

616—084[—085.851.8]—053.9:355.33

VLIV REŽIMU PREVENTIVNÍ REHABILITACE U DŮSTOJNÍKŮ 5. DECENIA

J. HORÁK, A. ŠPÍREK

Sportovnělékařské oddělení Ústřední vojenské nemocnice
(náčelník plk. MUDr. Jaromír Horák, CSc.),
poliklinika MNO (náčelník pplk. MUDr. Luděk Kolouch)

Preventivní rehabilitace (dále PR) byla v naší armádě zavedena v roce 1967 jako opatření, jehož cílem má být zlepšení zdravotního stavu a výkonnosti důstojnického sboru. Její náplní je především pohybový režim, řízený podle výkonnosti účastníků, podle místních možností zotavení a ročního období.

V první části své práce jsme se zaměřili na objektivní zjištění vlivu 14denního pohybového režimu v zimním období u důstojníků 5. decenia, zařazené do skupiny I. Cílem naší práce bylo:

- Zjistit současný stav výkonnosti oběhové soustavy účastníků, zejména z hlediska event. postižení koronárního řečiště jednak na základě dokumentace ve zdravotní knížce, jednak na základě námahového elektrokardiogramu.
- Zjistit vliv pohybového režimu PR na krevní oběh a upřesnit principy metodiky tělovýchovné činnosti z hlediska objemu a intenzity zatížení pro další kursy.
- Ověřit vhodnost použité metodiky vyšetřování výkonnosti krevního oběhu v laboratoři a v terénu v rámci PR.
- Zjistit vliv režimu PR na zdravotní stav, tělesnou váhu a aktivní tělesnou hmotu.
- Zhodnotit subjektivní pocity účastníků v průběhu PR a jejich vztah a zájem o tělesnou výchovu a sportovní činnost.

Metodika

U všech vybraných osob jsme provedli ekg vyšetření v klidu vleže pomocí 12 standardních svodů. Váhu jsme měřili na začátku a na konci pobytu. Procento tuku jsme zjišťovali kaliperační metodou pomocí 10 kožních řas podle Pařížkové (1) rovněž na začátku a na konci pobytu.

a) Vyšetřování výkonnosti v laboratoři

Ergometrické vyšetření jsme prováděli na začátku a na konci pobytu vždy současně u dvou osob na švédských bicyklových ergometrech typu Monarck. Použili jsme tři šestiminutových zatížení v podmínkách rovnovážného stavu v dávkách 150, 300 a 450 kpm/min.

Během zatížení jsme registrovali bipolární ekg při umístění explorativních elektrod na čele a V₅, s uzemňovací elektrodou v místě V₅r. Záznam jsme prováděli vždy 15 sekund na konci každé minuty. Tepovou frekvenci jsme vypočítávali z 10sekundového úseku násobením příslušného počtu systol (včetně neúplných) šesti.

Krevní tlak jsme měřili auskultační metodou v klidu, ihned po skončení zatížení a pak v 5. a 10. minutě zotavení.

V následujícím přehledu uvádíme ukazatele, podle nichž jsme hodnotili výkonnost:

1. PWC₁₇₀ (Physical working capacity při 170 tepch/min.) určené podle hodnot tepové frekvence v posledních minutách jednotlivých zatížení extrapolací metodou. PWC₁₇₀ jsme přepočítali rovněž na kg váhy.
2. Tepová frekvence v posledních minutách jednotlivých zatížení.
3. Koeficient $\frac{W}{tf}$, tj. podíl wattů v šestých minutách jednotlivých zatížení k současně naměřené tepové frekvenci. Rovněž tuto hodnotu jsme vyjadřovali na kg váhy
($\frac{W \cdot 10^3}{tf}$ /kg).
4. Součet tepové frekvence v první, páté a desáté minutě zotavení (tf_z).
5. Hodnoty krevního tlaku ihned po zatížení a v době zotavení. Toto měření má pouze orientační význam a jeho hlavním smyslem bylo odhalit osoby s hypertonickou reakcí po zatížení.
6. Maximální kyslíková spotřeba ($\dot{V}O_2 \text{ max.}$) vypočítaná nepřímou metodou podle Åstrandova nomogramu (2) v absolutních hodnotách a na kg váhy.

b) V terénu

V terénu jsme vyšetřovali změny tepové frekvence buď pomocí radiotelemetrie nebo palpacně u těchto druhů zatížení:

1. Lehká chůze volným tempem s malým stoupáním s délkou trati asi 7,5 km.
2. Pěší túra mírným až středním tempem ze zotavovny na chatu „U Bílého Labe“. Délka trvání cesty tam 1 hod. 30 min., cesty zpět 1 hod. 15 min.
3. Běh na lyžích se středně těžkým stoupáním a sjezdem, celkem 3 kola po 1,5—2 km.
4. Sjezd a výstup na cvičné louce u zotavovny, celkem 5krát bez větší přestávky.

Výběr pokusných osob

Zaměřili jsme se na důstojníky 5. decenia zdravotní skupiny I, určené hlavním lékařem. Z původních 30 vybraných osob nám zbyla hodnotitelná skupina 22 důstojníků. Ostatní byli vyřazení pro přechodné zhoršení zdravotního stavu vlivem akutní alimentární toxikózy.

Průměrný věk vyšetřovaných důstojníků byl

43,4 let $\pm$ 2,65,
výška 175,6 cm $\pm$ 5,52,
váha 80,59 kg $\pm$ 9,12.

Statistické zpracování provedla strojní početní stanice ÚVN metodou párového t-testu a jednoduché korelační analýzy.

Výsledky

Průměrné hodnoty **tepové frekvence** v klidu, v šestých minutách jednotlivých zatížení a součet tepové frekvence v 1., 5. a 10. minutě zotavení uvádíme na tab. 1.

Průměrné hodnoty **krevního tlaku** v klidu, ihned po zatížení, v 5. a 10. min. zotavení jsou uvedeny v tab. 2.

Průměrné hodnoty **PWC₁₇₀** v absolutních číslech a na kg váhy a odvozené hodnoty $\dot{V}O_2\text{max.}$ a $\dot{V}O_2\text{max.}/\text{kg}$ uvádíme v tab. 3.

Hodnoty koeficientu $\frac{W}{tf} - a \frac{W \cdot 10^3}{tf}$ /kg váhy

na konci jednotlivých zatížení jsou uvedeny v tab. 4.

Průměrné hodnoty **tloušťky 10 kožních řas** uvádí tab. 5.

Průměrné hodnoty **tělesné váhy, výšky, aktivní tělesné hmoty a procenta tuku** uvádíme v tabulce 6.

Průměrné hodnoty **tepové frekvence** při různých typech zatížení při **turistice** uvádíme v tabulce 7.

Průměrné hodnoty **tepové frekvence** při zatížení **během na lyžích** a při **výstupech a sjezdech** na cvičné louce jsou uvedeny v tab. 8.

Sportovní anamnézu a subjektivní pocity účastníků PR při ergometrickém vyšetření a zatížení v terénu shrnujeme v tab. 9.

Tabulka 1

Tepová frekvence při ergometrii před PR a po ní

	tf klid		tf I.		tf II.		tf III.		V zotavení	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	tf (1. + 5. + 10. min.)	s
Před PR	75,31	20,31	104,2	10,7	115,9	12,4	127,9	14,4	268,8	42,3
Po PR	74,5	11,2	99,9	10,4	111,8	11,0	123,8	13,9	267,3	38,6
d	0,77	20,5	4,31	7,6	4,09	8,4	4,18	9,2	1,5	34,6
t	0,176		2,66		2,27		2,13		0,196	
p	nev.		<0,05		<0,05		<0,05		nev.	

Tabulka 2

Krevní tlak při ergometrii před PR a po ní

TK	V klidu		Ihned po práci		V zotavení			
	syst.	diast.	syst.	diast.	5. min.		10. min.	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Před PR	128,2	10,6	83,6	6,9	156,3	15,3	76,1	11,0
Po PR	121,8	11,9	78,2	7,9	145,2	17,5	78,2	11,5
d	6,4	10,7	5,4	9,4	11,1	14,7	2,0	11,2
t	2,78		2,72		3,53		0,85	
p	<0,05		<0,05		<0,01		nev.	

Tabulka 3

PWC₁₇₀ a $\dot{V}O_2\text{max.}$ před PR a po ní

	PWC ₁₇₀		PWC ₁₇₀ /kg		$\dot{V}O_2\text{max.}$		$\dot{V}O_2\text{max.}/\text{kg}$	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Před PR	178,0	59,4	2,24	0,75	1808	294	22,77	4,29
Po PR	184,7	56,7	2,31	0,70	1910	245	23,94	3,35
d	6,7	51,3	0,07	0,61	102	245	1,17	2,80
t	0,612		0,568		1,970		1,953	
p	nev.		nev.		nev.		nev.	

Tabulka 4

Koefficient $\frac{W}{tf}$ před PR a po ní						
	$\frac{W}{tf}$ I		$\frac{W}{tf}$ II		$\frac{W}{tf}$ III	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Před PR	0,239	0,028	0,435	0,050	0,592	0,069
Po PR	0,251	0,027	0,450	0,044	0,611	0,069
d	0,012	0,021	0,015	0,032	0,018	0,044
t	2,649		2,187		1,951	
p	<0,05		<0,05		nev.	
					1,905	
					nev.	

Tabulka 5

Tloušťka 10 kožních řas před PR a po ní

Kožní řasy		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Před PR	$\bar{x}$ s	8,56 2,26	6,68 2,28	13,00 3,72	15,62 6,27	14,68 5,96	16,68 7,63	12,12 4,91	16,06 5,61	9,31 2,46	7,43 2,75
Po PR	$\bar{x}$ s	8,12 2,34	6,62 2,47	12,5 3,92	15,12 5,78	14,12 6,04	15,31 7,20	11,00 5,03	15,50 6,02	9,25 2,48	7,37 2,75
d		0,44	0,06	0,50	0,50	0,53	1,34	1,12	0,56	0,06	0,06
Sd		1,09	0,68	1,09	2,09	0,84	1,70	1,08	1,20	0,77	0,57
t		1,60	0,36	1,82	0,95	2,51	3,16	4,13	1,86	0,32	0,43
p		nev.	nev.	nev.	nev.	<0,05	<0,01	<0,01	nev.	nev.	nev.

Tabulka 6

Tělesná váha, aktivní těl. hmota a % tuku před PR a po ní

	váha		ATH		% tuku	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Před PR	80,59	9,12	65,58	5,52	18,31	3,94
Po PR	80,68	8,89	66,12	6,49	17,58	4,73
d	0,06	1,23	0,60	1,11	0,63	0,74
t	0,202		2,168		3,379	
p	nev.		<0,05		<0,01	

Tabulka 7

Změny tepové frekvence při zatížení chůze v terénu u důstojníků 5. decenia při PR

I.	Procházka na chatu u přehrady, délka trati cca 7,5 km, mírné stoupání			
		$\frac{tf}{x}$	min. a max. hodnoty	počet vyšetření
	a) stoupání do mírného kopce 20 minut	115,75	103—120	4
	b) za 1 hod. mírné chůze	91,5	78—108	4
	c) 15 minut stoupání, výšk. rozdíl cca 100 m	130,0	126—144	4
	d) za 5 min. v klidu	94,5	84—108	4
	e) příchod zpět do zotavovny — mírné klesání	93,0	78—120	4
	d) za 5 min. v klidu	82,0	66—114	4
II.	Procházka na chatu u „Bílého Labe“, délka trati cca 14 km			
	a) mírný výstup 25 min.	123,66	120—136	6
	b) v cíli	134,6	126—144	6
	c) za 5 min. v klidu	86,16	78—96	6
	d) za 10 min. v klidu	86,33*	78—108	6

* 2 soudruzi vykouřili cigaretu, po níž došlo k vzestupu tep. frekvence u jednoho z 85 na 108, u druhého z 84 na 90. Normálně by byly hodnoty za 10 min. o něco nižší.

Tabulka 8

Změny tepové frekvence při běhu na lyžích (Průměrné hodnoty u 4 důstojníků)

	1. kolo	min. a max. hodnota	2. kolo	min. a max. hodnota	3. kolo	min. a max. hodnota
Výchozí hodnota tf	89	72—96				
Výstup lehčí	142	136—150	169,5	162—180	150,0	132—162
Sjezd	152	126—162	168,5	156—180	158,0	152—162
Výstup těžší	172,5	164—180	169,0	140—168	168,5	140—170
Za 1 min.	127,0	120—130	114,5	102—132	128,5	120—140
Za 5 min.					106,5	98—120
Za 10 min.					96,0	88—102

Změny tepové frekvence ihned po výstupu a po sjezdu na cvičné louce (Průměrné hodnoty u 4 důstojníků)

	nahoře	dole	nahoře	dole	nahoře	dole	nahoře	dole	nahoře	dole	nahoře
tf	108,5	118,5	158,5	116,25	152,5	117,0	162,0	114,0	165,0	158,0	157,5
min. a max.	96—140	84—144	136—180	89—160	136—174	84—162	150—174	84—162	156—184	140—170	150—162

Tabulka 9

Sportovní anamnéza a subjektivní hodnocení únavy a náplně PR

Sporty				Pouze služ. TV pravid.	Žádná TV nebo jen občas služ.	Únava			Výběr zatížení			Účinek		
rekreační		závodní				malá	střed.	větší	vhod- ný	málo vh.	ne- vhod.	F.**	Ps.	FPs.
dříve	nyní	dříve	nyní											
23	8	7	0	10	5		22	1*	20	2	1			23

* Absolvoval denně 20—30 km na běžeckých lyžích zvýšeným úsilím. Šlo o bývalého závodníka v běhu.

** F — fyzický

Ps — psychický

FPs — fyzický a psychický

Tabulka 11

Korelace některých ukazatelů výkonnosti

a) Před PR

b) Po PR

Korelované parametry		R	P	Regr. rovnice	
a)	PWC ₁₇₀ . tf _z	—0,6092	<0,01	y =	—0,0043x + 3,4539
b)	PWC ₁₇₀ . tf _z	—0,6331	<0,01	y =	—0,0043x + 3,4682
a)	PWC ₁₇₀ /kg . tf _z	—0,6299	<0,01	y =	—0,3555x + 3,4841
b)	PWC ₁₇₀ /kg . tf _z	—0,6181	<0,01	y =	—0,3398x + 3,4599
a)	ṠO ₂ max . PWC ₁₇₀	0,8709	<0,01	y =	133,0411x — 130,1281
b)	ṠO ₂ max . PWC ₁₇₀	0,7734	<0,01	y =	132,8259x — 140,4271
a)	ṠO ₂ max . $\frac{W}{tf}$ III	0,9096	<0,01	y =	0,1609x + 0,2201
b)	ṠO ₂ max . $\frac{W}{tf}$ III	0,8930	<0,01	y =	0,1886x + 0,1497
a)	ṠO ₂ max . tf _z	—0,7203	<0,01	y =	—0,7815x + 4,4985
b)	ṠO ₂ max . tf _z	—0,7114	<0,01	y =	—0,8653x + 4,7920
a)	ṠO ₂ max/kg . tf _z	—0,6912	<0,01	y =	—0,0526x + 4,2259
b)	ṠO ₂ max/kg . tf _z	—0,6629	<0,01	y =	—0,0589x + 4,4843
a)	ṠO ₂ max/kg . PWC ₁₇₀ /kg	0,8081	<0,01	y =	0,1089x — 0,9450
b)	PWC ₁₇₀ /kg — ṠO ₂ max/kg	0,6988	<0,01	y =	4,3198x + 20,7455
a)	ṠO ₂ max/kg . $\frac{W}{tf}$ III/kg	0,9209	<0,01	y =	0,1865x + 2,0244
b)	ṠO ₂ max/kg . $\frac{W}{tf}$ III/kg	0,9076	<0,01	y =	0,2239x + 0,8177

Diskuse

Jsme si vědomi toho, že vybraná skupina důstojníků 5. decenia není zcela homogenní především z hlediska pohybového režimu v minulosti i přítomnosti. Jak ukazuje tab. 9, někteří důstojníci dosud aktivně provádějí sportovní činnost, jiní jen služební tělesnou přípravu a někteří se tělesným cvičením vůbec nevěnují.

Od ergometrického vyšetření jsme očekávali jen základní orientaci o výkonnosti oběhové soustavy. Jeho cílem bylo dále zjistit osoby, u nichž by došlo během zatížení k závažnějším patologickým změnám na elektrokardiogramu. Druhé ergometrické vyšetření jsme provedli v úmyslu zjistit vliv tělesného zatížení při režimu PR na oběhový systém. Předpokládali jsme, že v případě, bude-li zatížení příliš veliké a tedy neúměrné tělesné zdatnosti pokusné osoby, obdržíme po PR podstatně horší výsledky než při vstupním vyšetření. Naopak, budou-li po PR výsledky stejné nebo dokonce lepší, můžeme usuzovat, že zatížení nebylo dostatečné a nedošlo ani k fyziologickým projevům únavy.

Podle hodnocení výsledků dosažených při 1. ergometrickém vyšetření můžeme říci, že výkonnost oběhového systému u důstojníků 5. decenia je průměrná až podprůměrná. Svědčí o tom zejména absolutní hodnoty tepové frekvence při jednotlivých zatíženích.

Srovnáme naše hodnoty s průměry tepové frekvence, které u nesportující švédské populace stejné věkové kategorie uvádí I. Åstrandová (3). Při zatížení 300 kpm/min. měli důstojníci tepovou frekvenci 115,9/min., švédští muži 100/min., při zatížení 450 kpm důstojníci 127,9/min., švédští muži 110/min.

Rovněž König a spol. (4) uvádějí u mužů nesportovců ve věku 40–49 let při zatížení 300 kpm/min. 97 tepů/min., což je prakticky shodné s výsledky Åstrandové (3). Také Hollmannovy (5) údaje jsou při zatížení 300 a 450 kpm/min. nižší než u našich důstojníků (105, resp. 114 tepů/min.).

Je tedy pochopitelné, že i z tepové frekvence odvozené hodnoty PWC_{170} , koeficientů $\frac{W}{tf}$ a $\dot{V}O_{2max}$ jsou u důstojníků podprůměrné. Důstojníci mají před PR průměrnou hodnotu $\dot{V}O_{2max}$ 1808 ml, tj. 22,77 ml/kg, a po PR 1910 ml, tj. 23,94 ml/kg. Pro srovnání uvádíme tabulku podle Åstrandové (3) sestavenou pro nesportující švédskou populaci. Vybíráme z ní pouze údaje, které se vztahují na muže 5. decenia.

Tab. 10

Maximální kyslíková spotřeba u mužů věkové skupiny 40–49 let (podle I. Åstrandové)

	nízká	uspokojivá	průměrná	dobrá	nadprůměrná
1 O ₂ ml O ₂ /kg	≅ 2,19 ≅ 30,0	2,21-2,49 31-35	2,50-3,09 36-43	3,10-3,39 44-47	≅ 3,40 ≅ 48

Hodnoty, které jsme naměřili u našich důstojníků, ukazují, že tělesná zdatnost našeho důstojnického sboru je ve srovnání se švédskou populací stejné věkové kategorie velmi nízká. Avšak i při srovnání výsledků se Škrancem (6), jehož průměrné hodnoty maximální kyslíkové spotřeby u mužů 5. decenia se pohybují průměrně kolem 2500 ml, je aerobní kapacita našich důstojníků nedostatečná. Další autoři uvádějí rovněž podstatně vyšší hodnoty. Tak např. Hollmann (7) udává pro stejnou věkovou skupinu mužů průměr 2680 ml, podobně jako Knipping a spol. (8), jehož průměrné hodnoty jsou 2600 ml. Rovněž Robinsonovy (9) hodnoty jsou se svými 40 ml/kg podstatně vyšší než u našich důstojníků. Grimby (10) uvádí u mužů ve věku 43–49 let, kteří byli v dřívějších letech aktivními sportovci, ale v době vyšetření již nesportovali, průměrné hodnoty $\dot{V}O_{2max}$ 3280 ml, tj. 44 ml/kg, zatímco dosud sportující muži stejného věku měli dokonce 3980 ml, tj. 57 ml/kg.

Nízké hodnoty aerobní kapacity u našich důstojníků jsou nepochybně v souvislosti s jejich nízkou pohybovou aktivitou. Jak vyplývá z tab. 9, jen 8 důstojníků provádělo v době vyšetření rekreační sport, a to ne zcela soustavně, 10 jenom služební tělovýchovu a 5 vůbec žádná tělesná cvičení. Intenzita zatížení při rekreačním sportu a zejména při služební tělesné výchově pro danou věkovou kategorii je velmi nízká, pravidelnost cvičení malá. Takový pohybový režim je tedy velmi malým podnětem k udržení vyšší tělesné kondice a je neschopen ji dokonce zlepšit.

Jak ukazuje tab. 1, došlo po PR při jednotlivých stupních laboratorního zatížení ke statisticky významnému snížení tepové frekvence. Statisticky významné jsou též rozdíly v koeficientech $\frac{W}{tf}$ při I. a II. zatížení. Rozdíly hodnot tepové frekvence v době zotavení před PR a po ní jsou statisticky nevýznamné. Rovněž tak hodnoty PWC_{170} v absolutních číslech a na kg váhy se významně neliší.

Statistická nevýznamnost rozdílů PWC_{170} nás nepřekvapuje. Jak ukazuje tab. 3, jsou u tohoto ukazatele velmi vysoké hodnoty směrodatné odchylky (s). Potvrzuje to domněnku, že určování PWC_{170} extrapolační metodou pomocí steady-state zatížení je zatíženo určitou chybou, zejména v našem případě, kdy jsme dosáhli při posledním zatížení průměrné tepové frekvence jen 127,9 tepů/min. Zatížení bylo tedy v průměru celé skupiny málo intenzivní. Vycházeli jsme však z předchozích pokusů na několika důstojnících, u nichž jsme dosáhli tepové frekvence kolem 145/min. Proto jsme původně plánované zatížení 300, 450 a 600 kpm opět snížili o 150 kpm. Teprve vlastní výzkum ukázal, že původní předpoklad byl správný. Zejména při příliš nízkém prvním zatížení se může nepříznivě uplatnit vliv emocionálních faktorů, které zvýší tepovou frekvenci nad hodnoty odpovídající příslušnému zatížení. Vlivem toho se pak průběh

extrapolační přímky oplošťuje a PWC_{170} může být vyšší.

