

1. ábra. Barokamrában végzett vizsgálat (Fotó: HM Zrínyi Kft. Rácz Tünde)



Dr. Remes Péter*

A második magyar űrrepülés űrorvosi feladatai **I. rész**

A tervek szerint Magyarország az önként jelentkezők közül négy űrhajósjelöltet választ ki, akik közül az egyik 2024-ben vagy '25-ben három-hat hónapos tudományos kutatómunkát végez majd a Nemzetközi Űrállomáson (International Space Station – ISS). A 2019 decemberében megkötött magyar-orosz űrkutatási és űrtechnológiai együttműködési megállapodás szerint a magyar kozmonauta – csakúgy, mint elődje Farkas Bertalan – egy Szojuz űrhajóval jut fel az űrállomásra. Jelenleg ez az egyetlen olyan személyszállító űrhajó típus, amivel az űrállomásra lehet repülni, az amerikai, valamint az európai űrhajósok is ezt az eszközt alkalmazzák. Oroszországon kívül a kínaiak is rendelkeznek személyszállító űrhajóval, amely azonban nem képes dokkolni a Nemzetközi Űrállomáson.

Több mint 40 év telt el az első magyar űrhajósok kiválasztása óta, a követelmények azonban azóta sem változtak. Az elsődleges szempont ma is az, hogy az űrhajós képes legyen elviselni az űrrepülés kedvezőtlen hatásait, miközben megőrzi munkaképességét.

ELVÁRÁSOK AZ ŰRHAJÓSSAL SZEMBEN

Az űrhajósnak rendkívüli körülmények között kell dolgoznia, miközben szervezete különleges, olykor már szinte elviselhetetlen megterhelésnek van kitéve. Minden űrrepülés bonyolult feladatokat tartalmaz, amelyek teljesítése kifogástalan egészségi állapotot követel. Az űrhajós nem psz-

ÖSSZEFOGLALÁS: A szerző, aki orvosként maga is részt vett az első magyar űrhajós kiválasztási folyamatában, beszámol az 1980-ban megvalósult űrrepülés tapasztalatairól, valamint részletezi az űrhajósok kiválogatásának statisztikai adatait. Ismerteti a Roszkoszmosz Állami Űrvállalat (Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос», Roscosmos State Corporation for Space Activities) követelményrendszerét, és néhány rendkívüli űresemény felidézésével felhívja a figyelmet a kiválogatás fontosságára.

KULCSSZAVAK: űrhajós-kiválogatás, Roszkoszmosz Állami Űrvállalat, űrhajós-alkalmasság

ABSTRACT: The author gives an account of the experience gained during the first Hungarian space flight. Also, a detailed description is given about the statistics of the selection of astronauts. Furthermore, the author delineates the system of requirements at Roscosmos State Corporation for Space Activities (Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос») and draws the attention to the significance of astronaut selection by recalling some extraordinary space events.

KEY WORDS: Selection in the Cosmonauts, Roscosmos State Corporation for Space Activities, requirements, astronaut fitness

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



szív utas, értenie kell a bonyolult űreszközök vezérléséhez. A repülés közben előforduló váratlan helyzetekben igen felelősségteljes munka vár rá, miközben a kutatói feladatok egész sorát kell megoldania. Az űrhajósnak jól kell bírnia a repülés kedvezőtlen élettani hatásait, az igen intenzív pszichikai és fizikai terheléseket, higgadtan kell leküzdenie a nehézségeket, bátran és megfontoltan kell cselekednie balesetveszélyes helyzetekben is.

