

# A REPÜLÉS <sup>90</sup>/<sub>2</sub>

REPÜLÉSI ÉS ŪRHAJÓZÁSI FOLYÓÍRAT

*Kellemes Karácsonyi Ünnepeket  
és Boldog Új Évet kívánunk!*

**Boeing, a repülőipar  
óriása**



**Marsutazás**

Kozmikus felderítés

**Előrenyilazott  
szárnyakon**

Légi  
fényképezés

**Óriások  
a levegőben**

Ūrhajósok  
kiválótatása

**A jövő  
helikoptere**

Egyéni  
képességek  
a repülésben

**41. vegyes  
repülőezred**

# Űrhajósok kiválogatása

térre szolgáló fülke kiadását. A repülési feladat végrehajtása során: meghibásodhat az életfenntartó biztosító rendszer; robbanás történhet és tűz keletkezhet; az űrhajósok munkaképességük válhatnak; az űrhajó összeütközhet más űrobjektummal; az irányító rendszer felmondhatja a szolgálatot stb. Ha az űrobjektum, amelyből a mentés történik, rendszeresen bukiferencő mozgást végez, a mentés a nyílt világűrben is történhet. A harmadik szakaszban, a visszatérés során veszélyeztetve alakulhat ki a fékező rakéta meghibásodása, az ejtőernyő működésképtelenné válása, a kabin dehermetizációja stb. következtében. Ezek kivédésére tartalek rakéta és ejtőernyő áll rendelkezésre, a dehermetizáció hatása ellen pedig a szikafander védi az űrhajósokat.

Űrrepülőgépek esetében az űrhajóknál nehezebb a mentés, amikor a starton, vagy a pályára állítás szakaszában alakul ki a veszélyeztetés. Ilyenkor a személyzet mentése általában az űrrepülőgépek mentésével együtt lehetséges, ami rendkívül bonyolult. Az elgondolás szerint ha meghibásodás lép fel, akkor az a hajótűréssel lehet kapcsolatos (a toleráns csökkentése vagy megszüntetése). Az űrrepülőgépek repülésének a megszakítása kapcsán az alábbi változatokkal számolnak:

- a repülés megszakítása és visszatérés a starthelyre;

- a repülés megszakítása egy kör megéneke utáni visszatéréssel a kijelölt leszállóhelyre;

- a repülés megszakítása a pályára állás után; ekkor a további repülés vagy visszatérés a meghibásodás jellegétől függ;

- a repülés megszakítása előre nem várt meghibásodás esetén, amikor az űrrepülőgépet nem lehet megmenteni.

A Space Shuttle-rendszerrel a starttól a pályára állásig – a toleráns biztosítása vonatkozásában – a hajótűrések működésének két szakasza különböztethető meg. Az első szakasz: a starttól a 122. másodpercig minden hajóemelő működik. A második: a fenti időponttól az 520. másodpercig, amely időszakban a két szilárd hajtóanyagú rakéta leválasztása után csak a három fő hajóemelő hoz létre toleránsot.

Vészhelyzet alakulhat ki a Föld körüli pályán is. Ebben az esetben két változattal számolnak: 1. az űrrepülőgépek alkalmas a leszállásra, 2. a leszállást vele nem lehet végrehajtani, s ekkor az űrből kell a mentést végrehajtani. A második esetben szándékba jöhet egyéni mentőeszköz alkalmazása, egy másik űrrepülőgéppel felkötése és a meghibásodott űrrepülőgépből, vagy ha az – a meghibásodás következtében – bukásos mozgást végez, akkor a nyílt világűrben szedik össze az űrhajósokat és hozzák vissza a Földre. Föld körüli pályán súlyos – az űrhajósok életét veszélyeztető – esetek nem fordultak elő, s így a mentés különböző módszereinek a kipróbálására nem került még sor.

Az űrrepülőgépek leszállása – a tapasztalatok szerint – eléggé biztonságosnak tűnik, bár címéletileg ez az utolsó szakasz is tartogathat meglepetéseket, ezért erre az esetre is kidolgozták a különböző vészhelyzetek kivédésére alkalmas módszereket.