Zlepšení odezvy oběhového ústrojí na standardní námahu po PR je možno interpretovat několikerým způsobem. Předně můžeme z takového výsledku usuzovat, že tělesné zatížení režimem PR nebylo dostatečně intenzivní a že se tedy nedostavily známky větší únavy, které by se projevíly zhoršením oběhové reakce, jak je známo ze sportovní lékařské praxe. Nelze však na druhé straně předpokládat, že by se během 12 dní zlepšila zdatnost krevního oběhu. Adaptace na tělesné zatížení spojená s morfologickou a funkční přestavbou krevního oběhu je záležitostí více týdnů až měsíců. Spíše můžeme předpokládat, že cyklický charakter zatížení při PR, jako byly každodenní pěší túry, běh a sjezd na lyžích, zlepšily svalovou sílu a pohybovou koordinaci dolních končetin, což se projevilo i ekonomičtější svalovou prací při ergometrickém zatížení po PR. Další příčinou mohla být zvýšená vegetativní dráždivost v prvním období aklimatizace, která se mohla projevit zvýšenými hodnotami tepové frekvence při ergometrii, zatímco za 12 dní byly pokusné osoby již plně aklimatizovány a tedy vegetativně stabilnější. Pro úplné objasnění by bylo nutno řešit vliv samotné aklimatizace na krevní oběh při ergometrii odděleně od tělesného zatížení, což však v našem případě nebylo technicky možné. Konečně nelze vyloučit ani určitý vliv zácvičku při první ergometrii, a snížení emocionálního napětí při opakovaném vyšetření.

Všimněme si nyní korelací mezi některými ukazateli výkonnosti. Jsou uvedeny v tab. 11. Korelační analýzu jsme provedli pouze pro bližší orientaci, vědomí si toho, že jde většinou o vztahy ukazatelů, které jsou odvozeny z tepové frekvence. Proto jsou některé korelační koeficienty velmi vysoké a statisticky významné, jako je tomu např. při korelaci $\dot{V}O_2\max$ a koeficientem $\frac{W}{tf}$.

Mezi ukazateli odvozenými z tepové frekvence je sice statisticky významný, ale poněkud nízký korelační koeficient mezi PWC_{170} a $\dot{V}O_2\max$. Domníváme se, že je to způsobeno tím, že hodnota PWC_{170} je odvozena extrapolační metodou a ta je zatížena chybou, o níž jsme se již shora zmínili.

Statisticky významné korelace mezi PWC_{170} a $\dot{V}O_2\max$ s tepovou frekvencí v době zotavení (tf_z) potvrzují, že osoby tělesně zdatnější se po téže práci rychleji zotavují, což je příznačné pro lépe trénovaný krevní oběh.

Korelační koeficienty jsou před PR a po ní prakticky stejné, pouze u PWC_{170} a $\dot{V}O_2\max$ se po PR poněkud snižují, i když je jejich statistická významnost stále vysoká.

Jak ukazuje tab. 2, zjistili jsme na konci PR signifikantně nižší hodnoty systolického a diastolického krevního tlaku v klidu, ihned po zatížení a za 5 minut v době zotavení. Ukazuje se, že i krátkodobý, ale pravidelný denní pohybový

režim snižuje krevní tlak, což je v souladu s poznatky uváděnými v literatuře (Mellerowicz 11).

Tabulky 5 a 6 ukazují, že soubor našich důstojníků lze podle Mayerova (12) hodnocení obezity zařadit ještě do skupiny normálních osob. Jsme si vědomi toho, že metoda určování podkožního tuku pomocí kaliperu je zatížena dosti velkou chybou, ačkoli naše měření prováděla na stejném kaliperu vždy táž osoba. I vzhledem k tomuto nedostatku je zajímavé zjištění, že již za 12 dní každodenního několikahodinového pohybového režimu lehčí až střední intenzity došlo k významnému snížení procenta tuku. Tloušťka kožních řas se signifikantně zmenšila nad hřebenem kosti kyčelní, v oblasti pupku a X. žebra, tj. na místech, kde se většinou při malé pohybové aktivitě tuk nejdříve hromadí. Pohybová činnost má tedy velmi kladný vliv na přestavbu složení těla a je ji možno i při kritickém pohledu na reprodukovatelnost metodiky měření považovat za účinný prostředek v boji proti otylosti.

Elektrokardiografické nálezy byly jak v klidu, tak i při zatížení a po něm z velké většiny bez patologických změn. Pouze u dvou důstojníků jsme zjistili odchýlný nález. Jelikož jde v jednom případě o zajímavou arytmii, podáme o obou případech zprávu ve zvláštním sdělení. Přestože je výskyt abnormálních nálezů u skupiny důstojníků námi sledované malý, domníváme se vzhledem k našim denním zkušenostem se zátěžovými testy, že by se mělo stát pravidlem, aby byli důstojníci odesíláni k pohybové léčbě v rámci PR vyšetření i pomocí zátěžového elektrokardiogramu.

