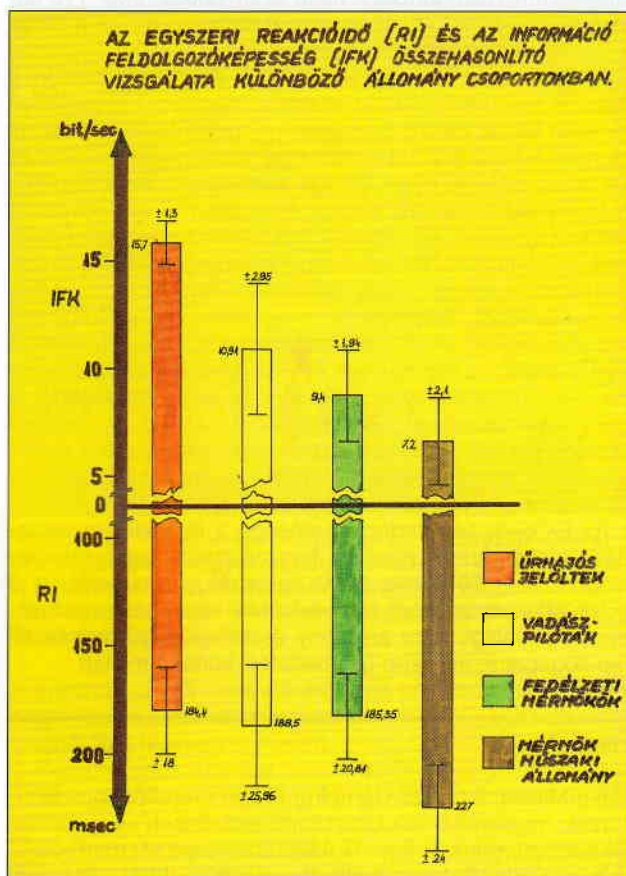


Dr. Remes Péter*

Balaton, a pszichés teljesítmény mérésére alkalmas készülék III. rész

EREDMÉNYEK, TOVÁBBFEJLESZTÉS (FOLYTATÁS)

7. A pszichés teljesítmény minősítésének bevezetéséhez szükség volt a normál értékek meghatározására. Megadták az űrhajósjelölteken, szuperszonikus vadászpilótákon, fedélzeti mérnökökön és a kontrollcsoportokon mért egyszerű reakcióidő, választási idő és információ feldolgozó képesség standard értékeit.



18. ábra. Az ERI és az IFK értékei különböző állománycsoportokban (korabeli ábra)

8. A későbbiekben azt is megvizsgálták, hogyan hatnak az extrém környezeti tényezők az IFK (információ-feldolgozó képesség) alakulására. Vadászpilótákon és önkéntesen vizsgálták a pulzusszámot, bőrellenállást, információ-feldolgozó képesség mutatóit saját tempón, hangzavarás mellett, idődeficitben és kettős terhelés hatására hypoxia,

kerékpár ergometria és alkoholverhelés előtt, és után. Megállapították, hogy a mérsékelt fizikai erőfeszítés után javul az információ-feldolgozó képesség, a stressz jelentősen mobilizálja a pszichofiziológiai rezerveket. Hypoxia rontja az információ-feldolgozó képességet, a pszichofiziológiai rezervek hypoxiában kimerülnek. Kisfokú alkoholos befolyásoltságban az információ-feldolgozó képesség javul, kettős terhelésre azonban romlik a teljesítmény, csökken az operátori munkaképesség és az emocionális ellenálló képesség, a pszichofiziológiai rezervek gyakorlatilag hiányoznak.

9. A műszer, Balaton néven először 1980-ban jutott ki az űrbe, a Szaljut-6 űrállomás fedélzetére. A szerzők a Szaljut-6 fedélzetén, valamint a repülés előtt és után mérték az információ-feldolgozó képességet. Megállapították, hogy az információ-feldolgozás súlytalanságban romlik. Ez fontos eredmény volt akkoriban, az erről szóló közleményeiket a NASA azonnal referálta. Ismertették, hogy a munkavégző képesség alakulása függ a súlytalansághoz való alkalmazkodás minőségétől. Az úgynevezett „éles” alkalmazkodás idején, az első három napon, a reakcióidők megnyúlnak, a munkavégző képesség jelentősen csökken.

