

Balatonfüredi Állami Szivkórház

A cél-komputerek jelen helyzete és jövőbeni szerepe  
a klinikumban

Horváth Mihály

A számítógépek /továbbiakban szg./ felhasználása a klinikai orvoslásban többirányú:

- 1./ Univerzális digitális szg. a vonatkozó matematikai összefüggés ismeretében és megfelelő kódolás alapján tetszőleges feladatra,
- 2./ cél-szg. rendszerint az automatikus kiértékelhetőséghez, a kiválasztott jelenségre érvényes matematikai függvény felhasználásával,
- 3./ a biológiai történés elektronikus modellezése, legegyszerűbben analóg módon.

A különféle felhasználások szükségképp egészítik ki egymást, a feladat problematikájától és a rendelkezésre álló anyagi erőforrásoktól függően. Megjegyzem azonban, hogy nagy univerzális digitális szg.-parkkal rendelkező országokban is változatlanul súlyt helyeznek a cél-komputerekre, egyébként is folyamatos a software program felé való átmenet.

A korábban szokványosnál pontosabb jelalak-analízis a bioelektromos jelekben ezideig rejtve maradt hasznos klinikai információ-tartalom kifejtetősége révén vált gyakorlati szükségességgé. A feladat a kedvezőtlen, vagy ellenőrizhetetlenül változó jel/zaj-viszonyból származó torzulások eltüntetése és megoldása különféle jel-átlagoló módszerekkel történik.

Elektro-encefalográfiánál /továbbiakban EEG/ a kutatásból már a klinikumba is betört a különféle regionális agyi potenciálok mágneses túrolásból analízátor-rendszereken való feldolgozási igénye /elektromos ingerlés, sztroboszkópos ingerlés, audimetriával való kapcsolatban/, beleértve esetleg még a pszichológiai célzatu reakcióidő-mérést is.

Elektro-miográfiánál az izomtömegek rost-elemei szummációs potenciáljának nem kellő ismerete nehezíti még az automatikus jel-kiértékelési gyakorlatot.

Elektrokardiográfiánál /továbbiakban EKG/ az átlagolásnak elsősorban a terhelésre bekövetkező változások kiértékelésénél van jelentősége, mint ezt az EMG Biomat W elnevezésű EKG-kiértékelőjével a Szivkórházban Endersz F. WHO munkacsoportja végzi. /A készüléket 1966-ban Weisz K. javasolta./

Vektor-EKG-nál és vektor-kardiográfiánál /VKG/ a sziv-akciós potenciál momentán-vektorai irányának és nagyságának a térbeli oktán-sokban való numerikus meghatározása az automatikus kiértékelés célja. Antalóczy Zoltán ezirányu elméleti kutatásai alapján az új szemléletből adódó bővebb diagnosztikus információs lehetőségek kimunkálását hazánkban is megkezdték: Antalóczy Z., Solti E. és Horváth K. u.n. triaxikardiometert konstruált a MIKI kivitelezésében a polárkoordináták cél-szg.-es kiértékelésére, míg a SZOTE I. Belklinikája a JATE Kibernetikai Laboratóriumával kollaborálva, Hewlett-Packard vektor-kardiográfhoz építettek ki Mc Fee-Parungao rendszerrel kidolgozott szg.-analízist. /Csanádi M., Hunya P. és mts./

A fonokardiogramm komputeres kiértékelését, sőt a különböző viciumok zörejeinek szimulálását is, külföldön már megoldották és főleg viciumos gyerekek kiszűrésében alkalmazzák.

Szerencsés körülmény, hogy a multiscaler üzemmódban történő jel-átlagolás, amennyiben a trigger az EKG R hulláma, egyszersmind a szivműködés fázisainak mechanikai vagy egyéb célzatu elemzésére is alkalmas. A szóbanforgó mechanikus parametereket analóg módon elektromos jellé alakítják, majd feszültség-frekvencia konverzió után viszik rá

sokcsatornás analizátorra, mikor is nem csupán a vizsgált parameter időbeli átlagát, hanem ezen túlmenően, még a szórás fokát is megfigyelhetik. A nukleáris radiokardiogramm aktivitás-idő függvényének elemzésénél még a fenti konverterre sincs szükség.

A fázis-analízis végezhető véres uton mért vérnyomás-görbékkel; a vérnyomás szisztolés-diasztolés alakulásának behatóbb elemzésére vértelen Riva-Rocci szerinti méréssel, folyamatos megfigyeléshez még a mandzetta ritmikus felfújását is, leeresztését is biztosítva, /Medicorban Katona Z., Bolváry G./ ekymo-val, rheogrammal.

A szívcsucs-görbe vagy karotisz-görbe, BKG fázisanalízisének célja a löket-dinamika finomságainak feltárása, különösen, ha ezt még műveleti egységgel előállított deriváltak elemzésével is egybekötik. /Simonyi J., Bánsághy L. BME. kezdeményezése, Gábor György, Bodrogi György újabb célkitűzései./

Hoffmann és Kleine freiburgi szerzőkkel egyidőben és hivatalos formában dokumentált módon tőlük függetlenül, Salatonfüreden történt a nukl. irodalomban először javaslat aktivitás-ekvilibráció időszakában a szív-összehúzódást kísérő kamratérfogat-változások sokcsatornás analizátorral való megközelítésére; a módszer a terhelés-közbeni vortérfogat-változások kimutatásával a terhelés talán legjellemzőbb haemodinamikai parameterének nyomon követésére ad lehetőséget /Horváth M., Horváth P./.

A haemodinamika egyik kulcsadata a perctérfogat, és alakulásának ismerete a szívsebészetben és az intenzív-ellátásban egyre inkább szükséges, még pedig gyorsan hozzáférhető automatikus meghatározás formájában. A Stewart-Hamilton vagy a Fick-főle principiumra támaszkodva, az automatikus komputer konstrukciója lényegében véve azonos, csak abban különbözik, hogy különféle indikátorokat alkalmazva /festék-, izotóp-, thermo-dilúciós, polarográfiás elektródás, elektromágneses-flowmeter, szál-optikás in vivo fotometria stb./, a függvénybe az indikátornak megfelelő fizikai dimenzió kerül. Feltárt mellkas mellett az indikációs lehetőségekben nagyobb a választék, intenzív-részlegekben általánosabban festék-indikálásra, izotóp labor közelében pedig nukleáris nyomjelzés-

re kerülhet sor. A BME Villamos Karának Matematikai Tanszékén Bánségny L. és Frey T. által kifejlesztett u.n. volumen-kalkulátornak most már integrált áramkörös változata is elkészült. A festékhez konstruált komputer oximeterre van ráépítve, és mint ilyen, esetleg kapcsolható a Medicor és EFKI oximeter fejlesztési programjával is. A nukleáris indikációju perctérfogat-meghatározás automatizálásának alapfeltételeit a Szivkórház radioizotóp laboratóriumában dolgozták ki, a cél-szg.-et az EFKI-ben Horváth P. fizikus készítette el, miközben Somogyi György mellett a SOTE II. Belklinikája izotóp laboratóriumában, a hazai radiokardiográfia első centrumában párhuzamos klinikai méréseket végzett.

/Ugyancsak aktivitás-időfüggvény a radiorenogramm is, ezért e helyt említem meg, hogy már szocialista relációban is történt próbálkozás a komplex RRG-ban rejlő "kimondottan vese-információk" kifejtésére szerény igényű komputeres megoldással. A GAMMA is foglalkozik KGST téma keretében a RKG és RRG szg.-es kiértékelésének kidolgozásával./

A műtéti és belgyógyászati rutin számára egyaránt követelő szükségesség a keringő vérmennyiség /és némelykor még a plazma-mennyiségnek és a vörösvérsejt-térfogatnak/ ismerete is. Külföldön gondos kezében rutin laboratóriumokban is működnek Volemetron-típusú nukleáris vértérfogatmérő-automaták. Hazánkban részben az EFKI tranzisztoros radiocirkulográfjába beépítve, részben attól függetlenül külön egységként, egyaránt történt igen figyelemre méltó kezdeményezés /Horváth P.; Farkas Gy. és Zillich P./; utóbbi készülék most EMG-profilba kerül. Ugyancsak az EFKI-ben konstruált Picoscale részecske-számláló a Medicorban már sorozatgyártásban van.

Naszlady Attila és Kiss Lajos olyan kardio-vaszkuláris haemodinamikai modellt készítettek, melynél a szívet áramlás-generátornak fogta fel és az artériás rendszert egyetlen négypólussal helyettesítette. Igen öröndetes, hogy a modell szisztematikus továbbfejlesztése folyik. Monos E. /SOTE Kísérleti Kutató Laboratórium/ és Szücs Béla /BME Autom. Tsz./ a pulzus-szinkron vérnyomáshullámok stacionaritását vizsgálta korreláció-függvényekkel, a vérkeringési rendszer ilyen értelmű analizisére CTR-100 real time /SAIP/ korrelátort alkalmazva. A szivizom kontraktilis állapotának cél-szg.-es értékelését tűzte maga elé célul az

EFKI és SOTE III. Belklinikai munkaközössége /Horváth P., Szentiványi M. és Debreceni L./ A Medicor nyomásgenerátor elv alapján konstruált analóg haemodinamikai modellt /Strobl György és mts.-ai/.

A kardiológiával szerves egységet képez a pulmonológia, így e célra konstruált mérő-automaták sokszor közös kardio-pulmonális célt szolgálnak, mint ezt pillanatnyilag legmodernebb formában a Jaeger-cég pneumotest-bodytest légzésfunkciós komputerénél látjuk. /Beleértve a N<sub>2</sub>O-val történő perc-térfogat mérést is/ a készülék sokirányú vizsgálatra alkalmas: nyugalmi spirometria, légzésmechanikai és gázanalitikai vizsgálatok, terhelés alatt is CO-teszt és alveoláris össz-ventiláció vizsgálat. Hutás F. szak-támogatásával hazánkban a Medicorban is folynak perspektivikusnak ígérkező, de szolidabb igényű test-pletizmográfias készülékek már vizsgálatok és továbbfejlesztésként pedig MMG gyártmányu pneumatikus logikai elemekből felépítendő légzésfunkciós készülék is tervbe van véve. Szekeres I. és Matievics L.-né a SZOTE Gyermekklinikáján a kapnogramok praktikus automatikus kiértékelését dolgozták ki.

A Cary-cég olyan nukleáris respiration pattern analysert forgalmaz, amellyel aktív és inaktív gáz-volumenek egyaránt mérhetők, spiromográfian túlmenően még perctérfogat meghatározásra és szöveti anyagcsere vizsgálatra is felhasználható.

A meglevő adottságot figyelembe véve eldöntendő lenne, hogy néhai Nagy Dezső és Ficzko Sándor által a NIM támogatásával készített, megterhelő fizikai munkára való alkalmasságot vizsgáló kardio-pulmonális automatika a Sikondai Bányász-Szanatórium ergonómiai laboratóriumán kívül is, mennyiben használható fel szélesebb körben, ill. mennyire mereven van az ottani mérőkészülékekre adaptálva.

A gyakorlati orvoslásban óriási jelentősége van az alakzatfelismerő eljárásoknak és még inkább fokozódik ez a jövőben, ha a kiértékelés különféle automatikus megoldásokon keresztül numerikus kvantitativ formában is elterjedtté válik. A röntgenológiai témával már csak szakértelem hiányában sem foglalkozom, pedig ezen terület az automatizálási és szg.-es kiértékelési lehetőségek széles körét érinti.

Valószínűleg a nukleáris szcintigráfok viszonylag magas ára az oka annak, hogy a hazai orvoslás ezideig szűkölködik a diagnosztikus radio-farmakon kínálat bővülése révén - egyre informativábbá váló izotópos alakzat - felismerő berendezésekben. Hazánkban ezidőtájt legkorszerűbb készülék a Picker-cég Magnascanner III.-ja, amivel a Zsebők-Klinikának már számottevő saját kedvező tapasztalatai is vannak.

A háttér-levonással és léptetés gyorsítóval kiegészített Scintikart Numerik révén a GAMMA Művek ma már megfelelő alapberendezést bocsájt rendelkezésre. Nagy jelentőségű, hogy Csernay László /SZOTE I. Belklinika/ és Csirik János /ESZTIK/ által megoldott számítógépes kijelzés, és a kettős detektoru, tranzisztoros Memodat nemzetközi színvonalon számos nem dinamikus térképezési feladat leggazdaságosabb megoldását szolgáltatja majd, a klinikai orvoslást kielégítő teljesítménnyel: pajzsmirigy, máj, lép, pancreas, nyirokcsomó, csont, agy-szcintigráfia funkcionális diagnosztika, vagy tumor diagnosztika céljára. A szeg- esített készülékkel izo-impulzus területek is kirajzolhatók lesznek.

A szcintigráfias berendezések megfelelő hőérzékelő-fej birtokában infravörös thermo-scanning-re is adaptálhatók, amely módszerrel a Zsebők-Klinikáról Mózsa Szabolcstól olvashattunk első orvosi vonatkozásu hazai ismertetést. Amennyiben az első irodalmi adatokat nem értékeljük túl, a módszer alkalmassá válhat emlő-tumorer diagnosztikai arzenáljának bővítésére. Az új diagnosztikus irányzat a hazai ipart is érdekli és foglalkoztatja.

Magam 1966-tól kezdve az uttörőktől /Anger; Bender és Blau/ közvetlenül kapott irodalmi referenciák alapján, az Atomtechnikai Tájékoztatóban és az Orvos és Technikában foglalkoztam a szcintillációs kamerák kérdésével. Átmeneti fejlődési fokozatként úgy tűnt, hogy az EFKI-ben, ill. a GAMMA Művekben fejlesztés alatt álló és légy-gamma spektrumban alkalmazható szikra-kamerákkal talán sikerül a dinamikus scannelésben való nagy lemaradásunkat némileg enyhíteni, azonban sajnos, ezideig még sztatikus-jellegű vizsgálatokhoz sem sikerült kielégítő tartósságú szikra-kamerát produkálni. /Tájékoztatósképp jegyzem meg, hogy a francia

szikra-kamerás Saclay munkacsoport 1967-ben Bécsben fél mp.-es ex-  
pozíciós idejű konstrukcióról számolt be és még további tökéletesítést  
helyezett kilátásba; e berendezés kép-erősítővel illesztve - rövid fe-  
leződési idejű radioizotópokból nagy aktivitást adva - már akkor is  
alkalmas volt a nukleáris nyomjelzőnek a szivben és nagyerekben való  
áthaladásának leképezésére./ Hazánkban egy kisebb teljesítményű fran-  
cia szikra-kamerával, a SOTE I.Bolklinika radioizotóp laboratóriumá-  
ban Földes Jánosnak és Krasznay Istvánnak vannak saját tapasztalatai.

A Budapesten 1970.szeptember-októberben ülésezett KGST nukle-  
áris műszerfejlesztési tanácskozás szerint is a komputerizált Anger-ka-  
mera a dinamikus keringési folyamatoknak a célzott angiográfiával egyen-  
értékű vizsgáló berendezése. A nagyméretű kristállyal, ill. kristály-  
mozaikkal a légy-gamma-tartománytól 500 keV-ig lehet detektálni, a kép-  
erősítő kimenetéhez televíziós képfelvévő kamera társul, kép-magnó felé  
csatlakoztathatóan. Innen az információ perforált szalagra továbbitha-  
tó szg.-es adatfeldolgozás céljából. Kvantitatív Video-analyser az er-  
nyőn behatárolt terület aktivitás-dinamikájának mágneses szalagról való  
reprodukciójáról kvantitatív grafikus transzponálásra nyújt módot. Ez-  
által a szivüregéről megfelelő időbeni sorrendben egymásután készit-  
hető el célzott radiokardiogramm, a benne rejlő információtartalom  
maximális kifejtése révén. Alkalmos izotóppal /radio-Rb/ történő di-  
namikus szcintikamera felvétel még a szelektív koronariográfiánál is  
többet nyújthat a szivizom nutritív keringésének megítéléséhez. Sziv-  
sebészetünk korszerű fejlődése részben azon is mulhat, hogy legalább  
egy centrumot szimultán a legmodernebb angiográfiás és szcintikamerás  
berendezéssel szereljének fel, és ugyanott egyidejűleg a legkiválóbb  
hazai szakemberek kooperációját biztosítsák. Miután a közeljövőben  
csak devizás exportból van lehetőség korszerű szcintikamerára, ezt  
attól a gyártó cégtől kell beszerezni, melytől esetleg a hazai, vagy  
KGST műszerfejlesztés licence-t kíván vásárolni, és egyben hozzáfér-  
hetővé kell tenni a kamerát a műszerfejlesztők betekintésére is. A  
kompletten /pozitron-kamerával és komputerizáltan/ mintegy 100 ezer  
% áru szcintikamerának összefonódó racionális felhasználási terüle-  
tei: a kardio-pulmonális funkcionális diagnosztika, ebbe már a tüdő

regionális perfúzió- és ventiláció-vizsgálatát is beleértve, a vese funkcionális topográfiája, angiográfia-szerű agyi keringési vizsgálatok. Célszerű, de már közel sem ennyire indokolt felhasználási lehetőségek lehetnek még: minuciózus szcintigráfiás feladatok a korai tumor-felismerésben.

A biológiai történések automatizált regisztrálásával kapcsolatban feltétlenül szólni kell két szorosan csatlakozó problémáról:

- 1./ az érzékelők,
- 2./ a mágneses tároló-berendezések kérdéséről.

A megfelelő érzékelő hovatovább az egész mérő-komplexum Achilles-sarkává válik. Akciós potenciálok felvételénél nem polarizálódó elektródaként egyre inkább nemes-fémeket használnak. Most vannak kipróbálás alatt a Medicor új elektródái. A II. Magyar Orvostechikai Konferencián a Hellige-cégtől megjelent P.Rembold Dipl.Ing. nem tudott egyértelmű választ adni elektródák jel/zaj viszonyának alakulására terhelés közben és az elektródákból származó zavar kisebbitésének útját több ciklus átlagolásában látta, lényegében az Averdson-Sweden-féle program szerint. Szív-katéterezésnél is egyre inkább számolni kell mikro-miniatűr érzékelőknek a katéterfejbe való beépítésével, amelyhez a félvezetős detektálási technikát is segítségül kell már hívni, továbbá alkalmazni kell a szál-optikás in vivo detektálást. Japánban a katéterbe-épített félvezetős sugár-detektorral végeznek folyamatos perctérfogat mérést és lehetséges, hogy a szcintigráfiás felbontás-növelésnek is félvezető-térhálóval történő detektálás lesz a jövőbeli útja.

Lissák akadémikus intézetéből Grastyán Endre munkacsoportjából Karmos György és Kellényi Lóránd ismertették 1965-ben az Orvos és Technikában a biológiai jelek magnetofonos tárolásának műszaki megoldását 0-3kHz sávban, majd Volly /MTA Izotóp Intézet/, Sass, dr.Tomka és dr.Nagy /Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet/ munkaközösség még szélesebb sávban, impulzus-frekvencia modulált és időmultiplex impulzushelyzet modulációs elven működő mágneses jelrögzítőt dolgoztak ki klinikai célra. Ezzel átfogják a bio-elektromos jelek teljes frekvencia tartományát: EEG-nél és EKG-nél egyenfeszültségtől 1-2kHz-ig, EMG-nél



pedig 8-10 kHz-ig. Időmultiplex impulzus-helyzet modulációval és a készülékben hatsávós kombinált fejet alkalmazva, tizenkét információ tárolására lesznek képesek; ezzel az EEG minimális 8 csatornás követelményét teljesítve, ezenkívül magnetofonjukban egy szinkron és egy hangcsatorna is elhelyezésre került. A visszaállíthatósági pontosságról, mely az Ampex-rendszerekben igen magas fokon biztosított, specifikációs adatot tudtommal nem közöltek. A végtelen-hurku és idő-komprimált tárolásról, miután ezek elsősorban az intenzív-ellátásban és a telemetriában kerülnek elsősorban biológiai alkalmazásra, mely terület nem feladatköröm, bővebben nem szólok. /Hasonlóképp csak érintem, Grey Walter bristoli professzor intézetében Kellényi Lóránd és R.Cooper által kialakított sokcsatornás telemeter-rendszert, mely EEG, EKG, EMG eloktródákkal van felszerelve és ezen túl még légzés, galvánikus bőrellenállás, végtag-térfogat-változás referenciát szolgáltat./

Szegeden a számítógépek diagnosztikai felhasználására Szabó Rezső dolgozott ki néhány praktikus programot és egyidejűleg a vizsgaeredmények objektív elbírálásával is foglalkozott. E területen működni kívánók számára példamutató az az egyértelmű kategorizálás és definiálás, ahogy a kiértékeléshez szükséges kérdőíveket kialakította, és munkáját jól támasztja alá Cyőri István matematikus által kifejtett célszerű adat-redukció és súlyozás, beépítve a feltételes valószínűségek törvényszerűségeibe.

A szisztematikusan átvizsgált nagy beteganyaggal rendelkező intézetek részéről már korán jelentkezett számítógépes adatfeldolgozási igény, ezek közül néhány általam ismertről szólok. Pontos kategorizálásánál fogva Mosolygó Dénes kezdeményezésében szinte kinálkozott a hazai tuberkulotikus beteganyag kiértékelése, Debrőczy Tibor igazgatófőorvos a Szivkórház nagy és visszatérő beteganyagát kezdte el az infarktus veszélyeztetettségi tényezők szempontjából feldolgozni, még átfogóbb az Országos Kardiológiai Intézetben Lamm György infarktus-epidemiológiával WHO támogatás mellett történő munkássága és Ghyczy Kálmán főorvosnak az intézeti beteganyag számítógépes kiértékelésére való törekvése. Részfeladatra irányuló számítógépes kiértékelésre való törek-

vés jó példája a Budapesti Egyetemi Számítóközpont Ural 2 gépére Bayes képlet alapján kidolgozott pajzsmirigy diagnosztika Kanyár B.-Garas Zsuzsa dr. munkaközösség részéről. Ugy tűnik, ezek az adatfeldolgozások már központosított nagyteljesítményű számítógépre, vagy alkalmilag valahol egyebütt kihasználható hasonló berendezésre valók; természetesen szakértő kódolás után úgy, hogy egyszersmind sokvariáns analízisre, stb. is mód nyílik.

A számítógépes program orvostudományi szervezése 1965-ben Lissák akadémikus kezdeményezésével, Grastyán Endre munkacsoportjának /Kellényi Lóránd és Karmos György, Bauer M., Szabó I./ impulzusára indult meg, az akkor hozzáférhető egyetlen nagyobb hazai adaptálható készülékre, a KFKI 128 csatornás analizátorára felépítve. A csöves analizátort a KFKI EFKÜ-részlege Náray Zsolt vezetésével készítette el és biológiai alkalmazás előtt az ORMI kutatómérnökei /Szabó Sándor és Susánszky Miklós/ is bevizsgálták.

A KGM Műszeripari Igazgatósága akkori vezetője Fischer Imre elvtárs által támogatott programot kezdettől fogva figyelemmel kísérte dr. Szabó Zoltán egészségügyi Miniszter elvtárs is /lásd: Orvos és Technika 3.évfolyam, 1965.szeptemberi számának bevezetőjét: "A legfejlettebb technika szerepe az orvostudományban" címmel/. A Balatonfüredi Állami Szívkórház radioizotóp laboratóriuma az ORMI által konkretizált első munkaértekezleten csatlakozott a programhoz, és célkitűzéseire mindig érezte a KGM, az OAB, az OMF és az Egészségügyi Minisztérium anyagi és erkölcsi támogatását. Közben a hazai műszerpark tranzisztoros, sőt integrált áramkörű tagokkal korrelátorokkal, kis- és közep-teljesítményű számítógépekkel bővült a KFKI, ENG, EFKI, MIKI, GAMMA, stb. munkájának eredményeképp. Egyre inkább szétváltak az elméleti kutatási és klinikai feladatok, előbbiek legpregnánsabb műszeres terméke Blasovszky M., Hubert B. komplex neuro-kibernetikai mérőrendszere, a klinikai lehetőségeket pedig legutóbb Susánszky Miklós próbálta felvázolni. A célfeladatokra való adaptálás szempontjából nagy előrelépést jelentett, hogy a SZOTE I. Belklinikája munkakapcsolatot teremtett Kalmár akadémikus vezette szegedi Kibernetikai Laboratóriummal és

ennek keretében több korszerű software programot valósítottak meg. Szentágothai akadémikus világviszonylatban is uttörők közé sorolható neuro-kibernetikus modell-koncepciója igen figyelemreméltó gyakorlati kutatásokban gyümölcsöződött, mint ezt Pellionisz Andrástól hallhattuk a kisagy-kéreg Purkinje-sejtjeinek szimulált ingerületi mintáiról. Végül, de nem utolsósorban Szentgáli Gyula főorvos átfogó tanulmányban foglalkozott a gyógyító-megelőző-kutató munka egészét és számos részlet-kérdését érintő adatbank lehetőségével.

A szerző az itt leírtakra vonatkozóan az érdeklődőknek a közltekénél részletesebb referenciákkal is készséggel áll rendelkezésre, ezidőszert nem látszott azonban helyesnek a cikket műszaki specifikációkkal és megoldásokkal tultüzdetni. Nagyon örvendetes, hogy az Orvos és Technika közeljövöben a Konstruktörök tollából foglalkozik a nagyjelentőségü triaxikardiometer cél-komputerrel.

A hazai orvosi gyakorlat számára történetü cél-komputer konstrukciót eddig elsősorban az öntevékeny kezdeményezés indukálta, és bár eddig is biztosított volt a szakmai kontroll, az országos szélességü számítógépes és automatizálási programhoz most már központilag kialakított tervvel kell csatlakoznunk. Feltétlen kérnünk kell az OMFB tanácsát, anyagi és erkölcsi támogatását, hogy legalább az eddig elért eredmények kiterjesztésében, de még inkább további racionális és lépcsözetes fejlesztésben előre tudjunk haladni. A cél-komputerek vonalán már eddig is tevékeny orvosoknak törekedniök kell a majdani felhasználást azáltal elősegíteni, hogy sokkal szélesebb körben teszik érthetővé az orvos-műszaki nyelvezetet, kiképezik a modern technika gazdaságos alkalmazásához szükséges nagyszámu szakkádert. Nagyon fontos, hogy a hazai fejlesztésre elhatározott készülékekre vonatkozóan a témafelelősök szoros kapcsolatot tartsanak a műszer-gyártással. Amennyire hajlékonynak kívántatik ez a kapcsolat a tervezés időszakában, annyira kritikusnak kell lennie a gyártmány felhasználásra való minősítésekor, mert csak így szolgálja a klinikai hasznosság és a minőségi műszergyártás közös érdekét.