Vyšetření při zatížení v terénu ukázala, že pěší túry byly pro krevní oběh poměrně velmi malým zatížením (tab. 7). Vyšší až téměř maximální intenzitu jsme naopak prokázali při zatížení během na lyžích a při výstupech do kopce při tréninku sjezdu na cvičné louce (tab. 8). Je politováníhodné, že jen velmi málo důstojníků umí jezdit na lyžích a že tedy nemohou využít blahodárného vlivu zejména běhu na lyžích, který patří mezi prostředky s nejvýše strannějším vlivem na organismus, jak jsme ve svých pracích již dříve prokázali (Horák 13, 14). Za této situace bude pravděpodobně pěší turistika i v zimě hlavní formou pohybové činnosti při PR, i když podle uvedených pozorování bude možno při ní podstatně zvýšit intenzitu zatížení.

Sledovali jsme dále, jak ovlivní pohybový režim při PR zdravotní stav účastníků. Nebereme-li v úvahu akutní onemocnění některých důstojníků, způsobené alimentární toxikózou na začátku PR, byla nemocnost velmi malá. Pouze jediný účastník dostal horečnatou angínu a byl z dalšího sledování vyřazen. Další účastník nebyl schopen absolvovat plánovanou pohybovou činnost v celém rozsahu pro akutní zánět Achillovy šlachy. Jinak jsme nezaznamenali žádná horečnatá onemocnění z nachlazení ani úrazy. Prakticky všichni sledovaní účastníci na konci pobytu potvrdili, že jim pohybový režim zlepšil jak tělesnou, tak i duševní kondici. Vztah všech

účastníků ke všem vyšetřením byl kladný. Většina z nich měla zájem o stav svého zdraví a výkonnosti. Řadě zájemců jsme poskytli odbornou radu pro další dietní a pohybový režim.

Na základě zkušeností získaných v zimním období se domníváme, že v prvním týdnu PR v horách s nadmořskou výškou 800–1200 m by mělo být hlavní náplní pohybového režimu obecně vytrvalostní zatížení. Tepová frekvence by při něm neměla přesáhnout 135 tepů za minutu. Teprve v druhém týdnu po úplné aklimatizaci by bylo vhodné zařadit do pohybového režimu i krátkodobé rychlostně-vytrvalostní zatížení intervalovou formou (střídání zatížení s intervaly odpočinku). Při tomto zatížení může tepová frekvence na kratší dobu dosáhnout hodnot kolem 170–175/min. Celková intenzita cvičební jednotky by měla být taková, aby tepová frekvence po jejím skončení za 10 minut byla zhruba 90–100 tepů/min. a za 30 minut 80–85 tepů/min. Intervalové zatížení je nutno dávkovat individuálně s ohledem na současný stav tělesné zdatnosti a sportovní anamnézu důstojníků.

Tepovou frekvenci v průběhu tréninkové jednotky si mohou důstojníci měřit sami. Bezprostředně po intenzivnějším zatížení je nejvhodnější počítat ji palpací srdečního hrotu v úseku 10–15 sekund, v době uklidňování opět palpací buď srdečního hrotu nebo art. radialis v půlminutových úsecích. Zjištěnou poruchu srdečního rytmu po zatížení je nutno hlásit lékaři.

Závěry

1. Před odesláním na PR by měl být u každého účastníka 5. decenia proveden pracovní ekg při použití dostatečně intenzivního, aspoň 5minutového zatížení s tepovou frekvencí 130–150 tepů/min. Takto můžeme odhalit osoby s latentní koronární nedostatečností, u nichž je intenzivnější tělesné zatížení kontraindikováno.

2. Použitá metodika vyšetření výkonnosti oběhové soustavy u účastníků PR se osvědčila jako vhodná. U většiny důstojníků 5. decenia by bylo možno použít při laboratorním vyšetřování zatížení 300, 450 a 600 kpm/min.

3. U důstojníků 5. decenia zdravotní skupiny 1 jsme zjistili průměrné hodnoty PWC₁₇₀ 178,0 W $\pm$ 59,4, koeficientu $\frac{W}{tf}$ při zatížení 450

kpm/min 0,59 $\pm$ 0,069, $\dot{V}O_2$ max 1808 ml $\pm$ 294 + $\dot{V}O_2$ max/kg 22,77 ml $\pm$ 4,29. Tyto hodnoty svědčí pro podprůměrnou výkonnost krevního oběhu.

4. Statisticky významné zlepšení některých oběhových ukazatelů po PR (pokles tepové frekvence při zatížení 150, 300 a 450 kpm/min. a koeficientu $\frac{W}{tf}$ při zatížení 150 a 300 kpm/min.) lze vysvětlit spíše zlepšením svalové síly a pohybové koordinace dolních končetin vlivem převážně cyklického zatížení při PR a dále i dosažením plné aklimatizace než zlepšením výkonnosti srdce.

5. Pohybový režim vedl ke snížení systolického a diastolického krevního tlaku jak v klidu, tak i bezprostředně po jednotlivých zatíženích.

6. 12 dní pohybového režimu neovlivnilo tělesnou váhu. Zmenšilo se však procento tuku a zvýšila se aktivní tělesná hmota. K úbytku tuku došlo nad hřebenem kyčelní kosti, v oblasti X. žebra a na břiše. Tyto výsledky sice podporují obecně známý význam tělesného pohybu v boji proti otylosti, je však nutné hodnotit je kriticky vzhledem k menší přesnosti kaliperační metody.

7. Zatížení pěšími túrami bylo málo intenzivní a vyvolalo jen mírný stupeň únavy. Intenzivnější zatížení oběhové soustavy vyvolal běh na lyžích a stoupání do svahu při tréninku sjezdu.

8. Ve 2. týdnu PR po dosažení plné aklimatizace bude možné zvýšit objem i intenzitu zatížení, aby se dosáhlo výraznějšího vlivu na růst tělesné zdatnosti. Dávkování je nutno provádět individuálně podle současného stavu výkonnosti a sportovní anamnézy účastníků.

9. Pro zjišťování vlivu pohybového režimu je velmi vhodné provádět měření tepové frekvence formou sebekontroly jednak ihned po namáhavějším zatížení, jednak za 10 a 30 minut po skončení celé cvičební jednotky.

Souhrn

Práce se zabývá sledováním vlivu 12denní pohybové činnosti v rámci preventivní rehabilitace na výkonnost krevního oběhu, váhu, aktivní tělesnou hmotu a zdravotní stav u skupiny 22 důstojníků 5. decenia zdravotní skupiny I. Uvádí průměrné hodnoty oběhových ukazatelů výkonnosti a srovnává je s výsledky jiných autorů. Na základě rozboru výsledků dosažených v laboratorních a terénních podmínkách navrhuje intenzitu zatížení pro ergometrické vyšetření a pro pohybovou činnost v terénu vhodnou pro důstojníky 5. decenia.

Literatura

- Pařízková, J.: Aktivní tělesná hmota jako morfologický ukazatel funkční zdatnosti organismu. Příručka o kritériích výkonnosti, Liblice 1961.
- Åstrand, P. O., Rhyming, I.: A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during submaximal work. J. Appl. Physiol. 7, 1954: 218–221.
- Åstrand, I.: Aerobic work capacity in men and women. Acta physiol. scand. vol. 49 suppl. 169, 1960.
- König, K., Reindell, H., Musshoff, K., Roskamm, H., Kessler, M.: Das Herzvolumen und die körperliche Leistungsfähigkeit bei 20–60jährigen gesunden Männern. Arch. Kreisf. Forsch. 35, 1961, 37–67.
- Hollmann, W.: Höchst- und Dauerleistungsfähigkeit des Sportlers, München 1963.
- Škranc, O.: Spiroergometrická a biochemická vyšetření mužů různých věkových skupin při stupňovaném zatížení, habilitační práce 1964.
- Hollmann, W.: Arbeits- und Trainingseinfluss auf Kreislauf und Atmung, Darmstadt 1959.
- Knipping, H. W., Bolt, W., Valentin, H., Venrath, M.: Untersuchung und Beurteilung des Herzkranken, Stuttgart 1955.
- Robinson, S.: Experimental studies of physical fitness in relation to age, Arbeitsphysiol. 10, 1938/39: 251–256.

10. Grimby, G.: Maximal exercise tests in middle-aged men, *Ergometry in cardiology*, Mannheim 1968.
11. Mellerowicz, H.: *Ergometrie*, Berlín 1962.
12. Mayer, J., Williams, R. H., Glonsed, G. A.: *Textbook of Endocrinology*, Philadelphia 1962.
13. Horák, J.: Srovnání funkční zdatnosti krevního oběhu a dýchání u plavců a lyžařů s netrénovanými vojáky, *Teor. a praxe těl. vých.* 9, 1961: 546—554.
14. Horák, J.: The performance of top sportsmen, *Teor. a praxe těl. vých.* 16, 6, 1968: 18—20.