

Állami Kórház Balatonfüred

EMG 666-ra adaptált ciklikus szivfunktio
vizsgalati program

Németh László, Horváth Mihály, Hajduczki István,
Kármán Miklós és Kántor Ernő

Bevezetés

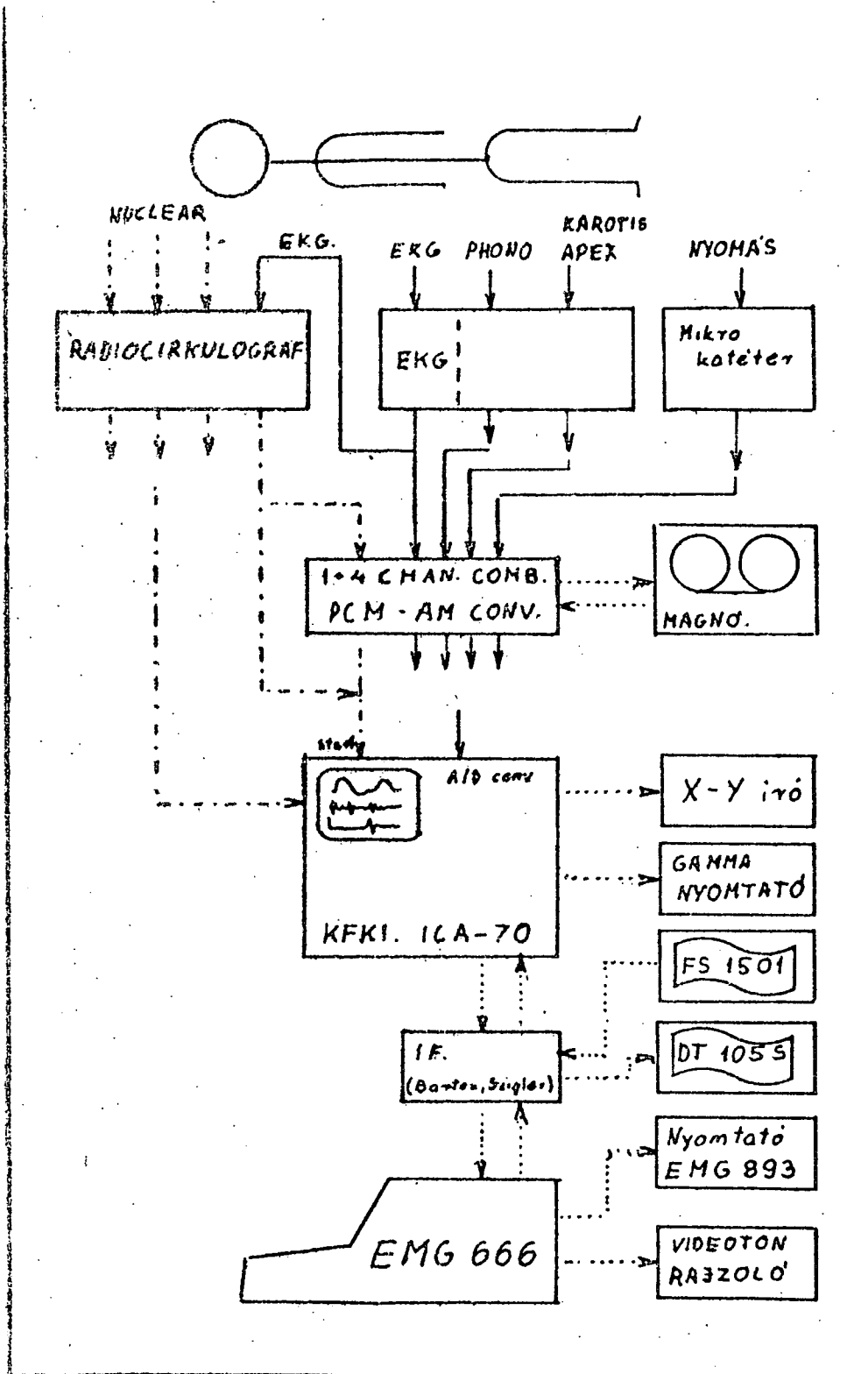
Horváth Mihály 1972-ben a szegedi Neumann Kollokviumon már beszámolt az izotóplaboratóriumban történt radiokardiogram és ciklogram mérések számítógépes kiértékeléséről (1). Az eddigi feldolgozások a Veszprémi Vegyipari Egyetem ODRA 1204-es számítógépén történtek.

Egy esztendeje egy EMG 666 típusu asztali számológépet helyezt ki hozzánk az EMG. Az eltelt idő alatt adaptáltuk eddigi programjainkat erre a gépre és egyidejűleg tovább is fejlesztettük azokat, számos segítséget nyujtva a méréseket kiértékelő orvos számára. A helyben történő feldolgozás gyorsabbá tette a vizsgálatok átfutását, a mérést azonnal követheti a kiértékelés.

A mérés és kiértékelés

A mérés és feldolgozás sematikus vázlatát az 1. ábra mutatja.

Radiocirkulográf: 3 csatorna nukleáris és egy csatorna az EKG R hullámból képzett pontos impulzusok tárolását és regisztrálását végzi. EKG R impulzus indítja valamennyi mérésünket.



1. ábra

EKG /NEK 3/ háromcsatornás EKG készülék: az EKG, az apex, a karotisz és fonokardiogramok felvételére.

4+1 csatornás PCM-AM konverter /Kelényi L./: 4 analóg /EKG, Apex, Fono, Karotisz vagy más/ és egy impulzus csatorna /EKG R imp./ tárolását és párhuzamos visszajátzását teszi lehetővé.

KFKI ICA 70 Analizátor: Univerzális jelfeldolgozó, mely impulzusok és analóg jelek feldolgozását (A/D konverzió, multiszámlálása, időintervallum vizsgálat) végzi.

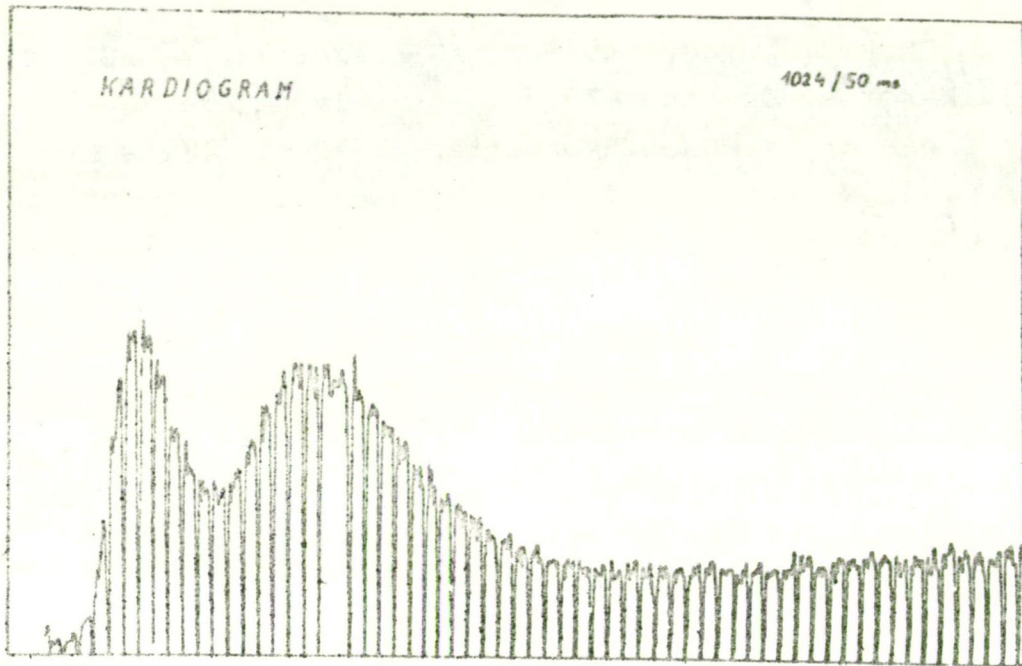
IF interface /Sziegler, Bartos/: Az ICA 70 és EMG 666, illetve közös perifériáik - lyukszalag lyukasztó és olvasó - illesztését végzi.

