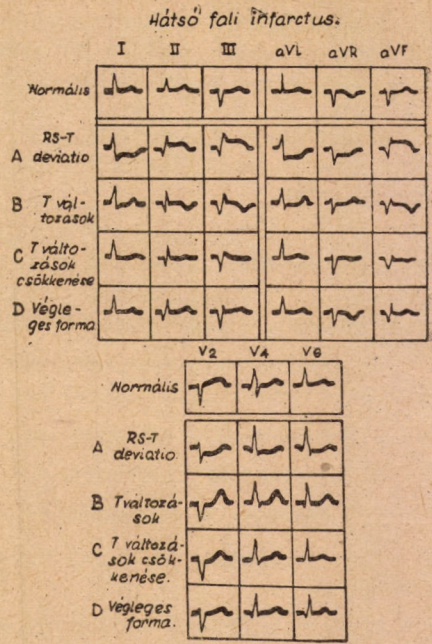
2. *Fejlődő infarctusra* jellemzők az abnormis Q és a jellegzetes T változások. A széles vagy mély Q vagy QS fellépése olyan elvezetésekben, amelyekben nem szokott lenni — elhalást, nekrozist bizonyít. Ebben a stádiumban az ST szakasz már visszatérőben van vagy vissza is tért az izoelektromos vonalhoz és fellépnek a jellegzetes T változások. A T hullámok rendszerint hegyesen invertáltak (a normálisan pozitív negatívvá, a normálisan negatív pozitívvá válik), mintha két symmetricus körív metszené egymást. Ez a T forma csak az elhalt terület felett és előrehaladottabb stádiumban fejlődik ki. A szomszédos területeken, illetve az egész friss stádiumban az úgynevezett terminális T inversió jelentkezik.

3. *Régi infarctus* az abnormis Q vagy QS komplexumokból diagnosztizálható megfelelő körelőzményi adatok mellett. Az ST elmozdulás és a T változások ugyanis néhány hónap vagy év alatt eltűnhetnek.

*Jelek, melyek segíthetnek az ST szakasz emeltségének abnormis voltát igazolni.* Nem az emeltség milliméterben kifejezett értékének van elsősorban jelentősége — bár extrem fokú elevatio mindig kóros és így csak a mérsékeltebb emeltségre szorítkozik a probléma. Fontosabb az elevatio fokának az R magasságához való viszonya, valamint az ST szakasz formája. Késői, alacsony R után már 1 milliméternyi emeltség is vagy terminálisan negatív T társulása felfelé domború emeltséghez jóformán biztos jelei a friss infarctusnak. Ugyancsak fontos lehet egyébként egyedül nem értékelhető ST emeltség abnormis Q vagy QS után.



14/a. ábra



14/b. ábra

A Q abnormitását valószínűsítő jelek. Az abnormis Q kifejezés megállapodászerűen csak infarcteredetűre használható. Az abnormitás jelei a kiszélesedés vagy a követő R-hez viszonyított erős negatív voltage. Általános szabályként szolgálhat, hogy ha a Q az I. és II. elvezetésben a QRS teljes amplitudójának 10 százalékát, illetve a V<sub>5</sub>–V<sub>6</sub>-ban 15 százalékát meghaladja — valószínűleg infarctus jele — ha még mélyebb a Q — a praecordialis elvezetésekben a hozzátartozó R-nek 25 százaléka, vagy az egész QRS átalakul QS-sé és a Q szélessége legalább 0.04" — biztos infarctust jelent.

Az aV<sub>L</sub>-ben:

1. QR komplexum, melyben a Q legalább 50 százaléka az R-nek.
2. A Q legalább 0.04" széles.
3. PaV<sub>L</sub> pozitív.
4. Az aV<sub>R</sub> rS komplexumot mutat.
5. (ha nem régi) ST emeltség vagy mély hegyes T.

Az aV<sub>F</sub>-ben:

1. Q mélysége legalább 60 százaléka az R-nek (de 25 százaléknál több is komoly gyanújel).
2. Q szélessége legalább 0.04".
3. aV<sub>R</sub> vagy rS vagy QS (mert QR, Qr vagy qR komplexummal együtt tüdőembóliánál is előfordul).
4. (ha nem régi) ST emeltség vagy mély hegyes T.

A standard elvezetésekben:

1. Ha Q<sub>3</sub> mélysége legalább 50 százaléka a legmagasabb standard elvezetésbeli R magasságának.

2. Ha  $Q_2$  mélysége legalább 25 százaléka az  $R_2$  amplitudójának.
3. Ha legalább 0.04" szélesek.
4. Az első elvezetésben nincs s (vagy csak kicsiny).

*Az infarctus lokalizációja.* Az infarctus helyének és az izomsérülés fokának megállapítása néha nehézségekkel jár. Normális izommal körülvevett (körülírt intramurális) elhalás esetleg nem produkál Q hullámot a nekrozis ellenére sem és csak a körülvevő enyhébb fokban károsodott izom létrehozta ST és T változások utalnak a megbetegedésre. Hátsófali infarctus úgy helyezkedhet el, hogy csak a standard programot meghaladó nyelőcső elvezetések mutatnak bizonyító jeleket. A gyakorlatban azonban ezek a nehézségek ritkán jelentkeznek és a következő, viszonylag jól lokalizált infarctusok a standard program alapján jól diagnosztizálhatók.

1. Anteroseptális infarctus. Az elhalás a bal kamra mellső — a septummal szomszédos — falán van. A septum infarctusa nem szükségszerű kísérője. A diagnosztikus jelek (a QRS, ST és T-re kiterjedően) a négy első Wilson elvezetések valamelyikében vagy mindegyikében jelentkeznek. Csak T eltérések megjelenhetnek a  $V_5$ — $V_6$ ,  $aV_L$  és I. elvezetésekben is.

2. Anterolateralis infarctus. Jellegzetes QRS, ST és T eltérések láthatók a ( $V_4$ )  $V_5$ ,  $V_6$ ,  $aV_L$  és I. elvezetésekben.

3. Kiterjedt mellsófali infarctus. Az 1. és 2. kombinációja típusos jelekkel az összes Wilson, az  $aV_L$  és az I. elvezetésekben.

4. Magas anterolateralis infarctus. Diagnosztikus jelek az I. és  $aV_L$  elvezetésekben vannak. A praecordiálisokban hiányoznak, azonban magasabb bordaközökbőli oldalsó elvezetések a jellegzetes változásokat mutatják.

5. Hátsófali infarctus. Diagnosztikus jelek az  $aV_F$ , II., III. és nyelőcső elvezetésekben. Jobboldali praecordialis elvezetések ( $V_1$ — $V_2$ — $V_3$ ) mutathatnak reciprok ST és T változásokat — ST süllyedtséget és pozitív hegyes T hullámokat. Főleg a késői stádiumokban ugyanitt igen magas R és T hullámok jelentkezhetnek.

6. Posterolateralis infarctus. Jellegzetes elváltozások a hátsófalnál leírt és a  $V_5$ — $V_6$  elvezetésekben.

7. Posteroseptális vagy posteroinferior infarctus. Eltérések a II., III.-ban, az  $aV_F$ ,  $V_E$  és ritkán a  $V_1$ -ben.

8. Magas posterolateralis infarctus. Diagnosztikus jelek az I. és  $aV_L$ -ben, valamint a magasabb bordaközökbőli oldalsó elvezetésekben.

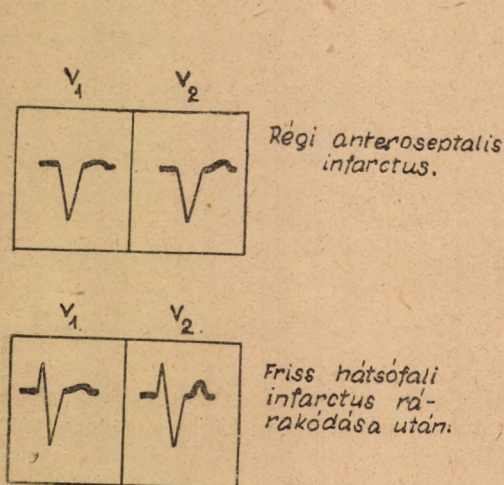
9. Anteroposterior infarctus. Az interventricularis septum és a bal kamra határos mellső és hátsó falának elhalása. Diagnosztikus jelek mint a hátsófali és mellsófali anteroseptális infarctusnál.

10. Apicalis infarctus. Vertikális helyzet mellett a csúcs elhalása a hátsófali infarctusra jellegzetes elvezetésekben, valamint a középső praecordiálisokban mutatkozhat.

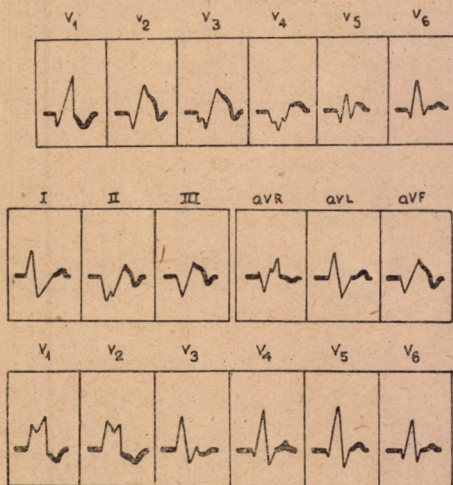
*Friss infarctus társulása régihez.* Előfordul, hogy ilyen körülmények között a régi infarctust bizonyító jelek eltűnnek, például régi anteroseptális infarctus jeleként QS komplexus lehet a  $V_1$ — $V_2$ -ben. Hátsófali infarctus társulása reciprok változásként ismét létrehozhat r hullámokat, miáltal a bizonyító infarctus jel eltűnik. Csak sorozatos felvételek segíthetnek ilyenkor.

*Infarctus társulása szárblockkal.* Ez a találkozás nem ritka és felismerése gyakorlati fontosságú. Bal Tawara szárblock tévesen friss anteroseptalis infarctusként értékelhető vagy fordítva a szárblock diagnózisa mögött fel nem ismert infarctus bujhat meg.

*Infarctus és jobb Tawara szál block találkozásánál* mindkettő jelei felismerhetők. Ha azonban kiterjedt mellsófali infarctussal szövődik, akkor rendszerint eltűnik a praecordium jobboldalán az első R (a septum bevonódásának következtében) helyet adva a Q-nak és megjelenik az emelt ST szakasz. A nagy második R az ép jobb kamra késői ingerületének jeleként megmarad.



15. ábra



16. ábra

Az ábrán felül a jobb Tawara szár blocknak mellsófali — alul pedig hátsófali infarctussal való szövődése látható.

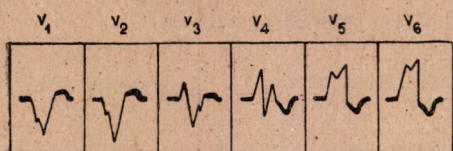
A praecordium baloldalán az R eltűnik a transmuralis elhalás feletti elvezetésben (V<sub>4</sub> az ábrán), tovább balra megmarad, bár alacsonyabbá válik az R, melyet az ezen elvezetésekben a jobb szárblockra jellemző, széles, csomós S követ. A jellegzetes T változások is megvannak, ha friss az infarctus. A standard végtelvezésekben a block jelei rendszerint fedik az infarctusét.

Hátsófali infarctus és jobb szárblock szövődésekor a praecordialis elvezetések csaknem változatlanul kizárólag a szárblock jellegzetességeit mutatják, míg az infarctus jelek a II., III. és az aV<sub>F</sub> elvezetésekben mutatkoznak.

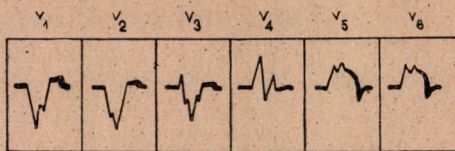
*Infarctus szövődése bal Tawara szárblockkal.* Ilyenkor az infarctus diagnózisa igen nehéz, mert a Tawara szár blockjánál a septum ingerületi irányának megfordulása következtében a bal kamraüreg korai negativitása pozitívitásnak ad helyet és az infarctusra jellemző Q helyett korai felfelé irányuló hullám (az első R) regisztrálódik. Azonban az ST és T változások segíthetnek. Az ST szakasz emeltsége a bal praecordium felett — ahol sima bal Tawara szár blockban depresszió van — lehetővé teszi az anterolaterális infarctus diagnózisát.

A 17/a. ábra sima bal Tawaraszár-blockot, a 17/b. mellsófali infarctussal szövődöttet ábrázol.





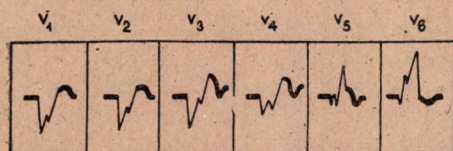
17/a. ábra



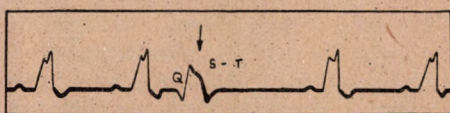
17/b. ábra

Ugyancsak könnyebb a bal Tawara szár block és mellsőfali infarctus szövődésének diagnózisa, ha a septum is elhal. Ilyenkor ugyanis a jobb kamra korai negativitása átvezetődik a balra is és mégis megvannak az elhalt terület feletti elvezetésekben a Q hullámok.

Felfedheti a bal Tawaraszár-block által larvált infarctust a bal kamrából kiindult extrasystole is, mert ez létrehozza a bal kamrának a bal Tawara szár blocknál hiányzó korai negativitását és ez átvezetődhet abnormis Q-ként az elhalt terület feletti elektródhoz.



18. ábra



19. ábra

*Kamrai aneurysma.* Ennek gyanúját kelti, ha az infarctus korai szakaszában észlelhető ST emeltség tartósan, véglegesen megmarad. Alátámasztja a gyanút, ha az  $aV_R$ -ben magas R látható.

*Pericarditisnél* maradhat az EKG normális, de előfordulhat az acut stádiumban ST elevatio egy vagy több mellkasi, illetve az  $aV_L$  és az  $aV_F$  elvezetésekben, de abnormis Q nélkül és depresszióval az  $aR_R$ -ben. Chronicus pericarditisben (vagy acut későbbi stádiumában) T inversio a jellemző.

*Myocardialis anoxia vagy acut coronaria insufficientia* diagnózisát általában az ST szakaszok lenyomottsága alapján lehet felállítani, de az csak azzal a megszorítással érvényes, ha más ST depressiót létrehozó állapot (strain, digitalis stb.) nem áll fenn. Ha terhelésre vagy angina pectoris roham alatt jelentkezik az ST depressió és pihenésre, illetve a fájdalom megszűntével eltűnik — valószínűsíti a diagnózist.

Tartósan fennálló ST depressió subendocardiális infarctusra utal.

*Tüdőembóliánál* előforduló görbék: Hirtelen fellépő verticális helyzet többé-kevésbé kifejezett óramutató járásával megegyező rotációval és az ennek, valamint a jobb kamrai strainnek megfelelő jelekkel a mellkasi elvezetésekben (általában acut cor pulmonálnak megfelelő eltérések). Jelentkezhet átmeneti jobb szárblock. Felléphetnek myocardialis anoxia jelei (shock hatás).

#### IRODALOM:

- Barker, J. M.: Unipolar Electrocardiography. New York, Appleton Co. 1952. — Goldberger, E.: Unipolar Lead Electrocardiography. Philadelphia, Lea and Febiger. 1953. — Lipman, B. S.—Massie, E.: Clinical Unipolar Electrocardiography. Chicago, Year Book Publishers. 1951. — Reindell—Kleipzig: Die neuzeitlichen Brustwand- und Extremitäten-Ableitungen in der Praxis. Stuttgart, Georg Thieme. 1951.

A közlemény ábrái a felsorolt monographiákból vettek.