

355.333(358.4):616.24-008.4-072.7

VÝSLEDKY SLEDOVÁNÍ VITÁLNÍ KAPACITY PLIC U VELITELSKÉHO SBORU VÝSADKOVÉHO VOJSKA

Major MUDr. Zdenko VLK

Vojenský ústav hygieny, epidemiologie a mikrobiologie

Vitální kapacitu plic řadíme do komplexu zkoušek zjišťujících tělesnou zdatnost. Závislost výsledků této zkoušky na motivaci značně ovlivňuje reprodukovatelnost měření a její význam pro sledování stupně tělesné zdatnosti je problematický. Zároveň je však možno alespoň částečně sledovat obecnou hladinu motivace vyšetřovaných.

Možno předpokládat, že výsledky měření vitální kapacity plic budou mít obdobný charakter jako výsledky těch služebních kritérií, kde se motivace může výrazněji projevit (velitelské a tělovýchovné hodnocení, služební zařazení). Tak je do určité míry možno konfrontovat stupeň objektivit těchto aspektů navzájem.

Metodika

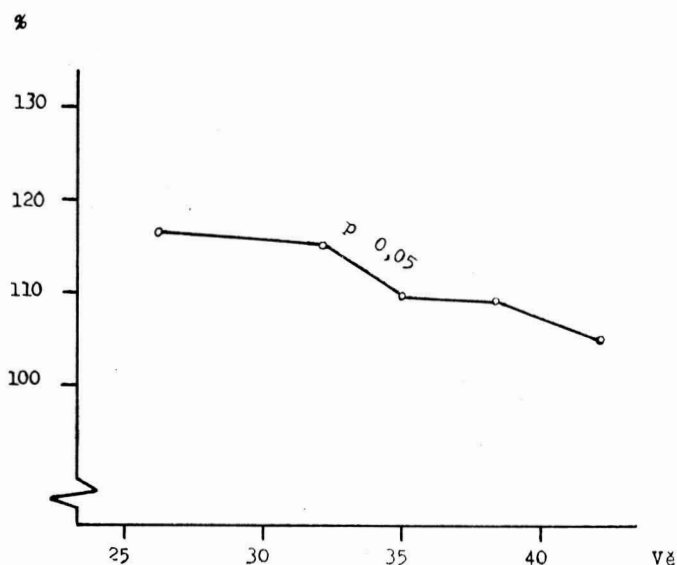
Vitální kapacita plic byla měřena jednak jednorázově (počty osob jsou uvedeny v tabulkách), jednak sledována po 4leté období u 30 příslušníků velitelského sboru výsadkového vojska. Výsledky pak byly srovnány s velitelským a tělovýchovným hodnocením a některými dalšími služebními ukazateli. Statistická významnost rozdílů byla testována t-testem.

Vitální kapacita plic byla zjišťována vodním spirometrem ve stoje 3krát po sobě v 15vteřinových intervalech, přičemž byla hodnocena nejvyšší dosažená VC a tato absolutní hodnota převedena na procenta náležité vitální kapacity s použitím nomogramu Anthonyho-Slomka (1). Procento podkožního tuku vypočteno z měření dvou kožních řas.

Výsledky

Vitální kapacita plic při jednorázovém vyšetření činila 111,1 % nál. VC. Po rozčlenění souboru výsadkářů podle fyzického věku (graf 1)

Graf 1



% NVC plic u výsadkářů členěných podle věku

nejvyšší hodnotu má skupina 20letých až 30letých a s postupným narůstáním věku klesá, až u 41letých až 47letých dosahuje 105,2 % nál. hodnoty VC. Rozdíly mezi skupinami nejsou sta-

Tab. 1

% NVC plic výsadkářů členěných podle délky aktiv. voj. služby, služby u výsadku a služeb. zařazení

Členění	% NVC plic (Anthony)				
	Věk	N	$\bar{x}$	SD	p
Aktivován let:					
1—5	23,3	30	117,6	9,91	>0,01
6—10	31,1	24	116,2	12,52	
více než 10	36,2	181	108,6	16,75	
Služba u výsadku:					
do 5	33,5	15	101,3	9,96	>0,001
6—10	26,7	52	118,1	12,74	
více než 10	35,6	265	110,6	16,19	
Služební zařazení:					
jen výcvik	33,5	46	104,2	13,20	>0,05
výcvik i štáb	35,1	197	111,2	15,87	
jen štáb	32,1	87	115,6	16,23	