A Challenger katasztrófa előtt a szakemberek még bíztak abban, hogy a Space Shuttle-rendszer biztonsága elérte a 0,99999-et, vagyis kb. 60 000 repülésre jut egy katasztrófa. Sajnos azóta rájöttek, hogy a 0,999 elérése is nehéz feladat, ezért szükséges az egyes alkatrészek és rendszerek megbízhatóságának további javítása, egyben a mentőeszközök tökéletesítése, s így az űrrepülés biztonságosabbá tétele.

DR. SZABÓ JÓZSEF

Ebben az évben ünnepeljük a magyar űrrepülés 10. évfordulóját. Ha végigtekintünk az ember űrrepülésének több mint negyedszázados történetén, nem is gondolnánk, milyen sok űrhajós repült már az űrben. A mai napig 300-nál több űrhajóindítás történt, és 200-nál több űrhajós repült szovjet és amerikai űrhajókon.

Az ember űrrepülésének előkészítése a Szovjetunióban és az Amerikai Egyesült Államokban is állatkísérletekkel kezdődött. Különböző élőlényeken történt megfigyelések tették lehetővé, hogy kidolgozzák az űrhajósokkal szemben támasztott orvosi-biológiai követelményeket.

1958-ban készült a NASA titkos felhívása az első amerikai űrhajóscsoport toborzásával kapcsolatban. Ebben előírják, hogy az űrhajójelölt életkora 30–40 év közé essen, magassága 170–182 cm közötti, testsúlya pedig ideális (83–84 kg) legyen. A felhívást berepülőpilóták és repülőmérnökök körében ismertették. Az emellett több jelentkező egészségügyi állapotának, értelmi képességeinek, bátorságának, higgadságának vizsgálata eredményeképpen a jelöltek száma 508 főre apadt. A jelentkezők dokumentációjának további szelekciója alapján először 110, majd 69 főt választottak ki. Ezt a 69 embert hívták össze Washingtonban egy bizottság előtti beszélgetésre. A bizottságban a NASA tisztjei, orvosok, politikusok és katonák vettek részt. A bizottság azóta már legendássá vált módon világosította föl a jelölteket az űrrepülés veszélyeiről és az űrhajós szerepének jelentőségéről: „Az űrhajós nem egér, nem macska, nem kutya, nem majom, amelyet bezárnak egy űrhajóba, és vidáman fellőnek az égbe. Az űrhajós gondolkodó lény, aki döntő szerepet játszik űrhajója sorsában, és kockáztatja, hogy elpusztul, mint egy egér, macska, kutya vagy majom, amennyiben nincs tudatában szerepének. Ha félsz ettől, vagy nem tetszik, állj fel és menj innen! Még idejében teszed!” 32 fő jelölt maradt, aki alávetette magát a különböző terheléses vizsgálatoknak. Immerziós fürdőben meghatározták a jelölt fajsúlyát, és adatokat kaptak a kvázisúlytalanság elviselhetőségéről. Részletesen vizsgálták a szív bioelektromos tevékenységét nyugalomban, 1 km futás után, kerékpárergometria alatt, centrifugában, szánkós katapult berendezés terhelése, és más terheléses próbák során is. Akkoriban a jelölteknek hőkamrában 2

órán keresztül 60 °C-os hőt kellett elviselniük. 10 percen át jeges vízbe állították őket, és vizsgálták a vegetatív idegrendszer tónusát, szabályozását, stabilitását. Barokamrában vizsgálták a légnyomásváltozás hatásait, hipoxiatűrő képességüket, dekompresziótűrő képességüket. Izolációs kamrában vizsgálták a magány elviselését, és a munkavégző képesség elborulásának körülményeit. Részletes pszichológiai vizsgálatoknak vetették alá a jelölteket, melynek során például több mint 600 kérdésre kellett válaszolniuk, vagy 20 különböző alkalommal felelniük kellett a „Ki vagyok én?” kérdésre. Személyiségvizsgálatakat Rorschach szerint jellemezték. Műszeres pszichológiai képességvizsgálatakat is végeztek. A vizsgálatok végén maradt 18 főből választották ki az amerikai űrhajósok első 7 fős csapatát (Shepard, Grissom, Glenn, Carpenter, Shirro, Cooper, Slayton).