A negyedik naptól kezdődően a pszichés munkavégző képesség fokozatosan növekszik. A munkavégző képes-

19. ábra. L. Popov, V. Rjumin és Farkas Bertalan a Szaljut-6 fedélzetén a Balaton műszerrel



* Dr. Remes Péter ny. orvos ezredes, c. egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Repülő- és Űrorvosi Tanszék. www.drremes.hu. ORCID: 0000-0003-1715-1705. University of Szeged Faculty of General Medicine Department of Aviation and Space Medicine

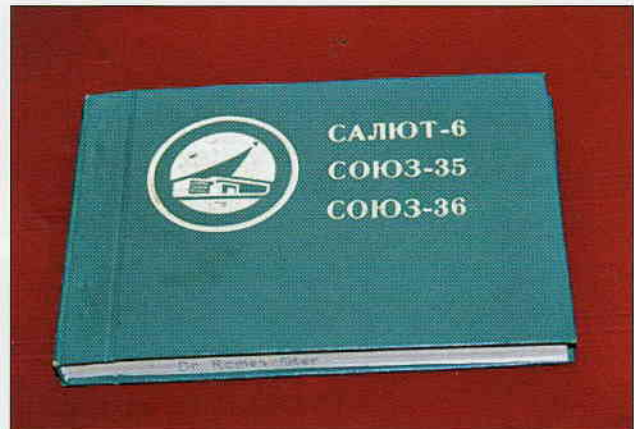


20. ábra. Farkas Bertalan és Vlagyimir Kubaszov a Szaljut-6 fedélzetén IFK méréseket végez

ség alakulása a munkanap dinamikájában azt mutatja, hogy súlytalanságban a munkanap elején és a munkanap közepén a legnagyobb a teljesítőképeség.

10. A magyar „Munkavégzőképesség” (Работоспособность) kísérletet a Szaljut-6 fedélzeti Balaton műszerével, az Interkozmosz űrhajósnak is elvégezték. A Balaton műszerrel végzett információ-feldolgozó képesség vizsgálata során megállapították, hogy az egyszerű szenzomotoros reakcióidő a parancsnokoknál rövidebb, mint a kutatóűrhajósoknál, az információ-feldolgozó képesség sebessége idődeficitben jobban csökken a kutatóűrhajósoknál. A mongol-szovjet űrrepülésen a kutatóűrhajós teljesítménye jobb volt, mint a parancsnoké. A szerzők rámutattak arra, hogy a súlytalansághoz való adaptációban különbségek észlelhetők a tapasztalt és az először repülő űrhajósok között.

11. A Balaton készüléket 1981-től kezdve folyamatosan továbbfejlesztették. A Balaton-M jelű készülék segítségével mért eredményeiről, a szakemberek 1983-ban számoltak be. A 34. Nemzetközi Asztronautikai Kongresszusi



5. Mayo 12⁰⁰-22⁰⁰ 52

30 мая пятница 12⁰⁰-22⁰⁰ 52

Пятая сутки полета
Проведение совместных работ

Витки	Зоны радиолокационности	Действия экипажа
56 15348	В зонах корабельных станций слежения	Утренняя туалет. Эксперимент "Звезда" на установках "Кристалл" и "Солас". 30: Обслуживание станции
57 15349		3П: Подготовка к работе. Эксперимент "Аудио" 30: Личное время. Физические упражнения
58 15350	II, 44-II, 49	3П: Отдых. Эксперимент "Работоспособность" 30: Физические упражнения. Отдых
59 15351	13, 12-13, 25	3П: Переговоры с радиокомментатором 30: Ориентация орбитального комплекса Эксперимент "Деформация". Обед
60 15352	14, 45-15, 00	Эксперимент "Деформация". Обед
61 15353	16, 18-16, 35	3П: Эксперименты "Звезда", "Рефракция", "Иллюзии" 30: Отдых

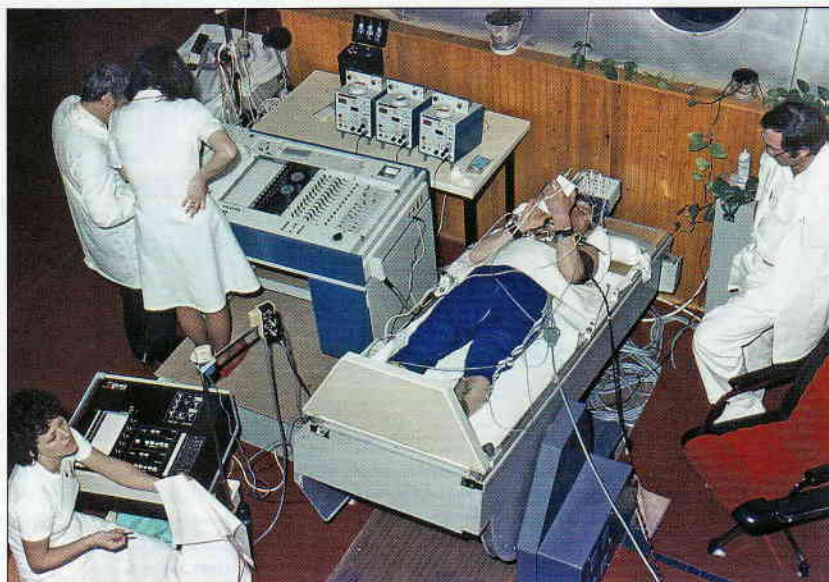
22. ábra. A magyar „Munkavégzőképesség” (Работоспособность) egyik mérés ciklusára az 58. fordulat alatt került sor (részlet az űrrepülés programfüzetéből)

son ismertették a négyválasztásos reakcióidő mérésen alapuló információ-feldolgozó képességet mérő módszerük és műszerük továbbfejlesztett változatát.

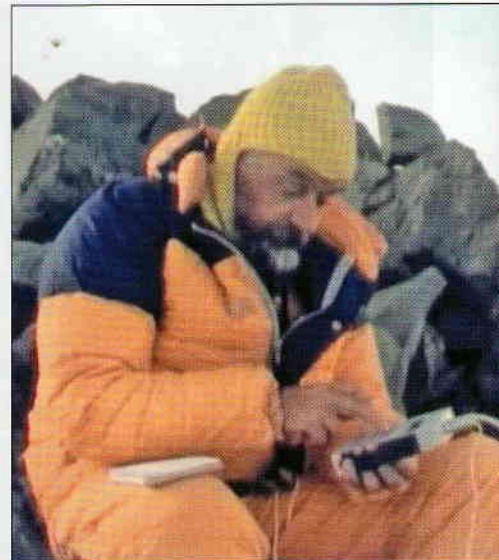
12. A Balaton készüléket felhasználták a súlytalansághoz való alkalmazkodás tanulmányozására is. Az adaptáció akut szakában létrejövő haemodinamikai változások számos szerv és szervrendszer működésében okoznak változásokat. E változások pathomechanizmusának tisztázása érdekében alkalmazzák a földi szimulációs kísérleteket. A gravitációs terhelés irányának változása jól modellezhető billenő asztalon. A fejlesztők megállapították, hogy a haemo-



21. ábra. A Balaton műszer sikeresebb modifikációi



23. ábra. IFK mérése a Balaton készülék segítségével antiorthostasisban



25. ábra. A Balaton készülék a Pamír 7000 méteres hegycsúcsain

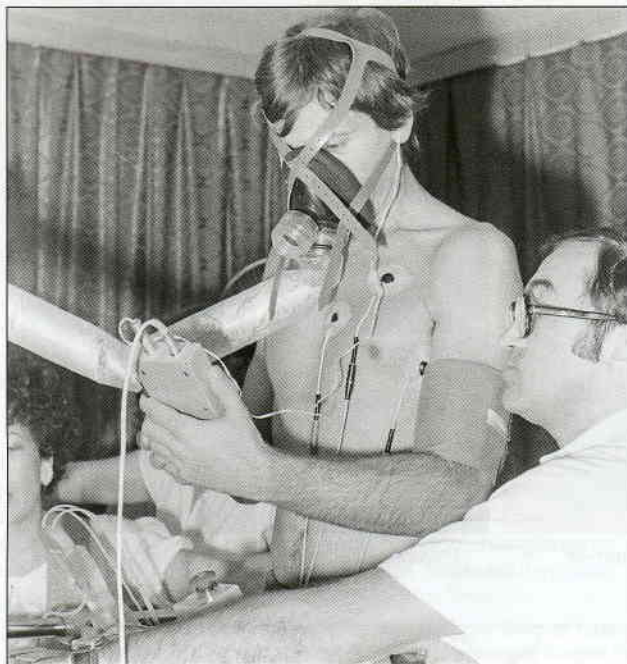
dinamikai változások az EEG (electroencephalogram) jelentős spektrális változását okozzák, antiorthostasisban a vestibularis apparátus ingerlésére utaló EOG (electrooculogram) változásokat rögzítettek. Sikertől orthostasisban és antiorthostasisban is az információ-feldolgozó képesség változásait kimutatniuk.

13. A Balaton készülék segítségével extrém környezeti feltételek között vizsgálták az IFK változásait és a szervezet pszichofiziológiai tartalékainak mobilizálását. A Pamír magashegyi expedíció négy tagjánál, a Balaton műszer segítségével naponta háromszor meghatározták az információ-feldolgozó képesség mutatóit, az expedícióra való felkészülés előtt, a szubalpin klímán végzett edzések alatt, a tizenöt napos 4000-6000 méteres barokamrás hypoxiás

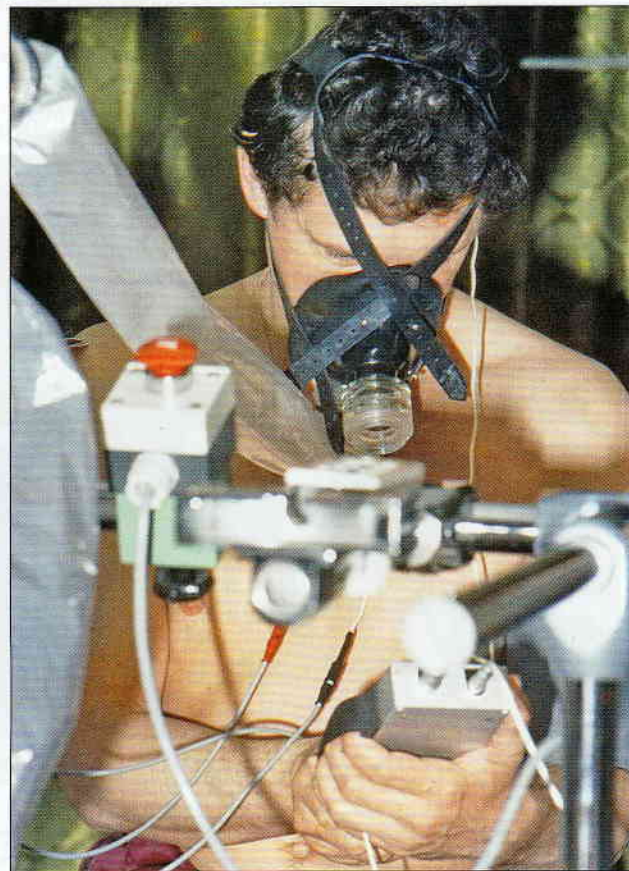
edzés előtt és után, és az expedícióról való visszaérkezés után. Megállapították, hogy az információ-feldolgozó képesség mutatóit a fizikai edzés és a hypoxiás edzés hatására a szervezet pszichofiziológiai tartalékainak mobilizálása útján javítani lehet.

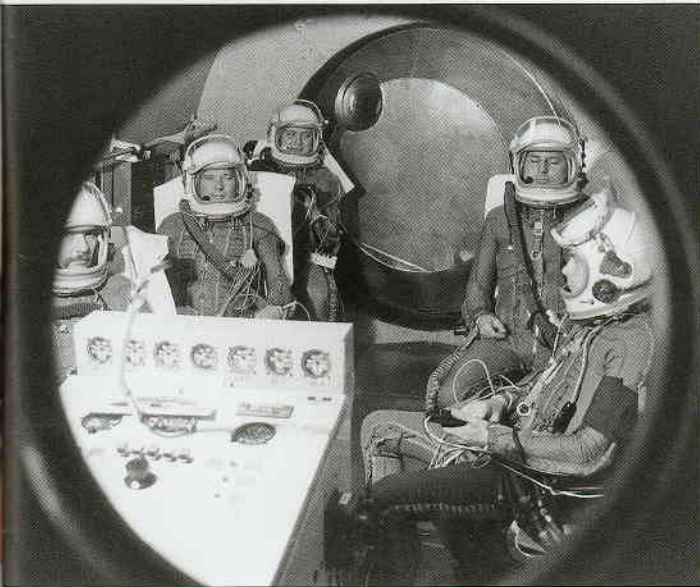
14. A Balaton készülék segítségével végzett IFK mérések segítettek a kimerítéses terheléses vizsgálatok során a

24. ábra. Vita maxima terhelés alatt Balaton készülékkel mérték a Pamír-expedíció hegymászóinak pszichofiziológiai tartalékait

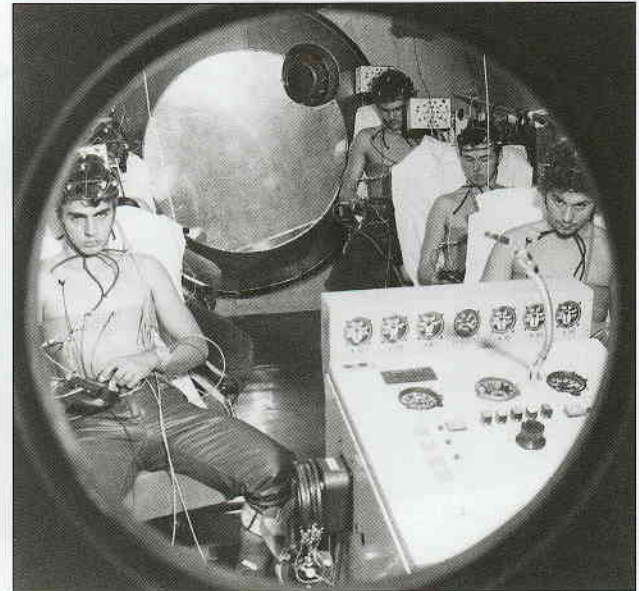


26. ábra. Farkas Bertalan pszichés teljesítményének mérése spiro-cardio-ergometriai vizsgálaton





27. ábra. IFK mérése magassági ruhában, 14 000 méteres felszállás előtt



28. ábra. IFK mérése barokamrában, 5000 méteres hypoxiában

pszichés teljesítmény határainak feltérképezése terén. Megállapították, hogy a repülés gyenge láncszemévé váló ember repülőalkalmasságának elbírálása egyre fontosabb szerepet tölt be a repülésbiztonságban. A szellemi és fizikai munkavégzés meghatározására egyaránt szükség van. A terheléses vizsgálatok kimerítő jellege biztosíthatja a tartalékok felmérését és az állapot prognosztizálását.

15. A Balaton készülék segítségével vizsgálták a Cavinton kedvező hatását az IFK-ra barokamrában, és magashegyi expedíciók alatt önkéntesek közreműködésével.