MUNKAVÉGZÉS EXTRÉM KÖRNYEZETI FELTÉTELEK KÖZÖTT

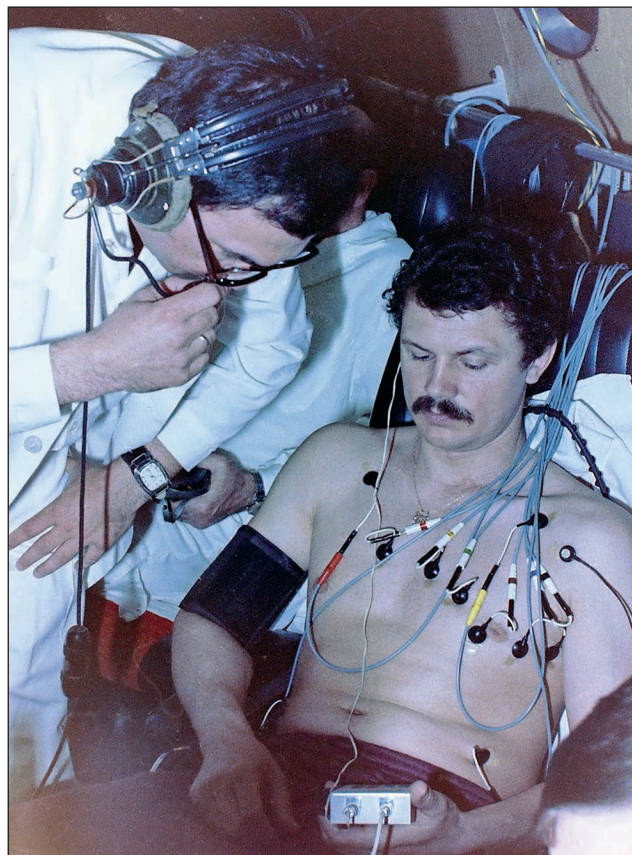
Számos kedvezőtlen tényezővel – gravitációs túlterheléssel, súlytalansággal, szöggyorsulással, hypoxiás (oxigén-szegény) vagy hyperoxiás (oxigéndús) gázkeverék belégzésével, hypobarizmussal (alacsony légnyomással), túlnyomásos légzéssel, expozív dekompreszióval (robbanászerű légnyomáscsökkenéssel), zajjal, vibrációval, szélsőséges hőhatásokkal, magas emocionális feszültségben és időhiányban történő munkavégzéssel, a megváltozott érzékszervi tevékenységgel, illúziókkal, a munka-, pihenés és a táplálkozásirend gyakori változásaival, bezártsággal, mostoha higiéniai viszonyokkal és sok más egyébvel – kell az űrhajósnak megküzdenie. Ez a munka kiváló tűrőképességet és nem mindennapi akarati tulajdonságokat, bátorságot, leleményességet, céltudatosságot, gyors és pontos reagálást követel a hajóztól.

KATONAI ÉS CIVIL ŰRHAJÓSOK

Az űrhajózás hajnalán az űrhajósokat a katonák közül választották ki. A szuperszonikus vadászpilóták és az űrhajósok hivatása sok közös vonást tartalmaz, ami megkönnyíti a pilóták űrrepülésre történő felkészülését. Ők folyamatos orvosi ellenőrzés alatt álló, kiváló egészségi állapotban lévő képzett katonák, kitűnő rádiósok, ismerik a vezetési és navigációs berendezéseket, a legkülönbözőbb elektronikus szerkezeteket és egyúttal gyakorlott ejtőernyősök is. Az első magyar űrhajósokat is közülük választották ki.

Ugyanakkor a Szovjetunióban és az Amerikai Egyesült Államokban is, már a kezdetektől kiválogattak és felkészítettek kutatómérnököket, konstruktőröket, repülőorvosokat és úgynevezett „tudóstípusú” űrhajósokat is. Az ilyen típusú űrutazások során a kutató-fejlesztő tevékenység volt az elsődleges szempont. Már a szovjet rakéta- és űrprogramok egyik első vezetője, Szergej Pavlovics Koroljov mérnök is támogatta azt az elképzelést, hogy civilek is repüljenek az űrbe. Ennek eredményeként elsőként 1964-ben Konsztantyin Petrovics Feoktyiszovot választották az első polgári mérnök űrhajósnak, és Borisz Boriszovics Jegorovot az első orvos-űrhajósnak. Eredményes űrutazások nyomán a polgári űrrepülések hamarosan általános gyakorlattá váltak.

A Szovjetunió és a kelet-európai országok közös űrkutatási programja, az Interkozmosz (Интеркосмос) keretében szervezett repüléseken a tagállamok űrhajósai és szovjet parancsnokai is mindannyian katonák voltak. Mindössze két kivételt tettek, a bolgár űrrepülésen a civil Nyikolaj Nyikolajevics Rukavisnyikov, a magyar űrrepülésen pedig Valerij Nyikolajevics Kubaszov volt a parancsnok. 2009-ig katonák voltak a csillagvárosi Jurij Gagarin Űrhajóskiképző Központ kozmikus testületének vezetői és dolgozói. Azt követően a központ az orosz védelmi minisztériumtól átkerült a Roszkoszmosz joghatósága alá, és ezzel a katonai űrhajósok elvesztették csillagvárosi beosztásukat. Áthelyezésüket kérhették más katonai szervezethez, de arra is



2. ábra. Az első magyar űrhajós, Farkas Bertalan információfeldolgozó képességének vizsgálata barokamrában

lehetőséget kaptak, hogy polgári alkalmazottként továbbra is az űrhajóskiképző központban dolgozzanak. A katonák szervezetileg 2018 szeptemberében tértek vissza Csillagvárosba, amikor egy 10 fős katonai űrhajós csoport kezdte meg felkészülését.