1960-ban a Szovjetunióban is katonai repülőgépvezetőkből és repülőmérnökökből hozták létre az űrhajósok első 20 fős csoportját (Gagarin, Tyitov, Nyikolajev, Popovics, Bikovszkij, Komarov, Feoktyiszov, Gorbato, Leonov, Jegorov, Beljajev, Volinov, Hrunov). A jelöltek ugyancsak mindenre kiterjedő, nehéz alkalmassági vizsgálatok során bizonyították az akkori elvek szerinti alkalmasságukat és rátermettségüket. Sajnos az űrhajósok első csoportjából ketten is kiváltak. 1960 nyarán Iljusin autóbalesetet szenvedett és súlyosan megsérült. 1961 márciusában pedig Valentyin Bondarenko űrhajós jelölt 10 napos, csökkentett nyomású, dúsított oxigéntartalmú sötét kamrában való tartózkodás után szenvedett halálos égési sérüléseket. Ő volt az első az űrhajózás hősi halottainak sorában.

Miért éppen vadászpilóták közül választották ki az első űrhajósokat? Az űrrepülőnek rendkívüli körülmények között kell dolgoznia, miközben szervezete különleges, olykor már szinte elviselhetetlen megerhelésnek van kitéve. Minden űrrepülés bonyolult tudományos kísérlet, amely az űrhajóstól kifogástalan egészségügyi állapotot követel meg. Az űrhajós nem passzív utas. Repülés közben váratlan helyzetekben igen felelősségteljes munka vár rá, értenie kell az űrhajó vezérléséhez. Ezenkívül a kutató-felfedező ember feladatainak egész sorát kell megoldania. Az űrhajósoknak jól kell bírnia a repülés kedvezőtlen felté-

teleit, az igen intenzív pszichikai és fizikai terheléseket, bátran és higgadtan kell leküzdenie ezeket a nehézségeket, merészen és megfontoltan kell cselekednie balesetveszélyes helyzetekben.

A sikeresen teljesített űrrepülésekről szóló híradásokat olvasva gyakran hajlamosak vagyunk megelégedni arról, milyen nehéz és milyen veszélyes is ez a hivatás. Csak egy-egy baleset vagy katasztrófa döbönt rá bennünket arra, hogy az űrrepülés és űrkutatás milyen nagy erőfeszítéseket és áldozatokat követel. Éppen ezért az űrhajózás hajnalán arra a következtetésre jutottak, hogy az űrhajós szükséges tulajdonságainak kifejlesztése a vadászrepülői foglalkozás a legalkalmasabb. Az űrhajósra az űrrepülés során ható kedvezőtlen tényezőkkel – a túlerheléssel, a súlytalansággal, a szőgyorsulással, a megváltozott oxigén összetételű levegő belégzésével (hipoxia, hiperoxia), az alacsony légnyomás élet-tani hatásaival (hipobarizmus), a túlnyomásos légzéssel, a robbanászerű légnyomásváltással (explozív dekompresszió), zajjal, vibrációval, szélsőséges hőhatásokkal, magas emocionális feszültségben és idődeficitben való munkavégzéssel, a megváltozott érzékszervi tevékenységgel, illúziókkal, a munka-, pihenési, táplálkozási rend gyakori változásaival, a nagy repülési sebességgel, a magassággal és sok más egyébbel – a vadászrepülő találkozik a leggyakrabban. Amikor például a pilóta a levegőben különböző manővereket végez, amelyek igen megerőltető, gyakran változó nagyságú és irányú megterhelésekkel és szőgyorsulásokkal járnak, kifejlődik benne a képesség a helyes tájékozódásra, a pontosan koordinált műveletek végzésére, a föld és a műszerek figyelésére, térbeli helyzetének felmérésére, az illúziók elfolytására és az átmeneti súlytalanság élvélésére. A vadászrepülő nap mint nap kerül nagy idegi, emocionális feszültséget kiváltó helyzetbe, ami nem mindennapi akarati tulajdonságokat, bátorságot, leleményességet, céltudatosságot, gyors és pontos reagálást követel tőle. A vadászrepülőök kiterjedt rádióos, ismerik a vezetési és navigációs berendezéseket, a legkülönbözőbb elektronikus szerkezeteket, ugyanakkor gyakorlott ejtőernyősök is. A vadászrepülőök és az űrhajósok hivatása tehát olyan sok közös vonást tartalmaz, ami megmagyarázza számunkra, hogy miért éppen a vadászrepülőök közül választották ki a Szovjetunióban és az Amerikai Egyesült Államokban is az első űrhajósokat. Természetesen, ahogy gyűltek az emberiség űrhajózással kapcsolatos ismeretei és tapasztalatai, változtatni lehetett ezen a szigorú követelményrendszeren, és újabb elveket lehetett lefektetni. 1965-től kezdve a Szovjetunióban és az USA-ban is megkezdtek kutatómérnökök, konstruktorok, repülőorvosok és az ún. tudós típusú űrhajósok kiválogatását és felkészítését is, sőt a műszaki-technikai haladás ma már lehetővé teszi, hogy „hét-

