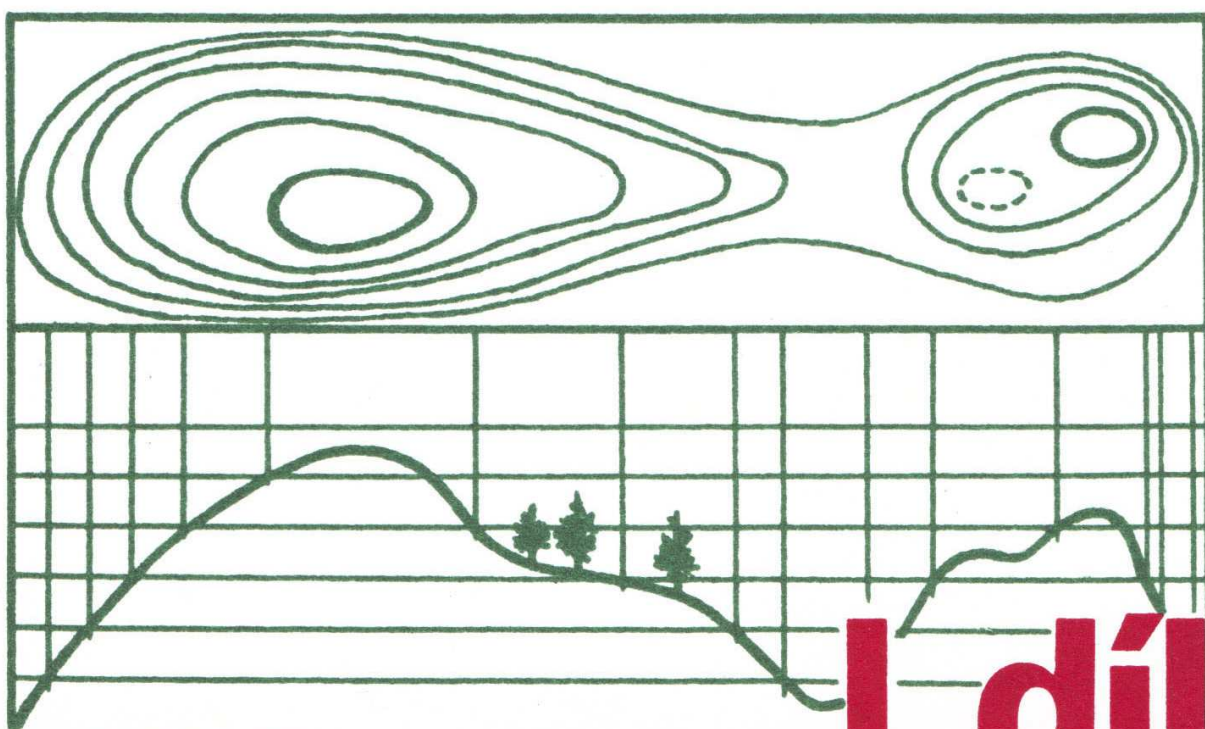


**ČESKÝ SVAZ
ORIENTAČNÍHO BĚHU**



METODICKÝ DOPIS

Teorie a praxe tréninku orientačních běžců



I. díl

TEORIE A PRAXE

TRÉNINKU ORIENTAČNÍCH BĚŽCŮ

I. díl

MUDr.V. Soulek

1991

Úvod

Tento metodický text byl napsán v roce 1988. Vědeckometodické oddělení ÚV ČSTV odmítlo jeho vydání s odůvodněním, že "jeho obsah je příliš vědecký a pro většinu trenérů nesrozumitelný". Mezitím ve světě orientačního běhu pokračuje shromáždění a vydávání odborných publikací nebývalým tempem. Nepochybně na to má vliv i vědecká skupina při IOF.

Od přípravy textu uběhly tři roky, ale životnost a platnost uváděných poznatků stále trvá. Proti původnímu materiálu jsme nezařadili stať "Rozbory dosavadních mistrovství světa a prognóza vývoje", byla rozšířena kapitola o laboratorním vyšetření "Co může odhalit spiroergometrické vyšetření?" a zcela nově napsána kapitola "Možnosti využití sport-testeru v praxi orientačních běžců". Vše ostatní zůstalo v původní podobě, zachovali jsme i celkové pojetí textu - v podstatě jde o výběr přednášek na různých konferencích a seminářech či přepis publikovaných článků.

Domníváme se, že trenéři našeho sportu jsou natolik vzdělaní a na takové odborné úrovni, že si z rozsáhlého a všestranného textu dokáží vybrat to, co pro svoji praxi potřebují.

Nakonec bych chtěl poděkovat v první řadě všem reprezentantům, kteří v potu tváře trpěli na běhacím koberci, s maximálním úsilím dobíhali do cíle testovacího okruhu či opakovaně nastavovali ruce k odběru krve. Stejně velký dík patří i všem trenérům reprezentačních družstev, bez jejich pomoci by se nepodařilo soustředit tak velké množství poznatků.

Rozsah uzavřených a dokončených sdělení přesahuje rozsah jediné publikace, proto připravujeme na příští rok vydání druhého dílu.

V Hradci Králové 28.10.1991

Mudr.V.Soulek

O b s a h:

1. Zásady tréninku reprezentačního družstva
2. Co může odhalit spiroergometrické vyšetření
3. Příspěvek k náročnosti běhu v terénu
4. Zkušenosti z přípravy ve střední nadmořské výšce
5. Hodnocení trénovanosti na základě testování v terénu
6. Praktické možnosti hodnocení intenzity tréninkového zatížení
7. Možnosti využití sport-testeru v praxi orientečních běžců
8. Seznam použité literatury

1. Zásady tréninku reprezentačního družstva

(Podle přednášky v Kisakeskus, Finsko, 1987)

Tato kapitola nenahrazuje jednotný tréninkový systém, jejím úkolem je formulovat stručně hlavní zásady v tréninku československých reprezentantů a v podstatě zásady pro trénink elitních závodníků.