Napjainkra többféle űrhajós-beosztás alakult ki, vagyis nagyon sokrétű ez a foglalkozás. Repülő- és űrorvosi szempontból pontosan ilyen sokrétűnek kell lennie a követelményrendszernek is, vagyis mások az elvárások egy űrhajóparancsnokkal és pl. az ISS kutatóűrhajósával szemben.

Mind az Oroszországi Föderációban, mind az Egyesült Államokban már megkezdtek az első Mars-utazáson résztvevő űrhajós csoportok felállítását. Ez a rendkívüli vállalko-

3. ábra. Magyarai Béla kiképzett űrhajós a barokamrában végzendő vizsgálatok előtt Kecskeméten



zás annak is példája, hogy a résztvevők kiválasztásakor nem elegendő csupán az alkalmasságot vizsgálni, hanem a konkrét feladatra is meg kell határozni a személyi követelményeket.

KÖVETELMÉNYEK

A második magyar űrrepülés űrhajósainak azon követelményrendszernek kell megfelelniük, amely a Szovjet űrhajón történő repüléshez és a Nemzetközi Űrállomáson zajló fél éves kutatómunka ellátásához szükséges. Így történt ez 1977-ben – az első számú magyar űrhajós, Farkas Bertalan és a második számú, Magyarai Béla kiválasztásakor –, és így van ez 2020-ban, az újabb magyar űrhajósok alkalmasságának vizsgálatakor is. A szakmai-orvosi bizottság annak idején a szovjet–magyar államközi szerződésben meghatározott követelmények alapján dolgozott, ma pedig a magyar–orosz űrkutatási, űrtechnológiai együttműködés szabja meg a kiválogatás szempontjait.

Az orvosi alkalmasság kérdéseit az első magyar űrrepülés idején a Szovjetunió védelmi miniszterének 1970. évi 40. számú parancsa szabályozta. Az 1970-es években az Interkozmosz-űrhajósok kiválogatása minden országban ezen előírás szerint történt. A nemzetközi legénység űrrepüléséhez azonos személyi és tárgyi feltételeket kellett biztosítani, ehhez egységesíteni kellett a szabályzatokat és vizsgálati metodikákat.

Az 1977-es követelményeket meghatározó szabályzat első része általános rendelkezéseket tartalmazott. Előírták például, hogy „az űrhajósjelölteket olyan vadász- és vadászbombázó repülőgépvezetők közül kell kiválogatni, akik megfelelő repülési gyakorlattal rendelkeznek”. Ma már ez a feltétel nem szerepel a követelmények között, katonák és civilek, férfiak és nők egyaránt jelentkezhetnek. A második rész a jelöltek elsődleges orvosi alkalmassági vizsgálatát taglalta, míg a harmadik részben az intézeti alkalmassági vizsgálatok előírásai szerepeltek. Végül a negyedik rész rendelkezett a Jurij Gagarin Űrhajóskiképző Központ orvosi alkalmassági vizsgálatairól.

Az űrhajós kiválasztását ma az Oroszországi Föderáció védelmi, valamint egészségügyi miniszterének 2001. január 9-én jóváhagyott rendelete szabályozza. Az első rész az általános követelményeket tartalmazza, a második a megkövetelt képzettségre vonatkozik, míg a harmadik és negyedik az orvosi és a pszichológiai alkalmasság feltételeit taglalja. Az ötödik rész a fizikai felkészültségre, kondícióra, valamint az állóképességre vonatkozik, míg a hatodik rész az űrhajós hivatás ismereteivel kapcsolatos elvárásokat részletezi.

Ma már közhelynek számít, hogy egy űrvállalkozás sikere nagymértékben függ az orvosi válogatás minőségétől. Ezen a téren nem szabad engedményeket tenni. Egy űrrepülés rendkívül jelentős anyagi áldozatokat követel, és az űrállomáson egy munkaóra is nagyon sok pénzbe kerül. Éppen ezért nem engedhető meg, hogy arra alkalmatlanok kerüljenek az űrhajósok közé.