EMG 666: programjai segítségével a digitalizált mérési eredmények feldolgozását és perifériái - nyomtató, rajzoló - segítségével dokumentálást végez.

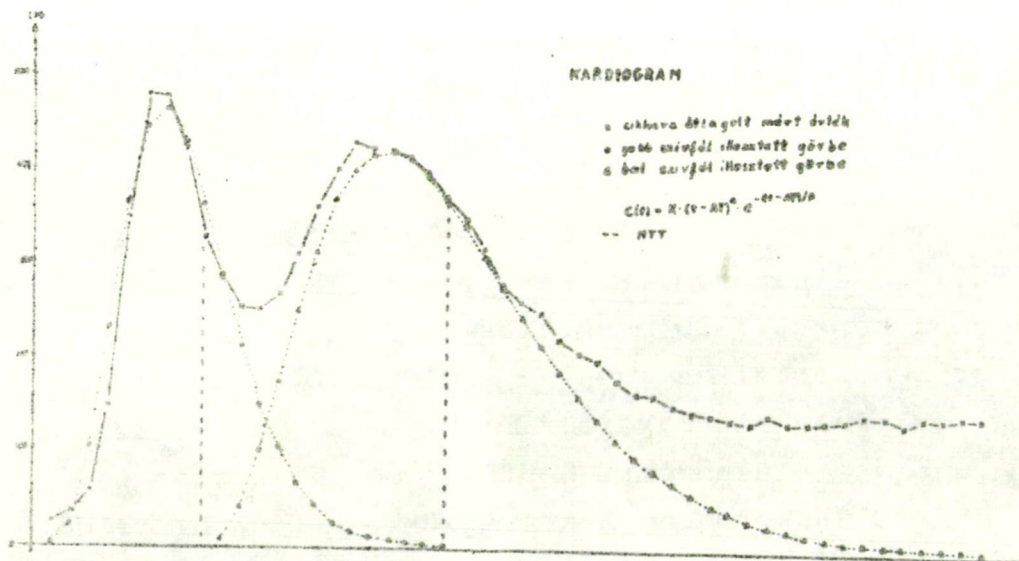
Radiokardiogram mérés és kiértékelés

A radiokardiogram a bólusszerűen vénába adott izotópnak a jobb szívfélen, majd a tüdőn való áthaladása után a bal szívfélen való átáramlását mutatja, miközben az izotóp eloszlik az egyes rekeszek vérmennyiségében.

A szív felett megfelelően kollimált detektorból származó impulzusok gyűjtését 50 ms időalappal végezzük, EKG R hullámmal kapuzva. Ez azt jelenti, hogy az EKG R impulzusból képzett 120 ms széles kapujel letiltja az analizátor bemenetét, és így 1-2 csatorna 0 értéket vesz fel. Az így kialakult kardiogram /2. ábra/ biztos lehetőséget nyújt a ciklusonkénti beütésszámok átlagolására, melyet az EMG 666 programjával végzünk. A további feldolgozás Jyrki Kuikka 2 módszereivel történik. Két gamma függvény illesztését végezzük el, először a jobb, majd a bal szívfélre vonatkozóan /3. ábra/. Az illesztés alap-



2. ábra



3. ábra

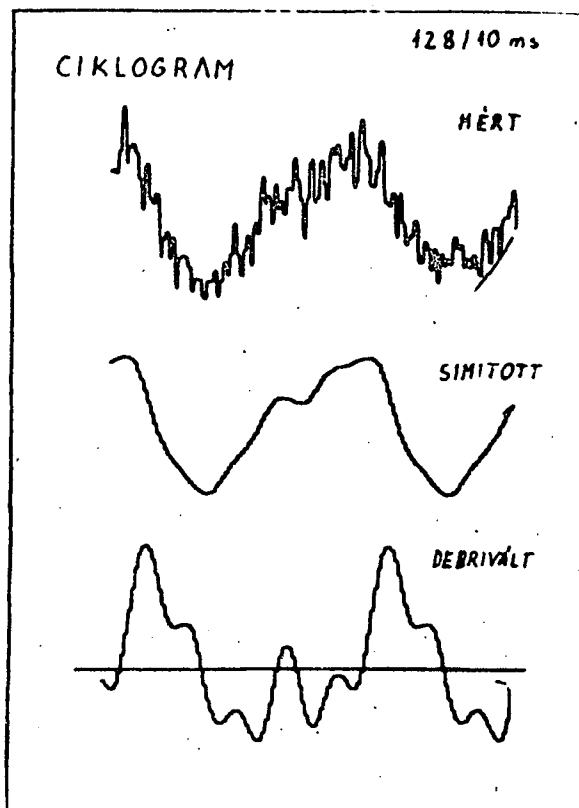
pontjainak kijelölésére két módszerünk van, a kiértékelést végző személy által, illetve egy statisztikai módszer segítségével (3). Ezt követően e két görbe alapján számítjuk a verőtérfogatot, a perctérfogatot, becsüljük az egyes szivfelek térfogatát stb.

Ciklogram mérés és kiértékelés

A ciklogram felvételére többnyire az ekvilibráció, vagyis az aktivitásnak a vérben való teljes eloszlása után kerül sor.

A felvétel több R impulzussal indított szivciklus koherens átlagolásával történik, általában 10 ms időlappal. Kollimálással és centrálással lehetőleg a bal szivfél ciklogramját rögzítjük.

A görbe természetesen az izotópos méréseknél jól ismert szórást mutat, ezért azt simítani kell /4. ábra/.



4. ábra

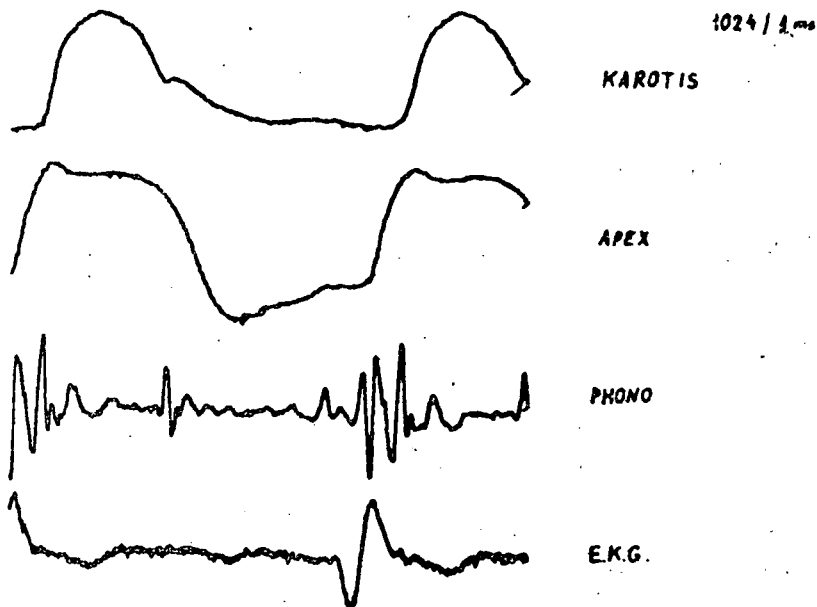
Kétféle választási lehetőséget ad a gép: Fourier sorfejtéses simítás, vagy súlyozott, illetve súlyozatlan átlagolással történő simítás. A Fourier simításnál a ciklusidő-intervallum hisztogramot használjuk fel egyetlen szív ciklus pontos kijelölésére. Ennek felvétele a ciklogram ideje alatt rögzített EKG-ból történik. A Fourier együtthatók számának megválasztása tapasztalati úton 5 és 8 között történik.

A keletkezett görbe viszonylag magas - a detektor látóterébe eső szövetek, szervek vértartalmából származó - háttérrel tartalmaz, melynek levonásáról gondoskodnunk kell. Ez történhet specialis kollimálás technikájával, illetve tapasztalati úton, kívánság szerint.

A nyugalmi ciklogram térfogat hitelesítése a nyugalmi verőtérfogattal történik. Amennyiben több ciklogram egymást követő felvétel történik meg, bomláskorrekciót is végrehajtunk. A ciklogramból a szív térfogati és térfogatváltozási viszonyairól nyerünk információt. Ilyenek a max. DV/DT szisztole és diasztole esetén, gyors és lassu szisztole és diasztole stb., illetve mindezek idő és %-os adatai. Ezen adatok meghatározásához a görbén bizonyos pontok kijelölésére van szükség. Erre két lehetőségünk van; program segítségével mintegy automatikusan, illetve a feldolgozást végző által, a később ismerttetendő módon.

Mechanogram felvétel és kiértékelés

A szív működésének megítélésénél nem elegendő pusztán a volumen viszonyok ismerete. A ciklogram felvételével egyidőben EKG, Apex, Karotisz és Fonokardiogram görbéket is regisztrálunk. Sor kerülhet esetleg katéteres nyomásgörbe felvételére is /5. ábra/.



5. ábra

Ezeket az analóg görbéket szintén ugyanazon EKG R impulzussal indítva vesszük fel, 1-10 ms-al mintavételezve azokat. Így érjük el ezen görbék szinkronját annak ellenére, hogy az analizátorba egymástól különböző időpontban, de ugyanazon szakaszcól visszajátszva kerülnek bevitelre. A keletkezett időben szinkron görbék kiértékeléséhez is nagy segítséget nyújt az EMG 666 programrendszere.

A kiértékelést végző egy fénypontot tud végigléptetni az egyes görbéken. A feldolgozás szempontjából fontos ponthoz érve a számléptető állását írja be az EMG számítógép kérdésére, mely automatikusan elvégzi az időkonverziót és a szükséges időintervallumok számítását.

Természetesen, ha szükséges, amplitudó szerinti értékelésre is alkalmassá tudjuk tenni a gépet. Egyenlőre

azonban csak időadatok meghatározása történik.

Programjaink számos egyéb segítséget is nyújtanak a kiértékelőket végzőknek. Így: keringővérmennyiség számítás, tetszőleges görbe maximum, illetve minimum helyeinek meghatározása, időintervallum, hisztogram kiértékelés stb.

Érdekes, és számos hasznos információt hordozó program az u.n. hurkogörbe képző program. Egyidőben szinkron volumen és nyomásgörbéből; volumen-nyomás, vagyis szivmunka görbe képezhető. Ezt a feladatot automatikusan végzi a gép, és az ICA 70 analizátoron megjeleníti a képzett hurkot. A további kiértékelésen még dolgozunk.

Programjaink az orvos által is könnyen kezelhetőek, mivel minden beadandó adatot előre kér a gép. Az EMG 666 képernyőjére kijelzünk minden tennivalót, amit a kiértékelést végzőnek csinálnia kell, a feldolgozás érdekében.

Az eredményeket az EMG 893 típusú nyomtatón is regisztráljuk. Így ez mintegy részét képezheti a kiadott leletnek. A programok tetszőleges sorrendben, akár külön-külön is futtathatók. Ha nem az előírt sorrendben hajtjuk végre a programokat, gondoskodni kell az általuk használt valamennyi adat beviteléről. A programok által használt adatmező közös és egységes, így ez nem nehéz feladat.

Ilyen komplex vizsgálatból klinikai, statisztikai értékelésre elegendő mennyiséget még nem tudtunk végezni. Időadataink jó egyezést mutatnak külföldi szakirodalomban közölt értékekkel.

Irodalomjegyzék

- (1a) Horváth M., Tomor B., Szabó D., Delzsényi M.:
A radiokardiográfia kiértékelésére kidolgozott egyszerűsített számítógépes eljárás. NJSZT 3. Kollokvium, Szeged, 1972. 281.
- (1b) Horváth M.: Centrális és perifériás radioizotópos cirkulográfia elmélete. *Cardiologia Hungarica*, 1979.
- (2) Jyrki Kuikka: $^{113}\text{IN}^m$ radiocardiographic measurements of cardiopulmonary parameters in healthy subjects and in cardiac patients. Finland
- (3) M. Baroni, G. Valli, M. Mariani: C.N.R. Institute of Clinical Physiology at the University of Pisa. Computer Analysis of Radiocardiograms by means of a Statistical Model.