köznap, civil” emberek is részt vegyenek űrrepülésben. Napjainkra kialakult az ún. űrrepülőgép-vezető űrhajós (űrhajóparancsnok) típusa. Kiválogatásuknál, felkészítésükénél mind a mai napig a velük szemben támasztott követelmények a legnagyobbak, legszigorúbbak. Ők vezetik az űrrepülőgépet, az ő feladataik különleges esetekben dönteni és beavatkozni. Nem csökkenhet, nem vesztethet el szellemi- és fizikai munkaképességük az űrrepülés egyetlen egy szakaszán sem, az űrrepülés egyetlen kedvezőtlen tényezőjének hatására sem. A kutató, vagy az ún. tudós típusú űrhajósokkal szemben támasztott követelmények ma már eny-

tűl elméleti, technikai, orvosi biológiai, repülési, ejtőernyős és fizikai (sport) kiképzésen vesznek részt. Ezután következik a felkészítés második, speciális része, amely mindig a konkrét, betervezett űrrepülésre való felkészülést jelenti. Mindig annyi ideig tart, amennyi az adott űrrepülésre való felkészüléshez szükséges, illetve amennyi idő rendelkezésre áll.

Az általános elméleti kiképzés keretében az űrhajósok előadásokat hallgatnak és megtanulják a csillagászat, kozmikus fizika, meteorológia, reaktív repülési dinamika, kozmikus rakétechnika, navigáció, hírközlés, automatika, elektronika és számítástechnika alapjait.



1. ábra. A magyar űrhajós jelöltek kiválogató orvoscsoport

hőbbek. Felkészítésük nem olyan sokoldalú, mindenre kiterjedő és szigorú, mint az űrhajós parancsnokoké. A tudós űrhajós fő feladata egy vagy több tudományos kísérlet elvégzése, ezért nem feltétlenül elengedhetetlen, hogy optimális munkaképességét az indítás és pályára állás időszakában vagy a súlytalansághoz való adaptáció kezdetén megőrizze. Munkaképességére konkrét feladatainak végrehajtása idején van szüksége. Nem az űrrepülőgép vezetéséhez, hanem szakmája magas szintű műveléséhez szükséges ismeretekkel, jártassággal és készséggel kell rendelkeznie. Úgy is lehetne fogalmazni, hogy az űrrepülőgép-vezető (parancsnok) elviszi utasait, űrhajós tudós társait arra a nem mindennapi munkahelyre, ahol azok kutatómunkájukat elvégzik. Természetesen ma még nem válnak szét ilyen élesen a különböző űrhajós feladatok. Mindenesetre a fejlődés ebbe az irányba mutat.

Hogyan történik napjainkban az űrhajósok felkészítése? Az első szakaszban a sikeres kiválogatás után 2 éven keresz-

Az említett tantárgyakból speciális tanteremben gyakorlati foglalkozásokon is részt vesznek, és elsajátítják a szükséges műszerek, űrhajó-berendezések kezelését. Különböző tudományos kutató intézeteket látogatnak meg, ahol az illető tudományterület kiemelkedő tudósaival konzultálnak.

A *technikai felkészítés* keretén belül a kozmikus rakéták, űrhajók és űrállomások berendezéseivel, irányításával, a navigációs, a hírközlő és más tudományos műszerekkel, felszerelésekkel ismerkednek meg. Már ekkor dolgoznak különböző űrhajószimulátorokon is.

Az *orvosi biológiai felkészítés* során anatómiát, ételtant tanulnak, megismerkednek a súlytalanság kedvezőtlen élet-tani hatásainak kivédésére szolgáló eljárásokkal. Sokféle szimulátoron gyakorolnak: centrifugában a gyorsulástűrő képességüket, különböző forgószeleken, forgószobákban az egyensúlyérzékelő rendszerüket, máskor a vibráció-tűrő képességüket edzik és ellenőrzik. Megismerkednek a valódi súlytalanság-

gal is. Egy nagyméretű repülőgép szalonjában elhelyezett űrhajómaketten átélik és gyakorolják a súlytalanságban legfontosabb mozdulatokat. Ha ugyanis ez a repülőgép az ún. Kepler-féle parabola pályán repül, akkor fedélzetén kb. 20-30 másodpercig valódi súlytalanság áll elő. Hosszabb idejű súlytalansághoz hasonló állapotot immerziós fürdőben lehet létrehozni. Ilyen medencében gyakorolnak az űrhajósok, hogy ébsajátítsák az űrséta alatt szükséges helyes cselekvést.

A repülőképzés ugyancsak fontos része az űrhajósok felkészítésének. Az űrhajósok sportrepülőgépeken, szuperszónikus repülőgépeken és helikoptereken fejlesztik repülési tudásukat.



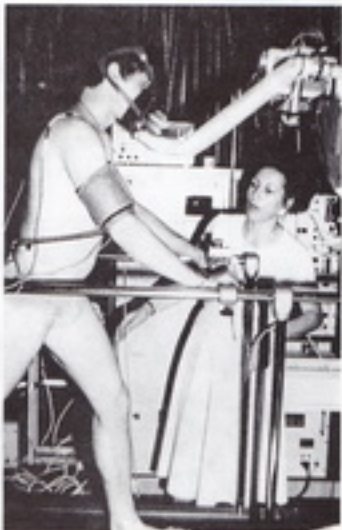
2. ábra. Farkas Bertalan EKG-vizsgálata

Az ejtésernyős kiképzés azért szükséges, hogy segítségével fejlesszék az űrhajósok térbeli orientációját, kritikus helyzetekben gyors, ésszerű, következetes tevékenységüket. Az ejtésernyős kiképzés mellett minden űrhajós néhány földi kaptatózási gyakorlatot is elvégez.

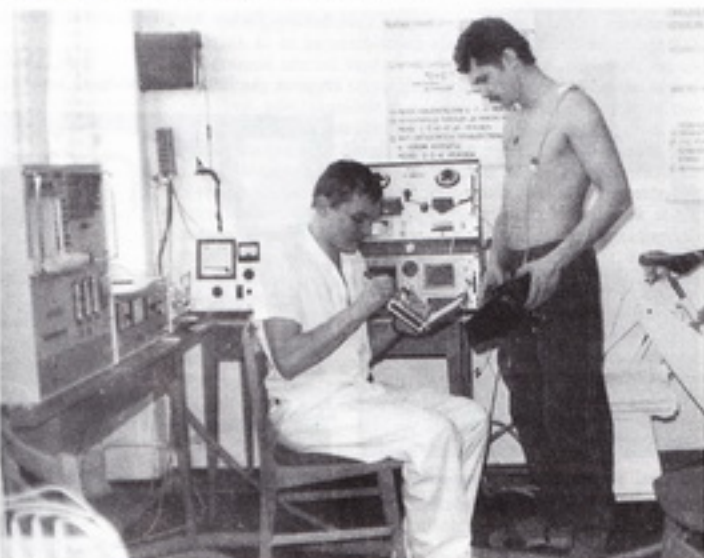
A fizikai (sport) kiképzés programja igen széles körű: rövid- és hosszútávú futás, (különösen vialatti) úszás, műugrás, sífutás, kerékpározás, akrobati-

ka, ugrógyakorlatok gumiasztalon, gimnasztika, expander gyakorlatok, súlyemelés, különféle labdajátékok (különösen röplabda, kosárlabda, kézilabda), jégkorong, vízilabda és tenisz. A sportfoglalkozások naponta legalább két órán keresztül zajlanak, de a szabadidő nagy részét is kitöltik. Mindezek a kiképzések és gyakorlatok lehetővé teszik, hogy megismerjük az űrhajósok individuális tulajdonságait, ellenállóképességét. A különböző terhelések fokozatosan, az egyén optimális tűréképességének határáig terjednek.

3. ábra. Farkas Bertalan spiro-cardio-ergometriás vizsgálata



4. ábra. Farkas Bertalan longitudinális EKG-vizsgálata



Az általános kiképzés után az űrhajósok különböző tantárgyakból vizsgát tesznek.

A sikeres vizsga után elkezdődik speciális felkészítésük egy konkrét űrrepülésre, amikor is először mint dublőrök, később pedig mint a repülést valóban végrehajtó alapszemélyzet kerülnek kiképzésre. Ennek keretén belül megismerkednek azzal az űrszerkezettel, amivel repülni fognak, tanulmányozzák az adott konkrét repülés programját, megtanulják a kapott űrhajós beosztásnak a (űrhajóparancsnok, fedélzeti mérnök, kutató mérnök, orvos stb.) tennivalóit. Ebben az időben az űrhajós személyzet az űrhajó-(űrállomás)-szimulátorokban azokat a feladatokat gyakorolja, melyeket a reális repülés során kell majd elvégeznie. Egymás után és sokszor gyakorolják az elkövetkezendő űrrepülés minden fázisát: beszállás az űrhajóba, fedélzeti rendszerek ellenőrzése, start, pályára állás, az űrben elvégzendő valamennyi manőver és kísérlet, rádió-televízió-telemetrikus kapcsolattartás, visszatérés a Földre. Nem ritka például, hogy egy személyzet a szimulátorban akár 800 dokkolási manővert is végrehajt. Ezekben a gyakorlatokban nem csak az űrhajószemélyzet vesz részt, hanem mindazok a földi szakemberek is, akik az adott űrrepülés idején a földi irányító központban fognak dolgozni. A sikeres felkészülés után az űrhajósok államisvizsgát tesznek.

A magyar űrhajósok kiválogatását 95 elsőosztályú vadászpilóta repülőorvosi dokumentációjának tanulmányozásával kezdte meg Dr. Híde János orvos vezérőrnagy vezetésével a Magyar Néphadsereg Repülőorvosi Vizsgáló és Kutató In-

5. ábra. Farkas Bertalan ortosztatikus türeklőségének vizsgálata. A homlok bűrűn a transzozode érzékűkű látható, amelyek a kapilláris vér oxigén telítettségét mérűk. A nyakon, a kéz ujján és a lábűkűhűjűlűban elhelyezett érzékűkű a pulzshűllűm terjedűsűt mérűk. A mellűkűson és a sűvűtagokon elhelyezett elektrűdűkűk a sűvű bioelektrűmos tevűkenűsűgűt mérűk. A sűvű felett elhelyezett érzékűkű adataibűl kű lehet száműtűsűt a keringűsű vermennyűsűgűt, és kűzvetűt adatakat lehet nyernűt a sűvű kontraktűvűsűsűza vonatkozűsűn.



7. ábra. Farkas Bertalan forgűsűűkűsű vizgűlűta



6. ábra. Farkas Bertalan és Magyari Bűla hipoxiatűrűű kűpessűgűűkű vizgűlűta barokamrűba



8. ábra. Farkas Bertalan űnszabűlyűzűsűűsű vizgűlűta

9. ábra. Az informűcűűfeldűlűgűzűű kűpessűgűű vizgűlűta barokamrűba



tézte (ROVKI, 1. ábra). A szigorú követelményeket figyelembe véve a bizottság 59 főnél talált az űrrepülés szempontjából alkalmatlansági okot; 24 főnél sebészeti, 20 főnél belgyógyászati, 6 főnél ideggyógyászati egészségkárosodás, eltérés volt megállapítható, 7 főnél fogászati, 2 főnél pedig egyéb kizáró ok merült fel. Az előzetes kiválogatás eredményei alapján alkalmatlannak talált 36 vadászpilótából a ROVKI-ban 27 fő jelent meg inzerteti kivizsgáláson. A jelöltek különböző terheléses funkcionális diagnosztikai vizsgálatokon vettek részt. A keréngépi rendszer általános vizsgálata után (2. ábra) a kétfépes szubmaximális ergometria módszerével megállapítást

nyert a jelöltek terhelhetősége (3. ábra). Ezután longitudinális EKG-vizsgálatot végeztünk minden jelőlnél (4. ábra). A jelöltek száma ezen vizsgálatok alapján 16 főre apadt, s ezeknél billenőasztalon elvégeztük a passzív ortosztatikuss és antioztosztatikuss próbát. Ilyenkor vízszintes, függőleges és fejtámasztott helyzetben (Trendelenburg) vizsgáltuk a szív- és érrendszeri reakciókészséget, az EKG-t, a keringő vérmennyiség változásait, a pulzushullám terjedési sebességét és a vérnyomás alakulását. Elemzésre került az agy bioelektromos tevékenysége és az információ-feldolgozó képessége is (5. ábra). A hipoxiatűrő képességet barokamrában állapítottuk meg (6. ábra). A

Coriolis-erők kumulatív hatásának vizsgálatát Bárány-féle forgószéken végeztük (7. ábra). Az alkalmasság elbírálásánál külön hangsúlyt kapott az intellektus, a temperamentum, a motiváció, a morális értékrend, a hivatástudat és a társas viszonyulás vizsgálata. A pszichofiziológiai teljesítőképesség szempontjából döntő a jelölt információkkal való manipulációs készsége, stressztűrő képessége, a pszichomotoriuma, ennek adaptációs lehetőségei, monotonia tűrése és hatékony önszabályozása (8-9. ábrák).

A magyar űrhajósjelöltek kiválogatása során a terheléses funkcionális diagnosztikai és a pszichofiziológiai vizsgálatok után 11 jelölt maradt, akiknél részletes klinikai vizsgálatok történtek (9. ábra).

A vizsgálatok alapján 7 főt minősítettünk űrhajós jelöltnek alkalmatlannak. Őket teljesítményük alapján rangsoroltuk, és közülük az első négyet javasoltuk a Gagarin Űrhajós Kiképző Központba kiküldeni. A Szovjetunióban elvégzett vizsgálatok eredményeképpen - mint ismeretes - Farkas Bertalan és Magyarai Béla került kiképzésre. A kiképzést 1978-80-ban mindkettőn kiválóan hajtották végre.

Kubaszov parancsnokkal 1980. május 26-tól június 3-ig tartó űrrepülés alatt Farkas Bertalan minden feladatot sikeresen teljesített. Nemcsak jól viselte el az űrrepülés kedvezőtlen tényezőit, de az a tény, hogy a tervezett 21 tudományos kísérletet eredményesen elvégezte, bizonyítja, hogy munkaképességét az űrrepülés alatt meg tudta őrizni. Ez a kiválogatás sikerének legfőbb bizonyítéka.

DR. REMES PÉTER

10. ábra. Farkas Bertalan fül-orr-gégészeti szakvizsgálata



## ELMÉLET ÉS GYAKORLAT

# Egyéni képességek és a repülés

A repülőgép-vezetőket szigorú orvosi ellenőrzés alapján választják ki és nemzetközileg ajánlott, általánosan elfogadott programok szerint képezik ki. Mégis jelentős eltérések figyelhetők meg az egyes személyek egyéni pszichofiziológiai képességeiben, adottságaiban és a repülőgép-vezetésben való jártasságukban, képzettségükben. Ezek az eltérések közvetlen hatással vannak a repülőgép-vezetés minőségére és a repülés végrehajtásának harci, taktikai értékére. E rövid tanulmányban a vízszintes síkban végrehajtott fordulók példáján ismertetjük ezen hatások egy részét. Az egyszerűsített vizsgálatok során nem vettük figyelembe az egyes repülőgépek tényleges aerodinamikai és repüléstechnikai jellemzőinek szóródását, az eltérések üzemidőitől függő változásait, a repülőgép-vezetők egyéni tulajdonságainak változásait.

### 1. A vízszintes forduló leírása

A szabályos, stacionárius vízszintes fordulóban a repülőgép  $V$  állandó sebességgel repül egy  $R$  sugarú körben. Közismerten a fordulóban a  $G$  súlyú repülőgép görbevonalú pályán való mozgásához

$$F_c = \frac{Gv^2}{gR} \quad (1)$$

nagyságú centripetális erő szükséges, melyet a repülőgép beindításával (1. ábra) az  $Y$  felhajtóerő vízszintes vetületével lehet létrehozni: