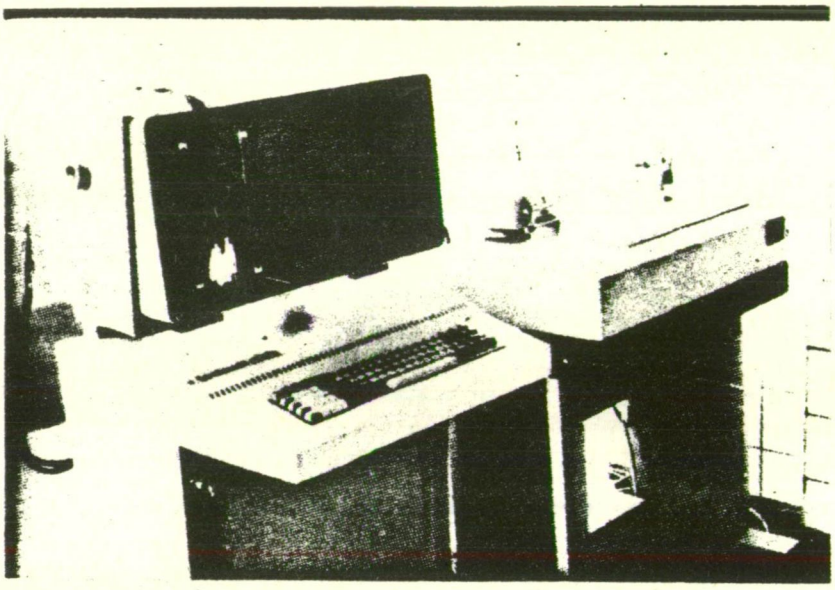
IDŐINTERVALLUM-VÁLTOZÁSOK HATÁSA AZ AUTOMATIKUS EKG ANALIZISRE

Regős László, Wolf Tamás, Antalóczy Zoltán

Orvostovábbképző Intézet II. Belgyógyászati Klinika, Központi Fizikai Kutató Intézet

Az orvos munkájának megkönnyitása, a döntések pontosságának nagyobb biztonsága mint szándék, az orvosi számitástechnika és a müszaki eredmények gyors felhasználása mint lehetőség teremtették meg azt a rendszert - Budapest szisztémát - amely EKG jelek analizisét elvégezve EKG diagnózis meghozatalára képes /1. ábra/. A Budapest rendszerrel kapcsolatos eredményeinket korábban ismertettük részben orvosi [1, 2, 3, 4] részben számitástechnikai vonatkozásban [5, 6].



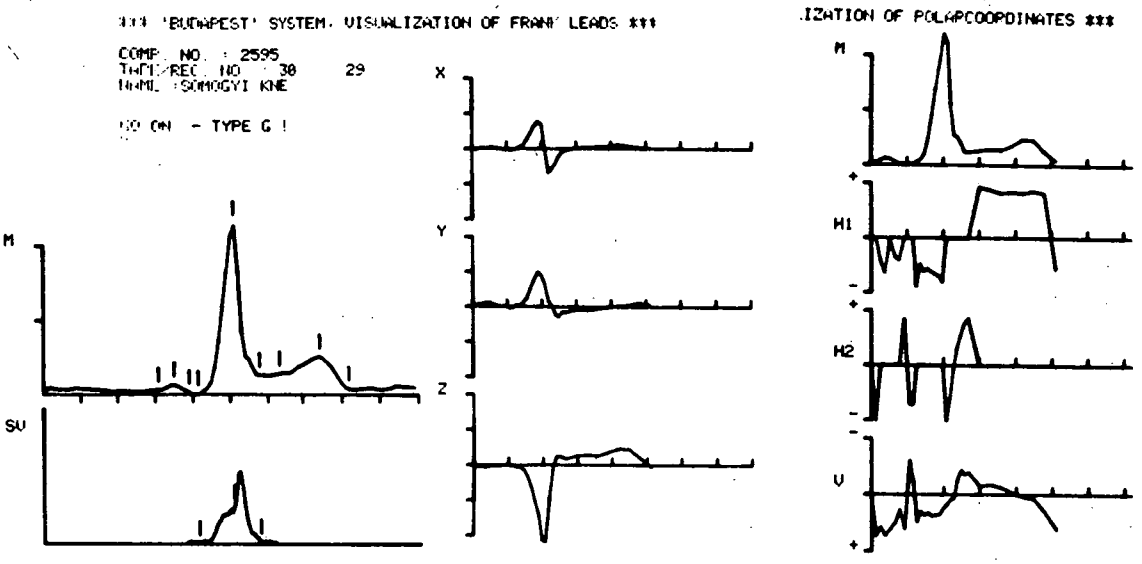
*** 'BUDAPEST' COMPUTERIZED SYSTEM FOR ECG ANALYSIS ***

1. ábra

Jelenleg egy, a rendszer türőképességét vizsgáló méréssorozatról számolunk be, melynek lényege az időintervallumok mesterséges megváltoztatása utáni diagnózis-meghatározás értékelése.

A sorozatmérések során az egyes betegségcsoportokat jellemző számokhoz való hasonlóság vagy különbözőség nehezitette vagy könnyitette meg a gépi diagnózisok meghozatalát. A vizsgálatok másik iránya az, hogy a rendszert az oktatásban mennyire vagyunk képesek hasznositani. Az oktatás szó alatt nemcsak arra gondolunk, hogy az EKG-val ismerkedő orvostanhallgató tájékozódását elősegithessük a vektorábrázolások és a különböző EKG rendszerek közötti kapcsolat demonstrálásával, hanem arra is, hogy a belgyógyász illetve kardiológus szakorvos a saját döntéseit, azok esetleges hiányosságait ellenőrizhesse /2. ábra/.

Az időintervallum-változtatás az automatikus EKG analizis egy bizonyos fázisában lehetséges. Az automatikus formában meghatározott időintervallumok monitoron jelennek meg, és ezekkel való egyetértés esetén következnek csak a diagnózis meghatározásához vezető, jelenleg nem részletezett lépések. A monitoron megjelenő térbeli nagysággörbén /számitott "abszolut" EKG/ lehetőségünk van módositásokra, melyek az összes megmért paramétert érinthetik /2. ábra/.



2. ábra

Ezen paraméterek a P hullám kezdete, maximuma és vége, az ST szakasz értéke, a T hullám maximuma és vége. A diagnózisalkotás legfontosabb döntései a depolarizációval, azaz a QRS-el kapcsolatosak, emellett a pitvar-kamrai átvezetést jelölő P-Q szakaszt is vizsgáltuk. Ezen paraméterek változtatásai, annak ellenére, hogy a valós helyzet torzitását jelentik - rossz kijelölés esetén természetesen a reális viszonyok visszaállitását szolgálják -, fontos információk hordozói.

A P-Q szakasz leröviditése a ritmusanalizis szempontjából a WPW és az LGL szindrómák irányába tereli a rendszer második [5] fa-strukturáju döntési sorozatát. Amennyiben ez a rövidités a P kezdetének későbbre helyezésével megy végbe, akkor a depolarizációra vonatkozó döntésben változás nem következik be. Abban az esetben ha a Q hullámot időben korábbra helyezzük, a P-Q lerövidülésén kivül a depolarizációs döntés jellege és karaktere is megváltozik. A QRS-t numerikusan jellemző nyolc momentánvektor az elvégzett interpoláció miatt megváltozik. A formai jegyek ugyan változatlanok maradnak, de elektromosan csendes területet a P hullám utáni izoelektromos vonalat teszünk "élővé". Ekkor tévedhet a számitógép, ez meghaladhatja a betáplált program toleranciáját. A finom változtatások bizonyos keretek mellett nem észlelhetők a végeredményben, de egy bizonyos határ átlépésekor megváltozott gépi diagnózisokat kapunk.

A továbbiakban három méréssorozatot ismertetünk. Ezen esetekben a diagnózisok megváltoztatását a QRS kezdetének illetve végének módositása eredményezte.

B.M. 40 éves betegünk vizsgálati eredménye automatikus EKG kiértékeléssel: Noncharacteristic QRS, Ventricular conduction defect. Az első mérést követően a depolarizáció kezdetét időben előre hoztuk, azaz a PQ szakaszt leröviditettük és a QRS-t kiszélesitettük. Egy bizonyos határ felett ez a módositás A-tipusu WPW szindrómát eredményezett /3., 4. ábra/. Számitógépes adatlapon demonstráljuk a kapott eredményeket.

*** 'BUDAPEST' COMPUTERIZED SYSTEM FOR ECG ANALYSIS ***
****

COMP. NO.	T/R NO.	FLP/SER. NO.	DATE OF REC.	DATE
3644	11 / 10	47 / 5	781026	120382

NAME / AGE : BRAUN MIHALY / 40
COMMENT:

****

ECG DIAGNOSIS

RHYTHM:
HEART RATE: 58
SINUS BRADYCARDIA

DEPOLARIZATION:
NONCHARACTERISTIC QRS, VENTRICULAR CONDUCTION DEFECT

REPOLARIZATION:

QRS MOMENTARY VECTORS (UNIT=0.1MV)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
X:	-0.7	1.1	11.8	10	-0.8	-0.7	-0.4	-0.1
Y:	-0.5	-0.8	3.1	5.4	-0.1	-1.5	-1.2	0.3
Z:	-1.7	-5.5	-5.9	-0.5	5.8	2.8	-0.5	-0.8

MEASURED VARIABLES: (UNIT=0.1MV OR MSEC)

QRS	PQ	RX	RY	MMAX	PX	PY	PZ
110	122	14.2	5.4	15.4	0.5	1.6	-0.4
STX	STY	STZ	TX	TY	TZ	TYP.PER.	NO.OF CL.
0.2	0.3	-2	4.3	1.8	-7	3	1

COMMENT:
OVERREADER:WT
COMPUTATION UNDER SUPERVISION!

3. ábra

G.J. 68 éves betegünknél a kiindulási diagnózis: Double electrical loc. anterior + postero-diaphr. myocardial infarction volt. A helyes automatikus időintervallum kijelölést módositottuk, mégpedig a depolarizáció kezdetének előrehozatalával. Ekkor a rendszer bal szárblokkot határozott meg. A depolarizáció végének hátrahelyezésével a diagnózis jobb szárblokk lett /5, 6, 7. ábra/. Az első döntés a mellsőfali infarktus és a bal szárblokk hasonlóságán, a második korrigált időtartamokat figyelembe vevő döntés a terminális depolarizációs vektorok negativ értékein /Z elvezetés/ és igy a jobb szárblokkhoz való hasonlóság kialakulásán alapult.

S.Gy. 32 éves paciensünk vizsgálatakor a rutin gépi döntés nor-

*** 'BUDAPEST' COMPUTERIZED SYSTEM FOR ECG ANALYSIS ***
****

COMP. NO.	T/R NO.	FLP/SER. NO.	DATE OF REC.	DATE
3646	11 / 10	47 / 5	781026	120382

NAME / AGE : BRAUN MIHALY / 40
COMMENT:

****

ECG DIAGNOSIS

RHYTHM:
HEART RATE: 58
WPW SYNDROME

DEPOLARIZATION:
WPW SYNDROME TYPE A

REPOLARIZATION:

QRS MOMENTARY VECTORS (UNIT=0.1MV)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
X:	0.1	-0.6	0.1	9.7	11	-0.7	-0.8	-0.3
Y:	-0.1	-0.4	-0.8	2.7	6.1	0	-1.5	-0.8
Z:	-0.4	-1	-4.3	-5.9	-1.5	5.9	2.4	-0.7

MEASURED VARIABLES: (UNIT=0.1MV OR MSEC)

QRS	PQ	RX	RY	MMAX	PX	PY	PZ
118	102	0	0	15.4	0.5	1.6	-0.4
STX	STY	STZ	TX	TY	TZ	TYP.PER.	NO.OF CL.
0.1	0.6	-2	4.3	1.8	-7	3	1

COMMENT:Q ELORE
OVERREADER:WT
COMPUTATION UNDER SUPERVISION!

4. ábra

mális elektromos viszonyokat mutatott. Itt is elvégeztük a QRS időtartamának előre és hátra történő kiszélesítését. A depolarizáció előre történő növelése bal szárblokkot, a hátra való növelés jobb szárblokkot eredményezett, a kettős elektromos lokalizációju szivizominfarktusos esetünkhöz hasonlóan.

Mi történik, ha az orvos tévesen jelöli ki a fenti paramétereket?

A mindennapi gyakorlatban a betegágy mellett 2-3 féle EKG diagnózis is felmerülhet, amig a klinikai kép vagy külső konzilium segit a helyes döntés meghozatalában. A számitógép a betáplált alternativák közül csak egyet választ ki, kinál elfogadásra a felülbiráló orvosnak. Ezek a mesterségesen előidézett döntések mégis rendkivül hasznosak lehetnek. Az orvos ugyanis saját magát ellenőrzi mindahányszor a gépi döntéssel egyetért illetve elveti azt. A rendszer ugyanis lényegesen pontosabb az időintervallumok meghatározásában, mint ahogy az manuáli-

*** 'BUDAPEST' COMPUTERIZED SYSTEM FOR ECG ANALYSIS ***
****

COMP. NO.	T/R NO.	FLP/SER. NO.	DATE OF REC.	DATE
3647	11 / 43	47 / 19	781111	120382

NAME / AGE : GASPAR JOZSEF / 68
COMMENT: 11

****

ECG DIAGNOSIS

RHYTHM:
HEART RATE: 81
NORMAL SINUS RHYTHM

DEPOLARIZATION:
DOUBLE ELECTRICAL LOC. ANTERIOR+POSTERO-DIAPHR. MYOCARDIAL INFARCT

REPOLARIZATION:
LATERAL INTRAMURAL ISCHAEMIA
POSTERO-INFERIOR INTRAMURAL ISCHAEMIA
ANTERIOR OR POSTERO-BASAL LESION /NEG. ST IN Z LEAD/

QRS MOMENTARY VECTORS (UNIT=0.1MV)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
X:	-0.1	-2.5	2.8	6.1	0.7	-0.1	0
Y:	-0.5	-2	-0.2	-0.6	0.5	0.9	0.3
Z:	0.4	5.6	18.5	21.4	10.4	0.7	-1.6

MEASURED VARIABLES: (UNIT=0.1MV OR MSEC)

QRS	PQ	RX	RY	MMAX	PX	PY	PZ
82	130	6.6	1.4	23.8	1.7	0.7	-0.
STX	STY	STZ	TX	TY	TZ	TYP.PER.	NO.
0	-0.4	-3.4	0	0	-5	3	1

DEPOLARIZATION:
LEFT BUNDLE BRANCH BLOCK

REPOLARIZATION:

QRS MOMENTARY VECTORS (UNIT=0.1MV)

	1.	2.	3.	4.
X:	0.5	0	0	0
Y:	0.4	0.2	0.1	0.
Z:	0.4	-0.2	-0.2	-0.

MEASURED VARIABLES: (UNIT=0.1MV OR

QRS	PQ	RX	RY
134	66	0	0
STX	STY	STZ	TX
0	0.1	-3.8	0

COMMENT:Q ELOERE
OVERREADER:WT
COMPUTATION UNDER SUPERVISION!

DEPOLARIZATION:
RIGHT BUNDLE BRANCH BLOCK

REPOLARIZATION:

QRS MOMENTARY VECTORS (UNIT=0.1MV)

	1.	2.	3.	4.
X:	-1.9	3.1	3.9	0
Y:	-1.7	-0.3	0.3	0.
Z:	2.4	18.6	16.2	0.

MEASURED VARIABLES: (UNIT=0.1MV OR

QRS	PQ	RX	RY
124	104	0	0
STX	STY	STZ	TX
0	0.2	-3.3	0

COMMENT:P,S HATRA
OVERREADER:WT
COMPUTATION UNDER SUPERVISION!

5-6-7. ábrák

san elvégezhető. Tanuláskor, továbbképzéskor az időintervallum-mérések lényeges alapját képezik a későbbi diagnózisalkotásnak. Ezek pontatlan meghatározása egyes diagnózisok eleve kizárását eredményezik. A napi rutin EKG elemzésekor ez a kizárás sem pontos, így van lehetőség a helyes diagnózishoz való visszatéréshez a betegágy mellett. A konvencionális EKG döntések ugyanis formai hasonlóságon és nem mért értékek pontos sulyozásán alapulnak.

Milyen változásokat kaphatunk infarktusokban? Amennyiben a QRS elejét későbbre toljuk, az infarktusra jellemző q hullámot vonjuk ki az analizis alól és normális viszonyokat, dg-t kaphatunk. A QRS elejének korábbra helyezése az infarktus nagyságát megnövelő értékeket ad. Hasonlóan egy normális q hullámból is infarktust kaphatunk a fenti torzitásokkal.

Kamrai ingerületvezetési zavaroknál a depolarizáció végének előrehozatala /QRS idejének csökkentése/ normális, nem karakterisztikus vagy infarktusnak megfelelő döntést eredményezhet. Minél kisebb változtatással érünk el eltérő döntést a rendszerünk használata során, annál érzékenyebb pontjához nyultunk a vizsgált EKG felvételnek. Ezt a pontot egyes betegnél, de egyes betegségcsoportokban is meg lehet határozni. A programmal dolgozó orvosnak ezek a mérések megadhatják azt a plusz információt, mely a csak formális analizis és a hozzá tartozó és társuló nem ritka tévedések végleges megszüntetését, az EKG felvételek értékelésének tudományos igényü megteremtését eredményezhetik.

Irodalom

[1] Antalóczy Z., Strommer M., Regős L., Tomor B.: A szárblockok quantitativ vektoranalizise analóg computerrel, triaxicardiométerrel. Magyar Belorvosi Arch. 27. 76-85, 1974.

[2] Antalóczy Z., Strommer M., Regős L., Tomor B.: The graphical algorithmus of polarvektors by normal and abnormal clinical conditions. Adv. Cardiol. 16. 113-116, 1976 /Karger, Basel/

[3] Regős L., Wolf T., Szlávik F., Antalóczy Z.: A "Budapest" számitógépes EKG diagnosztikai rendszer orvosi értékelése. Neumann J. Számitógéptudományi Társaság 10. Kollokviuma. Szeged, 1980. 23-29.

[4] Regős L., Antalóczy Z., Wolf T.: "Budapest" számitógépes EKG diagnosztikai rendszer eredményei preexcitaciós szindrómában. Noninvaziv Kardiol. Vizsgáló Módszerek /kollokvium/ Esztergom 1981.

[5] Wolf T., Regős L.: Multistage decision method in the Budapest computerised ECG diagnostic System. Electrocardiology'81. Eds.: Z.Antalóczy and I.Préda. Akadémia Kiadó, Budapest- Excerpta Medica, Amsterdam. 1982.

[6] Wolf T., Szlávik F., Biró S., Antalóczy Z., Székely Á., Regős L.: Rövid EKG felvétel ritmusanalizise számitógéppel. Cardiologia Hungarica. 11. 51-61, 1982.