Tab. 2

% NVC plic výsadkářů členěných podle tělovýchovného náčelníka a velitele

Členění	% NVC plic (Anthony)				
	Věk	N	$\bar{x}$	SD	p
Hodnocení tělovýchovného náčelníka:					
výtečný	34,3	67	117,2	14,86	> <0,01
dobrý	33,6	170	110,7	14,74	
vyhovující	34,8	94	108,0	18,76	
Hodnocení velitele:					
výtečný	35,4	62	110,6	16,37	> <0,05
dobrý	33,9	246	112,1	15,38	
vyhovující	34,8	24	104,4	17,55	

tisticky významné, pouze mezi skupinou 31letých až 33letých a 34letých až 37letých dosahuje pokles hranice statistické významnosti ($p < 0,05$).

Podle délky aktivní služby (tab. 1) není mezi skupinami do 5 let a do 10 let služby statistický rozdíl. Naproti tomu skupina s délkou aktivní služby přes 10 let má statisticky významně až vysoce významně nižší hodnoty ($p < 0,01$ až $p < 0,001$). Podle délky služby u výsadkového vojska (tab. 1) dosahuje nejvyšších hodnot — 118,1 % skupina s délkou služby 5—10 let, nejnižších hodnot skupina do 5 let. Rozdíly jsou statisticky vysoce významné ($p < 0,001$). Je třeba uvést, že skupina 5leté až 10leté služby má však nejnižší věkový průměr 26,7.

Při dělení podle služebního zařazení (tab. 1) hodnoty VC stoupají od nejnižších u skupiny účastníci se pouze výcviku, přes skupinu pro výcvik i částečně štábní práci až nejvyšších hodnot dosahují vlastní příslušníci štábu, mající však statisticky významně nižší ($p < 0,01$ až $p < 0,001$) věkový průměr. Rozdíl v hodnotách nál. VC mezi první a druhou skupinou je statisticky významný ($p < 0,01$), mezi druhou a třetí a první a třetí skupinou na hranici statistické významnosti ($p < 0,05$).

Podle hodnocení tělovýchovného (tab. 2) bylo dosaženo těchto hodnot nál. VC: skupina výtečných 117,2 %, dobrých 110,7 % a vyhovujících 108,0 %; mezi skupinami výtečných a vyhovujících bylo dosaženo statistické významnosti rozdílu výsledků ($p < 0,01$). Při dělení podle velitelského hodnocení (tab. 2) skupina dobrých má proti skupině vyhovujících statisticky hraničně ($p < 0,05$) vyšší VC.

Při členění podle časů dosažených v běhu na 100 m (tab. 3) skupina s nejlepším časem má také nejvyšší hodnoty VC, přičemž proti skupině s nejhorším časem je tento rozdíl na hranici statistické významnosti ($p < 0,05$). Také skupina dosahující nejlepších výsledků v hodu granátem (tab. 3) má statisticky významně ($p < 0,01$) vyšší VC plic.

Podle obsahu % podkožního tuku (tab. 3), s jeho růstem VC klesá, přičemž rozdíl mezi jednotlivými skupinami je statisticky významný, až vysoce významný ($p < 0,01$ až $p < 0,001$).

Hodnoty % nál. VC celého souboru při 4letém sledování (graf 2) mají sestupný trend s nevýrazným pozitivním vzestupem při 3. vyšetření. Pokles mezi 3.—4. vyšetřením je vysoce statisticky významný ($p < 0,001$).

Tab. 3

% NVC plic výsadkářů členěných podle běhu na 100 m, hodu granátem a % tuku v těle

Členění	% NVC plic (Anthony)				
	Věk	N	$\bar{x}$	SD	p
Čas běhu na 100 m:					
<13,4 sec	34,0	16	124,6	14,70	> <0,05
13,4 až 13,8 sec	33,6	7	113,6	15,22	
>13,8 sec	33,5	28	114,5	16,81	
Hod granátem:					
>55 m	33,7	7	132,6	11,22	> <0,01
45 až 55 m	32,1	22	115,0	14,08	
<45 m	35,2	20	114,3	18,47	
% tuku v těle:					
do 13,0	31,2	85	121,1	13,67	> <0,001
13,1 až 15,9	34,3	79	112,4	13,87	
nad 16,0	35,4	129	104,2	15,14	

Tab. 4

Vývoj % NVC plic u výsadkářů členěných podle služeb. zařazení a % tuku v těle při 1. vyšetření

Znak	Měř.	Věk	N	$\bar{x}$	SD	p1	p2	Věk	N	$\bar{x}$	SD	p1	p2	p3
	služební zařazení													
	převážně při výcviku							převážně ve štábu						
% NVC plic	1	31,6	12	111,25	11,83	—	—	36,2	18	115,56	15,12	—	—	
	2	32,6		107,75	10,00	—	—	35,6		115,83	17,69	—	—	
	3	33,6		112,24	9,88	—	—	37,2		118,50	14,97	—	—	
	4	34,6		104,08	10,79	<0,05	<0,05	38,2		106,17	18,47	<0,05	<0,001	
	5	35,6		100,75	12,66	<0,01	—	39,2		111,00	19,11	—	<0,05	
% tuku v těle														
16 a více														
15,9 a méně														
% NVC plic	1	33,4	13	108,46	12,43	—	—	34,1	17	117,94	13,84	—	—	<0,01
	2	34,4		103,38	11,78	—	—	35,1		119,65	14,45	—	—	
	3	35,4		112,46	12,84	—	<0,05	36,1		118,82	13,36	—	—	
	4	36,4		97,38	11,33	<0,05	<0,01	37,1		111,41	16,18	<0,05	<0,01	
	5	37,4		96,77	10,08	<0,01	—	38,1		114,65	18,11	—	—	

Vysvětlivka: p1 = statistická významnost rozdílu proti výsledku 1. měření

p2 = statistická významnost rozdílu proti výsledku předchozího měření

p3 = statistická významnost skupiny I. proti skupině II.

Podle služebního zařazení (tab. 4) vyšších hodnot % nál. VC dosahují příslušníci štábu, přičemž sestupný trend po dobu sledování je při konečném vyšetření vystřídán stat. hraničně významným vzestupem ($p < 0,05$).

Při dělení na výtečné a dobré podle hodnocení náčelníka výsadkové přípravy (tab. 5), tělovýchovného náčelníka (tab. 5) a velitele (tab. 5) s výjimkou 1. vyšetření při hodnocení velitelem dosahují výteční vyšších hodnot nál. VC plic.

Statistická významnost rozdílů mezi skupinami je patrna z tabulek.

Členění podle obsahu podkožního tuku v těle (tab. 4) dělí soubor na skupinu do 15 % tuku a na skupinu s vyšším % tuku. V celém průběhu sledování má skupina s nižším obsahem tuku vyšší % nál. VC, přičemž rozdíl mezi skupinami je statisticky významný ($p < 0,01$) jen při 2. a 5. vyšetření.

Tab. 5

Vývoj % NVC plic u výsadkářů členěných podle hodnocení náčelníka výsad. přípravy, tělových. náčelníka a velitele

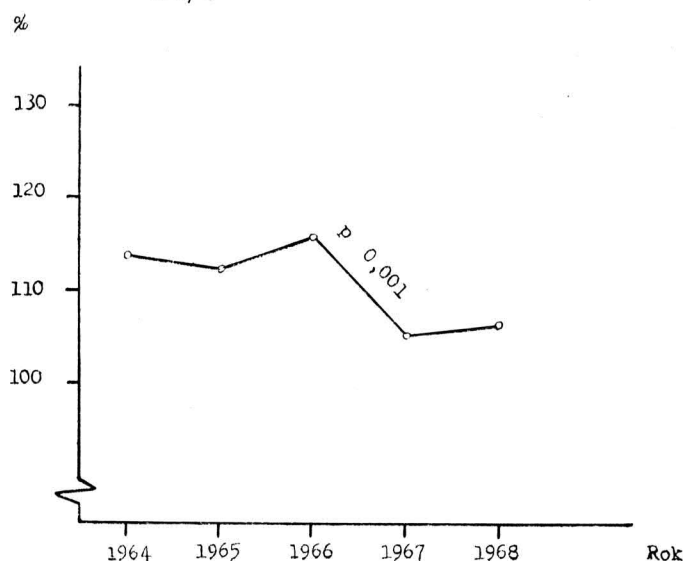
Znak	Měř.	Věk	N	$\bar{x}$	SD	p1	p2	Věk	N	$\bar{x}$	SD	p1	p2	p3
	I. Výteční							II. Dobří a vyhovující						
% NVC plic podle náč. výs. přípr.	1	33,8	14	119,21	10,74	—	—	33,8	16	109,13	14,90	—	—	<0,05
	2	34,8		116,14	15,04	—	—	34,8		109,50	15,42	—	—	
	3	35,8		119,64	13,79	—	—	35,8		112,94	12,44	—	—	
	4	36,8		110,21	14,38	<0,05	<0,01	36,8		101,06	15,91	<0,05	—	
	5	37,8		110,14	16,72	<0,05	—	37,8		104,06	17,79	—	—	
% NVC plic podle tělových. náč.	1	37,0	9	121,56	12,51	—	—	34,1	21	110,52	13,37	—	—	<0,05
	2	36,0		123,22	15,53	—	—	35,1		108,05	13,24	—	—	<0,05
	3	35,0		123,89	12,16	—	—	36,1		112,71	12,64	—	—	<0,05
	4	34,0		118,44	13,63	—	<0,05	37,1		99,71	13,25	<0,01	<0,001	<0,01
	5	33,0		122,44	19,15	—	—	38,1		100,24	11,64	<0,01	—	<0,01
% NVC plic podle velitele	1	35,1	8	110,63	13,95	—	—	33,3	22	115,00	13,92	—	—	<0,05
	2	36,1		115,38	17,21	—	—	34,3		111,59	14,85	—	—	
	3	37,1		118,38	15,09	—	—	35,3		115,23	12,78	—	—	
	4	38,1		109,50	17,36	—	<0,05	36,3		103,82	15,03	<0,01	<0,001	
	5	39,1		110,50	17,97	—	—	37,3		105,59	17,22	<0,01	—	

Vysvětlivka: p1 = statistická významnost rozdílu proti výsledku 1. měření

p2 = statistická významnost rozdílu proti výsledku předchozího měření

p3 = statistická významnost rozdílu skupiny I. proti skupině II. při 1. měření

Graf 2



Vývoj % NVC plic u výsadkářů při čtyřletém sledování

Diskuse

Vitální kapacita je jednou z metod na zjišťování výkonnosti plicního aparátu. Řada prací se zabývala výsledky této zkoušky u příslušníků armády [4, 5, 7, 9, 16, 18]. Podle obecných představ lze VC fyzickou námahou a sportovním cvikem zlepšit až do určité hranice, avšak pouze z příznivých hodnot VC nelze činit závěry o stupni tělesné zdatnosti. S přibývajícím věkem hodnoty vitální kapacity klesají. U naměřených hodnot je třeba vzít v úvahu závislost této zkoušky na volní činnosti vyšetřovaného — na motivačních faktorech [21]. Pro srovnatelnost VC různých jedinců dává lepší předpoklady její pročet na tzv. náležité hodnoty, přihlížející k dalším faktorům, jako je výška, váha, věk apod. [1, 10, 17].

Při porovnání hodnot VC výsadkářů s výsledky jiných autorů zjišťovaných u aktivních sportovců jsou hodnoty souboru výsadkářů nižší o 5–20 % [12, 13, 14, 15, 19, 20], je třeba však vzít v úvahu nižší věkový průměr aktivních sportovců a tu skutečnost, že ve většině prací jde o špičkové závodníky — často ve světovém měřítku.

Závislost VC plic k věku byla opětovně prokázána [2, 3, 8, 11]. Výsledky našich dřívějších měření [22] na 288 příslušnících velitelského sboru výsadkového a tankového vojska ukázaly sice nevýznamnou, ale negativní korelaci ($r = -0,18$) mezi VC plic a matrikovým věkem, tudíž že od určité hranice VC plic s věkem klesá. Z hodnot jednotlivých věkových skupin našeho souboru výsadkářů je patrný pozvolný pokles tohoto ukazatele počínaje 25. rokem, přičemž hranice statistické významnosti ($p < 0,05$) je dosaženo v období 33–34 let. To odpovídá údajům Hollmana [6], který uvádí obdobnou závislost VC na věku. Tento faktor se u VC souboru výsadkářů uplatňuje i při dělení podle délky aktiv-

ní služby i služby u výsadkového vojska, kdy věkově nejmladší dosahují nejvyšších hodnot. Podle pracovního zařazení nejlepší hodnoty VC dosahují příslušníci štábu. Zde, kromě věku — jsou skupinou věkově nejmladší — se podle našeho názoru projevuje pozitivně i faktor motivační.

VC plic vyjádřená v procentech náležité hodnoty podle Anthonyho-Slomka [1] již zahrnuje určitou korekci na věk, čímž se vliv stárí částečně eliminuje, takže lze ze zjištěných hodnot usuzovat i na další faktory, z nichž na předním místě stojí vlivy pracovního tělesného zatížení a vlivy označované jako motivačně sociální. Tyto vlivy se odrážejí ve výsledcích členěných podle hodnocení tělovýchovného náčelníka a velitelského hodnocení, kde nejvyšší hodnoty nál. VC dosahuje skupina výtečných a dobrých, je však třeba upozornit, že tato služební kritéria jsou značně subjektivní a závislá na místních podmínkách.

Z uvedených výsledků jednorázového vyšetření lze shrnout, že u sledovaného souboru výsadkářů se VC snižuje v závislosti na věku, přičemž určitým předělem se jeví stárí kolem 33 let. V těch členěních, kde věk je u všech skupin přibližně stejný, nejvyšší hodnoty dosahují skupiny hodnocené i podle jiných kritérií jako výteční a dobří. Zde možno považovat stav tělesného rozvoje a hladinu motivace za hlavní faktor; tudíž že je možnost vztahu mezi úspěšností v plnění služebních povinností a výsledky tělovýchovných prověrek na jedné straně a tělesným stavem organismu na straně druhé.

U souboru sledovaného po čtyřleté období dochází k pozvolnému snížení hodnot % náležité VC a charakter tohoto sestupu se prakticky odráží ve všech dalších členěních, přičemž pouze pokles mezi 3. a 4. vyšetřením dosahuje statistické významnosti ($p < 0,001$). K vysvětlení významnosti tohoto poklesu nemáme dostatek podkladů o pracovní i duševní zátěži probandů v tomto období.

Členění podle pracovního zařazení na příslušníky štábu a skupinu zabývající se převážně cvikem ukázalo výsledky odpovídající hodnotám dosaženým při jednorázovém vyšetření, přičemž výklad těchto výsledků je obdobný.

Dalším aspektem členění je dělení probandů na výtečné a dobré podle hodnocení některých náčelníků a velitelů. Také zde skupina výtečných má vyšší hodnoty % náležité VC obdobně jako při jednorázovém vyšetření. Určité rozdíly ve výsledcích jednorázového vyšetření — např. podle hodnocení velitele — a longitudinálního sledování lze vysvětlovat tím, že pro menší počet sledovaných po 4 roky (30 osob) nebylo možno provést obdobné členění jako při jednorázovém vyšetření na 3 skupiny, tj. výtečné, dobré a vyhovující, a tím došlo k určitému zkreslení v jednotlivých skupinách.

Podle % tuku v těle má vyšší hodnotu % náležité VC skupina s nižším % tuku, což se již ukázalo při jednorázovém vyšetření a odpovídá obecným předpokladům.

Ve svém komplexu longitudinální sledování souboru výsadkářů ukázalo sestupný trend % náležité VC po dobu sledování. Věkový faktor se nemohl uplatnit pro přibližně stejný věk v dalších členěních — kromě pracovního zařazení. V tomto případě pravděpodobně převládly vlivy pozitivně motivační, nehledě k tomu, že toto členění zachycuje momentální stav pracovního zařazení v době šetření a neinformuje o jeho předcházející historii, kterážto je při sledování ukazatele, jako je VC plic, značně důležitá. V hodnocení náčelníků a velitelů s výsledky % nál. VC plic je dosti značná shoda, což je poznatek dávající určité předpoklady pro využití této metody v celkovém komplexu znaků, majících hodnotící charakter.

Závěr

U našeho souboru se hlavním faktorem ovlivňujícím dosažené výsledky jeví věk — což je v souladu s představou o postupném snižování tělesné zdatnosti ve stáří. Faktor motivačně sociální a stav tělesné zdatnosti se mohl projevit v hodnocení, kde věk jednotlivých skupin byl přibližně stejný.

Byl zjištěn poměrný soulad našich výsledků nál. VC plic s výsledky velitelských hodnocení. Tato skutečnost dává jisté předpoklady pro využití hodnot VC plic v komplexu dalších metod jako podpůrných ukazatelů pro komplexní hodnocení velitelskými orgány. Pro potvrzení těchto nálezů je třeba dalšího ověření.

Souhrn

Bylo sledováno procento náležité VC plic u velitelského sboru výsadkového vojska jednak jednorázově, jednak po 4leté období. Výsledky této zkoušky dosti značně závislé na motivaci byly srovnány s některými závěry velitelského hodnocení.