Természetesen az űregyüttműködés során nemzetbiztonsági kérdések is felmerülnek, hiszen amellett, hogy a civil kutatások is fontosak, az űrkutatás és az űrtevékenység továbbra is bonyolult biztonság- és katonapolitikai kérdés. Magyarországnak is minden szempontból meg kell felelnie a feltételeknek. Hazánkban az űrkutatási projekteken szerzett sokéves tapasztalattal rendelkező kutatóhelyek működnek, így az ipari titkok kiszivárgása ellen védő, szigorú technológiai fegyelem a program résztvevői számára nem jelent újdonságot.



4. ábra. Farkas Bertalan forgószékes vizsgálata

AZ ELSŐDLEGES VÁLOGATÁS

Napjainkban az űrhajósok jelentkező személyek, még az alkalmassági vizsgálatok előtt szigorú rostán mennek keresztül. Egy sor feltételnek kell megfelelniük. Nem lehetnek idősebbek 35 évesnél, büntetlen előéletűeknek kell lenniük, és meg kell felelniük egy állambiztonsági vizsgálatnak is. A pályázók képzettségére, szakképzésére és munkatapasztalatára vonatkozó követelmények szerint egy vagy több felsőfokú, akkreditált diplomával kell rendelkezniük. Előnyt élvezhetnek a felsőfokú számítástechnikai, elektronikai, rádiótechnikai, fotó-optikai, műszer, biotechnológiai, villamosmérnöki, hőenergetikai, atomenergetikai, gépészmérnöki, fizikusi, műszaki, repülőmérnöki, nanotechnológiai, matematikai, csillagászati, kémiai, biológiai és űrorvosi képzettséggel rendelkezők.

A felsőfokú képzettség megszerzése után legalább hároméves szakirányú tapasztalattal kell rendelkezniük. Az orvosok számára is minimum hároméves gyakorlat szükséges az űrorvostan, katonarvostan, katasztrófa-orvostan vagy a vízalatti-orvostan területén. A repülő-hajózó állomány tagjainak szintén hároméves, katonai egységnél letelepített repülési szolgálatot kell igazolniuk.

Ezenkívül – az orosz előírások szerint – többféle írásos anyagot (pl. kérvényt az önkéntes jelentkezésről, önéletrajzot, munkahelyi jellemzést), valamint igazolást (pl. erkölcsi bizonyítványt, munkaviszony-igazolást, szenvedélybetegség, illetve drogmentességi pszicho-neurológiai és narkológiai igazolást) is be kell nyújtaniuk.

5. ábra. Magyarai Béla spiro-cardio-ergometria vizsgálatára





6. ábra. Farkas Bertalan fonokardiográfiás vizsgálata

ELŐZETES ORVOSI VIZSGÁLAT

Csak a fent felsorolt feltételeknek megfelelően vehetnek részt az előzetes orvosi szűrővizsgálaton. Rendelkezniük kell az előírt védőoltásokkal. Orvosi laboratóriumban részt kell venniük egy általános klinikai vérvizsgálaton, általános vizeletvizsgálaton, illetve székletanalízisen. Meg kell határozni a vér biokémiai paramétereit közül: a glükózt, összkoleszterint, triglicerideket, bilirubint (összes, közvetlen, közvetett), alaninaminotranszferáz, aszpartát-aminotranszferáz, gammaglutamiltranszpeptidáz, összfehérjét, prothrombint, amilázt, kreatinint, karbamidot, C-reaktív protein szintjét. El kell végezni a Wassermann-reakciót, HIV (humán immundeficiencia-vírus által okozott szerzett immunhiányos szindrómára, az AIDS-betegségre vonatkozó) vizsgálatot, HBS (fertőző májgyulladásra vonatkozó) vizsgálatot, valamint az anti-HCV (hepatitisz C vírus okozta) fertőzést kizáró vizsgálatot. A székletvizsgálaton belül parazitológiai vizsgálatot kell végezni, az esetleges helmintiasis (bélférgesség) kizárása érdekében.

Az űrhajó méretei és az abban alkalmazott ülésbetétek nagysága, valamint az űrsétákhoz használt űrruhák műszaki paramétereit nem teszik lehetővé, hogy az űrrepülésre az átlagos emberi magasságnál jóval alacsonyabb vagy ma-

7. ábra. Az 1970-es években az űrhajósjelölteket vadász- és vadászbombázó repülőgépvezetők közül válogatták ki. Ma már ez a feltétel nem szerepel a követelmények között, katonák és civilek, férfiak és nők egyaránt jelentkezhetnek űrhajósjelöltnek (Fotó: HM Zrínyi Kft. Rác Tünde)



gasabb, illetve túlsúlyos űrhajósok kapjanak lehetőséget. Ezért alkalmatlannak kell minősíteni az extrém testméretekkel rendelkező jelentkezőket, vagyis meg kell határozni a jelöltek antropometriai adatait. A testmagasság álló helyzetben (150–190 cm); ülőmagasság (80–99 cm); testtömeg (50–90 kg); a láb maximális hossza (29,5 cm); a vállszélesség maximális mérete (52 cm); a hónaljok legnagyobb távolsága (45 cm); a csípő maximális szélessége ülő helyzetben (41 cm); mellkas kerülete (94–112 cm) lehet.

Fül-orr-gégészeti vizsgálat során Valsalva-próbával meg kell győződni a fülkürtök átjárhatóságáról; ki kell zárni a halláskárosodást; el kell végezni a melléküregek röntgenfelvételeit, valamint a vestibuláris (egyensúlyi) funkció vizsgálatát is. Szükséges a 12 elvezetéses EKG-vizsgálat, és a kétirányú mellkasröntgen-felvétel is. Ortopantomográfia (a patkó alakú állcsontok és fogívek) röntgenfelvétel készítésével kell felmérni a fogazat és az állcsontok állapotát. Belgyógyászati, sebészeti, idegyógyászati, fogászati, szemészeti, fül-orr-gégészeti, és a hölgy jelentkezőknek – a felsoroltakon túl – nőgyógyászati szakorvosi szűrővizsgálaton kell részt venniük. Tüdőgyógyászati (tuberkulózisra vonatkozó), bőrgyógyászati-venereológiai (nemi betegségekkel foglalkozó), narkológiai, valamint neuropszichiátriai vizsgálaton is meg kell felelni. A látásélességet korrekcióval és a nélkül is meg kell határozni.

A PSZICHOLÓGIAI VIZSGÁLAT

A jelentkezőket abból a szempontból is megvizsgálják, hogy rendelkeznek-e a sikeres űrhajós tevékenységhez szükséges, szakmailag fontos pszichológiai tulajdonságokkal. E téren elvárják a biológiailag stabil pszichofiziológiai paramétereket (megvizsgálják a magasabb idegi tevékenység tipológiai tulajdonságait, a pszichomotoros tulajdonságokat, az operátori tevékenység megbízhatóságát stb.). Értékelik az egyéni mentális folyamatok és tulajdonságok (érzelmi, kognitív, akaratbeli) jellemzőit, valamint a jelentkező szociálpszichológiai tulajdonságait (idetartozik például a szakmai önmeghatározás foka, személyiségorientáció, szocialitás, hajlandóság vezetésre, konformizmus stb.).

A pályázók pszichológiai tulajdonságait az interjúk, az életüket jellemző dokumentumok tanulmányozása, a pszichológiai vizsgálatok, valamint a terheléses vizsgálatokon tanúsított magatartás megfigyelése alapján állapítják meg.

A FIZIKAI KÉPESSÉGEKRE VONATKOZÓ FELMÉRÉS

A fizikai képességek közé az erő kifejtéssel, rugalmassággal, testi koordinációval, egyensúllyal és állóképességgel összefüggő követelmények tartoznak. Ezek a tulajdonságok szükségesek az űrrepülés káros tényezőinek (gravitációs túlterhelés, súlytalanság, hypoxia (a vér csökkent oxigéntelítettsége), vestibuláris ingerek és a hosszabb ideig tartó, nulla gravitációval járó tényező (hypokinézia [a mozgások káros meglassúbbodása vagy ritkulása], hypodinamia [csökkent erő kifejtés], mikrogravitáció [súlytalanság]) káros hatásainak megelőzése érdekében. A jelölteknek el kell sajátítaniuk a fedélzeti fizikai erőnléti szimulátorok hatékony használatát is a majdani repülés közben végzendő fizikai edzés céljából.

Vizsgálják a fizikai erőnlét követelményeinek való megfelelést, amely magában foglalja a kitartást, erőt, sebességet, rugalmasságot, speciális fizikai erőnlétet és az állóképességet. A felmérés során, meghatározott normákon (szintidő, távolság stb.) belül 13 féle gyakorlatot kell teljesíteni.

Követelmények:

1. 1 km futás 3 perc 30 mp, vagy 5 km sífutás 24 perc 30 mp alatt.
2. 800 m gyorsúszás 20 perc 10 mp, vagy mellúszás 22 perc 30 mp alatt.
3. 12 húzózkodás rúdon.
4. Támasz ülőtartás korlátan 20 mp-ig.
5. 10-szer 10 m-es ingafutás 26,3 mp alatt.
6. Helyből távolugrás 2,30 m távolságra.
7. Ugrás gumiasztalon (trambulinon) 90, 180 és 360°-os fordulattal, legalább 60 cm ugrási magasságban. Az ugrás technikáját 10 pontos skálán kell értékelni.
8. Fejesugrás a vízbe egy 3 m magas ugródeszkről. Az ugrás technikáját 10 pontos skálán kell értékelni.
9. Álló helyzetből törzsdöntés előre gimnasztikai padon: az ujjhegyek érjenek 16 cm-el a pad felső szélé alá.
10. Nehezített Romberg-teszt: a vizsgálati személy csukott szemmel áll az egyik lábán, a karokat vízszintesen előre és kissé felfelé nyújtva, a három kísérlet során az egyensúly fenntartásának összes ideje a 45 mp-et haladja meg.
11. 20 m víz alatti úszás.
12. A fedélzeti futópad-szimulátoron, a megadott metódika szerint 11 perces futás-gyaloglás teszt, amely során 1050 m-t kell megtenni.
13. A fedélzeti ergométer-szimulátoron kézi kerékpáros ergometria vizsgálat 3 percig.

A SZAKMAI ALKALMASSÁG KÖVETELMÉNYEI

1. A jelentkező rendelkezzen az emberes űrhajózás általános alapismereteivel. (Űrrepülések, űrtechnika történetének ismerete, űrtudományok alapjainak ismerete).
2. Legyen képes a kozmikus technika tanulmányozására (a technikai analfabéták és gyenge kéz ügyességűek almatlanok). Mutassa be, hogy képes megérteni a technikai rendszerek felépítésének alapelveit, az információkat, a terminológiát, illetve egy rendszer műszaki jellemzőit. Ez a felmérés speciális tesztek segítségével történik (mérnöki intelligencia-tesztek).
3. Ismernie kell a számítógépes technológiát a felsőoktatási intézmény számítástechnikai követelményeinek szintjén, és képesnek kell lennie arra, hogy személyi számítógépet, internetet, e-mailt és antivírus programokat használjon. Ez a felmérés is speciális tesztek segítségével történik.
4. Rendelkezzen felsőfokú angol és orosz nyelvismerettel.

FELVÉTELI VIZSGA

Az elsődleges válogatáson megfelelt jelentkezők felvételi vizsgát tesznek. A jelentkezőnek *motivációs esszé* kell írnia egy megadott témáról (pl.: miért jelentkeztél űrhajós-nak, milyen jövőbeli szakmai elképzelései vannak, milyen űrhajósnak szeretne elérni, milyen szerepet szán magának stb.).

Az interjú előtti napon a jelentkező *tanulási készségének* megítélése céljából kézhez kapja egy fedélzeti rendszer dokumentációját (pl.: SZOTR: a hőreguláció rendszer, SZKGSZ: a hermetikus csatlakozást ellenőrző rendszer, SZSZVP: a dokkoló és a belső átjáró rendszer, SZEP: elektromos rendszer, KDU: kombinált hajtómű stb.). Másnap, az interjú során ismernie kell az adott fedélzeti rendszer rendeltetését, alapvető technikai adatait, illetve működési elvét.



8. ábra. Az űrhajósjelöltek billenőasztalos vizsgálata napjainkban (ESA)

A jelentkező néhány reál és humán tantárgyból szerzett képzettségi szintjét 10 pontos skálán értékelik.

Matematika: trigonometria, derivált, exponenciális és logaritmusos függvények, sztereometria, térvektorok, testek térfoga és felülete, forgástestek, valószínűségszámítások stb.

Fizika: kinematika, dinamika, molekuláris fizika, termodinamika, elektrosztatika, elektrodinamika, optika, speciális relativitáselmélet, csillagászat, kvantumfizika, rezgések és hullámok.

Számítástechnika: a Microsoft Word szövegszerkesztő, a Microsoft Excel táblázatkezelő használata; internetes szolgáltatások használata (a szükséges információk keresése, e-mail használata, elektronikus fordító használata), személyi számítógéphez csatlakoztatott digitális eszközök használata feladatmegoldások során.

Angol nyelv: 1. folyékony beszéd ellenőrzése: legalább 10 mondatos monológ az alábbi témákban: életrajz, család, Moszkva, Gagarin – a bolygó első űrhajósa. Az adott nyelv országai. Kiemelkedő emberek hozzájárulása a világkultúrához. Természet és környezet, egészséges életmód, szabadidő, hobbi. 2. Párbeszéd során a beszédképesség tesztelése: beszélgetés a pályázóval a tanár által választott egyik témáról. 3280–3300 karakter hosszúságú szöveg olvasása és fordítása.

Általános műveltség: a kultúrák sokszínűsége, civilizációk, vallások. Oroszország történelme, az Orosz Föderáció alkotmánya, az Orosz Föderáció hatóságai. A XIX. századi orosz irodalom (Puskin, Lermontov, Gogol, Goncsarov, Osztrovszkij, Turgenyev, Nyekraszov, Tolsztoj, Dosztojev-szkij, Csehov és mások). A XX. századi orosz irodalom (Bunyin, Kuprin, Gorkij, Majakovszkij, Jeszenyin és mások). A klasszikus és modern világirodalom jeles képviselői. Kimagasló eredmények az orosz és a világ művészetében (zene, képzőművészet, színház- és filmművészet).

9. ábra. Műszeres pszichológiai vizsgálatok napjainkban (MH EK RAVGYI)





10. ábra. Súlytalanságban az űrhajósok napi edzésük idején nem súlyzókat emelgetnek, hanem pneumatikus hengerek ellenállásával szemben fejtik ki erő-gyakorlataikat (NASA-ESA)

Orosz nyelv: 1. az írásjelek és a helyesírás ellenőrzése a beadott esszé és diktálás alapján (regisztrált A4-es papírlapra 160–170 szót tartalmazó szöveg diktálása), 2. a beszéd-készség és a mondanivaló logikus felépítésének elbírálása.

Speciális szakmai tudás ellenőrzése. 1. A világ és az orosz kozmonautika története: Ciolkovszkij, Koroljov, V. von Braun, Oberth és mások. Az első műhold, automatikus űreszközök repülése a Holdra, a Marsra, a Vénuszra. Az első emberes űrrepülés előkészítése és végrehajtása, az első űrséta, a Szovjetunió és Oroszország emberes űrprogramjai Vosztok, Voszhod, Sojuz, Interkozmosz, Sojuz-Apollo, Burán, Mir-Shuttle-ISS. Személyzettel ellátott orbitális állomások (Szaljut, Mir, Almaz, ISS). Az Egyesült Államok emberes programjai (Mercury, Gemini, Apollo, Skylab, Space Shuttle). Az ember leszállása a Holdon. 2. Az emberes űrrepülések alapjai: a Föld-közi világűr és annak jellemzői. Az űrhajók és az űrállomások fő szerkezeti elemei. A személyzettel ellátott űrhajók repülési szakaszai (kivezetés, orbitális repülés, leszállás a pályáról). Az űrhajó pályájának elemei, az űrpályák típusai (kör, elliptikus, parabola). Az űrhajó pályasebessége és periódusa. A repülési út fogalma. Oroszország űrrepülőtere.

Az operátori tevékenységre való képesség meghatározása, valamint a kutatómunkában szerzett tapasztalat ellenőrzése. A beszélgetés során: a pályázónak a korábbi szakmai, illetve oktatási tevékenysége irányításához kapcsolódó kérdéseket tesznek fel, miközben vizsgálják a jelentkező érdeklődési körét, valamint problémamegoldó képességét. Elemzik az esetleges korábbi kutatási expedíciók, éjtőnyűzés, a bűvárokodás, repülés során szerzett tapasztalatait.

AZ ELSŐ MAGYAR ŰRREPÜLÉS TAPASZTALATAI AZ ELSŐDLEGES KIVÁLOGATÁSON

1977-ben az első magyar űrhajósjelöltek a Magyar Légierő szupersonikus pilótái közül kerültek ki, ezért ezeket a vizsgálatokat náluk nem kellett elvégezni, hiszen ők szoros orvosi ellenőrzés alatt álltak. Orvosi alkalmasságukat évente, a fent leírt vizsgálatoknál részletesebb ellenőrzéseken bírálták el, és állapotukat félévente szakorvosi szinten is ellenőrizték. A vadászpilóták csapatorvosa ezenkívül negyedévente kötelező repülőorvosi szakvizsgálatnak vetette alá a pilótákat, így az űrhajósjelöltek előzetes szűrővizsgálataikhoz szükséges minden szükséges adat az űrorvos csoport rendelkezésére állt. Az előzetes jelentkezésnél akkoriban elegendő volt a pilóták éves orvosi alkalmassági vizsgálatairól szóló dokumentációt áttekinteni.

Az első fokozatban történt vizsgálatokon 36 vadászpilóta, a jelentkezők 37,8%-a bizonyult alkalmasnak. Nem kerülhettek a keretbe a 28 évesnél fiatalabb, és a 40 évesnél idősebb jelentkezők. Más aspiránsok olyan egészségkárosodásban szenvedtek, amely ugyan repülőalkalmasságukat nem befolyásolta, űrhajós-alkalmasságukat azonban igen.

Az űrhajósjelöltek közül sebészeti szempontból 24 fő (40%) vénatágulatok, veseelváltozás, sérv, trauma utáni állapot miatt, belgyógyászatban 20 fő (33%) kedvezőtlen szív-érrendszeri reakciókészség, inaktív szakaszban lévő idült emésztőszervi megbetegedés, valamint kettőnél több szív-érrendszeri rizikófaktor miatt kapott alkalmatlan minősítést. (2018-ban az ISS egyik űrhajósának az űrben kimutatott sajnálatos mélyvénás trombózisa utólag megerősíti az 1977-es magyar kiválogatás szigorúságát, és igazolja, miért minősítették alkalmatlannak a jelentkezőket ilyen magas arányt.) Ideggyógyászatban 6 fő (10%) különféle gerincrákosodás, porckorongsérvre való hajlam és alacsony pszichés teljesítmény miatt, míg fogászatban 7 fő (11%) ínysorvadás, egy oldalon négynél több tömött fog miatt, 2 fő (6%) pedig egyéb okok miatt nem lehetett űrhajósjelölt.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- „Magyarország tárgyal a Roszkozmossszal, hogy 2024-ig űrhajóst küldjön az ISS-hez.” TASZSZ. 2019. november 27.;
- Remes Péter. „A honvéderősök szerepe a repülő- és űrorvosi kutatásokban II. rész” Honvéderősök 68 1–2. szám. (2016) 36–87. p.;
- A szocialista országok űrhajósjelöltjei orvosi alkalmassági vizsgálatai. Kézirat. RAK 1974 07 02. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;
- Справочное пособие по подготовке претендентов в кандидаты в космонавты из числа граждан Российской Федерации к сдаче тестов на профессиональную пригодность. Звёздный городок 2017 г. RAK 2017 00 00. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;
- Szövetséges hadseregek repülőcsapatai háborús egészségügyi biztosítása. Feljegyzés. 1976. 1–17. RAK 1976 00 00. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;
- Repülőorvosi alkalmassági vizsgálatok módszere. Segédlet a Repülő Orvosi Bizottságok számára. 1976. I–II. rész. 1–262. Repülőorvosi archívum Kecskemét, RAK 1976 00 00;
- Ремеш, П. „Отбор венгерских кандидатов в космонавты.” Реф. РЖ. Исслед. косм. пространства. 1980. 11.62.19;
- Az űrhajósjelöltek 27 fős összesített névsora a terheléses vizsgálatok teljesítéséről. Kézirat. RAK 1977 08 00. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;
- Ordódy M. „A Magyar Honvédelmi Szövetség repülőfőnökségének adatai a kiválogatásról. Magyar űrhajós.” 1980. május 27. MTI tudósítások. pp.: 1–21. RAK 1980 05 27. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;
- Remes Péter. A hajózó állomány egészségi állapotát jellemző mutatók, azok értékelése, elemzése, magyarázata, belőlük levonható következtetések. RAK 1991 10 07. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;
- Remes Péter. „A katonai űrrepülés rendkívüli eseményei.” Haditechnika. 52. évf., 3. sz. (2018) pp.: 36–37;
- Remes Péter. Űrélettudományi előadások a Szegedi Tudományegyetem Repülő- és űrorvosi Tanszék hallgatói számára. pp.: 119–125. RAK 2017 10 05 06. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét.