

A személyi állomány fizikai teljesítőképségeinek objektív mérési módszerei

A szokásos szűrővizsgálatok eredményei nem adnak felvilágosítást az egyéni teljesítőképeségről, ennek becslését sem teszik lehetővé. A teljesítőképeség, vagy „fittség” (terhelhetőség, állóképesség, edzettség, fizikai alkalmasság stb.), csak funkcionális próbák, tesztek segítségével ítélni lehet meg. Ennek becslése régóta foglalkoztatja az alkalmazott élettan kutatóit, szakembereit. Főleg a munka, katonai kiképzés és sport területén kerestek olyan eljárásokat, amelyek alkalmasak az aktuális teljesítőképeség, ill. változásainak mérésére, értékelésére. Fittnek általában az olyan egyént minősítik, aki a mindennapi tevékenységét meghaladó, esetleg váratlanul jelentkező, nagy teljesítményre képes súlyos kimerüléssel tünetek nélkül, azaz, aki jelentős funkcionális tartalékkal rendelkezik. (Blake, 1959.).

Miután a teljesítőképeséget fiziológiai szempontból több, egymást részben kiegészítő, ill. kompenzáló funkció határozza meg, (Johnson, 1942.), ezeknek egyetlen teszt segítségével történő megítélése nehéz problémát jelentett. Különösen a sportban, de részben a fizikai munkában is, a különböző terheléstípusoknak különféle funkcionális próbák felelnek meg. Így igen sok tesztet, teljesítménypróbát dolgoztak ki, amelyek különböző funkciókat hivatottak vizsgálat alá vonni. Ebből adódóan a tesztek kidolgozása két vonalon haladt:

— a differenciálódás vonalán — főleg a sport területén — a különböző sportteljesítmények igényeinek megfelelően, különböző próbákat alkalmaznak a gyorsaság, az ügyesség, a fizikai erő stb. aktuális állapotának mérésére, becslésére;

— a komplexitás, az egyszerűsítés vonalán — főleg a testi munka, a katonai kiképzés — és a sportban is az általános kondíció terén az elvárható teljesítmények becslésére.

E folyamatot és a feladat bonyolultságát jelzi a különböző tesztek és a velük foglalkozó irodalom nagy száma. Ezt tanúsítja például a Testnevelési Tudományos Tanács által kiadott: Próbák az edzettség mérésére c. füzet (szerk.: M. Gombos Marianna), amely az általános edzettség mérésére, (II. fejezet, összetett próbák), 25 próbát is leír és 281 tanulmányt ad meg.

E próbákkal kapcsolatban több szerző különféle ellenvetést hangoztat és saját metodikai kidolgozásával igyekszik a tesztek kifogásolható gyengeségeit megoldani. Joggal vetik fel a 40-es években Johnson, Bruha és mások (1942.), hogy a próbának nem szabad különleges ügyességet, vagy képességet megkövetelnie. Előbbi szerzők szükséges követelményként vetik fel, hogy a próbák a kardiovaszkuláris rendszert jelentős terhelésnek tegyék ki. Hamar és munkatársai (1962.), a próbák jelentős részével kapcsolatban éppen azt kifogásolják, hogy időtartamuk rövid, noha az egész munkaidőre kívánnak belőlük következtetést levonni, ill. hogy csak néhány funkció vizsgálatát

tesztik lehetővé s nem a funkciók egész bonyolult rendszerét. Hasonló megállapítást tesz még számos szerző. Mások, mint például *Michaels* és *Adams* (1964.), éppen a tesztek hosszúságát, sok teszt nem mindenütt fellelhető eszközigényességét kifogásolják, melyek a tömeges alkalmazást akadályozzák meg. Előbbiek és mások felvetik, hogy a hosszú vagy jártasságot igénylő tesztek a tréning nélküli egyének nem tudják teljesíteni. E gyengeségek kiküszöbölésére a szerzők számos módszert ajánlanak. Ezeket az jellemzi, hogy vagy időben — pl. 1 perces, 5 perces, 10×10 mp-es stb. teszt —, vagy lépésszámban megszabott, — pl. különféle step-tesztek, — vagy távolságban meghatározott — 600 yardos, 300 és 600 m-es stb. futás —, mozgásmennyiséget írnak elő. Valamennyi szerző alapvető követelménynek tartja a mozgások lehetőleg maximális intenzitását és a bárki számára tréning nélkül is könnyű megvalósíthatóságát. E szempontból a futáspróbák lépnek előtérbe, mint egyszerű, különleges eszközöket és képességeket nem igénylő, tömegesen alkalmazható eljárások.

Az ilyen tesztre vonatkozó igény különösen a katonai kiképzés és igénybevétele, terhelhetőség megítélésével kapcsolatban jelentkezett. Az amerikai katonaegészségügyi kutatók dolgoztak ki egy ilyen célra igen alkalmas tesztet. Ennek segítségével jól becsülhető a teljesítőképesség és különösen a kardiorespiratórikus fitness.

A kardiorespiratórikus rendszer teljesítőképességének legjobb és legobjektívabb indikátora a kimerítő munkavégzéskor nyert maximális O_2 -felhasználás, mint ezt számos vizsgáló megállapította (*Cooper*; *Cooper* és *Zechner*; *Blake*; *Blake* és *Ware*; *Williams* és *Windham*; *Kenneth* és mások). Az O_2 -felhasználás mérése azonban nagy tömegek vizsgálatában nem oldható meg. Ehhez jól felszerelt laboratóriumra, pontosan szabályozható munkaadagoló berendezésre (pl. folyamatosan állítható sebességű és dőlésszögű taposómalom) és begyakorolt szak személyzetre van szükség.

Keresni kellett tehát egy olyan eljárást, amely az O_2 -felhasználással szignifikáns korrelációban van és terepen is elvégezhető, valamint különösebb felszerelést sem igényel. *Blake* ezt az eljárást a 12 perces futótesztben találta meg (1959., 1963.). Rajta kívül számosan (*Kenneth* és *Cooper*; *Taylor* és *Sal*; *Cooper* és *Zechner*; *Doolittle* és *Bigbee* és mások) elvégezték a 12 perces futóteszt és a maximális O_2 -felhasználás összevetését, a módszert ellenőrzését. A vizsgálatokat katonákon, vagy tanulókon végezték. *Blake* a két érték közötti korrelációt $r = 0,897$ -nek találta 18—29 éves katonákon. *Cooper* 115 katonán, szintén szoros, $r = 0,90$ korrelációt talált. *Malcsud* és *Coutts* 11—14 éves tanulókon vizsgálta a korrelációt, azt $r = 0,92$ -nek találták. *Doolittle* és *Bigbee* még szorosabb eredményt kaptak, 153 iskolásnál. Náluk a korrelációs együttható, $r = 0,94$. E szerzők a 12 perces futóteszten kívül megvizsgálták a 600 yardos futóteszt és a maximális O_2 -felhasználás korrelációját is. Egyöntetű megállapításuk, hogy a 12 perces teszt jobb paramétere a kardiorespirációs teljesítőképességnek, mint a 600 yardos futás. *Williams*, *Wyndham*, *Raan* és *Kook* munkavégzéssel összefüggésben is vizsgálták a kérdést. Munkaterhelésként homoklapátolást és csillettolást végeztek szubmaximális terheléssel, ezenkívül step-tesztet. A 12 perces futás és a munkaterhelés eredmények között, ill. a maximális O_2 -felhasználás között szignifikáns korrelációt találtak. Arra a következtetésre jutottak, hogy a futás eredményéből jó következtetés vonható le a várható munkaterhelés eredményre.

Elhatároztuk, hogy az előzőekben leírt 12 perces futótesztet, mint a teljesítőképesség és az állóképesség megítélésére alkalmas indirekt módszert, megvizsgáljuk a mi viszonyaink között is. A vizsgálat alapvető célja: eldönteni, hogy ez az egyszerű, szakfelszerelést és szakszemélyzetet nem igénylő eljárás alkalmazható-e a mi tisztai állományunk fittségének megítélésére.

Ehhez mindenekelőtt szükségesnek látszott olyan csoportokban vizsgálni az eljárást, amelynél mód van más, a kiképzés rendszerébe tartozó teljesítmény legjobb eredményeivel való összevetésre. Másrészről e csoportok eredményei tájékoztatást nyújthatnak arról, hogy a 12 perces futás alatt milyen eredmények várhatók és ezek hogyan viszonylanak az irodalomban megadott — osztrák és amerikai — csoportok kielégítőnek és kiválónak minősített eredményei megoszlásához. Végül lehetőségünk volt az egyik kiválasztott csoport egyrészénél (Kossuth III. évf.) az eredményeket összevetni a Testnevelési Főiskola élettani kutatólaboratóriumában taposómalmon mért maximális O_2 -felhasználással, melyet testsúlykg/perc, ill. zsírmentes testsúly (LBM) kg/percre számítottunk.

A vizsgálat megvalósítására alkalmas csoportokat a Kossuth Katonai Főiskolán és a Zrínyi Miklós Katonai Akadémián találtunk. A két intézet parancsnoksága és testnevelési tisztjei elképzeléseinket magukévá tették és vállalkoztak a megvalósításukra.

Olyan csoportokat választottunk ki, amelyek jó együttműködést biztosítottak, teljesítményük vizsga keretében az adott és tervbe vett mérés legjobb eredményét nyújtotta. A 12 perces futás célját a résztvevőknek elmagyarázták és a lehető legjobb teljesítményre szólították fel a csoportokat. Nyilvánvaló, hogy a lehető legjobb, legintenzívebb teljesítmény az adott esetben nem feltétlenül futással érhető el — kortól, fizikai állapottól függően — ez intenzív sietés, poroszkálás is lehet, de csakis úgy, ha az együttműködési szándék, a legjobb teljesítményre való törekvés a résztvevőkben megvan. Ez különben minden teljesítmény-próbára vonatkozóan áll. Másik lényeges szempont volt, hogy elég nagyszámú adat álljon rendelkezésre az eredmények hitelessége és a korrelációs számítás érvényessége, szignifikanciája érdekében.

A tanintézetekkel történt megbeszélés alapján az alábbi teljesítmények mérését, ill. a 12 perces futással való összevetését határoztuk el:

Kossuth K. F. II. évf. 400 m síkfutás akadálypálya II. sz. ellenőrző gyak.

Kossuth K. F. III. évf. 3000 m síkfutás akadálypálya III. sz. ellenőrző gyak.

Kossuth K. F. IV. évf. 200 m úszás (ettől később technikai okokból álltunk)

Zrínyi M. K. A. 25—30 éves korcsoport:
400 m síkfutás
1500 m síkfutás

Zrínyi M. K. A. 31—40 éves korcsoport:
akadálypálya IV. sz. ellenőrző gyak.
400 m síkfutás
800 m síkfutás.

Évfolyam	Mért teljesítmény	Eset- szám	Átlag	95 ⁰ / ₀ -os megbízhatósági intervallum	
Kossuth Kat. Főisk. II. évfolyam	12 perces futás	47	2763,36	2696,12	2830,60
	400 m futás	47	63'27"	62'29"	64'24"
	Akadálypálya II. sz. gy.	47	2'39"	2'36"	2'43"
III. évfolyam	12 perces futás	78	2726,63	2682,35	2770,90
	3000 m futás	78	12'22"	12'9"	12'36"
	Akadálypálya III. sz. gy.	78	3'29"	3'24"	3'33"
IV. évfolyam	12 perces futás	48	2936,96	2865,75	3008,77
	Akadálypálya IV. sz. gy.	48	3'32"	3'27"	3'38"
Zrínyi Kat. Ak. 25—30 éves kor- csoport	12 perces futás	43	2467,67	2372,65	2562,70
	400 m futás	43	69'23"	66'90"	61'56"
	1500 m futás	35	5'50"	5'37"	6'3"
31—40 éves korcsoport	12 perces	93	2413,33	2359,28	2467,38
	400 m futás	87	76'57"	74'67"	78'47"
	800 m futás	91	3'02"	2'56"	3'8"

A síkfutást tornacipőben és sportöltözékben, az akadálypálya-gyakorlatot bakancsban, ill. gyakorló öltözetben hajtották végre.

A kapott és feldolgozni szánt adatokat (a testsúly, testmagasság, életkor) és a mért eredményeket táblázatba foglaltuk. A korreláció-számításokat az eredmények grafikus becslése után a Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet MTA Hewlett—Packard-számítógépén, *Folly Gábor* matematikus végezte.

A sport- és munkafiziológiai irodalom alapján a korcsoportokat 18—24, 25—30 és 31—40 évesekre bontottuk. További részletezésnek a várható teljesítmény, illetve ezen korcsoportokon belüli további bontással nyerhető eltérések szempontjából nincs jelentősége és értelme.

E r e d m é n y e k :

A mért teljesítmények átlagértékeit és a 95⁰/₀-os megbízhatósági intervallumot (azt a két értéket, amely közé a vizsgáltakhoz hasonló populáció valódi átlagteljesítménye 95⁰/₀-kal esik) az 1. sz. táblázat tartalmazza.

A 2. sz. táblázatban adjuk meg az összevetett teljesítmények korrelációs együtthatóinak és az ezeknek megfelelő szignifikancia-szintek eredményeit.

Cooper és *Zechner* nagyszámú amerikai és osztrák katonán végezték el a 12 perces futóteszt vizsgálatát. *Blake* és saját vizsgálataik alapján megállapították, hogy 12 perc alatt megtett 1,5 mérföld (= 2414 m), 42,6 VO₂ ml/kg/perc felhasználásnak felel meg és ez kielégítő fitnesset bizonyít, míg az 1,75 mérföldes teljesítmény (= 2816 m) 51,6 VO₂ ml/kg/perc felhasználásával, kiváló eredményt jelent.

Blake és *Ware* a légierőnél 1959-ben végzett vizsgálataik során valamint *Kenneth* és *Cooper* 1968-ban 115 tisztén a 12 perces futóteszt és maximális O₂-felvétel közötti összefüggést vizsgálva, közelálló eredményre jutottak:

Maximális O₂ ml/kg/perc-felhasználás

Értékelés	Blake és Ware	Kenneth és Cooper	12' alatt megtett út	
			mérföld	méter
rossz	25	25	1	1609
igen gyenge	25—30	25 —33,7	1—1,25	2012
gyenge	31—35		1,26—	2028—
megfelelő	36—40	33,8—42,4	1,47	2365
jó	41—45	42,6—51,5	1,48—	2382—
igen jó	46—50		1,74	2800
kiváló	50—55	51,6 v. több	1,75	2800<

A 3. sz. táblázatban közöljük az általuk nagy létszámon vizsgált eredmények (6 712 amerikai és 13 763 osztrák katoná) összevetését a mi eredményeinkkel, korcsoportok szerint.

Az amerikai, osztrák és magyar katonák 12'-es futóteljesítménye, három korcsoportban:

A testsúly-átlagok:	amerikai csoport	76 ± 3,42 kg
	osztrák csoport	79,5 ± 2,61 kg
	magyar csoport	71,1 ± 6,61 kg
A testmagasság-átlagok:	amerikai csoport	177,8 ± 0,24 cm
	osztrák csoport	177,8 ± 0,53 cm
	magyar csoport	175,5 ± 1,08 cm

Megbeszélés:

Amint a 2. sz. táblázat adataiból látható a 12'-es futóteljesítmény és a különböző csoportoknál elvégzett ellenőrző teljesítmények korrelációja egy kivétellel mindenütt szignifikáns értékű. A kivétel a Kossuth Katonai Fő-

2. sz. táblázat

A különböző mért teljesítmények közötti korreláció számítása

Évfolyam	Az összevetett teljesítmények megnevezése	Résztvevők száma (fő)	Korrelációs koefficiens (r)	Szignifikancia szint (p <)
Kossuth Főisk. II. évf.	12'-es futás és akadályp. II. sz. gyak.	47	0,157	0,1
	12'-es futás és 400 m síkfutás	47	0,672	0,001
III. évfolyam	12'-es futás és 3000 m síkfutás	78	0,532	0,001
	12'-es futás és akadályp. III. gyak.	78	0,335	0,001
	12'-es futás és max. VO ₂ ml/LBM kg/p	24	0,538	0,001
	12'-es futás és max. VO ₂ ml/kg/perc	27	0,505	0,001
	3000 m futás és mx. VO ₂ ml/kg/p kg/p	24	0,361	0,05
	3000 m futás és max. VO ₂ ml/kg/p	27	0,172	0,1
	Akadálypálya III. gy. és max. VO ₂ ml/LBM kg/P	24	0,006	0,1
IV. évf.	Akadálypálya III. gy. és max. VO ₂ ml/kg/p	27	0,50	0,1
	12'-es futás és akadálypálya III. gy.	48	0,554	0,001
Zrínyi M. Kat. Ak. I. korcsoport	12'-es futás és 400 m síkfutás	43	0,329	0,05 (közel 0,01)
	12'-es futás és 1500 m síkfutás	35	0,410	0,05 (közel 0,01)
II. korcsoport	12'-es futás, 400 m síkfutás	87	0,214	0,05
	12'-es futás és 800 m síkfutás	91	0,412	0,001

iskola II. évfolyamánál, az akadálypálya II. gyakorlat való összevetés. Ez, valamint az a tény, hogy az akadálypálya-gyakorlatokkal a korreláció a III. évfolyamon már 1⁰/₀-os, a IV. évfolyamon pedig már 1⁰/₀₀-es szinten szignifikáns, mutatja, hogy az olyan teljesítmények esetében, amelyek bonyolultabbak és végrehajtásukban az ügyesség jelentős szerepet játszik, a gyakorlás döntően befolyásolja az eredményt, illetve ezek — mint erről korábban szó volt — nem alkalmasak teszt-vizsgálatra. Az eredmények — a korrelációs együtthatók és szignifikancia-szintek — jobbak a hosszabb, tehát nagyobb erőfeszítést igénylő futószámokkal való összevetés eseteiben. Ez összhangban áll azzal a tesztekre vonatkozó általános elvvel, hogy azok maximális vagy szubmaximális igénybevételt jelentsenek.

A Kossuth Katonai Főiskola III. évf. hallgatóinak egy csoportjánál, a TF-en elvégzett taposómalom meghatározott maximális futóteljesítmény, ill. maximális O₂-felvétel testsúly kg-ra és 1 percre ill. LBM- (Lean Body Mass) kg és percre számított értékei és a 12'-es futóteljesítmény között ugyancsak elvégeztük a korreláció-számításokat. Elvégeztük ezt az ellenőrző teljesítményre vonatkozóan is: a 12'-es teszt és a maximális O₂-felvétel két értéke között $r = 0,538$ (LBM kg), ill. 0,505 (testsúly kg). Mindkét érték alacsonyabb, mint a megadott tanulmányokban között, magas 0,80—0,90-es értékek.

Korcsoport éves	Teljesítmény 12 perc alatt, méterben								
	2400 m alatt			2400—2800			2800 felett		
	US %	AU %	M %	US %	AU %	M %	US %	AU %	M %
18—24	47,0	16,4	1,8	49,2	46,6	45,1	3,8	37,0	53,1
24—30	68,1	25,4	37,2	31,9	74,6	51,2			11,6
31—40			40,9			54,8			4,3

Ugyanakkor eredményeink erősen szignifikánsak ($p = 0,01$), tehát az r együttható számszerű értékei a vizsgálat esetszám és a nyújtott teljesítmény mellett igen jó pozitív korrelációt bizonyítanak. Az eltérés a saját és az irodalomban szereplő értékek között az eltérő esetszámból és a vizsgálat más technikai körülményeiből adódhat. Az ellenőrző teljesítmények és a maximális O₂-felhasználás értékei közötti korrelációs értékek nem szignifikánsak. Ennek magyarázata ezen teljesítmények számszerű értékeiben mutatkozó nagyobb szórás, ill. a szórásat figyelembe véve, a kevés esetszámában keresendő. Eredményeinkből úgy tűnik, hogy az LBM—kg/percre számított maximális O₂-felhasználás jobb paramétere a teljesítőképességnek, ill. kardiorespiratorikus fittségnek, mint a testsúlykg-ra számított érték. Ez azért is kézenfekvőnek látszik, mert ilymódon az aktív testszövetre (melyben az aktív, oxigén-felhasználó elemek aránya nagyobb) számítunk és a passzív zsírszövetre nem.

Az eredményekből az is kiderül, hogy a 12'-es futóteljesítmény és az indirekt módon becsült teljesítőképesség, vagy fittség, a mi 18—24 éves növendék-csoportunknál igen jó. Jobb, mint az amerikai vagy osztrák azonos korú katonapopulációnál. Különösen kiváló — 2800 métert meghaladó,

51,6 VO₂ ml/kg/perc-nél nagyobb O₂-felhasználást jelző teljesítmény aránya jobb ebben az összehasonlításban. A 24—30 éves korosztálynál a gyenge — 2400 m alatti — teljesítmények aránya már rosszabb az osztrák adatoknál. Itt tehát már jelentkeznek a passzív életmód negatív hatásai. A 30 év feletti korosztályban a gyenge eredmények aránya tovább növekszik. Itt nincs összehasonlító adatunk. Az utóbbi eredmény azonban néhány megjegyzést igényel. Így, bár megadjuk a 95%-os megbízhatósági intervallumot, ez az eredmény nem az egész tisztai állományt, hanem annak egy válogatott, legalábbis egészségileg lényegében kifogástalan csoportját jellemzi. Feltehető, hogy a teljes állományban a gyenge teljesítmények aránya ennél jóval nagyobb. Nem biztos másfelől, hogy a 2400 m a gyenge teljesítmény határa ebben a korcsoportban. Irodalmi adat híján — az O₂-felhasználás jellemző értékének ismerete nélkül — ezt biztonsággal nem állíthatjuk. *Blake, Ware*, ill. *Kenneth és Cooper* adatai szerint a megfelelő — 34—42 VO₂ ml/kg/perc — felhasználás kb. 2030—2370 futóteljesítménynek felel meg. Eszerint ebben a korcsoportban is a megfelelő szint alatt kifejezetten gyenge teljesítők aránya mindössze 6,6%. Szükséges volna ehhez egyrészt nagyszámú, ilyen korú, válogatás nélküli tiszt teljesítménye alapján az átlagot (normát), ill. a 95%-os megbízhatósági intervallumot megállapítani. Másrészt célszerű volna néhány (30—40) esetre laboratóriumban, taposómalmon meghatározni a maximális O₂-felhasználást és megállapítani a korrelációt ennek értéke, valamint a 12'-es futóteszt között.

Az adatok vizsgálatából az is nyilvánvaló, hogy a motivációnak igen jelentős a szerepe a teljesítményben. A Kossuth Katonai Főiskola III. évfolyamos hallgatói 12 perc alatt átlagban 2726 m-t teljesítettek. A 3000 m-es síkfutást, mely testnevelési kiképzésük egyik vizsgafeladata volt, átlagban 12'22" alatt tették meg. Az utóbbi kétségtelenül jobb eredmény, hiszen a két átlagot figyelembe véve, az utolsó 274 m-re 22" jutna, amivel az egész évfolyam az olimpia élmézőnyében lehetett volna. A motiváció szerepe az idősebb korosztályoknál nő.

A teszt kidolgozásába bevont tisztakat tehát meg kell nyerni az ügynek (a vizsgálat periódusában), ami a ZMKA esetében lényegében sikerült, ill. — rendszeres vizsgálati eljárásaként alkalmazva a 12'-es futó (járó) — tesztet — elbírálásuk részévé ennek eredményét.

Az elvégzett vizsgálatok és eredmények alapján úgy véljük, hogy az eljárás alkalmas a kitűzött cél megvalósítására. A 12 perces teszttel egyszerű, bárhol elvégezhető, szakembert nem igénylő eljáráshoz jutunk, melynek segítségével a tisztek vagy katonák teljesítőképessége jól megítélhető a teljesített táv alapján. Ezzel olyan információhoz juthatunk a vizsgált személyek állapotát illetően, amely bizonyos tekintetben jelentősebb, mint a szűrővizsgálatok által nyújtott ismeretek. Ezért a megkezdett munka folytatásaként szükséges válogatás nélküli nagyobb, 200—300 fős tisztai csoportokon megvizsgálni a futótesztet, meghatározni a korcsoportokra vonatkozó átlagos teljesítményt, ill. a megbízhatósági sávval az elvárható teljesítmény szintjét.

Köszönetet mondunk ezúton is a Testnevelési Főiskola Élettani Tanszékének az oxigénfelvétellel kapcsolatos vizsgálatok elvégzéséért és személy szerint *dr. Apor Péternek*; a KOKI-nak, személy szerint *Folly Gábor* matematikusnak, a matematikai analízisben nyújtott segítségéért.

1. *Blake B., Ware R. W.*: An experimental study of physical fitness of Air Force personal. U. S. Armed Forces Med. J. 10.657—668. 1959. — 2. *Blake B.*: A simple field test for the assessment of physical fitness. CARI rep. 63—78. Oklahoma City 1963. — 3. *Kenneth H., Cooper M. C.*: A means of assessing maximal oxygen intake (correlation between field and treadmill testing). JAMA 203.135—138. 1968. — 4. *Cooper M. C., Zechner R.*: Physical fitness in US and Austrian military personal. JAMA 215.931—934. 1971. — 5. *Doolittle T. L., Bigbee R.*: The twelve-minute run-walk: a test of cardiorespiratory fitness of adolescent boys. Res. Quart. 39.491. 1968. — 6. *Johnson R. E., Bruha L., Darling R. C.*: A test of physical fitness for strenuous work. Rev.Can.Biol. 1.5. 1942. — 7. *Hamar N.*: Adatok a kardiorespiratorikus rendszer funkcionális vizsgálatához. OMI Közlemény, 1957. — 8. *Hamar N., Kőhegyi J., Százados I.*: A munkaalkalmasság energetikai szempontból való véleményezése a munkahelyen. Munkavédelem. 8.10—12. sz. 1962. — 9. *Malcsud M. G., Goutts K. D.*: Application of the Cooper twelve-minute run-walk test to young males. Res.Quart. 42.54—59. 1971. — 10. *Michael E. D., Adams A.*: The use of a one minute step test to estimate exercise fitness. Ergonomics J. 211—215. 1964. — 11. *Williams C. G., Windham S. H., Du Raan A. J., Kook R.*: A comparison of the physical work capacity of individuals as determined by various tests. Int.J.a. Physiol. 24.12—110. 1967.

Подполковник м/с Геза САРКА, подполковник м/с Пал КАДАР:

ОБЪЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ
ЛИЧНОГО СОСТАВА

Dr. G. Szarka, Oberstlttn. des Med. Dienstes, *Dr. P. Kádár*, Oberstlttn. des Med. Dienstes:

OBJEKTIVE MESSMETHODEN FÜR PHYSIKALISCHE LEISTUNGSFÄHIG-
KEIT DES PERSONALS