Literatura

1. Anthony, A., Venrath, M.: Funktionsprüfung der Atmung. Leipzig 1962.
2. Birčák, J., Nikš, M., Hulín, J., Steiner, J.: Funkčná

- zdatnosť kardiopulmonálneho systému v období dospievania. Bratisl. lek. Listy, 42, 1962, 65—77.
3. Brody, A. W., O'Halloran, P. S.: Ventilatory mechanics and strenght: longterm re-examinations and position change. J. Appl. Physiol. 15, 1960, 561—566.
4. Bürger, F.: Vliv vojenské základní služby na rozvoj tělesné zdatnosti u vybraných druhů vojsk. Výzk. úkol MNO 1966.
5. Bürger, F.: Změny některých ukazatelů dýchání a oběhu v průběhu vojenské základní služby. Voj. zdrav. Listy 37, 1968, 5:190—194.
6. Hollmann, W., Venrath, M., Valentin, H.: Atmung und Altern Sportarzt 12, 1961, 10:310—316.
7. Horák, J.: Zjišťování stupně trénovanosti kombinovaným vyšetřením krevního oběhu a dýchání za laboratorních podmínek. Teor. Praxe těl. Vých. 7, 1960, 328—335.
8. Kory, R. C., Callahan, R., Boren, H., Syner, J. C.: The Veterans Administration — Army Cooperative Study of Pulmonary Function. Am. J. Med. 30, 1961, 2:243—258.
9. Krotkov, F. G.: Vojennaja gigiena. Moskva 1960.
10. Kruta, V., Hornof, Z., Seliger, V.: Úvod do fyziologie tělesných cvičení. Praha 1954.
11. Miller, W. F., Johnson, R. L.: Relationship between fast vital capacity and various timed expiratory capacities. J. Appl. Physiol. 14, 1959, 2:157—163.
12. Novotný, V.: Spirografické určení vitální kapacity plic u sportovců a jejich hodnocení. Teor. Praxe těl. Vých. 3, 1955, 8:369—377.
13. Novotný, V.: Některé hodnoty ventilace plic vynikajících světových cyklistů. Sbor. prací z konference: Vědecké základy sportovního tréninku. Praha STN 1956.
14. Novotný, V.: Plicní ventilace u vynikajících evropských rohovníků. Teor. Praxe těl. Vých. 6, 1958, 1:26—30.
15. Novotný, V.: Metodika a hodnocení jednodušších funkčních zkoušek dechových. Teor. Praxe těl. Vých. 9, 1961, 3:169—178.
16. Pejuškovič, B., Birtaševič, B., Tomaševič, M., Popovič, B., Bičakčič, M., Marjanac, A.: Fizički razvoj i kondicija vojnika u toku služenja roka. Voj. San. Pregled 23, 1966, 5:319—324.
17. Raclavský, V.: Funkční vyšetření plic. Olomouc 1949.
18. Radmili, V.: Fizička kondicija oficira i podoficira na kursevima u školi za telesno vaspitanje JNA. Voj. San. Pregled 14, 1957, 9:555—562.
19. Seliger, V.: Praktika z fyziologie. Praha, SZN 1960 [2. vydání].
20. Seliger, V.: Přehled fyziologie člověka. Praha 1961.
21. Vlk, Z., Skalický, J.: Změny vitální kapacity plic u tankistů a výsadkářů v průběhu základního výcviku. Voj. zdrav. Listy 37, 1968, 3:101—104.
22. Vlk, Z.: Korelace mezi vybranými znaky zdatnosti, ovlivnitelnými motivací vyšetřovaného. Inf. zpravodaj VLVDÚ 10, 1969, 4:116—126.

ZLEPŠOVACÍ NÁVRHY

ZN č.

23 HT/ZS/68

Název ZN:

PRŮTOKOVÁ KYVETA PRO SPEKTROFOTOMETR PREMA K 58

Autoři:

plk. MUDr. Kouřilek; o. p. MUDr. V. Kyrál, Ústřední vojenská nemocnice, Praha

Stručný popis:

K zamezení zatékání měřených roztoků do prostoru spektrofotometru a k odstranění zdoluhavé manipulace s kyvetami je navržena úprava přístroje pro použití průtočné kyvety. Kyvety jsou tak nastaveny v přístroji trvale a odpadají nepřesnosti nesprávným umístěním kyvety.

Odměna v místě podání 800 Kčs.

Informace: autoři, klinické laboratoře Ústřední vojenské nemocnice, Praha