



1. ÁBRA. A KTD-készülékek egyik változata ROK néven, a katonai repülőtereken a repülések előtti orvosi vizsgálatoknál volt jól használható (A szerző archívumából)

REMES PÉTER*

A KTD REPÜLŐ- ÉS ŰRORVOSI JELENTŐSÉGE

III. RÉSZ

A hordozható komplex diagnosztikai készülék (KTD) a Medicor Művek mérnökei a Repülőorvosi Vizsgáló és Kutatóintézet tudományos munkatársaival közösen fejlesztették ki.

A szerző cikksorozatának első részében a KTD-műszerfamilád kifejlesztésének repülő- és űrorvosi vonatkozásait, valamint a katonai jelentőségét foglalta össze. A második részben a repülés és az űrrepülés rendkívüli eseményeinek és katasztrófáinak felidézésével ismertette a pszichofiziológiai vizsgálatokra is alkalmas KTD-készülékeket. A tanulmány har-

madik részében beszámol a titkos magyar űrkutatás részét képező műszerfejlesztésekről. Emlékeinek felidézésével közleménye segít abban, hogy a múltat ne csak száraz tényekként lássuk, hanem emberi élményekként is megéljük és megértjük.

A REPÜLŐ- ÉS ŰRORVOSI DIAGNOSZTIKA

A repülés és űrrepülés olyan követelményeket támaszt, amelyeknek nem minden ember tud megfelelni. Meg kell ismernünk a kedvezőtlen életetani hatásokat, és a diagnosztikai tevé-

kenységünkkel választ kell tudnunk adni arra a kérdésre, hogy ki alkalmas ezeket elviselni és ki nem.

A repülő- és űrorvosi diagnosztikának tehát a hagyományos orvosi diagnosztikán túlmenően foglalkozás-specifikusnak is kell lennie. [1] [2] Például a hagyományos diagnosztikai eljárásokkal kideríthető, hogy az illetőnek nyugalomban van-e szívritmuszavara vagy nincs. A ritmuszavar azonban gyakran rejtett, csak terhelésre jelentkezik. Tehát terheléses diagnosztikai eljárásra van szükség. De milyen legyen ez a terhelés? Olyan le-

* Ny. orvos ezredes, c. egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Repülő- és Űrorvosi Tanszék. ORCID: 0000-0003-1715-1705

1. TÁBLÁZAT. A diagnosztika és az alkalmasság összefüggései (A szerző szerkesztése)

Módszer	Cél
Klinikai vizsgálatok	Betegség kiderítése
Speciális vizsgálatok	Rejtett betegség kiderítése
Foglalkozás-specifikus vizsgálatok	Funkcionális károsodás kiderítése
Foglalkozás-specifikus terheléses vizsgálatok	Látens funkcionális károsodás kiderítése; Ideiglenes alkalmatlanság megállapítása; Végleges alkalmatlanság megállapítása;

gyen, mint amilyen repülés és űrrepülés közben éri a hajózó szervezetét, vagyis foglalkozás-specifikus. Már megfogalmazhatjuk, hogy foglalkozás-specifikus terheléses funkcionális vizsgálatokra van szükség.

Az alkalmasság szempontjait néhány példán keresztül lehet érzékelteni. Ismeretes, hogy a jó G-tűrőképesség a repülésben és az űrrepülésben alapvető szempont. Vannak, akik rosszul viselik a gravitációs terhelést, mert a szív-érrendszeri reflexeik nem képesek G-terhelés idején biztosítani az agyi véráramlást és elájulnak, munkaképességüket elvesztik. Nyilvánvaló, hogy ők alkalmatlanok a repülőgép vezetésére. Az űrhajózásban pedig ők azok, akik a szív-érrendszeri reflexek megfelelő működése hiányában rosszul lesznek a súlytalanságban, és nehezen alkalmazkodnak az űrrepülés után a földi gravitációhoz.

Az alkalmasság ugyanakkor dinamikusan változó állapot. Lehetséges, hogy valaki véglegesen alkalmatlan, és az is lehetséges, hogy ugyanaz az ember hol alkalmas, hol pedig nem, vagyis csak ideiglenesen alkalmatlan. Például egy jó G-tűrőképességű hajózónak is – ha kiesik a mindennapi repülésekből, mert például szabadságra megy – ideiglenesen leromlik ez a képessége, és ez csak fokozatosan emelkedő G-terhelésű repülésekkel állítható vissza. Vagyis a hajózót repülési megterhelés közben is meg kell vizsgálni. Az is gyakran megtörténik, hogy a fokozott repülési megterhelések miatt a pilóta kifárad és túlfárad, G-tűrőképessége lecsökken, és a hajózó ideiglenesen alkalmatlanná válik a repülésre. Pihentetése után nála is csak repülés közbeni vizsgálatot dönthet el biztonsággal, hogy helyreállt-e a G-tűrőképessége. Más alkalommal, ha belázadódik a hajózó, mert egy banális felső légúti hurutos megbetegedésben szenved, akkor is csak ideiglenesen válik alkalmatlanná, fel-

épülése után szövődménymentes esetben visszanyeri alkalmasságát.

Amint azt korábban említettük, az is előfordul, hogy a hajózónak rejtett szívritmuszavara van. Nyugomban nem jelentkezik, de például repülés és űrrepülés közben akár az életét is veszélyeztető ritmuszavar alakul ki, vagyis a foglalkozás-specifikus megterhelése provokálja ezt. Ebben az esetben is kijelenthetjük, hogy repü-

A SPECIÁLIS FUNKCIONÁLIS DIAGNOSZTIKA

Célja

a rejtett működésbeli elégtelenség feltárása.

Feladata

- a munkaképességre való hatás vizsgálata;
- a lefolyás prognosztizálása.

Módszerei

A foglalkozásnak megfelelő terheléses próbák alkalmazása:

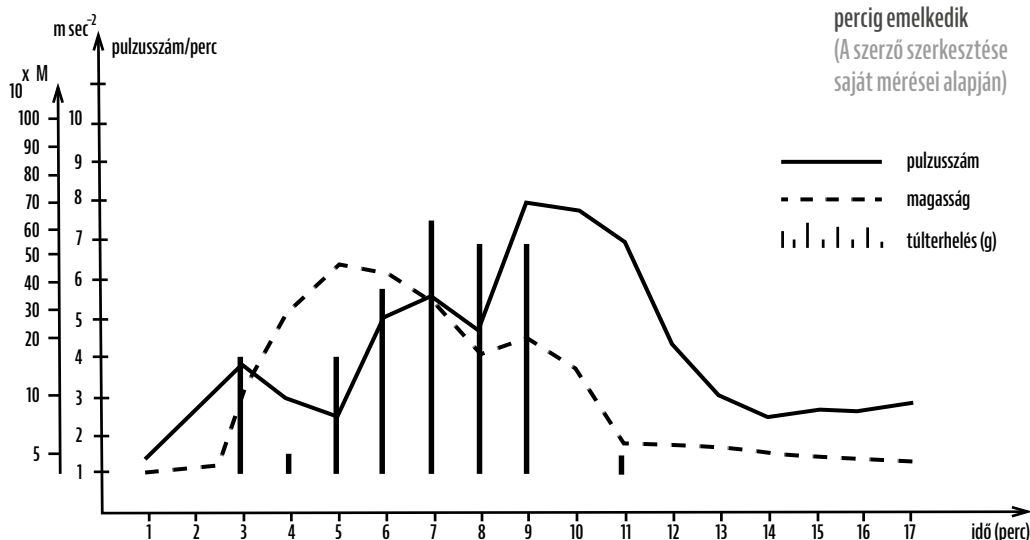
- a munkafeltételek modellezése közbeni vizsgálatok;
- környezeti hatások modellezése közbeni vizsgálatok;
- reális légköri- és űrrepülés közbeni vizsgálatok.

lésére való alkalmassága, vagy alkalmatlansága csakis foglalkozás-specifikus terhelés során állapítható meg.

A speciális repülőorvosi funkcionális diagnosztikával (SFDg) szerzett ismereteink egyrészt hozzájárultak a repülésbiztonsághoz, másrészt pedig gyakorlati jelentőséget kaptak a medicina egyéb területein is. Ez az irányzat volt akkoriban a repülő- és űrorvostan egyik legdinamikusabban fejlődő ága. Az SFDg célja azoknak a látens funkcionális károsodásoknak (LFK), illetőleg elégtelenségeknek a felderítése, amelyek a hajózóállomány munkaképességét extrém környezeti feltételek között korlátozhatják, azaz a repülés biztonságát veszélyeztethetik. [3]

A latens funkcionális károsodás és insuficiencia (elégtelenség) jelenthet csökkent, de még kompenzált állapotban lévő élettani működést, egy szabályozó mechanizmus elégtelenségét, illetőleg valamely élettani rendszer (például a vestibuláris, opto-kinetikus, proprioceptív, statokinetikus stb.) túlérzékenységet. Ezeket túlmérolag rejtett működésbeli elégtelenséget jelent a korlátozott élettani tartalék, a foglalkozási kifáradás és túlfáradás, a betegséget megelőző (prodromális) állapot, a tünetmentesen lezajló betegség, illetőleg a betegségből felgyógyuló, lábadozó (rekonvaleszcens) állapot is. LFK-ről beszélünk akkor is, ha a betegségekkel szembeni ellenálló képesség csökken, akár egy bizonyos betegséggel szemben (specifikus rezisztencia), akár általában a megbetegedésekkel szemben (nem-specifikus rezisztencia).

2. ÁBRA. A reális repülés közbeni pulzusszám-változások a SZARPP-szalag (fedélzeti adatrögzítő) által rögzített repülési magasságokkal és a G-hatásokkal szinkronizálva. 6-7 G után a pulzusszám 130/percig emelkedik (A szerző szerkesztése saját mérései alapján)

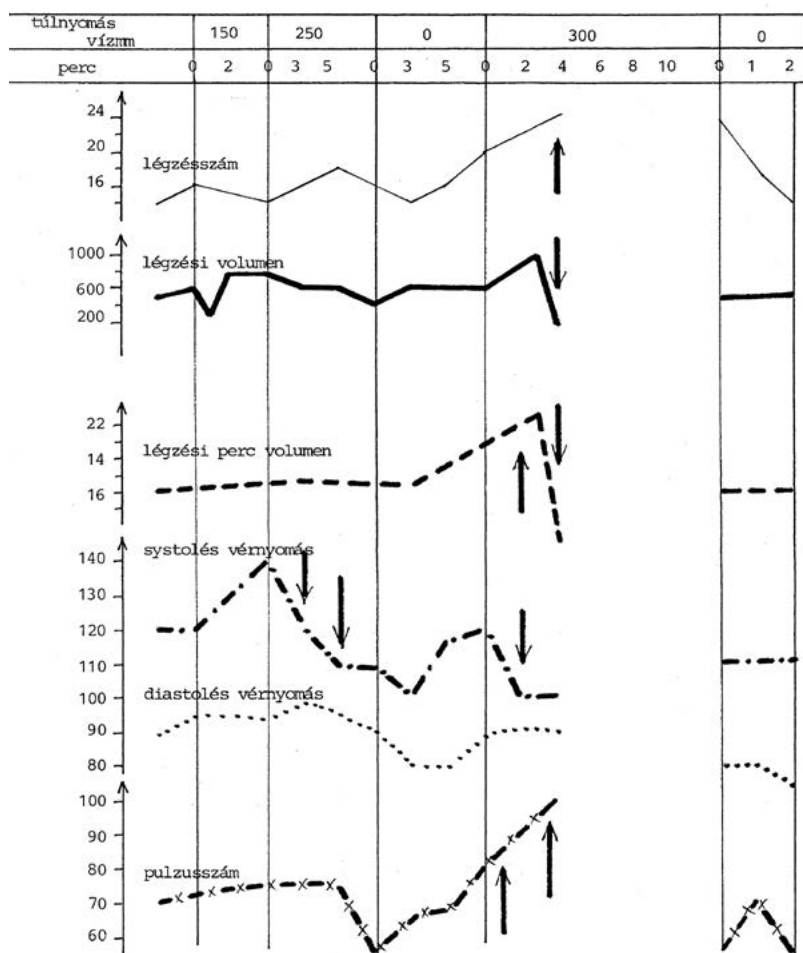




3. ÁBRA. Hypoxiás EEG-vizsgálat
(A szerző felvétele)

Az SFDg feladata a feltárt LFK-k munkaképességre való hatásának tanulmányozása, valamint lefolyásának prognosztizálása. A foglalkozásnak megfelelő terheléses próbák alkalmazásával néhány munkafeltétel egyidejű modellezése közben (például barokamrában hypoxia és hypobarizmus egyidejű hatásának kitéve), vagy a hajózómunka legtipikusabb munkafeltételei közben (például szimulátorrepülés alatt), illetőleg a hajózátevékenységnek megfelelő munkavégzés idején alkalmazott komplex terhelés alkalmazásával (például túlnyomásos oxigénlélegző terhelés szimulátoron való repülés közben), illetőleg reális repülés közben vizsgálja a szervezet pszichofiziológiai állapotát.

A repülésbiztonság szempontjából nagy jelentősége van a hajózók rejtett szív-érrendszeri elváltozásainak. Foglalkozás-specifikus terheléses próbának tartjuk a túlnyomásos oxigénlélegző terhelést (TOLT). Ennél a vizsgálatnál túlnyomásos oxigénlélegző készülék (KPT – Кислородный Прибор Тренировочный) segítségével 10 percen keresztül 300 vízmm túlnyomást adunk a tüdőre lélegző maszkon



4. ÁBRA. A légezés és a keringés mutatói TOLT-próba során rossz tüdőképeség esetén
(A szerző szerkesztése saját mérései alapján)

2. TÁBLÁZAT. A ROVKI-ban bevezetett speciális repülő- és űrorvosi funkcionális diagnosztika vizsgálmódszerek (A szerző szerkesztése)

Vizsgálat helyszíne	Vizsgálatok
Barokamrában	hypoxia, hypobarizmus, dekompRESSzió, exploziv dekompRESSzió, magassági ruha, barofunkció és hőterhelés vizsgálata
Ideggyógyászat	EEG-vizsgálat normobarikus hypoxiában, kiváltott válasz vizsgálata
Szemészeten	vizuális teljesítményteszt
Fül-orr-gégészeten	Coriolis-erők kumulatív hatásának vizsgálata forgószeiken; egyenesvonalú és Coriolis-gyorsulás vizsgálata Hilov-hintán
Repülés Élettani Kutató Osztályon	TL-8 típusú, MiG-21-es repülőgép-szimulátoron történő kiképzési repülések alatti orvosi vizsgálat KTD-készülékkel; TOLT-próba, oximetria hypoxiában; kerékpár-ergometria, futószőnyeg-terhelés, kétlépcsős szubmaximális kerékpár-ergometria, vitamaxima-terhelés, maximális oxigénfelvétel mérése, spirometria; passzív ortosztikus és antiortosztikus próba billenőasztalon; változóirányú gravitációs térben oximetria, EKG, EEG, ENG, pulzushullám terjedési sebessége, systolés részdíók, percvolumen változása, kerékpár-ergometria, oxigénfelvétel mérése; információfeldolgozó képesség (IFK) mérései saját tempón és idődeficitben, hypoxiában, változó irányú gravitációs térben, fizikai terhelés során; Holter EKG- és vérnyomás-monitorozás repülőgép-szimulátorban, vesztibuláris terhelésnél, hypoxiás terhelésnél, billenőasztalon, szuperszonikus repülőgépeken történő kiképzési repüléseken, napi tevékenység és éjszakai alvás közben
Pszichológián	komplex műszeres elektrofiziológiai vizsgálatok; autogén tréning, prognosztikai modell; IFK-mérések stressz-szituációban

keresztül. Rögzítjük az EKG-t, vérnyomást, a pulzus- és légzésszámot, valamint a légzési volument. Rossz tűrőképesség esetén a nagyvérkörben leesik a vérnyomás, a kisvérkörben hypotonia jön létre, a szívkoszorúerekben romlik a keringés, a légzés szabálytalanná válik, és végül a keringés és légzés összeomlása után eszméletvesztés léphet fel. Ezt természetesen nem szabad előidézni, az élettani paramétereket folyamatosan figyelni kell és a fenyegető tünetek fellépte esetén a terhelést idejekorán meg kell szakítani.

Megindultak a repülőorvosi táska, vagyis a Repülő Orvosi Komplet (ROK), valamint a Repülőorvosi Funkcionális Diagnosztikai Állomás (ROFDA) tervezési munkálatai is. Az ebben a témában leadott javaslatainkat [4] a Medicor jól tudta hasznosítani a klinikai gyakorlat számára fejlesztendő őrzőberendezéseinek és ágy melletti monitorjainak is. Nemcsak a műszerekkel kapcsolatos követelmények kidolgozásának, hanem a mért adatok feldolgozására tett javaslatainknak is nagy sikere volt. Ezeknek a terveknek a kéziratái fennmaradtak.

Együttműködésünk a Medicorral sikeres volt, és ezt a partnereink nem is rejtették a véka alá. Jellemző erre, hogy Lipscher Ervin, a Medicor nagyhatalmú műszaki igazgatója is vette magának a fáradságot, és 1976-ban köszönő levelet írt dr. Vámos László vezérőrnagynak, az MN Egészségügyi Szolgálat főnökének. [5] 1976-ban egy érdekes közlemény jelent meg a szov-

jet katonarvosi folyóiratban, amelyben a KTD-készüléket méltatták.

„A KTD-1 hordozható diagnosztikai komplexum lehetővé teszi az EKG, a pulzus és légzésfrekvencia meghatározását, az artériás vérnyomás mérést, továbbá rendelkezik audiometriás egységgel. A készülék sikeresen alkalmazható éves szűrővizsgálatokra és a személyi állományban, valamint a tengeraltjárók személyzetének orvosi ellátásakor. Jelenleg már rendelkezünk néhányval a diagnosztikai komplexumból, és sikerrel próbáltuk ki őket a Haditengerészeti Légierő egészségügyi szolgálata intézményeiben és csapatainál. A készülék pozitív értékelést kapott. Ebben az évben még több ilyen készüléket kapnak a Fegyveres Erők más fegyvernemi egészségügyi szolgálatai is. A tervek szerint 1976-ban jelentős mennyiségű orvosi készülék és berendezés érkezik, többek között KTD-1 diagnosztikai táskák.” [6]

A MŰSZERFEJLESZTÉS SZEMÉLYES VONATKOZÁSAI

Ebben az időben már készen voltam az információfeldolgozó képesség (IFK) mérései elméletének a kidolgozásával, sőt már méréseket is végeztem a Kohó- és Gépipari Minisztérium Ipargazdasági Szervezési és Számítástechnikai Intézete (KGM ISZI) percepció mőszerevel, amely képes volt a négyválasztásos reakcióidő méréseire. (8. ábra) Vizsgálataim adatait egy iskolai füzetbe írtam, amely a különböző reakcióidőkkel és számításokkal hamárosan meg is telt. Mivel akkoriban

számítógép még nem állt rendelkezésemre, manuálisan, egy logarléc segítségével számoltam ki az átlagokat és a szórásokat. Ez igencsak időrabló tevékenység volt, emlékszem, az egész szabadságom ráment. A nyári melegben a kórházi strandon, egy fűzfa árnyékában számolgattam a sebességeket és az átlagokat.

4. ÁBRA. Farkas Bertalan túlnyomásos oxigénlégzési teszten (A szerző felvétele)





5. ÁBRA. A kecskeméti barokamra-rendszer a foglalkozás-specifikus funkcionális diagnosztika egyik szintere (A szerző felvétele)

A pszichofiziológiai KTD fejlesztésére tett javaslataink kedvező fogadtatásra találtak, sőt, lehetőség nyílt egy erre a célra szolgáló külön készülék kialakítására is. Tehát két irányban is elindult a fejlesztés. Egyrészt a KTD-családban a reakcióidő mérése fényre és hangra, továbbá az ezen alapuló biofeedback-fejlesztés kapott lendületet, másrészt pedig egy új pszichofiziológiai készülék kifejlesztése is reálissá vált. Ebből lett a későbbi KTD-11F és a Diagnoszt készülék, amely az űrrepülésben is fontos szerepet kapott, a több mint hatezer darabos katonai megrendelés pedig a Medicornak üzleti sikert és nemzetközi elismerést hozott. Gözerővel nekiláttam tehát az új műszerre vonatkozó követelmények kidolgozásának, amelyet hamarosan le is tettem az asztalra. Ezek alapján valósult meg a később-

bi Balaton műszer, amely az űrben is járt. Lelkes fejlesztőcsapat alakult ki. Ágoston Mihállyal és Kása Zoltánnal szoros munkakapcsolatot tartottunk. Időről időre megvitattuk az elképzeléseinket. A Medisor munkatársaival Kecskemétre utaztak, kivonultunk a strandra, és miközben a meleg vizet medencében áztattuk magunkat, megosztottuk egymással kreatív ötleteinket. Lelkesedésünk határtalan volt, ízelítőt kaptunk az interdiszciplináris (több szakterületet érintő, tudományterületek közötti kapcsolat) gondolkodásból. Örömmel ismertük

fel, hogy ami a biológiai gondolkodásmódban már megoldott, az milyen eredményesen alkalmazható műszaki tudományokban, és fordítva.

Az általam javasolt műszer eleinte három részből állt. Külön dobozban kapott helyet a szignálrész, a reakciórész és maga a műszerrész a kijelzővel és a nyomtatóval. Az elektroncsöves és tranzisztoros orvosi műszerek világában eleinte egy hagyományosan nagyméretű készülékben gondolkodtunk. Kása Zoltán állt elő később az- zal, hogy ő – az akkor még újdonság- nak számító – mikroprocesszor-alapú műszerekkel szeretne foglalkozni, és az elképzeléseim egyetlen, kismé- retű dobozban is megvalósíthatóak. Igaz, hogy ez esetben le kell monda- nunk a nyomtatóról (akkoriban még csak nagyméretű nyomtatók létez- tek). Megőriztem az első javaslatom egyik gépírásos változatát, amelyre a brainstormingok alkalmával felmerült ötleteket jegyeztem fel. [7] Érdekes felidézni, hogy milyen kérdések me- rültek fel.

Reakcioidőket akartam mérni olyan-
képpen, hogy amikor felvillan egy lám-
pa (szignál), akkor erre egy gomb meg-
nyomásával kelljen reagálni (reakció).
Nézzük meg, hogy milyen problémák-
at oldottunk meg! Például: mi történ-
jen, ha a páciens élettanilag lehetetle-
nül korán reagál a szignálra? (Vagyis
a szignáltól függetlenül kezd el nyo-
mogatni a gombokat a remélt jó ered-

6. ÁBRA. Az ágy melletti monitor vázlata 1975-ből
(A szerző felvétele)

A REJTETT MŰKÖDÉSBELI KÁROSODÁSOK

Csökkent, de még kompenzált élettani működés

Egyes élettani rendszerek túlérzékenysége

Szabályozó mechanizmus elégtelensége

Korlátozott élettani tartalék (rezerv nélküli állapot)

Kifáradás, túlfáradás

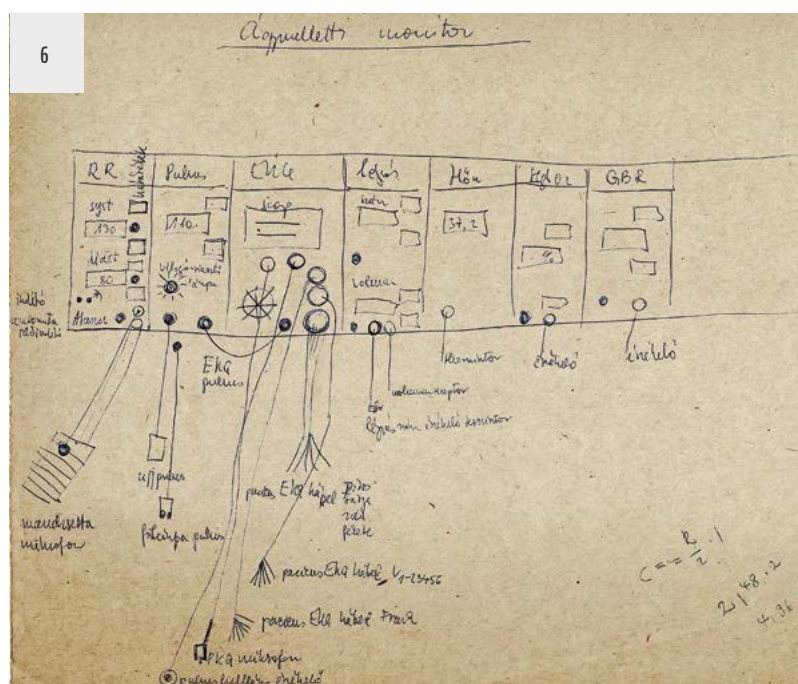
Betegséget megelőző (prodromális) állapot

Tünetmentesen lezajló dó betegség

Betegségből felgyógyuló, lábadozó (rekonvaleszcens) állapot

Betegségekkel szembeni ellenálló képesség csökkenése:

- egy bizonyos betegséggel szemben (specifikus rezisztencia),
- általában a megbetegedésekkel szemben (nemspecifikus rezisztencia)

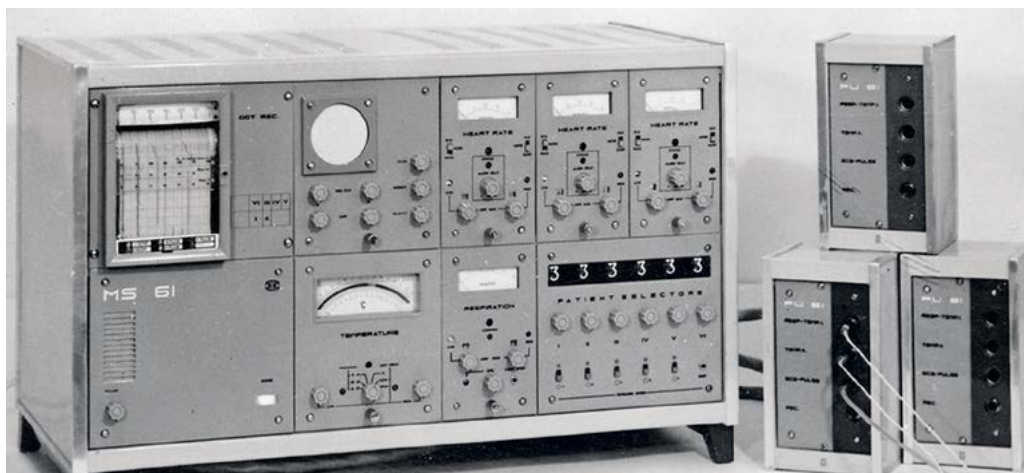


mény érdekében.) Meg kellett adni tehát egy élettani minimumot, amelyet a rendszernek nem volt szabad értékelnie. Aztán a kézírásos jegyzeteim szerint vitákat folytattunk a szignálokra adott válaszoknál kialakuló automatizmusok szerepéről is. Továbbá a szignált kezdetben fény-, hang- és taktilis ingernek (vagyis a bőrfelületen keresztüli ingerfelvételnek, például egy rezgésnek) képzeltem el. Azonnal felmerült a probléma, mennyi ideig világítson a lámpa, bűgjön a hang, és működjön a taktilis inger. Be kellett vezetnünk a szignáldíó fogalmát. Tehát mennyi ideig tartson a szignáldíó, mitől induljon el, és mi oltsa ki? Például mitől gyulladjon ki a lámpa, meddig világítson, és mi oltsa ki? Bevezettük a ciklusdíó fogalmát, amelyet két szignál követési idejében határoztunk meg. Hogyan jelenjen meg a fényszignál? Legyen egy kis lámpácska, vagy egy nulla, esetleg egy szám? Milyen legyen a kijelző? Mekkora legyen a fényereje? És így tovább. [8]

A PSZICHOLÓGIAI MŰSZER FEJLESZTÉSE

A KTD-munkák előrehaladásával párhuzamosan teljes mellszélességgel folytak egy önálló pszichológiai műszer fejlesztésének munkálatai is. 1976-ban elkészítettem az „Elgondolás a Reflex-relax készülék vizsgálataival kapcsolatban” című javaslatomat, ami az IFK-mérésével kapcsolatos követelmények mellett már a biofeedback-technikával és a galvanikus bőrreflex mérésével is foglalkozott, sőt egy kísérleti tervet is tartalmazott. [9]

Miután elkészült a műszer, kidolgoztuk a Reflex készülék üzemeltetésével kapcsolatos tudnivalókat. [10] A Medicor kiváló üzleti érzékkel az eddig Reflex-relax és Reflex készüléknek nevezett műszerünket a Balaton márkanévvel látta el. Ez nagyszerű ötlet volt, mert ez a megnevezés rövid, utal Magyarországra, közérthető, ezáltal jól reklámozható. Ettől kezdve feljegyzéseinken mi is a „Balaton készülék” megnevezést használtuk. [11] A KTD-készülékeket 1976-tól a Medicor Művek Orvosi Elektronikai Készülékek Gyára gyártotta. A KTD miskolci pályafutásáról Kovács Attila fejlesztőmérnök 2007-ben jelentette meg az interneten 1976-ban kezdődő emlékeit. [12]



7. ÁBRA. Medicor őrzőmonitor (A szerző felvétele)

„A termék, amelynek a gyártására a miskolci üzemet létrehozták, még a Medicor budapesti fejlesztésén készült, tulajdonképpen egy összetett, többfunkciós, diagnosztikai értékű paramétereket mérő orvosi műszer, a KTD volt. Egyik mérőcsatornája sem volt vadonatúj, legfeljebb ebben a kivitelben. Minden mérőegység létezett már a Medicor gyártmányválasztékában önálló, nagy, asztali készülékként, vagy egy őrző moduljaként. Az újdonság a kisméretű, cserélhető, fiókos kialakítás és a funkciók egy készülékbe zsúfolása volt. Igény lett egy katonai kivitelű KTD-re. Pesten is dolgoztak új készülékeken, mi is igyekeztünk újat hozni. A kecskeméti ROVKI-t is felkerestük néhányszor, megnéztünk mindent (csak az űrhajósjelölte-

ket nem láthattuk és a nevüket nem tudhattuk), követelményeket egyeztetettünk, majd készült egy **Диагност** (Diagnoszt) fantázianévű táska, amely csak a gyártásközi és a végső ellenőrzés szigorúságában különbözött az addigi sorozattermékektől. Később született egy valóban új konstrukciójú készülék: mind a külső kialakítás, mind a belső áramkörök, mind a kelezöld burkolat a speciális (katonai) kivitelű célozta.

E készülék kivitelezése közben már tudtuk: kisebb fogyasztású áramkörök, minimális analóg elektronika, éppen csak a mérendő fizikai jellemzőt elektromos jellé átalakító érzékelők kellenek, és digitális jelfeldolgozás. Ezek akkor már reális igények voltak, nem valami valóságtól elrugaszkodott

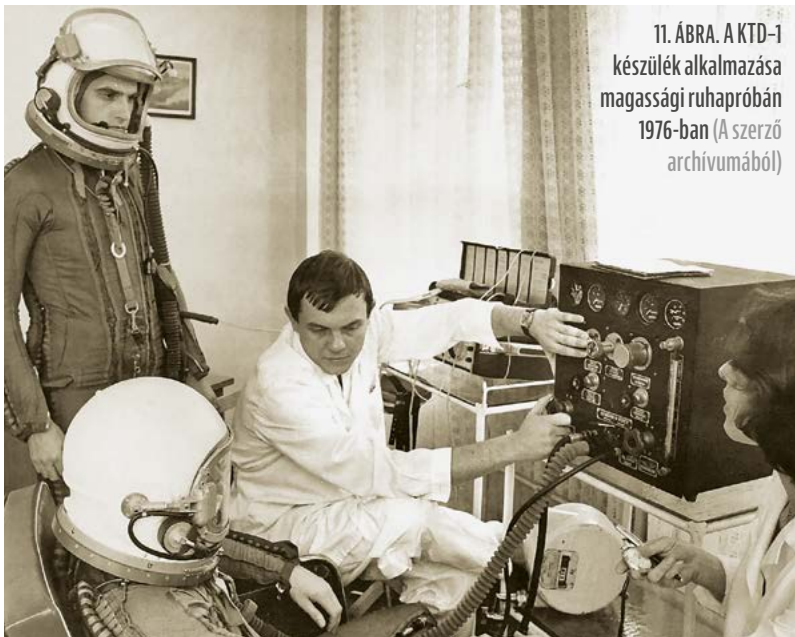


8. ÁBRA. A percepciósi műszer képes volt a négyválasztásos reakciódíó mérésére (A szerző felvétele)

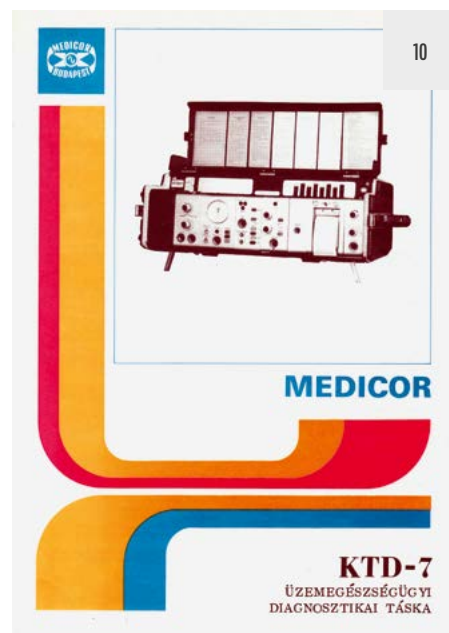


9. ÁBRA. Farkas Bertalan egyszerű szenzomotoros reakcióidejének mérése a KTD-készülékkel. A kezében tartott kapcsolón felvillanó fényre kellett reagálnia (A szerző felvétele)

10. ÁBRA. A KTD-7 készülék a Medicor ismertető kiadványának címlapján (A szerző archívumából)



11. ÁBRA. A KTD-1 készülék alkalmazása magassági ruhapróbában 1976-ban (A szerző archívumából)



vágyalmok, mivel addigra az eszközök is megszülettek a világban: a mikroprocesszorok erre az időszakra nem csak távoli laboratóriumok kísérleti eszközei voltak már, hanem elérhető, megvásárolható alkatrészek. Segített egy fiatal budapesti fejlesztő, Kása Zoltán, aki a mikroprocesszoros technika Medicoron belüli meghonosítását tűzte ki célul maga elé. Z80 dokumentációt és áramköri ötleteket adott.

Mi is kaptunk új fejlesztési feladatot: egy szovjet bevizsgáló- és kutatóintézet, a **ВНИИИМТ** (VNIIMT) jelezte, hogy pilóták gyors, felszállás előtti vizsgálata számára nagyobb mennyiségben vásárolna erre alkalmas készüléket, ha kifejleszténék. A vérnyomás-mérésre alkalmas mikrofont viszont ők adták. A szovjet piac nagy piac volt, erre rá kellett mozdulnunk. A készülék neve ROK-1 (Repülőorvosi Készülék) lett, a szovjetek a **Барьер** (Barrier = Akadály) fantázianevet adták neki. A ROK sikeres termék lett. Az általunk tervezett változatban kb. 3000 darabot adott el a Medicor. A gyártása Esztergomba került, ahol pár év után... még további, jóval 3000 fölötti darabszám készült belőle."

A modulrendszerű KTD-ből az igényeknek megfelelően többféle változat is készült. A KTD-6 például az izomműködés vizsgálatára szolgált, a KTD-7 pedig az üzemegészségügyi vizsgálatokban volt használatos. ■

HIVATKOZÁSOK

- [1] Remes Péter: Funkcionális diagnosztikai vizsgáló-eljárások a szuperszonikus pilóták egészségügyi alkalmasságának objektív megítélése érdekében. 1. fejezet. 1–25. o. ROVKI publikációi. 1987. Évkönyv. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1987 00 00.
- [2] Remes Péter: A repülőgépvezetők egészségi alkalmasságának elbírálási módszerei. IV. fejezet. 1–35. o. ROVKI publikációi. 1987. Évkönyv. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1987 00 00.
- [3] Remes P. et al.: Repülőorvosi funkcionális diagnosztika. Repülési lexikon. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1991.
- [4] Jelentés a MN ROVKI-MEDICOR között létrejött kutatói együttműködésről. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1977/5 01 03.
- [5] Lipscher Ervin levele dr. Vámos László vezérőrnagyhoz. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1976 07 29.
- [6] Tyurin, V. G.: A Magyar Népköztársaság orvosi iparának sikerei. Katonaorvosi folyóirat. Военно-Медицинский Журнал. 1976/10. Moszkva. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1976 10 24 02.
- [7] Remes Péter: Műszer az információ feldolgozó képesség mérésére. 1–6. o. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1975.04.16.
- [8] Remes Péter: Emlékiratok 1974–1980. Felkészülés az űrrepülésre. 89–92. o.
- [9] Remes Péter: Elgondolás a Reflex-relax készülék vizsgálataival kapcsolatban. 1–7. o. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1976 40 10.
- [10] Remes Péter: Reflex készülék üzemeltetése. 1–3. o. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1976 40 12.
- [11] Remes Péter: Elgondolás a Balaton készülék vizsgálataival kapcsolatban. 1–2. o. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1976 40 14.
- [12] Kovács Attila: A tc29Z az első és egyetlen. Repülőorvosi Archivum Kecskemét. RAK 1976 40 80.

(Folytatjuk)