16. Tovább folytak a módszer és műszer fejlesztési munkái és 1984-ben javaslatot tettek a Szaljut-7 fedélzetére kerülő Balaton műszer alkalmazására. Az Interkozmosz XVII. konferenciáján ismertették az űrállomás fedélzetére kifejlesztett, számítógépes adatfeldolgozásra alkalmas módszerüket és műszerüket. A továbbfejlesztett Balaton készüléket fedélzeti magnetofon és telemetriás földi adatközlés segítségével alkalmasnak minősítették az űrhajósok aktuális pszichofiziológiai állapotának meghatározására révén, a munkaképesség valósidejű megállapítására.

Az új módszer is alkalmas minősítést kapott az operátori tevékenység megbízhatóságának mérésére, és ezáltal a repülés biztonságának fokozására. Megállapították, hogy az IFK mérés alapján aktuálisan rossz pszichofiziológiai állapotban lévő űrhajós távol tartható egy felelősségteljes operátori beavatkozástól (például űrséta), valamint, ha a feladat meghaladja az aktuális pszichés teljesítőképességét, az operátori tevékenység megalapozottan halasztható el.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- Remes P. – Hideg J. – Bognár L.: Psychophysiologische methoden zur messung des dienst fahigkeit des flugeugfuhrers. XX. VSZ Munkakülés. Drezda, 1985;
 Remes P. – Pozsgai A. – Hideg J. – Lehoczky L. – Kiszely I.: 24 hours observation of pilots cardial satatus by Holter method. MN Repülõorvosi Vizsgáló és Kutató Intézet Tudományos Közleményei. Repülõorvosi Archivum Kecskemét, 1989;

- Remes P. – Pozsgai A. – Hideg J. – Kiszely I. – Lehoczky L.: Examination of the effect of G-load on cardiovascular system by Holter method. IUPS. Gravitational Physiology. Lyon, France. 1989. MN Repülõorvosi Vizsgáló és Kutató Intézet Tudományos Közleményei. Kecskemét, 1989;
 Együttműködési szerződés egyrészről a Medicor Művek Kutató és Fejlesztő Intézet, másrészről a MN Repülõorvosi Vizsgáló és Kutató Intézet között. Repülõorvosi Archivum Kecskemét, RAK 1975 04 16.;
 Remes P.: Jelentés és találmányi javaslat az információ feldolgozó képesség vizsgálatára alkalmas műszerrel kapcsolatban. Repülõorvosi Archivum Kecskemét, RAK 1975 04 16.
 Eljárás cortikális információ feldolgozási képesség meghatározására választásos reakcióméréssel és berendezés ennek foganatosítására. Országos Találmányi Hivatal. Szabadalmi okirat. Repülõorvosi Archivum Kecskemét, RAK 1978 09 15.;
 Eljárás és berendezés az aktuális pszichofizikai állapot komplex vizsgálatára. Danubia Szabadalmi Iroda. Közzétételi példány. Repülõorvosi Archivum Kecskemét, RAK 1983 06 15.,
 Hideg J. – Bognár L. – Remes P. – Kozarenko O. – Miasnikov V. I. – Ponomareva, I. P.: Psychophysiological performance examination onboard the orbital complex Salyut-Soyuz. International Astronautical Congress. Paris. 1982. In L. G. Napolitano: Space 2000. Published by American Institute of Aeronautics and Astronautics New York. 1982.;
 Remes P. – Hideg J. – Bognár L. et al.: Changes in information processing ability (IPA), EEG, EOG using passive orthostatic and antiorthostatic test. Hungarian Academy of Sciences, Intercosmos Council, Budapest, Hungary. NASA. 84A24347# Issue 9, Page 1293;
 Remes P. – Hideg J. – Bognár L. – Lehoczky L. – Pozsgai A. – Sidó Z.: Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Leistungsfahigkeit des Menchen für die Zwecke der Luftfahrtmedizinischen Begutachtung. Zeitschrift für Militar Medizin. 24. Jahrgang, October, 1983. p. 236-237.;
 Grósz A.: A katonai repülõ-hajózó állomány vizuális munkavégző képességének mérési tapasztalatai. Kandidátusi értekezés. Budapest, 1991.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből)