

H O Z Z Á S Z Ó L Á S O K



B i l l i n g Ádám

/GAMMA Művek. Nukleáris Szerkesztési Osztály/

A GAMMA Művek, mint az orvosi nukleáris műszerek gyártója, az 1968-as KGST izotóp orvosi konferencián felvetett igények alapján kezdte meg az automatikus mérés és adatfeldolgozás céljaira készülő műszerek fejlesztését. Ezen program keretében több műszert fejlesztett ki, amelyek 1972-73-ban kerülnek sorozatgyártásra, de korlátozott mennyiségben már 1971-ben is kaphatók lesznek. Ezen készülékek integrált áramkörös felépítésűek. Kimenő és bemenőjeleik úgy vannak kialakítva, hogy mind a meglévő tranzisztoros egységrendszerhez, mind a fejlesztés alatt álló integrált áramkörös műszerekhez csatlakoztathatók.

A készülékek három fő témakör szerint csoportosíthatók:

- nukleáris műszerek csatlakoztatása univerzális számítógépekhez;
- célaritmetikák rutin mérések kiértékelésére;
- szcintigráfia.

Univerzális számítógépes feldolgozás céljából az adatok rögzítésére két egységet dolgoztunk ki. Az NZ-309 Perforátor adapter lehetővé teszi a digitális kijelzésű mérőműszerek adatainak Perfomom 30-as perforátor segítségével lyukszalagon történő regisztrálását. Az adatok a lyukszalagon 5 csatornás telexkódban jelennek meg. A mérési eredmények rendszerezése érdekében lehetőség van változtathatóan 1-6 csatornás mérési csoportok kialakítására. A telexen kiírva az egyes csatornák tartalmát oszlopokban helyezi el.

Minden csatorna 6 dekádos. Az egyes csatornák tartalmát veheti más-más mérőműszerről, vagy egyről is. A mérőműszerek kiolvasása 10 kérdésimpulzus hatására kiadott idő kód választójellel történik.

Kiolvasójel: pozitív 5 V min. 10 μ sec
Válaszjel: negatív 2,5-7,5 V min. 1 μ sec
6 dekádos szám rögzítése: max. 330 μ sec

A GNP-516 tip. gyorsnyomtató és a GNP-516-11 nyomtatóelektronika segítségével az adatokat számjegyes formában lehet rögzíteni.

A rendszer perforátorral megegyező specifikációkkal rendelkezik.

6 dekádos szám rögzítése folyamatos üzemmód esetén 200 msec
start-stop " " 400 msec

A célműszerek kifejlesztésével elsősorban a rutin laboratóriumi mérések megkönnyítésére törekedtünk. Az egyik ilyen probléma nukleáris méréseknél mindig fellépő háttérhatás korrigálása. Erre a célra szolgál az NC-306-os háttérlevonó egység. Segítségével kiküszöbölhető az állandó háttér. Ezt a feladatot az 1. ábra szerint végzi.

A levonó egység egyik bemenetére adjuk a mért impulzussort, a másikkra pedig az egy 0,1-1000 cps tartományban 1 % pontosságú pulzusgenerátor jelét, amelyet a levonandó értékeknek megfelelően állítunk be. A levonandó impulzusszámot cpm-ben is be lehet állítani.

Az NC-306 háttérlevonó egység másik alkalmazási lehetőségét a 2. ábra mutatja, ahol a levonandó impulzust egy detektor szolgáltatja. A két variáció együtt is használható.

Bemenőjelek: pozitív, 2,5-7,5 V min. 0,5 μ sec
Kimenőjel: pozitív 2-10 V-ig, állítható, 0,5 μ sec
Felbontóképesség: 1 μ sec
Max. levonható impulzus: 500 kcps

Hiba $\frac{N_{\text{brutto}}}{N_{\text{levont}}} = 1,2$ esetén $< 1\%$

Belső levonás: 0,1 - 1000 cps ill.
10 - 100 kcpm tartományban
4 dekádban, dekádon belül folyamatosan állítható.

Az izotópos rutinvizsgálatoknál egyre jobban elterjedő kettősjelzés kiértékelésének megkönnyítésére készítettük az izotópok spektrumának átlapolásából eredő hiba automatikus korrigálását végző rendszert.

A tiszta mérési eredmény kifejezését a 3. ábra mutatja. A művelet elvégzésére szolgál a 4. ábra szerinti összeállítás, amely két NC-306-os háttérlevonóból és két NC-307-es folyamatos osztóból áll. A folyamatos osztó szolgál az átlapolási faktor beállítására, amely 1,00-39,99-ig 0,01-es lépésekben ill. 10-399,9-ig, 0,1-es lépésekben digitálisan állítható.

Bemenőjel: pozitív 2,5-7,5 V min. 0,5 μ sec

Kimenőjel: pozitív 2-10 V-ig állítható, 0,5 μ sec

Felbontóképesség: $< 3 \mu$ sec

A dinamikus vizsgálatok számítógépes kiértékeléséhez dolgoztuk ki az NC-310-es digitális ratemeter-t. A bejövő impulzusszám átlagának megváltozását folyamatosan korrigáló ratemeter 3 dekád pontoságú digitális kijelzést biztosít.

Az 5 dekádos méréstartományban 0,1 cps-999 kcps-ig, ill. 1 cpm-9,99 Ncpm-ig lehet mérést végezni kézi, vagy automatikus méréshatárváltással. A mérés időállandója a méréshatárral együtt automatikusan változik. Az időállandó 10-szeresére növelhető. A kószülékbe be van építve egy háttérlevonó, amely specifikációi az NC-306-tól egyeznek meg. Különböző időalap bemenete aránymérésre teszi alkalmassá. Gyors felezési idejű izotópok esetén standard izotóp bomlásának megfelelően lehet korrigálni a kijelzett értéket. Az adatok regisztrálására, vagy az NC-309 perforátor adapterrel összekapcsolt Perfomom 30-at lehet felhasználni, vagy a sornyomatót.

A mintavételezés gyakorisága beépített időalappal szabályozható.

A digitális regisztráláson kívül mód van az analóg kimenetre kapcsolt regisztrálóval időfüggvény felvételére is.

Bemenőjel: pozitív, 2,5-7,5 V 0,5 μ sec
Felbontás alsó 3 méréshatárban 10 μ sec
felső 2 méréshatárban 1 μ sec

A rutin laboratóriumi mérések automatikus kiértékelésére készítettük el az NC-309 célaritmetikával kiegészített számlálót. A készülék alapja egy négycsatornás 6 dekádos integráltáramkörös számláló. Az egyik csatorna hálózati időalappal időzítőként is használható sec, vagy minut időalapban. A kézi választóval kiválasztott csatorna tartalmát 6 dekádos digitronos egység jelzi ki.

A készüléket egy célaritmetika egészíti ki, amely segítségével kifejezhető bármely két csatorna összege, különbsége, hányadosa.

A műveletek kívülről programozhatók, így sorozatkapcsoló segítségével, vagy mintaváltó mintáinak kódjával vezérelhető a program.

Egy jellegzetes felhasználási példa a pajzsmirigy jódfelvételének számítása a standard százalékában:

$$\frac{N - N_T}{S_t - H} \cdot 100 \quad \%/$$

A fenti függvény nevezőjét mérési sorozat előtti méréssel nyerhetjük, amit az egyik csatornában tárolunk. A beteg egymás után elvégezzük a testhátér és a pajzsmirigy fölötti mérést, majd a program eredményeként a százalékos értéket kapjuk. A méréseket több detektor segítségével egy időben is végezhetjük. Az adatok regisztrálására perforátor és sornyomtató csatlakoztatható.

Bemenőjel: pozitív, 2,5-7,5 V min. 0,5 μ sec
Felbontóképesség: 0,5 μ sec
Tárolási kapacitás: $\pm 10^6$
Belső időalap: 0,01 sec vagy 0,001 min.

Fejlesztési munkánk harmadik nagy területe a szcintigráfias vizsgálatok automatizálása. Erre a célra a Szcintikart-Numeriket fejlesztettük tovább. Az integrált áramkörös elektronika a mérés lényeges gyorsulását eredményezte. A mérés beállítása félautomatikus. Az egyes mérési pontok információja, további számítógépes feldolgozás céljaira lyukszalagon rögzíthető. Az MB 7120-T alaptípuson kívül lehetőség van a készüléket még egy írófejjel felszerelni, amelyik 1:2, 1:3-as kicsinyítést tud készíteni /MB 7120-T/

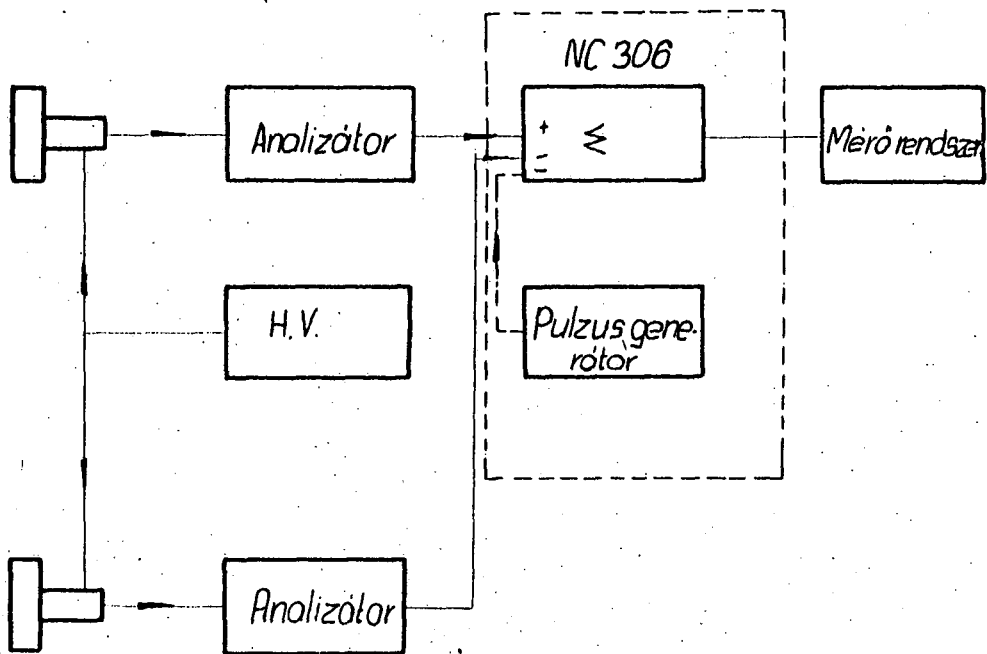
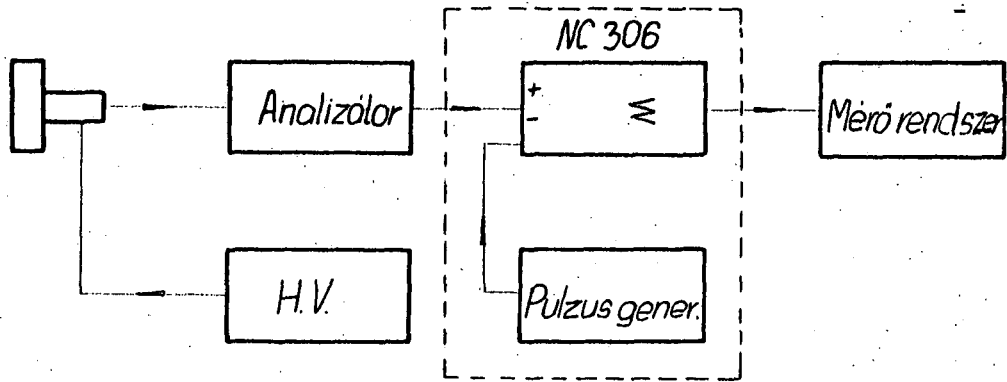
A készülék harmadik változata a két írófejjel és két jelfeldolgozó csatornával rendelkező MB-7120-TP, amely segítségével substrakciós szcintigráfiát lehet készíteni.

A számítógépes szcintigráfia további fejlődését fogja jelenteni a 3 x 4096 szavas memóriával és célaritmetikával rendelkező MB-7120-TPA, amely fejlesztés alatt áll.

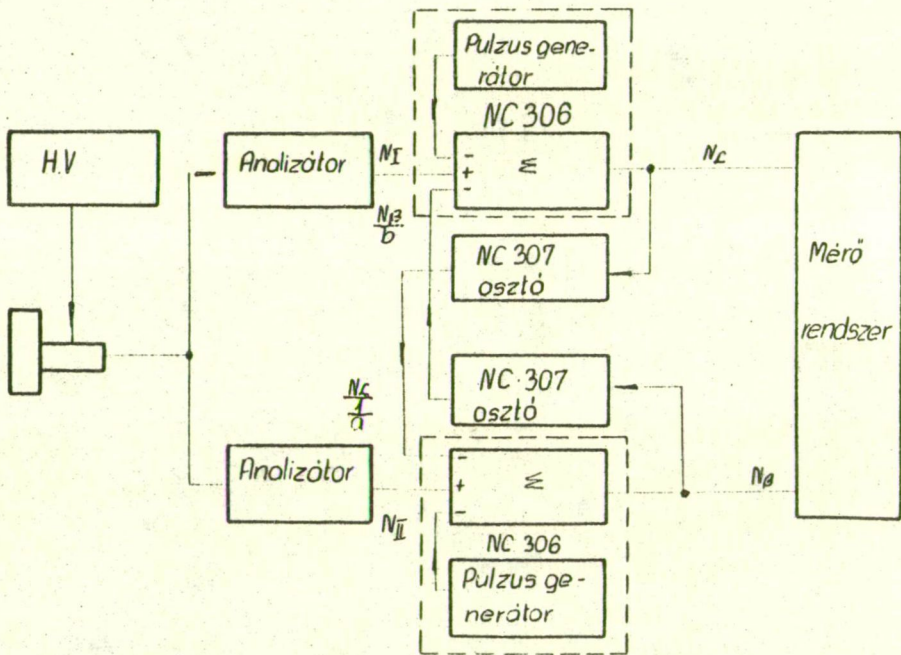
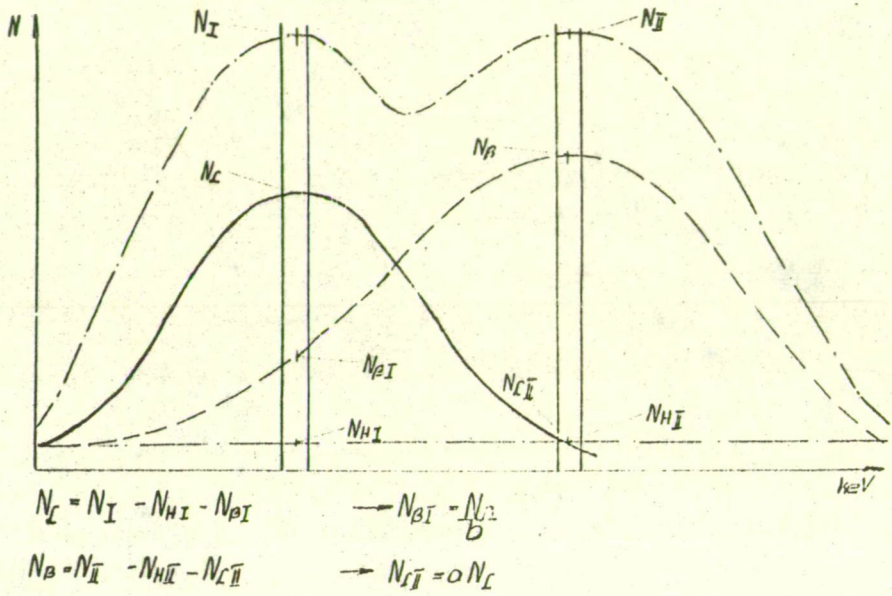
Célunk az, hogy mérőrendszereinkhez, komplett laboratóriumi berendezéseinkhez a legkülönbözőbb metodikáknak megfelelően, számítógépes programokat is tudjunk nyújtani. Ezen munkánkban több izotóp laboratóriummal szoros kapcsolatot építettünk ki.

A jövőben is szívesen nyújtunk segítséget ilyen jellegű munkánkhoz.





1., 2. ábra



3., 4. ábra

S u s á n s z k y Miklós

/Egészségügyi Minisztérium, ORMI./

A kollokviumon elhangzott előadások közös jellemvonásaként csupán a számítógépek felhasználása tűnt ki. Ezenkívül az előadók témájukat főként az elektrofiziológiában gyakori jelanalízis, a számítógép segítségével végzett diagnosztika és a modell-kísérletek területéről vették, - az előadások nagy része ezen témák köré csoportosult. Meglepő és egyben teljesen érthető is a kutatók igénye a számítógépek teljesítménye iránt. Meglepő a kutató munkahelyek hozzáértő bánásmódja a témával és az a helyes, közös szemléletmód, mely abban a kérdésben alakult ki, hogy melyek azok a biológiai, orvostudományi területek, ahol a legsürgetőbbben támadtak fel az igények a számítógépekkel kapcsolatban. Bár az előadók nem fogalmazták meg a gépek iránti igényüket, - ez főleg a kerekasztal vitában került előtérbe, - az előadásokból is érződött az az elvárás, hogy az egyetemek, intézetek számítógép igényét ki kell elégíteni. Ugy gondolom, hogy az oktatási és egészségügyi felső irányításnak fel kell figyelnie erre az igényre, sürgetni kell a kérdés összehangolt megoldását.

Szeretném ráirányítani a kollokvium tisztelt résztvevőinek figyelmét egy más területről származó "elvárásra". Ismeretes, hogy megkezdődött az előkészítő munka egy országos egészségügyi számítógép bázisu információrendszer létrehozására. Ennek a számítógéprendszernek elsősorban a legfelső vezetés és irányítás döntéselőkészítését, az egészségügyi szervezés, tervezés és irányítás céljait kell szolgálnia. Ezzel egyidőben meg kellene kezdeni a számítógépek közvetlen orvosi, kórházi, klinikai alkalmazásainak előkészítését, - és azt hiszem, ezt az igényt Önök nem tartják túlzottnak.

Talán nem veszik rossznéven e helyen, ha erről is szót ejtünk. Ebben a vonatkozásban a mechanizálás és automatizálás egy fejlett for-

májáról van szó, és a kórházat, annak teljes orvosi, adminisztratív, gazdasági tevékenységével együtt úgy tekintjük, mint számítógép bázisu információ rendszert. Az orvosi munkát úgy tekintjük, mintha az orvos egy olyan vállalatvezető lenne, aki nap, mint nap döntések előtt áll, s ezen döntések meghozatalában, a döntéselőkészítés folyamatában jut szerephez a számítógépes információ rendszer. Ennek a komplex rendszernek hozzánk közelebb álló részrendszereit alkotják a kórházi laboratóriumok, tágabb értelemben a klinikai kémiai labor, izotóp, röntgen, légzésfunkciós, katéterezési, és így tovább, az intenzív ápolási egységek /betegek automatikus felügyelete/, műtők /műtéti ellenőrző készülékek/.

Természetesen ebbe a rendszerbe tartoznak még az orvosi, kórházi, dokumentáció, kórlap, kórtörténet kezelés; stb.

Ráadásul a kórházi információs rendszer idővel tagja, része kell legyen egy országos egészségügyi információs rendszernek, melynek a körvonalait már kezdik boncolgatni Magyarországon is.

Remélem, hogy a számítógépeknek kórházi környezetben való megjelenése egy országosan összehangolt terv szerint nem várat magára sokáig, hiszen a számítógép a gyógyítás közvetlen munkájában is nagy előnyöket ígér.

M o n o s Emil

SOTE Kísérleti Kutató Laboratórium

Fehér Ottó és Hunya Péter tagtársak a hallókérgi kiváltott potenciálok elemzése során tapasztalt habituációt mediator dinamikával /vezikula-fogyással/ magyarázták. A kérdés végleges tisztázásához, véleményem szerint hasznos lehetne a determinisztikus mellett, sztohasztikus ingerlési mód alkalmazása is. Dimitrijevic és munkatársai /Progress of Cybernetics, vol. 1. Gordon B.S.P., London/ ugyanis azt találták, hogy a determinisztikus ingerlési forma helyettesítése véletlen-szerűen amplitudó-, vagy frekvencia modulált stimulációval a flexor reflex habituációjának gátlását eredményezi. Habituáció-gátláshoz hasonló jelenséget tapasztaltunk mi is binaris zaj-szerint modulált afferens idegingerlőssel kiváltott vérnyomás-válaszban.

/Szűcs, Monos: Internat. J. Bio. Med. Comp. 1: 47, 1970./

Susánszky tagtárs imponáló tervet vázolt fel a kórházi és országos egészségügyi információrendszer kiépítéséről. Ismert-e a terv megvalósításának költségigényessége, figyelembe vették-e a jelenlegi egészségügyi beruházásokat ?

A tudományos információ-csere, a publikációs lehetőségek kérdésével kapcsolatban szeretném felhívni a kollokvium résztvevőinek figyelmét, hogy két új, témába vágó nemzetközi lap indult ez évben Európában: az International Journal of Bio-Medical Computing /Elsevir/, és a Computer Programs in Biomedicine /North-Holland Publ. Co./.

Megítélésem szerint e sikeres, országos jellegűvé növekedett kollokvium bizonyította azt is, hogy az orvos-biológiai vonatkozású számítástechnika továbbfejlődésének döntő előfeltétele a mű-

szaki és a szellemi bázis fejlesztése. Ehhez minden vonatkozásban szükségünk van a felsőbb irányítószervek fokozott anyagi és erkölcsi támogatására. Javasolom a kollokvium felelős szervezőinek, hogy - amennyiben a jelenlevők egyetértenek - az illetékes felsőbb szerveket egy közös álláspont alapján informáljuk a kollokviumon megállapított eredményekről és nehézségekről egyaránt.

S z a b ó Rezső

SZOTE I. Belgyógyászati Klinika

Horváth Mihály /Balatonfüred/, elsősorban a kis volumenű, körülhatárolt tematikájú diagnosztikai feladatokra látja felhasználhatónak a számítógépet. Ezért kérdezte véleményemet, hogy mekkora munkákat látok én értelmeseznek számítógéppel végeztetni.

Válaszom: az, hogy mekkora diagnosztikai feladatra állítsuk be a komputert, a helyi adottságoktól függ. Nem kell feltétlenül azonnal nagy problémák megoldására, széles, átfogó diagnosztikai terület kidolgozására törekedni. Ahol csak peremlyukkártya-rendező áll rendelkezésre, ott érdemes azzal kezdeni, hogy az adatokat - pl. laboratóriumi eredményeket - ilyen kártyára viszik fel. Ez azért hasznos, mert begyakorlódik az a munkamenet, az a szisztóma és szervezettség, amely szükséges ahhoz, hogy a komputert eredményesen használhassuk. Kétségtelenül indokolt az intenzív therápiás osztályok mérési adatainak korrelációba állításához is komputert használni. Azonban ehhez vagy egy kis asztali számítógép, vagy pedig nagyon jó hirközlő összeköttetés kell az anya-komputerrel.

Válaszom következő része kapcsolódik Csernay László és Oláh Ferenc tagtársak kérdéseire, ill. hozzászólásaihoz is. A számítógép többféle adat, ill. többféle betegség különböző szempontok szerinti feldolgozására is alkalmas. Ennek példája a külföldön már sok helyütt működő toxikológiai centrum. A program alapján a számítógép nemcsak a tünetekből tud a diagnózisra következtetni, hanem visszafelé is: ha ismerjük a bevett mérget, ebből a számítógép meg tudja mondani a várható tüneteket, lefolyást, illetve a megfelelő therápiát is.

A vita alapján úgy látom, hogy a számítógépek orvosi felhasználása nálunk hasonlít egy emberhez, aki ceruzával, rajzpapírra rajzol. Ehhez három kell: az ember, aki csinálja, a rajzpapír, amin

csinálja és kell a ceruza. Nos hát, a Neumann János Társaság működése és a jelenlegi kollokvium is mintegy biztosítékot nyújt arra, hogy van és lesz, aki a komputert az orvostudományban fel kívánja és fel is tudja használni. Megindult a hazai számítógépgyártás is, tehát lesz amin dolgozzunk. Azonban elég szűk keresztmetszetnek látszik az adatátvitel az ember és a komputer között. /A példában a ceruza./ Szeretném felhívni az illetékesek, köztük az ipar jelenlevő képviselőinek a figyelmét arra, hogy hiába gyártjuk majd a legjobb komputert és hiába fejlesztjük ki a lehető legjobban saját agyunkat, gondoskodni kell arról is, hogy a számítógépekhez korszerű adatbeviteli lehetőségek rendelkezésre álljanak.

J u v a n c z Iréneusz

/MTA Biometriai Osztály, Budapest /

Juvancz dr. - mint a hozzászólók közül olyan sokan - ismételtén hangsúlyozta, hogy a döntő fontossága a szürke cortex, melynek munkájához nagy segítséget adhat és kell adnia a computernek azzal, hogy a mechanizálható részeket pontosan és gyorsan elvégzi. A szempontok megadása és a consequentiák levonása azonban mindig az ember feladata lesz, soha sem szabad ezt a gépre bízni.

Az általános kérdések közül egyik az átlagolás volt. Kifejtette, hogy elméletileg csak homogen anyagot szabad átlagolni, de a körülmények /pl. nincs elég megfigyelés/ miatt gyakran kényszerülünk nem teljesen homogen anyag átlagolására. /Pl. finomabb és durvább korcsoportok./ A kutatónak kell megtalálnia a leghelyesebb megoldást. Rámutatott, hogy igen sokféle "átlag", "közép" van és a téma természete szerint kell eldönteni, hogy melyiket alkalmazzuk. Szólt arról is, hogy nem mindig a "középpel" jellemezünk, hanem pl. a szélső értékkel. A közép jól kiemeli azt, ami "közös", de éppen emiatt elfedi a különbségeket /pl. maláriás lázmenet/. A különbségeket leginkább a szórással vizsgáljuk.

A diagnostikai kérdésekkel kapcsolatban elsősorban a kórtörténetekkel foglalkozott. Világszerte silányak a kórtörténetek, így nem is adhatnak megfelelő alapot gyakoriságok, valószínűségek megállapítására. Nem osztja az amerikai és egyes szovjet szerzők optimizmusát, hogy belátható időn belül kellően megjavuljanak a kórtörténetek. Az angol iskolával ért egyet, mely, mint még korántsem kellően előkészítéssel egyre kevésbé foglalkozik a "computer-aided-diagnosis"-sal, sőt félrevezetőnek tartja.

Itt hangsúlyozta, hogy ami "kell", az még nem jelenti azt, hogy "lehetséges" is. Arra is felhívta a figyelmet, hogy a Bayes mód-

szer alkalmazhatóságától - sajnos - még igen messze állunk, sőt erre még kevesebb a remény, mint a megbízható kórtörténetekre. Hiszen itt korántsem elegendő az általános valószínűség, pedig azt is nehéz lenne megállapítani, már csak azért is, mert időben egyre változik. De mivel kor, nem, földrajzi, szociális, stb. stb. factorok szerint is igen különböző a feltételes valószínűség, egyelőre semmi remény sincs ezek durva becslésére sem /pl. pancreas carcinoma és hátfájás, lues és Wassermann, hepatitis és sárgaság, stb. stb./.

Sokkal fontosabbnak véli a computer segítségét a korai, a differential diagnostikai és prognostikai jelek összegyűjtésében, mint egy adott beteg esetében a konkrét "diagnosis ajánlatokat". De ehhez is még nagyon sokat kell javulniok a kórtörténeteknek. De ha sikerül - legalább egyes területeken - javítanunk, akkor a computerek lehetőséget adnak a syndromák, azaz a kombinációk adta lehetőségek kihasználására. Már pedig a syndromák sokkal értékesebbek diagnostikai és prognostikai szempontból, mint az egyes symptomák. Áll ez a risk-factorokra is.

A modellekkel kapcsolatban felhívta a figyelmet az empiriás ellenőrzés döntő fontosságára. A modellekre is áll - mint a matematika minden alkalmazására - hogy a matematikai helyesség szükséges, de nem elégséges feltétele az alkalmazhatóságnak. Szólt arról a nehézségről, hogy a matematika precíz definíciókat követel, viszont a biológia "nem éles határu" /pl. élő-élettelen és élő - halott/. A helyesnek remélhető modell elkészítéséhez igen nagy orvosi tudás kell, és még így is csak akkor ismerhetjük el "realisztikusnak", ha nagyszámu empiriás adattal is alá tudjuk támasztani. A jónak ígérkező modellt pedig az orvos és a matematikus állandó collaboratiojával állandóan finomítani kell. Ezek ugyan mind közhelyek, de ennek ellenére számosan - és sajnos, a kiválóak közül is - nem ritkán megfeledkeznek róla. Ne feledjük, hogy 2 paramétert meghatározva és a harmadikat önkényesen feltételezve, tekintettel a 10-30 %-os biológiai variabilitásra, majdnem mindig sikerül "elfogadhatónak" látszó egyezést "felmutatni" még akkor

is, ha rossz a modell. Rashevsky-iskola számos tul mérész modellt "követett el" és ennek visszahatásaként a biometerek mindaddig "idealisztikusnak", "irrealisztikusnak" nevezik a modellt, amig széles körü empiria nem támasztja alá. Ez egyhanguan elfogadott volt például a Biometric Society konferenciáján tartott előadásokon is. Ez azonban nem jelenti, hogy ne lenne szabad, sőt ne lenne igen hasznos a még nem realisztikus modellek ismertetése, hiszen a theoriának mindig egy-két lépéssel a praxis előtt kell járnia. Csak az a fontos, hogy az előadó tisztában legyen azzal, hogy modellje még csak "ideálistikus" és ezzel is kezdje előadását. Így kell tennie, ha az alkalmazókhöz szól, hiszen az alkalmazó az alkalmazhatóságot értékeli. Ezen a colloquiumon is a computer-praxis szempontjából vitatjuk meg a kérdést és nem a computer-tudomány szempontjából.

A computer ellátottsággal és igénnyel kapcsolatban rámutatott, hogy nem alakult még ki az egységes felfogás és intézkedés az "egy nagy gép", a "sok célgép", és a "pár közepes gép" törekvések között. Rámutatott az ellentétre, hogy amig az orvosok jóformán csak "betegség következtében" jutnak gép-kapacitáshoz, addig a - a KNEB vizsgálata szerint - az országban igen sok computer csak negyed időben dolgozik. Tanuljunk a mások hibáiból és ne ismételjük meg azokat /pl. a svéd túlméretezés/. Irigyli a szegedieket, mert mindig számíthatnak Kalmár professzor collaboratiojára.

Az egyes előadásokkal kapcsolatban feltett kérdéseire az előadók részben elismerték észrevételeinek jogosultságát, másrészt egyes nem említett /vagy J.I. által még nem jegyzett/ körülményekkel, tényekkel védték meg igazukat.

Ugy látta, hogy a vita során sok kérdés tisztázódott, vagy legalább is tisztább lett. Emiatt kéri Kalmár professzort, hogy egy összefoglaló értékelést készítsen. Köszöni ennek a colloquiumnak megrendezését, ahol nem egyszer éles összecsapások is voltak, de ezek vitték előre az ügyet.

P a k s y András

/MTA Biometriai Osztály, Budapest/

A klinikai laboratóriumi vizsgálatok számának nagymérvű növekedése előbb-utóbb feltétlenül szükségessé teszi hazánkban is a klinikai kémiai, haematológiai, stb. vizsgálatok automatizálását, az adatok számítógépes feldolgozását. Ahhoz, hogy a számítógépeket tudjuk alkalmazni a klinikai laboratóriumokban, magas szintű műszerezettség szükséges. Ismerve a hazai laboratóriumaink műszer ellátottságát, joggal mondható, hogy jelenleg még nem értek meg a feltételek a számítógépek alkalmazására. Legelőször a laboratóriumok automatizálását a legegyszerűbb szinten kell elkezdeni. Így például automata pipetták, automata hígító berendezések, melyek bevezetése után teljesítményük 3-4-szeresére növekszenek. Autoanalyserek jelentik a legmagasabb szintet. Az automatizációban számítógépek speciális alkalmazására csak ezek után kerülhet sor. Komolyan remélhető, hogy az elkövetkező években hazai szerzők is beszámolnak a számítógépek klinikai kémiai laboratóriumi ilyen alkalmazásának tapasztalatairól.

O l á h Ferenc

/Szeged Városi Tanács Kórháza. I. Belgyógyászati Osztály/

Horváth tagtárs választ kér Szabó tagtárstól arra a kérdésre, hogy milyen anyagot tart gépi feldolgozásra alkalmasnak. Ezzel kapcsolatban kissé leegyszerűsítve a dolgot, a következőket kell figyelembe venni.

A klinikai gyakorlatban a beteg első kikérdezése és - kissé gyakorlottabb egyénnél - első fizikális vizsgálata belgyógyászati eset alkalmával, kb. 70 %-ban diagnosizhoz vezet. Ugy gondolhatjuk, hogy ezen esetekben nem kell gépi segítség a diagnosizhoz. Az esetek 5 %-ában /Juvancz tagtárs közbeszólása szerint ennél többen/, a legjobban felszerelt amerikai intézetek - saját bevallásuk szerint - diagnosiza is kétséges, vagy nem jutnak diagnosizhoz. Maradna a kb. 20 - 25 % kérdéses eset, amiben a gép segítségére feltétlenül szükség lenne. De lévén már ezek is komplikált esetek, nagyon igénybe kellene venni az "agytrösztöket" arra, hogy a kérdéseket a gépnek összeállítsák. Sajnos, az adatgyűjtéshez a kórtörténeti lapok mai színvonala nem megfelelő. Így bizonyos betegségekre /Szentágothai akadémikus véleményével egyezően/ kellene csak kérdőíveket kidolgozni az adatgyűjtéshez. Ezeket csak önként vállalkozóknak kellene kiadni, akik felelősséggel vállalnák a pontos kitöltést. De ezt minél hamarabb el kellene kezdeni.

Sajnálattal vettük tudomásul, hogy csak diagnosztikai jellegű előadások szerepeltek. Pedig külföldön már terápiás feladatokat is oldanak meg gép segítségével. Erre nagy szükség is van, mert egy fiatalabb, az egész napi munkától fáradt ügyeletes orvosnak éjjel is azonnal és helyesen kell döntenie fontos kérdésekben. Itt a gépi munka segítése nagyon jelentős lenne.

H o r v á t h Mihály
Balatonfüredi Állami Szívkórház

A haemodinamika egyik kulcsadata a perctérfogat, és alakulásának ismerete a szívsebészetben és az intenzív ellátásban is egyre sürgetőbb szükségesség, még pedig gyorsan hozzáférhető automatikus meghatározás formájában.

A Kórház radioizotóp laboratóriumában az EFKI-vel való kollaborációban dolgoztuk ki FM moduláció után Sony-magnetofonra felvett radiokardiogramm ESONE típusu és Berthold-gyártmányu kis analóg-komputeren való visszajátszását. A ratemeter a radiokardiogramm közbeni mp.-kinti beütésszám integrálására és a radiokardiográfiás görbe logaritmálására képes az 1. ábrán látható módon. Utóbbival az exponenciális irányu ürülési irány-tangensek pontos megadására és a radioaktív indikátornak a szíven való első áthaladásának pontos behatárolására /az u.n. primer cirkulációs időszak/ nyílik mód. A primer cirkuláció végén az integrátor segítségével planimetriát feleslegessé tevő módon összegezetten kapható meg a primer cirkuláció átlagos beütésszáma, azonos numerikus értékkel: planimetriánál mm dimenzióban, integrátorral pedig beütésszám/MP. dimenzióban nyerve. Ezen 1965-ben és 1966-ban közölt megoldásunk /Horváth M., Ludvig /1965/, Horváth M., Ludvig /1966/ előkészítő lépése volt Horváth Péter által az EFKI-ben elkészített nukleáris perctérfogató automatikának /Horváth P., /1968/ amely a perctérfogat-meghatározás dimenzió-analizisból leszármaztatható soros programozásban digitális logikai elemekből épült fel, egyazersmind vértérfogató automatikát is magába foglalóan. A hitelesítő klinikai mérések a radiokardio-

gráfia első hazai contrumában a SOTE II. Belklinikáján Somogyi György vezetése mellett történtek /Somogyi és mtsai 1967./ /1.ábra/

Hazánkban és Kelet-Európában a radiokardiogramra vonatkozóan először általunk bevezetett integrátoros megoldást a 2.ábrán látható módon terheléses perctérfogat- és regionális Xe^{133} clearance-változások kiértékelésére is felhasználtuk /Horváth M. 1970./. Legfelső sorban balról kezdve a regionális jobb felső tüdőmező Xe^{133} clearance és logaritmált változata, mellette a Xe^{133} jobb szívfél-radiokardiogram primer cirkulációjának képe, középen pedig integrált változatuk látható, az első exponenciális komponens végpontjában emelt behatároló függőlegesekkel. Középső sorban már a terhelés közben és után, tehát a nyugalmi indulást követően másfél, három, négy-és-fél és hat perccel felvett és lineáris, logaritmikus és integrált formában visszajátszott jobb szívfél radiokardiogramokat és regionális Xe^{133} clearance görbéket tüntettünk fel. /Az ábra legalján levő expirációs apnoe-görbe, J^{131} jelzett humán-serumalbuminnal készült globál radiokardiogramm és festékdilúciós görbe jelen mondanivalónk szempontjából lényegtelen./

Következőkben azt a különbséget mutatjuk be, amely a radiocirkulográf 0.1 mp.-es időállandója mellett is alig tagolt ratemeteres radiokardiogramm és sokcsatornás analizátorral scaler-szerűen felvett lineáris radiokardiogramm, ill. szemilogaritmikus transzpozíciója közt van. Ennek célja, hogy a primer cirkuláció közben fennálló statisztikus viszonyokat szemléltessük /ez folytatódik az ekvilibráció időszakában is/. /3.ábra/

Az előző ábra kapcsán látottak érzékeltetik a célkitűzést, amit az aktivitás ekvilibráció időszakában végzett radioaktiv fázis-analizissel magunk elé tűztünk. Hoffmann és Kleine freiburgi szerzőkkel egyidőben és tőlük függetlenül, Balatonfüredről történt a világirodalomban első ízben javaslat a szívösszehúzódást követő kamratérfogatváltozásoknak az aktivitás-ekvilibráció időszakában szív feletti detektálásból sokcsatornás analizátorral történő vizsgálatára. A multi-scaler üzemmódban végzett kiátlagolás /averaging/ eltávolítja a radiokardiogramm sztochasztikus elemeit és kiemeli a radiokardiogrammban

rejlő ciklusos információ-tartalmat. Javaslatunkat Horváth Péterrel az Orvos és Technikában 1966-ban történt közlésben rögzítettük, /Horváth M. és Horváth P. 1966./ sajnos csak később kezdhettünk hozzá a tényleges munkának kezdetben a KFKI 128 csatornás esővese analízátorával, majd NTA 512M tranzisztoros analízátorral. Az ekv.-szakaszban i. átlagolások Rusz W. közreműködésével 1968. januárjában történtek, a 4. ábra a Kórház 1969-ben kiadott évkönyvéből való, az 5. ábra a már tökéletesített kivitel. Utóbbin érzékelhető, hogy időben minél távolabbra kerülünk az átlagolást indító elektrokardiográfiás P-hullám trigger-től, annál jobban torzul a fáziskép. Szisztolében a szív felett mérhető aktivitás alacsonyabb, diasztolében - a szív újra radioaktiv vérrel telődve fel - a regisztrátum emelkedik. A két szint közti különbség, azaz a ciklusra eső térfogat-változás = verőtérfogat ismeretében, bizonyos térfogati kalibrációk után a szívkamrák vértartalmának meghatározására is alkalmas a fázisgörbe-lefutás. Az átlagoláshoz a pillanatnyi beütésszám négyzetgyökének legalább 3-szoros szint-különbsége szükséges az értékelhető periodus-kifejtéshez, ami meglehetősen nagy aktivitás bevitelét követeli meg, még hozzá kolloid, azaz a vérpályát el nem hagyó aktivitás formájában /Hoffmann és Kleine 1968./. A 4. ábra esetében a beteg Cr^{51} -jelzett és reinjektált saját vörösvérsejtjeivel dolgoztunk, az 5. ábránál a nyomjelző J^{131} jelzett humán-serumalbumin volt, mindkét esetben 200 u Curie körüli aktivitással.

A nagy aktivitás azonban, miután a vérpályát nem hagyja el, újabb bevitel nélkül is többszörösen hetekig ismételtető vizsgálatokat tesz lehetővé, nem is szólva az egy ülésben végzett terheléses próbáról, mint ez a Hoffmann és Kleine-től átvett 6. ábráról kiderül /Hoffmann és Kleine 1967./. Az ábra normál egyén emelkedő terhelésű terheléses reakcióját mutatja a verőtérfogat alakulásán keresztül /SV = stroke volume, azaz verőtérfogat/. A csúcsok távolsága a szív működés szaporaságával, a szintkülönbség pedig a verőtérfogattal arányos. Lévéen utóbbi talán a terhelés legjellemzőbb haemodinamikai parametere, s a szívbeteg terhelhetőségi kapacitásának a rehabilitációs megítélés szempontjából fontos indexe, törekszünk magunk is a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel

fennálló kutatási szerződésünk keretében speciális esetekben való felhasználásra kidolgozni.

Csernay László többek között éppen ezen a kollokviumon mutatott rá arra, hogy a nukleáris technika mennyire alkalmas terület a komputeres kiértékelés számára. A SZOTE I. Belklinikának a szegedi Kibernetikai Laboratóriummal való közreműködésében a GAMMA Művek támogatásával a MINSZK 22 számítógépre iterációs simitó-függvényes programot dolgoztak ki Inzsenyer és Algol programozási nyelven. Ezzel a hazai alapját vetették meg a lassu folyamatok kvantitatív szcintigráfias kiértékelésének, amely majd a GAMMA Memodat készülékében teljesedik ki.

Lényegesen nagyobb igényű komputerizálást kíván meg gyors dinamikájú folyamatok szcinti-kamerával való kvantitatív térképezése, sőt egyben a rövid időn belüli változások kimutathatóságával a funkcionális szcintigráfiát is megvalósítja. Magam 1966-ban az Orvos és Technikában közvetlenül Anger-től, ill. Bender-Blau-tól kapott írásbeli információ alapján már jeleztem az új technika nagy jelentőségét, most csupán két ábrát adok közre. A Loken és Westgate-től /1968./ átvett 7. ábrán jellegzetes polaroid-kamera képek 10 mp. időkülönbséggel. A posterior nézetű felvételen jól érzékelhető a Xe^{133} -nak a tüdőből való ürülése.

De Roo és munkatársaitól /1969./ átvett 8. ábrán Xe^{133} inhalációja és fiziológiás sóban elnyeletett formában való injektálása után normál egyénen tapasztalt megoszlások láthatók bal oldalt felül, röviddel a bevitel után, jobb oldalt pedig kimosáskor. Digitális kijelzések azon ezrelékes aktivitást mutatják meg, ahogy a detektált terület kör légzésbeni ekvilibrációs aktivitása viszonylik az össz-radioaktivitáshoz. Felül középen az azonos aktivitás-nívók összekötéséből kapott izo-aktivitás vonalak vannak ábrázolva.

/Amennyiben feszültség-frekvencia konvertert használunk, a sokcsatornás analizátoron keresztül Ekg-R hullám indító triggerrel más-jellegű fázis-analizisek is végezhetők, pl. nyomásgörbék, ekymo-görbék, ballisztoKG, rheoKG, stb./

Ekg-nél az átlagolásnak elsősorban a terhelésre bekövetkező változások kiértékelésénél van jelentősége, mint ezt az EMG Biomat W automatikus Ekg.-kiértékelőjével a Szivkórházban Endersz és WHO munkacsoportja végzi. A mágneses tárolás fény-modulált oszcilloszkópos kontroll alapján történik. Regisztráló készülék lehet az ugyancsak EMG gyártmányu Biokomb vagy akár csupán egy-csatornás Ekg-készülék is. A mágneses tárolásból előhívott adatok számítógéppel digitális formában összegeződnek. Meghatározható vele az Ekg. különböző távolságainak időtartama, hullámai amplitudó-nagysága és időtartama, továbbá az egyes hullámok idő-integráljaként jelentkező terület.

Debrőczy Tibor igazgató-főorvos /1964./ a Szivkórház számára másfél évtizeddel ezelőtt dolgozta ki a szivbeteg, különösen az infarktust elszenvedettek és szivműtöttek rehabil. programját, amely azóta az Egészségügyi Minisztérium által jóváhagyott megbízatás lett. A feladatkör egésze és egyes részletei kapcsán nagy mennyiségű adat gyűlt össze, amely már korán felvetette a számológépes adatfeldolgozás, ill. diagnosztika szükségességét. A munka egésze vonatkozásában u.n. Tudományos adatfeldolgozó lap révén egységes szemlélet-mód kialakítására törekedtünk, keresve a legjellemzőbb objektív parametereket és az ezekből leszűrhető kategorizált állapot-meghatározásokat. Később értelemszerűen a meglévő WHO nomenklaturákhoz csatlakoztunk, ezen az alapon működik most Endersz rehabilitációs diagnosztikus és Rosnyay Klára főorvosnő edzés-therápiás munkacsoportja.

Ezen irányu elgondolásainkat a szerző foglalt össze "Módszertani elvek felhasználásából származó segítség az orvosi tevékenység gyakorlásában" címmel az Orvosi Közlemények 1966.évfolyamának 3.számában. /Horváth M. 1966./ Kifejtette benne azt is, hogy a számítógépes célkitűzés nem lehet általános diagnosztikai teljesség, csupán bizonyos részfeladatokra korlátozandó. Adott időpontban a lyukkártyás adat-tárolást és feldolgozást látta gyakorlati jelentőségűnek és maga is ilyen értelemben kezdett hozzá ugyancsak Nemzetközi Atomenergia Ügynökségtől támogatott téma keretében nukleáris indikációju, terheléses /fentebb leírt/ próba kiértékelésének. A Debrőczy Tibor igazgató-főorvos által ki-

munkált rizikó-tényezők adat-feldolgozása peremlyukkártyás kódját ugyancsak elkészítettük és Kertész főmérnök most dolgozik a tényezők megfelelő súlyozásán nyugvó egyszerű szelekciós kiértékelő automatikán.

I R O D A L O M

- Debrőczy, T.: Methods used in rehabilitation of cardiac patients. Abstracta IV. Congr. Europ., Prague /1964./ 73-74.
- Hoffmann, G., Kleine, N.: Eine neue Methode zur unblutigen Messung des Schlagvolumens am Menschen über viele Tage mit Hilfe von radioaktiven Isotopen.
- Hoffmann, G., Kleine N.: Die Methode der radiokardiographischen Funktionsanalyse. Nuklear Medizin /Stuttgart/ 7, 4, 350-370, /1968./
- Hoffmann, G., Kleine, N.: Der Informationsgehalt der radiokardiographischen Funktionsanalyse. Radionuklide in Kreislaufforschung und Kreislaufdiagnostik. V. Jahrestagung der Ges. für Nukl. Med. Wien, 21-23., IX., /1967./ 1-8.
- Horváth, M., Ludvigh, K., /Sárdy J.-né, Horváth Mihályné/: Egyidejű összehasonlító periferiás oxymetriás és radiocirkulográfiás vizsgálatok. Orvosi Hetilap 106, 1407-1412, /1965./
- u.ez külföldön az NSZK-ban megjelenő Atompraxisban is közölve 14, 6, 249-253, /1968./
- Horváth, M., Ludvigh, K.: A radioaktiv izotópok alkalmazásának jelene és jövője a kardio-pulmonális diagnosztikában. /Műszertani szempontból./ I. Centrális keringés. Orvos és Technika 4, 2, 33-38. /1966./

Horváth, M., Debrőczy, T., Ludvigh, K.: Complex cardio-respiratory investigations with minimal ergometric load for screening of patients in cardiac rehabilitation. Lecture on the Symposium "Haemodynamic of a controlled effort" 23.-24. Apr., /1970./ in Warsaw-Jabonna, Poland.

Közlés alatt az Acta Medica-ban.

Horváth, M.: Javaslat a radiokardiográfiás fázis-analízisre. ORMI Tud. Bizottsága /1965./, jun. 8.-án Lissák akadémikus kezdeményezésére tartott ülésén a KFKI által kifejlesztett 128 csatornás analízátor célszerű felhasználási lehetőségeiről. /Jegyzőkönyvi feljegyzés/

Horváth, M., Horváth, P.: A centrális keringés mérésének továbbfejlesztési lehetőségei sokcsatornás analízátor felhasználásával. Orvos és Technika 4, 110, /1966./

Horváth, M.: Balatonfüredi Állami Kórház 20 éve könyvében 1969-ben irt Nukl. kardio-pulmonális diagnosztika c. fejezetben 125-126.old.

Horváth, M.: Módszertani elvek felhasználásából származó segítség az orvosi tevékenység gyakorlásában. Orvosi Közlemények 178-188, /1966./

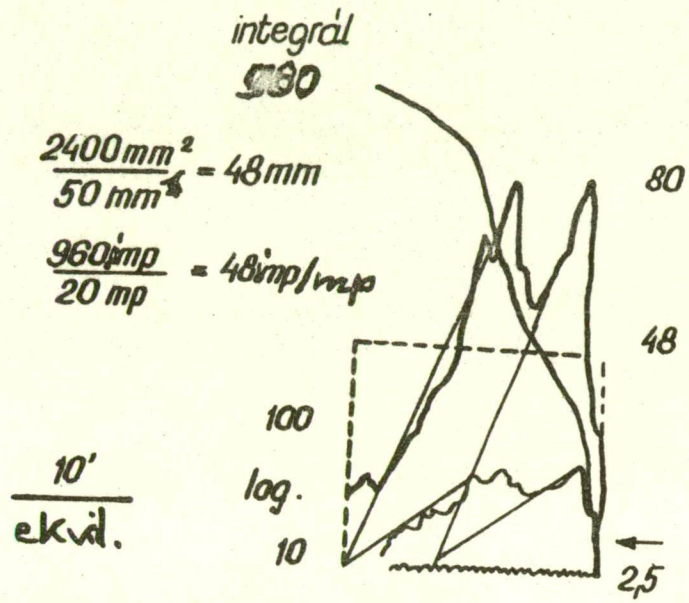
Horváth, P.: A vértérfogat és perctérfogat automatikus meghatározása. Nukl. medicinában alkalmazott módszerek és eszközök KGST-konf. II. 44/1-5. 196.old. 1968., XI.19-23.

Merle, K., Loken, Hugh, D. Westgate: Using Xenon¹³³ and a scintillation camera to evaluate pulmonary function. J. of Nucl. Med. 9, 2, 45-50 /1968./

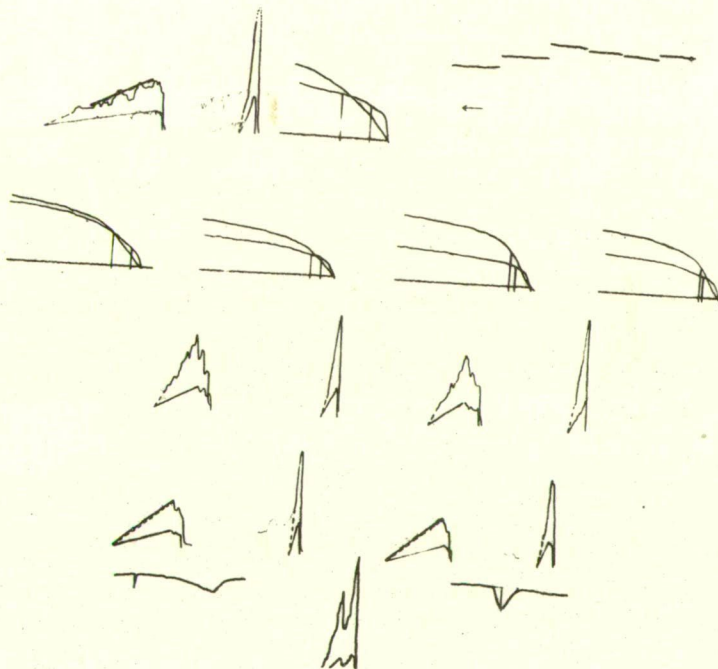
De Roo, M.J.K., Goris, M., Van der Scheuren G., Cosemans, J., Billiet, L., Gyselen, A.: Computerized dynamic scintigraphy of the lungs. Resp. 26. 6., 408-424 /1969./

Somogyi, Gy., Halmágyi, M., Kiss, É. /Fülöpné, Sarkadinó/: A radiocirkulográfia klinikai használata a perctérfogat és a vérvolúmen meghatározására. Orvosi Hetilap 108, 1709. /1967./

Az MTA 512M analízátorral történő kutatásaink lehetővé tételéért a KCM.-nek, az OMFB-nek és a MIKI-nek tartozunk köszönettel.

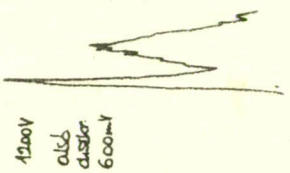


1. ábra



2. ábra

HL
 1970 X. 17
 Radiokardiografia
 ~ 150 µg ¹³³Xe / 0.25 ml fésóban
 ~ 25 µg R¹³¹SA/ml
 mértékeltben

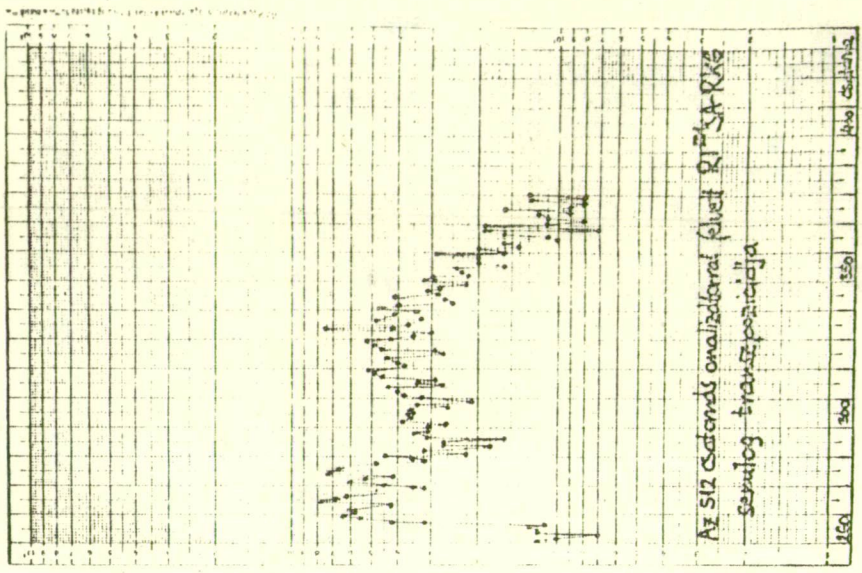


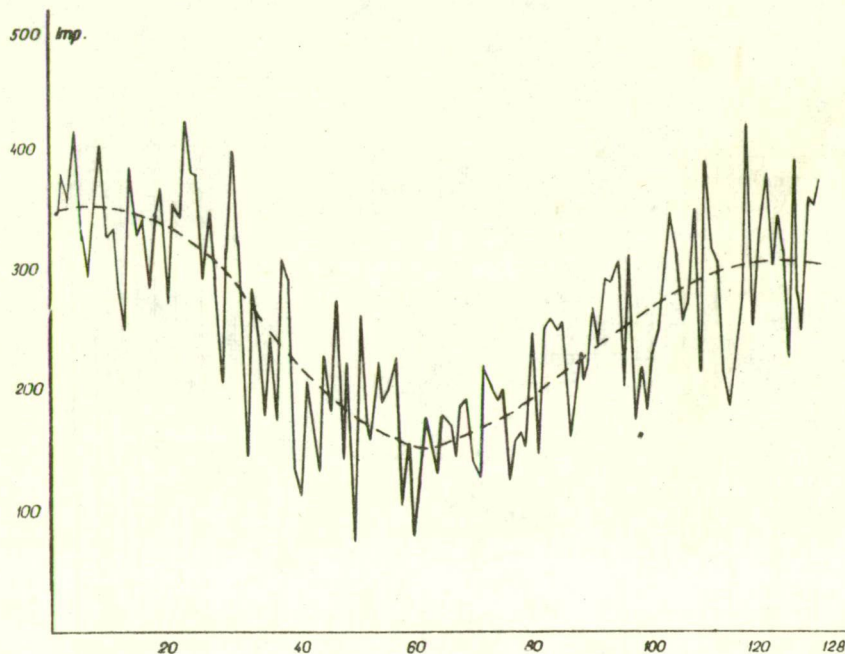
75%
 0-100 cps
 1/2 legett
 0.1" RC
 150mm/ps

Radiocirkulográfiái (ratemeter)
 NTA-512 M analízátorral (Scaler)
 1200V
 regisztráls X-Y koordinátákkal
 25 mV/cm X
 0.1 cm/imp Y

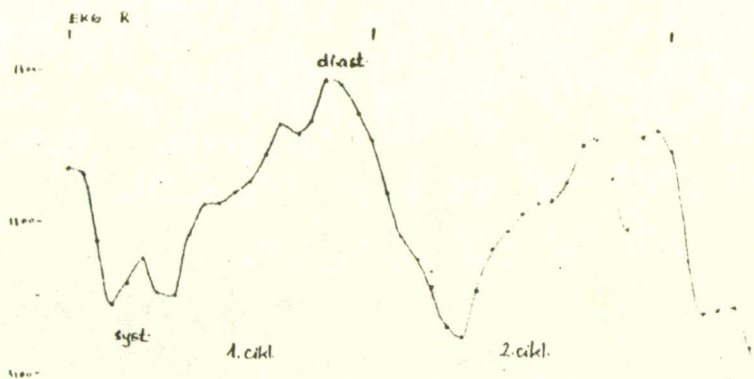


Xe¹³³ jobb szívvel RKG R¹³¹SA RKG
 50 msec csatorna idő
 100 msec alsó ábrák
 540 mV





4. ábra

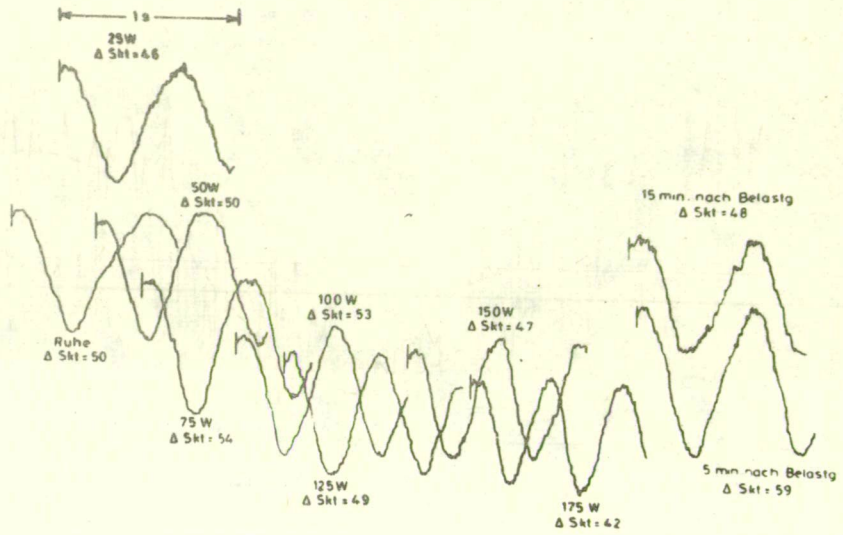


D.L. 1970. VIII. 7.
Jagócs RITA penf. inj
köz. sziv. felát. detekt.
(teljes körű korekció nélkül)
Bálatonfői Szivkóviz. Rad. iz. top. labor
Horváth Miklós dr., Horváth Péter

NTA 512 M. amplitudtor
128 csat. 50 msec/csát.
frekv. 60 p.
RKG FUNKCIO ANALIZIS
averaging multiscaler üzemmódban
(Súlyozva)
50 msec. okban)

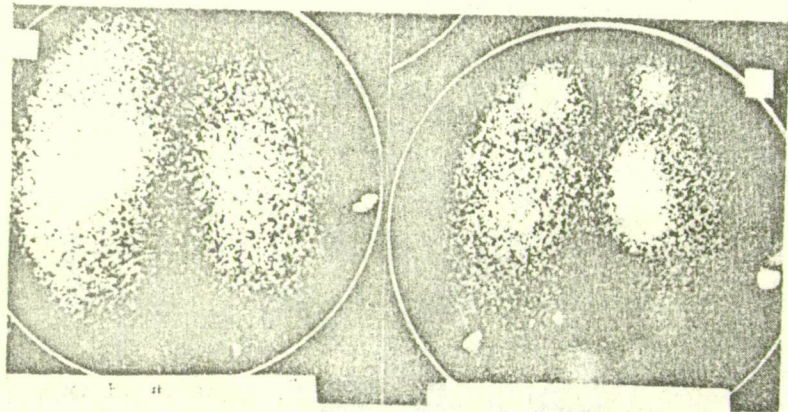
5. ábra

Normalperson



Verlauf der maximalen (EDV) und der minimalen Impulsraten (Δ Skt SV) unter Belastung.

6. ábra



Two lung scintiphotos on a patient with heart disease. Initial scintiphoto (left) was made immediately after ^{133}Xe injection. Scintiphoto (right) was made about 10 sec later. Both are posterior views.

7. ábra

Dr. RUD. GOUDS VAN DER SCHEUR EN COENEN, BUREAU GEMETEN

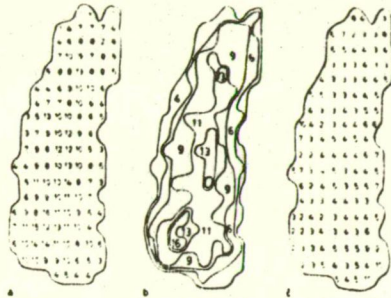


Fig. 2. Normal subject V... 160 years old: (left lung) (a) Distribution of radioactive Xe^{133} gas within the lung equilibrium state in % of total radioactivity. (b) Idem in isoactivity lines. (c) Distribution within the lung of the disappearance period (wash-out) of radioactive Xe^{133} gas after equilibrium state.

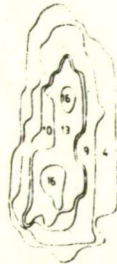


Fig. 3. Normal distribution of gases within the left lung after intravenous injection.

8. ábra

L i s s á k Kálmán
POTE Élettani Intézet

Elsőként gratulálni szeretnék Kalmár akadémikusnak és közvetlen munkatársainak, akik áldozatos munkájukkal és kitűnő szervezéssel létrehozták ezt a kollokviumot. A meghallgatott értékes előadások is bizonyították, hogy a kollokvium rendezői által kitűzött téma égetően időszerű. Amint az bizonyára ismeretes, a pécsi Élettani Intézetben már 6-7 évvel ezelőtt megindult a kutatói és fejlesztői munka a számítástechnika fiziológiai felhasználása irányában. Ennek során készült el az első magyar kis teljesítményű célszámítógép biológiai programra való adaptálása, melyben Intézetünk munkatársai hazánkban uttörő jellegű munkát végeztek. E munka volt az előzménye a KFKI NK analizátor-családjának, amelyet orvos-biológiai célokra fejlesztettek ki.

Örömmel kell megállapítani, hogy a magyar orvostudomány művelői - különböző utakon haladva - eljutottak a különféle számítástechnikai módszerek elméleti és gyakorlati munkájuk során történő alkalmazásához. Ez pedig azt mutatja, hogy összehangolt és eredményes "team"-munka alakult ki egyrészt az orvosok és fiziológusok, másrészt a matematikusok-mérnökök között. Ez az út az egyetlen, amely a különböző nyelveket használó szakembereket eredményes munka kifejtésére képessé teszi.

A kollokviumon elhangzott szegedi előadások azt is világossá tették számomra, hogy az eredményes munkához a technikai adottságokon kívül nagymértékben hozzájárultak az olyan egymást kölcsönösen facilitáló erők és szerencsés személyi kapcsolatok, amelyek pl. a Kalmár akadémikus és Muszka Dániel által vezetett Kibernetikai Laboratórium és a fiziológus Madarász István között kialakultak.

A hazai viszonyokat áttekintve, és jelenlegi pécsi lehetőségeinket felmérve, kijelenthetem, hogy Szeged e vonalon ma előbbre

van. Ez a példa is arra készítet, hogy minden lehetőséget megragadva, sűrűbben egy számítógép üzembehelyezését a pécsi egyetemen is, amely - bár régi törekvésünk, de anyagi nehézségek miatt - még nem a közeljövő realitása. Ezért vesszük örömmel a szegedi Kibernetikai Laboratórium által felajánlott segítséget, amely nemcsak együttműködési hajlandóságot, hanem a közös munka gyakorlati kivitelezésére vonatkozó konkrét lépéseket is jelent. Remélem, hogy e kapcsolat alkalmas lesz nemcsak a számítógépes és kibernetikai módszerek Intézetünkben történő további alkalmazására, hanem a két egyetem egyéb irányú együttműködésének bővítésére is.

Végezetül, a kollokvium tanulságait levonva, helyesnek tartanám, ha egy, vagy két évenként hasonló témájú összejöveteleket rendeznénk, melyeknek előadásai tájékoztatást adnának a hazánkban folyó számítógépes módszerek felhasználásának mindenkori állásáról. A maihoz hasonló építő jellegű viták pedig alkalmasak lesznek az értékálló munkák megismerésére és az esetleges vadhajtások megnyirbálására.

Z Á R Ó S Z Ó
/Madarász István/

Tisztelt Kollokvium, Hölgyeim és Uraim, engedjék meg, hogy az elhangzott vita összefoglalása helyett, a rendelkezésre álló néhány pernyi idő alatt azokról a benyomásokról szóljak néhány szót, amelyeket ez a vita bennem kialakított.

Mindenekelőtt arról szólnék röviden, hogy az előzetes programhoz képest örvendetesen megszorodott számú előadás és írásban beadott hozzászólás miatt a részletező, de még inkább az összefoglaló vitára a kívánatosnál kevesebb időnk maradt. A legközelebbi alkalommal ezt az arányt javítani igyekszünk.

Ha nagyon vázlatosan ki akarnám emelni a vita csomópontjait, úgy azt mondanám, hogy három nagy kérdéscsoport került szőnyegre, nevezetesen:

diagnosztikai /a szó tágabb értelmében/,
modellezési és
biometriai-szervezési problémák.

Mindhárom, de különösen az első és harmadik tematikai csoportban nagy számban vetődtek fel és kerültek megvitatásra szorosabban vett technikai /rendszer- és regisztrálástechnikai/ problémák és szervezési /rendszer-szervezési és kollaboráció-jellegű/ kérdések egyaránt. Aránylag kevés szó esett tartalmi kérdésekről. Azt hiszem, egy most terebélyesedő, hazai viszonylatban még kevés hagyománnyal rendelkező interdisciplináris kutatási ágazatnál ez szükségszerűen így kell legyen. Az orvos-kutató és a számítástechnika leendő házasságának még csak abban a fázisában tartunk, amikor fontosabbnak látszik az a kérdés, hogy a menyasszony /a technika/ szép-e, elegáns-e, mint az, hogy jó is-e ?

Sokat beszéltünk technikáról általában, egyes konkrét technikai megoldások előnyeiről és hátrányáról nem kevésbé. Lehetetlen ezeket egy néhány mondatban most értékelni, annál is inkább, mert sok kérdésben

nem is alakult ki egységes álláspont. Arról is aránylag sok szó esett, hogy hol, milyen irányban kellene fejleszteni a felszerelést, milyen perifériák és milyen számítógép-típusok kellenének, stb. stb. Ma még ezen a téren sem látjuk világosan a hazai fejlődési tendenciákat és lehetőségeket. Engedjék meg ezért, hogy hangsúlyozottan "hic et nunc" jelleggel, mintegy saját tapasztalatainkból /a szegedi tapasztalatokra gondolok/ kiemeljem; megítélésem szerint nem lenne helyes, ha a technikáknak a számítástechnikában is sokkal nagyobb jelentőséget tulajdonítanánk. valóságos funkciójuknál. Azt szeretném ezzel hangsúlyozni, hogy nem lehet a technikához keresni a kutatási problémát, hanem csak fordítva: a megoldásra váró problémához az adekvát módszereket. Ha az egyes kutatócsoportok saját problémáik talaján megtervezett rendszeres team-munkával kifejlesztenek egy többé-kevésbé adekvát infrastruktúrát, amely bebizonyítja életképességét, akkor ez az infrastruktúra már mintegy maga után vonja /természetesen néha "ügyeskedni" is kell/ az erőteljesebb központi támogatást és ezzel együtt a nagyobb gépi központokhoz való hozzáférés anyagi-technikai lehetőségét is. Ez a visszacsatolás természetesen erősen pozitív, így a team által termelt tudományos produktumok mind mennyiségileg, mind minőségileg tovább javulhatnak.

A hazai orvosi számítástechnika kilépett az izoláltságból. Felfutó szakaszban vagyunk. A mostani kollokviumot reméljük, újabbak követik majd, ahol már az eredmények nagyobb súlyt kapnak, mint a létrehozásukra fordított eljárások.