Obecně se přijalo následující schéma každého sportovního výkonu podle Åstranda a Rodahla, které platí i pro orientační běh



V orientačním běhu je to tak, že výkon je limitován určitým procentem "speciální běžecké vytrvalosti" a určitým procentem orientačně-technických vlastností. Přesnější struktura sportovního výkonu v orientačním běhu nebyla hlouběji sledována, ale předpokládá se, že se mění věkovou kategorií a u elitních závodníků podíl běžeckého výkonu na celkovém výkonu převažuje.

Výkon v orientačním běhu je tedy limitován nejen běžeckou úrovní, ale i řadou dalších vlastností. To vše se musí pochopitelně trénovat a tak trénink orientačních běžců je komplexní. Spíše z didaktického, než praktického hlediska trénink rozdělujeme na:

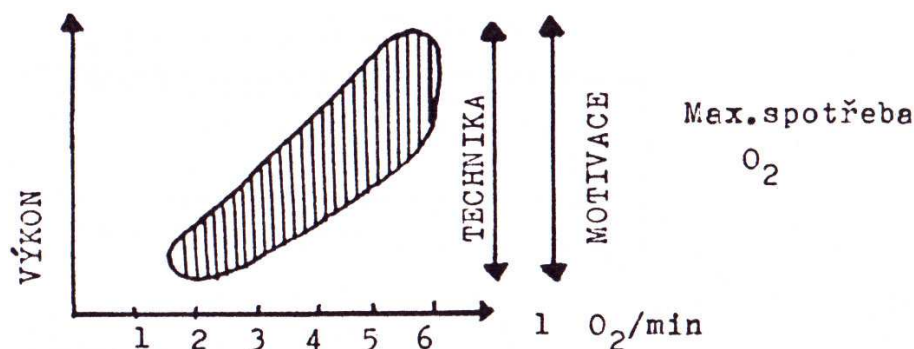
- běžecký trénink
- mapový trénink
- přípravné závody
- další a doplňující prostředky tréninku

Běžecký trénink

Výborná běžecká výkonnost je nezbytnou vlastností každého vrcholového orientačního běžce, kterou nelze v reprezentační úrovni ničím kompenzovat. Z tohoto důvodu se hledají stále nové a nové efektivní vzory běžeckého tréninku.

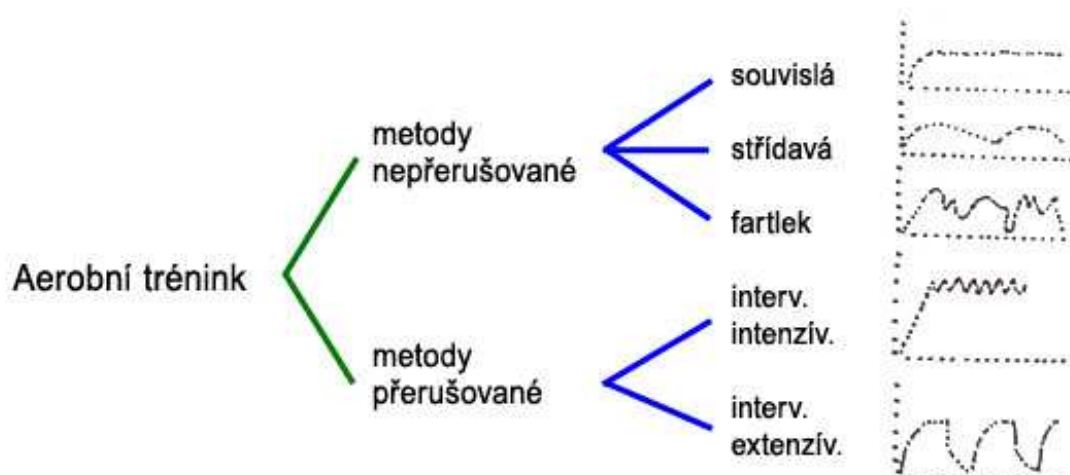
V záplavě nových poznatků a často protichůdných informací jde o to dodržovat vědecky podložené fyziologické zásady.

Z fyziologického hlediska patří orientační běh mezi vytrvalostní disciplíny s vysokou náročností na kardiopulmonální systém a kyslíkový metabolismus, proto plně platí další obecné schéma, uvedené Åstrandem a Rodahlem:

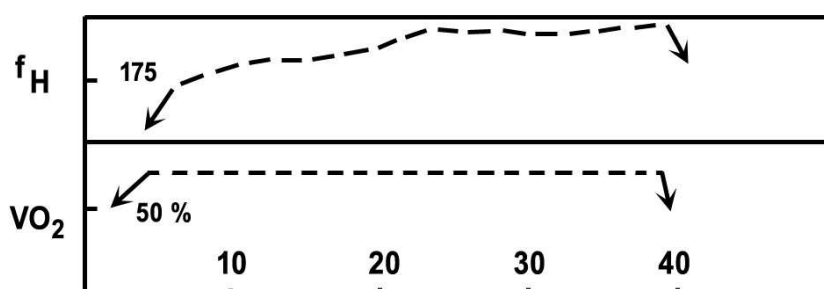


Praxe mnohokrát potvrdila vysoké hodnoty maximální spotřeby kyslíku (např. muži Norska mají 76 ml/kg, ženy Švédska 61 ml/kg). Saltin dospěl k závěru, že maximální spotřeba kyslíku může být určitým nominačním kritériem, u mužů požaduje 80 ml/kg a u žen 60 ml/kg. Hodnoty 70 ml pro muže a 55 ml pro ženy lze pokládat v reprezentační úrovni za nízké.

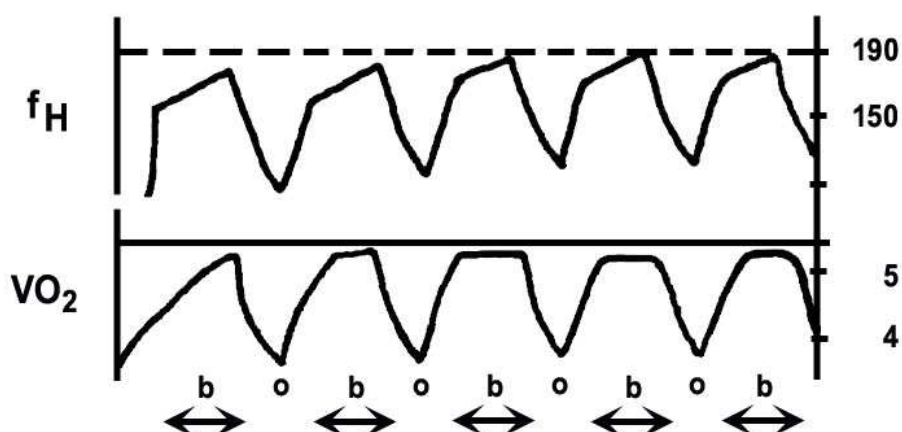
Z poznatku, že orientační běžci mají vysoké hodnoty maximální kyslíkové spotřeby lze uzavřít, že hlavním cílem tréninku je tuto hodnotu co nejvíce zvýšit a naučit organismus pracovat dlouhou dobu na vysokých hodnotách kyslíku. Jakými metodami?



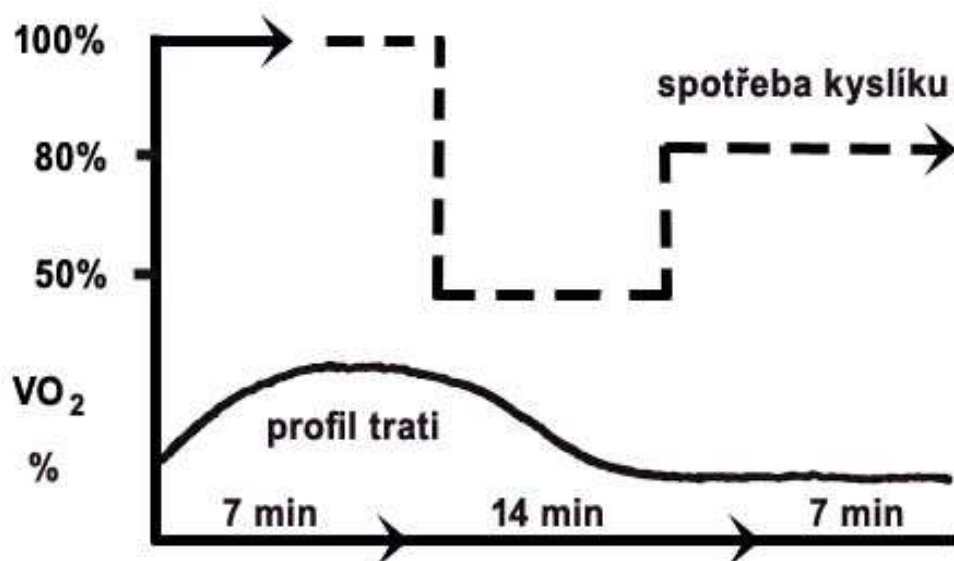
1. Vyrvalostní trénink



2. Extenzivní intervalový trénink



3. Modifikovaný trénink na dlouhé trati



Dříve se myslelo, že různými metodami se dosáhne různých výsledků a některé jsou více efektivní. Pokusy (např. Saltin) ukázaly, že nestejná metoda může vést ke stejnému efektu a naopak stejná metoda (u různých běžců) nemusí mít stejný efekt. Z toho vyplývá samozřejmý požadavek individualizace. Teorie zatím není tak daleko, aby bylo možné předem odhalit, co má závodník z uvedených metod používat. Českoslovenští běžci to řeší tak, že se uvedené metody v tréninku střídají a stagnace výkonnosti při určitém převažujícím tréninku je důvodem ke změně tréninkových prostředků.

Muži nyní běhají v průměru 6300 km ročně, ženy 3400 km ročně. Všichni používají jak metodu souvislého běhu, tak i dlouhé úseky (nad 2 min.). Tyto metody střídají v týdenním plánu. Pollák běhá s oblibou úseky v kopcích, např. 8x 1 km. Kačmarčík vyladuje formu před závody běháním sérií velmi krátkých úseků.

Současný systém má své historické kořeny, na základě fyziologických poznatků (Astrand, Rodahl, Saltin) byl v zásadě do konkrétní podoby vypracován Soulkem a Kohoutem (1969). Zásady se během let konkretizovaly takto:

1. Při plánování tréninku se dodržují obecná pravidla jako je plánovitost, soustavnost, postupné zatěžování, periodizace a fyziologické zásady.
2. Základem běžeckého tréninku je přizpůsobený objemový trénink.
3. Část běžeckého tréninku se absolvuje mimo cesty a pěšiny, ve volném terénu, nejméně 1/3.
4. Intenzita tréninku se hodnotí podle tepové frekvence, nepoužívá se zatížení pod 70 % maxima.
5. Upustilo se od přesného systému, který taxativně určoval s velkým předstihem, co který den trénovat, naopak se klade velký důraz na individualizaci.

Mapový trénink

Systém mapové přípravy zpracoval pro reprezentační družstvo v roce 1970 Kohout a jeho zásady se dodržují dosud, i když v poslední době se v mapové přípravě používají bohatší prostředky, což souvisí s tím, že reprezentanti mají více možností trénovat v orientačně náročných terénech v zahraničí.

Mapová příprava je rozdělena do celého roku obdobně jako fyzická příprava. Charakteristika přípravy v jednotlivých obdobích je následující:

Měsíc	Hlavní naplň
prosinec - únor	- rozbor minulé sezóny - mapování jako trénink
březen	- základní orientační technika - dlouhé cílové přeběhy s mapou - dlouhé liniové závody
duben	- speciální orientační technika - dlouhé a krátké mapové úseky - tréninkové a kontrolní závody
květen - červen	- závodní období - komplexní trénink (orientace v těžkém terénu) - nácvik situací, v kterých závodník chybí
červenec - srpen	- rozbor závodu z jarní sezóny - účast na vícedenních závodech
září- říjen	- závodní období - mistrovské závody viz květen - červen

V mapové přípravě se nepoužívá nic, co by nebylo známé jinde ve světě. Zásady jsou formulovány takto :

1. Pro přípravu reprezentantů používat orientačně těžké terény.
2. I u reprezentantů používat a opakovat různá přípravná cvičení (azimutové závody, švýcarská hra, skorelauf atd).
3. Součástí tréninku je i mapování.
4. Vybraná a těžká místa při tréninkových závodech běhat maximální rychlostí (měřit mezičasy).
5. Na vrcholu mapové přípravy organizovat některé tréninky tak, aby závodník za jeden den "sebral co nejvíce kontrol".
6. Kombinovat běžecký trénink s mapovou přípravou.

Přípravné závody

V praxi je možné mluvit o dvou druzích přípravných závodů: závody pořádané v rámci tréninku oddílu či při výcvikovém soustředění reprezentačního družstva, a veřejné závody nižších klasifikačních stupňů.

Přípravné závody mají mnohostranný účel:

- odhalují chyby a ukazují na rezervy v přípravě
- vedou k přizpůsobení na atmosféru při závodech
- umožňují porovnání výkonnosti s ostatními soupeři
- vedou k přizpůsobení na závodní rytmus
- učí závodníka časovat formu bezprostředně před závodem.

Přípravné závody mají svůj smysl jen tehdy, když je jich dostatečné množství, když je z jejich výsledků proveden rozbor a podle toho upraven další trénink, a tak přizpůsobena příprava na hlavní závody.

Přípravné závody jsou nezbytné k dosažení vrcholové výkonnosti a v celoroční přípravě mají své pevné místo. Musí však stále zůstat přípravným závodem a nesmí se z nich stát mistrovský závod.

Další a doplňující prostředky v tréninku

Mezi tyto prostředky patří:

- a) příprava v tělocvičně: plní mnohostranný účel po ukončení hlavní sezóny, neztrácí se kontinuita tréninku ve skupině, dá se trénovat i za nepříznivého počasí, dobře se organizuje posilovací trénink a doplňkové sporty.
- b) trénink síly: od roku 1973 je součástí celoroční přípravy, respektují se fyziologické zvláštnosti (trénuje se dynamická vytrvalostní síla, dává se přednost tréninku v terénu, v kopcích atd.), posilovací cvičení se často řadí do tzv. kruhového tréninku. Většina cviků na rozvoj síly vychází ze souboru uvedeného Saltinem.
- c) lyžování: v zimě se dá objem kilometrů s efektem absolvovat na běžkách, důležitá je kontrola tepové frekvence, aby byl trénink dostatečně intenzivní, dává se přednost tréninku v kopcovitém terénu s větším převýšením.
- d) plavání: v rámci přípravného období.
- e) protahování svalů (strečink): zpravidla před tréninkem či zcela samostatně podle přizpůsobení souboru cviků.
- f) vysokohorská příprava: provádí se zpravidla před vrcholnými akcemi, používá se trénink v n.v. kolem 1000 metrů (podrobněji v samostatné kapitole).

Poznámky k plánování tréninku

Celý rok je rozdělen do třinácti čtyřtýdenních cyklů. Každý cyklus má určenou základní charakteristiku přípravy.

Období	Makrocyklus číslo	Charakter přípravy
přípravné I	1,2,3,4	- všestrannost - objemový běžecký trénink - mapování - základní orientační technika
přípravné II	5,6	- objem km + intenzita - speciální mapový trénink - přípravné závody
závodní I	7,8	- závody, snížení objemu - zaměřený orientační trénink
přípravné III	9,10,11	- krátké přechodné období - viz cyklus 1 - 6 - účast na vícedenních závodech
závodní II + přechodné	12,13	- mistrovské závody

Celý roční cyklus se plánuje s ohledem na kalendář soutěží a může se tedy rok od roku mírně lišit. Většinou se však začíná 45. kalendářním týdnem, tedy začátkem listopadu.

Počet km pro sezónu se naplánuje podle tabulky (viz jednotný tréninkový systém). Počet km se stanoví velmi individuálně s ohledem na to, co závodník naběhal v minulém roce, co je hlavní cíl sezóny. Plán km se nesmí proti minulé sezóně radikálně zvýšit. Počet km cyklus od cyklu stoupá až do vrcholu přípravného období (tj. 6.cyklu = 25.tréninkový týden). V 7.-8.cyklu se počet km sníží (o 1/4 - 1/3), v 9.-11.cyklu se počet km opět zvýší a v závodním období, tedy ve 12. - 13.cyklu sníží. Toto je periodizace v průběhu roku. Kromě toho se ještě zachovává periodizace v rámci

každého cyklu, každý čtvrtý týden cyklu je odpočinkový a běhá se v něm tzv. základní týdenní objem, který je ve všech čtvrtých týdnech po celý rok stejný.

Další periodizace se týká tréninkového zatížení během každého týdne. Je zčásti obdobná jako ve finském systému rozvoje vytrvalosti. Dodržuje se střídání objemu a intenzity, která se měří pomocí tepové frekvence. V přehledu je to následující:

Den	% týdenního objemu	zatížení v % podle tepové frekvence
Po	10	70 - 90 (střídavé)
Út	20	75
St	10	95
Čt	15	85
Pá	20	75
Sb	10	95
Ne	15	85

Poznámka: O tréninku podrobně viz seznam literatury, cit. 17, 19, 20.

2. Co může odhalit spiroergometrické vyšetření?

Rozbor některých výsledků, získaných u orientačních běžců

(publikováno v čas. Trenér, roč. 34, 1990, č. 2)

Spiroergometrické vyšetření se stalo nedílnou součástí lékařského sledování sportovců. Výsledky jsou však často pouze registrovány či naopak přeceňovány k prognóze sportovního výkonu. Ani módní spracování na počítačích nás nezabavuje nutnosti výsledky správně interpretovat. Sledujeme na stále stejném pracovišti již 22 roků reprezentační družstvo orientačního běhu. Chceme upozornit na některé získané výsledky a způsob jak přistupujeme k hodnocení. Domníváme se, že naše závěry lze využít i v jiných sportech.

Úroveň výkonnosti všech sportovních disciplín rok od roku stoupá a v konkurenci měření sil obtojí dnes jen všestranně připravení jedinci. Tak tomu je i v orientačním běhu. První mistrovství světa této disciplíny se uskutečnilo v roce 1966 ve Finsku a od té doby se koná každé dva roky. Výsledky z mistrovství lze však použít jako doklad rostoucí výkonnosti jen z části. V orientačním běhu je situace jiná než v atletických běžeckých disciplínách, kde rostoucí výkonnost je možné dokumentovat rychlostí běhu. V orientačním běhu je tento údaj ovlivněn terénem, resp. jeho podložkou, převýšením a technickou náročností orientace. Rychlost běhu se pohybuje u vítězných mužů kolem 6,5 min/km u žen 7,5 min/km s mírně naznačenou vývojovou tendencí ke zrychlení. Rychlost běhu není tedy kritériem rostoucí výkonnosti orientačních běžců, tu potvrzují další okolnosti. Závodní se běhají ve fyzicky těžších terénech se značným převýšením, počet kontrolních stanovišť se zvýšil prakticky na dvojnásobek a běhá se na podrobnějších mapách (dříve 1:25 000, nyní 1:15 000), což umožňuje umísťovat kontrolní stanoviště na jemných terénních tvarech a situacích, což značně zvyšuje orientačně technickou náročnost.

Současnou výkonnostní situaci lze charakterizovat tak, že dominují reprezentanti Norska (zejména muži) a Švédska (zejména ženy). V jejich stínu stojí ambiciózní reprezentace Finska. Všechny skandinávské země těží z historické tradice (vznik orientačního běhu v roce 1897 v Norsku), široké členské základny a hojnosti orientačně náročných terénů. Československá reprezentace patří již dlouhou dobu mezi "silnou šestku", celkem se získalo 8 medailí z mistrovství světa. Příčina této úspěšnosti je v postavení tohoto sportu u nás, úrovni výkonnostního orientačního běhu (dobře organizované soutěže) a systematickosti reprezentační přípravy. Právě poslední okolnost nás nutí zamyslet se nad otázkou: kde hledat rezervy dalšího výkonnostního růstu? Nikdo nepochybuje o tom, že rezervy jsou komplexní a patří mezi ně výběr talentů, zlepšené tréninkové podmínky, závodění a trénování v náročných terénech včetně utkání v zahraniční konkurenci, využití vědeckých poznatků a jejich aplikace do tréninku, využití regenerace aj.

V tomto příspěvku nemáme v úmyslu provádět podrobný rozbor všech rezerv dalšího zvyšování výkonnosti, z celého komplexu se zaměříme na praktické využití vědeckých poznatků, konkrétně na využití spiroergometrických hodnot pro zaměření a řízení tréninku.

Metodika sledování

Vyšetřované osoby: reprezentační družstvo mužů a žen orientačního běhu ČSFR, každoročně zpravidla 12-14 mužů a 10-12 žen. Jako soubor A je označováno užší družstvo (n=5), jako soubor B ostatní závodníci reprezentace. Část závodníků je rok od roku jiná, podle toho, jak byli do družstva na základě výkonnosti (převážně v minulé sezóně) nominováni.

V roce 1989 bylo kromě reprezentačního družstva provedeno vyšetření všech nejlepších závodníků z celé ČSSR (tzv. výběr svazu), všichni nositelé I.VT ve věku 13-19 let, celkem 57 závodníků.

Metodika vlastního vyšetření: provádí se každý rok, vždy v měsíci dubnu, tedy koncem přípravného období. Obsah komplexního vyšetření zahrnuje zhodnocení zdravotního stavu, vyšetření základních antropometrických hodnot (kg, cm, % tuku), zhodnocení základních hematologických a biochemických hodnot, testování fyzické kondice (běh na terénním okruhu, u mužů v délce 15 km, u žen 10 km, test síly v tělocvičně - v podstatě kruhový trénink, při kterém se hodnotí počet provedených cviků) a nakonec výsledky.

Výsledky

1. Longitudinální sledování reprezentačních družstev

Výsledky vybraných hodnot uvádí přehledné tabulky 1 a 2. Z řady hodnot jsme vybrali tělesnou hmotnost (kg), maximální tepovou frekvenci ($fH \max \min^{-1}$), index ze submaximálních hodnot tepové frekvence ($W170$, tj. pracovní kapacita při $fH170$ zjišťovaná na bicyklovém ergometru a rychlost běhu v km/h při fH odpovídající 85% individuální maximální hodnoty zjišťované na běhátku) a hodnotu maximálního příjmu kyslíku v přepočtu na kg tělesné hmotnosti ($VO_2 \max$ na kg $ml \cdot \min^{-1}$).

Jak již bylo dříve uvedeno, metodiku vyšetření jsme změnili v roce 1984, přesto je z tabulek velmi dobře patrné, že jak submaximální indexy ($W170/kg$ a km/h 85%), tak i hodnota maximálního příjmu kyslíku se nemění. Vyšetření na běhátku dává u mužů tuto hodnotu vyšší o 7,4% a u žen o 4,0% proti vyšetření na bicyklovém ergometru, což je ve shodě s běžně uváděnými údaji v literatuře. $VO_2 \max$ na kg měli muži na bicyklovém ergometru v průměru 66 ml, ženy 56 ml, na běhátku 71 ml, resp. 59 ml. Z hlediska ostatních sportů jde o vysoké hodnoty, podstatné je však zjištění, že tato hodnota jako globální ukazatel běžecké trénovanosti, resp. výkonnosti srdečně plicního a svalového systému se během 12 let prakticky nezměnila. V minulosti došlo ke změně v letech 1970-1974, kdy se zásadně změnil způsob závodění na nových mapách a následně i způsob tréninku, viz v dalším textu.

Při posuzování všech výsledků je třeba mít na paměti, že tabulky zachycují vždy průměry družstva A (tedy vždy pět závodníků) a zčásti jde o jiné osoby, i když obměna závodníků představuje v každém družstvu ročně v průměru výměnu 1 závodníka.

2. Spiroergometrické hodnoty různých věkových kategorií

V roce 1989 jsme vyšetřili na běhátku výkonnostně nejlepší závodníky I.VT různých věkových kategorií z celé ČSSR zařazené do tzv. výběru svazu.

Grafy 1,2 ukazují přehledně získané výsledky. Jde o průřezové vyšetření a závěry o longitudinálním vývoji je nutné provést velmi opatrně. Uváděné hodnoty mohou sloužit jako určité normy příslušných věkových kategorií, resp. jsou dokladem fyziologického profilu sledovaných běžců uvedeného věku. Vzhledem k tomu, že jen zcela výjimečně se objeví v 17 letech závodník, který by nebyl již výkonnostně podchycen v 15 letech, je možné usoudit, jak musí probíhat rozvoj fyziologických hodnot. Např. ke zvýšení maximálního příjmu kyslíku v přepočtu na kg o 9 ml dochází u žen během 6 roků a u mužů během 12 roků. Přitom patnáctiletí dorostenci mají základ 61 ml, což by pro další trénink mohlo dostačovat, dorostenky 52 ml, což se zdá pro začátek intenzivní běžecké přípravy málo. Dost dobře si můžeme udělat představu jaký musí být trénink, aby došlo ke zvýšení o uvedené hodnoty maximálního příjmu kyslíku. Tady je veliké riziko, že se ve věku 15-21 roků příliš zvýší tréninkový objem a intenzita, většina závodníků těmto nárokům nestačí fyzicky, zdravotně i duševně a tak řada jinak talentovaných závodníků zůstane jen u průměrné výkonnosti. Příčinu je patrně nutné hledat v zaostávání všestranné a běžecké přípravy ve věku 11-15 let. Vše nasvědčuje tomu, že výběr a příprava talentovaných závodníků nejsou prováděny zcela systematicky a tzv. centra talentované mládeže neplní svůj úkol ve vyhledávání a hlavně přípravě budoucích elitních závodníků.

3. Rozdíly mezi užším a širším reprezentačním družstvem

Užší reprezentační družstvo A tvoří vždy 5 mužů, resp. 5 žen, kteří jsou nominováni na základě výborné výkonnosti v předem určených závodech (žebříčkové závody, MČSSR, zahraniční závody). Širší družstvo B tvoří ostatní závodníci elity, kteří jsou výkonnostně o něco horší. Jde zpravidla o 5-7 žen a 6-8 mužů. Hlavním kritériem nominace je tedy výkonnost (umístění) v závodech.

Rozdíly spiroergometrických hodnot v roce 1989 uvádí tabulka 3. Družstvo A, tedy užší kádr má příznivější průměrné spiroergometrické hodnoty, dokazující lepší fyzickou připravenost. Rozdíly v hodnotách fH na submaximálních zátěžích (10, 12, 14 km/h) a index km/h 85% jsou statisticky významné pro $p < 0,05$, ostatní údaje, vzhledem k relativně malému počtu sledovaných a rozptylu hodnot, jsou statisticky nevýznamné. Je však zcela neopodstatněné redukovat příčinu výborné výkonnosti v reprezentační úrovni převážně na orientačně technickou zdatnost a psychické vlastnosti jako je motivace a schopnost koncentrace. Lepší výkonnost v závodech je prokazatelně podložena i lepší fyzickou připraveností.

4. Která spiroergometrická hodnota má nejužší vztah k výkonnosti v závodech?

Metodou regresní analýzy jsme se pokusili u obou skupin reprezentantů (muži $n=14$, ženy $n=12$) najít spiroergometrické hodnoty, které spolu nejvíce korelují. Významnou korelaci vykazuje vztah indexu km/h 85% k době práce v sekundách ($r=0,94$) a k $VO_2\text{max}$ na kg $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$ ($r=0,86$). Ostatní vztahy jsou volné a málo významné.

Stejnou metodou jsme hledali vztah mezi umístěním v žebříčku (vyjadřuje se pomocí bodů) ke spiroergometrickým hodnotám. V pořadí významnosti nejvíce koreluje umístění k indexu km/h 85% ($r=0,61$), fH při 14 km ($r=-0,58$), % tuku ($r=-0,47$) a $VO_2\text{max}$ na kg $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$ ($r=0,46$). Ostatní vztahy jsou volné a nevýznamné. Hodnoty korelačního koeficientu u družstva mužů i žen jsou obdobné a liší se nevýznamně.

Problematika korelační analýzy zasluhuje hlubší rozbor, v tomto příspěvku nechceme zacházet do podrobností, které přesahují zatím rámec praktického využití.

Zvláštní pozornost si zasluhuje vysvětlení námi zavedeného indexu rychlosti běhu při fH, odpovídající 85% individuálního maxima. Myšlenka vypočítávat tento index je pouze modifikací výpočtu běžné ergometrické hodnoty, indexu W170. Rychlost běhu v km/h při individuálně vypočtené fH, odpovídající 85% maximální fH (km/h 85%) se stanovuje buď extrapolací, či matematicky z hodnot fH při rychlosti 10, 12, 14 km. Proč jsme použili právě 85% hodnotu fHmax? Orientační závody v reprezentační úrovni jsou absolvovány s malými rozdíly v tomto pásmu (Soulek 1972, 1988, Saltin 1973), takže zatížení odpovídající 85% fHmax lze označit za "pásmo speciálního zatížení orientačního závodu". Podrobnější způsob výpočtu a výhodu individuálně stanovené fH85% z maximální fH dosažené při konečné fázi zatížení uvádí graf 3, který zároveň názorně dokumentuje jeden z důvodů proč např. index W170 může být nepřesný. Jak si vysvětlit, že tento index má takový vztah k výsledkům v orientačních závodech? Musíme předpokládat, že v reprezentační úrovni mají všichni závodníci vysokou motivaci a touhu po nejlepším výsledku. Podobně musíme počítat s tím, že rozdíly v orientační technice nebudou velké. Fyzická připravenost bude značně ovlivňovat výkon z následujícího důvodu. Nebylo zatím prokázáno, jaká je kritická rychlost běhu, při které se dělají velké orientační chyby, ale je až překvapující, že naprostá většina závodů se běhá v uvedeném pásmu kolem 85% maxima. Přitom však v běžeckých testech, které odpovídají svojí délkou orientačním závodům, titíž běžci jsou schopni běžet v pásmu 90-95%, maxima. Zdá se, že 85% zatížení je hraniční pásmo, v kterém se dá ještě sledovat mapa, volit postupy a udržet pozornost, zkrátka dobře orientovat. Z toho je možné učinit další závěr. Pokud např. poběží spolu rychlostí 14 km/h 2 závodníci, z nichž jeden má index km/h 85% 13,9, tak tento závodník se již s určitými obtížemi orientuje, zatímco pro závodníka s hodnotou indexu 15,0 tato rychlost (14 km/h) představuje asi 79% zatížení, a to je už pásmo, které dovoluje přesnější orientaci.

Diskuse

V odborné literatuře je často citována Saltinova sestava (1967), která uvádí hodnoty maximálního příjmu kyslíku u různých sportovců vrcholové výkonnosti. Orientační běžci zde figurují s 77 ml a orientační běžkyně s 58 ml. Méně jsou známy údaje téhož autora o individuálních hodnotách medailistů světových mistrovství v orientačním běhu. Např. K. John 82 ml, A. Hadler 78 ml, B. Frilen 80 ml, z žen I. Hadler 62 ml, U. Lindqvist. 61 ml. Prakticky nedostupné jsou údaje, které shromáždil Adams (1974) o různých reprezentacích orientačního běhu celého světa. Norští reprezentanti mají např. průměr 78 ml a švédské ženy 61 ml. Údaje našich mužů a žen (družstva A) odpovídají přibližně hodnotám finské reprezentace, ale nedosahují úrovně Norů a Švédů. Naopak jako vůbec nejnižší hodnoty u jednotlivců jsme v sestavě Adamse (1974) nelezli u muže hodnotu 64 ml a u ženy 52 ml. Saltin (1973) o maximálním příjmu kyslíku říká: "Má-li např. závodník maximální příjem kyslíku 75 ml/kg, může vyhrát elitu za předpokladu, že vše ostatní mu naprosto vyjde. Ale pro dosažení vyššího tempa a větší jistoty a k získávání dobrých výsledků v mezinárodních závodech je třeba vyžadovat hodnoty kolem 60 ml/kg, ale je naprosto jasné, že právě ženy tady mají značné výkonnostní rezervy a stanovený požadavek 60 ml/kg se asi zvýší na 65 ml/kg". S touto úvahou lze jistě souhlasit.

K údajům různých autorů je třeba mít na paměti, že hodnoty byly získány na různých pracovištích a částečně jinými metodickými postupy a tak zejména krajní hodnoty je třeba posuzovat opatrně. U nás jsme neměřili nejvyšší hodnoty u Vavryse 90,1 ml, u Chytila 78,8 ml, z žen Cieslarová 70,1 ml a Bártová 62,3 ml.

Údaj maximálního příjmu kyslíku se dnes posuzuje jako globální ukazatel výkonnosti oběhové a dýchací soustavy, včetně ekonomicky probíhajícího metabolismu ve svalech (Máček, Vávra, 1988). Vztah k vlastnímu výkonu v závodě není tak těsný jak předpokládá Saltin (1973), zřejmě proto, že hodnota maximálního příjmu kyslíku posuzuje běžeckou vytrvalostní kondici jako celek. Jak jsme upozornili ve výsledkové části tohoto sdělení, užší vztah je mezi výkonností a indexem km/h 85%. Je tomu zřejmě tak proto, že tento index přesněji vyjadřuje a hodnotí to pásmo zatížení, v kterém jsou závody absolvovány, takže bychom s jistou dávkou opatrnosti mohli mluvit o tom, že je to index speciální trénovanosti. Není bez zajímavosti, že prakticky ke stejnému závěru dospěli Kasal a Dvořák (1987), kteří hodnotili výsledky reprezentantů z let 1978-1983 a všimli si toho, že je vyšší stupeň korelace mezi výkonností v závodech k indexu W170/kg než k $VO_2\text{max}$ na $\text{kg ml}\cdot\text{min}^{-1}$.

Index km/h 85% se nám osvědčil při hodnocení trénovanosti i prognózy umístění, ale jako každý index jeho význam nepřeceňujeme. Je to jen jeden z údajů o sportovci a správnou cestou je vždy jen komplexní posouzení všech hodnot a výsledků celé řady testů. K indexu km/h 85% je ještě vhodné připomenout, že je to index ze submaximálních hodnot, ale musíme zároveň zjišťovat i aktuální individuální, maximální tepovou frekvenci. V tom je tedy určitá metodická nevýhoda (nutno zatěžovat do maxima), která je však kompenzována větší přesností. Ta se proti indexu W170 zvýšila tím, že výpočet provádíme zásadně ze tří hodnot fH a hlavně tím, že index km/h 85% je přísně individuální, což znamená, že hodnota úrovně fH, ke které extrapolujeme, se případ od případu liší. Pokud známe např. pásma adekvátního zatížení u jiných sportů, bylo by vhodné místo km/h 85% vypočítávat index o nižších rychlostech, tedy např. km/h 80, 70% aj. Otevřenou otázkou je jakou klidovou hodnotu tepové frekvence dosadit do Andersenova vzorce (viz graf 6)? Máme v podstatě tři možnosti: ranní klidovou hodnotu, kterou si sportovec měří sám, námi zjišťovanou klidovou hodnotu před vyšetřením (počítali jsme v našich výpočtech s touto hodnotou), či jednotně dosadit u mužů jako klidovou hodnotu 60 a u žen 70 tepů/min⁻¹. Možná odchylka těchto tří postupů je prakticky zanedbatelná, může činit 1% zatížení, resp. rozdíl v indexu km/h 85% 0,1 km.

Naše výsledky otevírají cestu k úvahám, zda trénink orientačních běžců je u nás správný, když funkční hodnoty se za 12 roků nezměnily. Nelze jistě očekávat, že bude docházet k prudkému rozvoji těchto jinak vysokých hodnot, ale měli bychom registrovat jejich pozvolný růst. Do roku 1970 byl trénink orientačních běžců odvozen hlavně od tréninkových plánů běžců lyžařů a atletů. V uvedeném roce se začal aplikovat tréninkový systém, navržený ve Švédsku Saltinem (1967) u nás přizpůsobený Soulkem (1969) a později Soulkem a Kohoutem (1974). Tento systém již reagoval na specifické zvláštnosti orientačního běhu. Výsledek se projevil ve spiroergometrických hodnotách v letech 1972-1974. V roce 1976 byl tento tréninkový systém obohacen o poznatky objemové přípravy, stanovené Lydiardem a pro OB rozpracované opět Saltinem (1973). Na rozšíření objemového tréninku měl mezi orientačními běžci nepochybně i vliv tehdejšího mistra světa E. Johansona (Norsko), který se připravoval modifikovaným objemovým tréninkem. Tento systém prakticky přetrvává dosud, i když se zvýšila plánovitost a podíl silové přípravy. V každém případě naše závěry upozorňují, že je nutné celý současný tréninkový systém pečlivě rozebrat (výsledky závodů, výsledky testů, údaje z tréninkových deníků, spiroergometrické hodnoty aj.) a najít další možné rezervy. Ty jsou podle našeho názoru především v systematické a pečlivé přípravě začínajících závodníků. Ve věku 15 roků by tito jedinci měli být schopni vyššího tréninkového zatížení. V praxi to znamená, že příprava závodníků do 15 let musí být převážně všestranná a není nutné používat k rozvoji vytrvalosti speciální prostředky. Do tohoto věku je nutné zvládnout dokonale orientační techniku. V druhé řadě by bylo zřejmě účelné se vrátit k zásadám formulovaných Åstrandem (1970) a Saltinem (1973), které kladou větší důraz na trénink o vyšších intenzitách (např. různé formy intervalového tréninku ne úsecích v trvání 2-15 min) před vysokým objemem s relativně nízkým zatížením. Nelze zapomenout na sledování tréninkové intenzity pomocí tepové frekvence při systematickém používání Sport-testeru. V poslední době nacházíme dost často při testování na běhátku značně nízkou hodnotu příjmu kyslíku při 10, 12 km/h, při relativně nízké hodnotě maximálního příjmu kyslíku a anamnesticky vysokém ročním objemu naběhaných kilometrů. Můžeme usuzovat, že jde o běžce, kteří běhají sice hodně kilometrů za rok, ale kteří běhají pomalu, tedy v neefektivních pásmech pro rozvoj maximální spotřeby kyslíku.

Známe tréninkové údaje některých skandinávských běžců a víme, že tito závodníci trénují podobně (?) jako naši reprezentanti. Je třeba mít na paměti, že orientační běh je ve Skandinávii značně populární, má podstatně širší členskou základnu a tak z většího množství běžců se

přirozenou cestou objevuje více běžeckých talentů. V druhé řadě skandinávští běžci využívají daleko více trénink v terénu mimo cesty na rozbahnělé podložce. Jak jsme již dříve dokázali (Soulek 1986), běh v terénu mimo cesty je mohutným tréninkovým podnětem a je tak daleko efektivnější než běh po hladkých a asfaltových cestách. Všechny tyto okolnosti je třeba vzít do úvahy a v krátké době provést revizi celého tréninkového systému, přičemž není možné se zaměřit jen na reprezentanty.

Na tomto místě diskutujeme výhradně otázku fyzické přípravy. Je nade vší pochybnost, že vynikající výsledky skandinávských běžců na světových mistrovstvích jsou způsobeny ještě dalšími okolnostmi (např. závodění v těžkých terénech, větší konkurence, větší možnosti zahraničních startů aj.), to však přesahuje zaměření našeho příspěvku.

Závěry

Náš příspěvek vychází z komplexního sledování orientačních běžců, popisujeme však pouze dílčí část tohoto sledování - spiroergometrické vyšetření. K dalším otázkám jako je sledování v terénu, využití biochemického a hematologického vyšetření se vrátíme v dalších příspěvcích. Naše sledování umožňuje stanovit tyto praktické závěry:

1. Pokládáme za prokázané, že nejlepší orientační běžci mají vysoce příznivé spiroergometrické hodnoty a indexy, což dokumentuje dobrou úroveň fyzické přípravy. Užší reprezentační družstvo se odlišuje od ostatních závodníků elity.
2. V porovnání s ostatními sporty je úroveň fyzické přípravy na vysoké úrovni, ale během posledních 12 let se spiroergometrické hodnoty prakticky nezměnily a v porovnání s nejlepšími světovými závodníky jsou nižší. To ukazuje na nutnost revidovat současný tréninkový systém.
3. U nejlepších dorostenců ve věku 15 let nacházíme značné rozdíly v úrovni fyzické přípravy. Tím je ohrožen plynulý rozvoj běžecké specializace. V praxi to znamená zabezpečit systematickou přípravu u mladých orientačních běžců již před 15 rokem.
4. Při hodnocení trénovanosti orientačních běžců se nám osvědčil index km/h 85%, který by mohl být s úspěchem používán i v jiných sportovních disciplínách.
5. Naše závěry dokazují, že podrobné spiroergometrické vyšetření a jeho správné hodnocení mohou významně pomáhat v tréninkové praxi.

Tab. 1

Orientační běh - vývoj spiroergometrických hodnot u reprezentačního družstva mužů

Rok	kg		W170/kg		fH max min ⁻¹		VO ₂ max na kg ml.min ⁻¹		ergometr
	x	s	x	s	x	s	x	s	
1978	68,3	4,9	4,55	0,7	178	7,1	64,7	5,8	bicyklový
1979	68,2	3,6	4,49	0,6	177	6,7	66,5	4,0	
1980	69,6	4,1	4,45	0,2	178	2,0	64,8	1,7	
1981	68,0	4,1	4,63	0,3	175	8,0	65,6	5,2	
1982	67,7	5,3	4,59	0,5	181	6,1	67,6	3,6	
1983	68,4	5,3	4,56	0,7	176	6,4	67,0	6,7	
			km/s 85% fHmax						běhátko
1984	67,8	4,9	17,1	1,4	184	4,7	71,6	4,1	
1985	69,9	2,5	17,9	0,5	187	7,3	72,2	1,8	
1986	68,1	6,6	17,2	1,1	187	6,6	71,5	3,9	
1987	71,6	6,2	17,8	0,6	187	4,8	70,5	2,4	
1988	70,6	7,6	17,3	0,8	184	4,7	70,1	3,1	
1989	72,4	2,7	17,8	1,2	185	5,0	70,8	5,7	

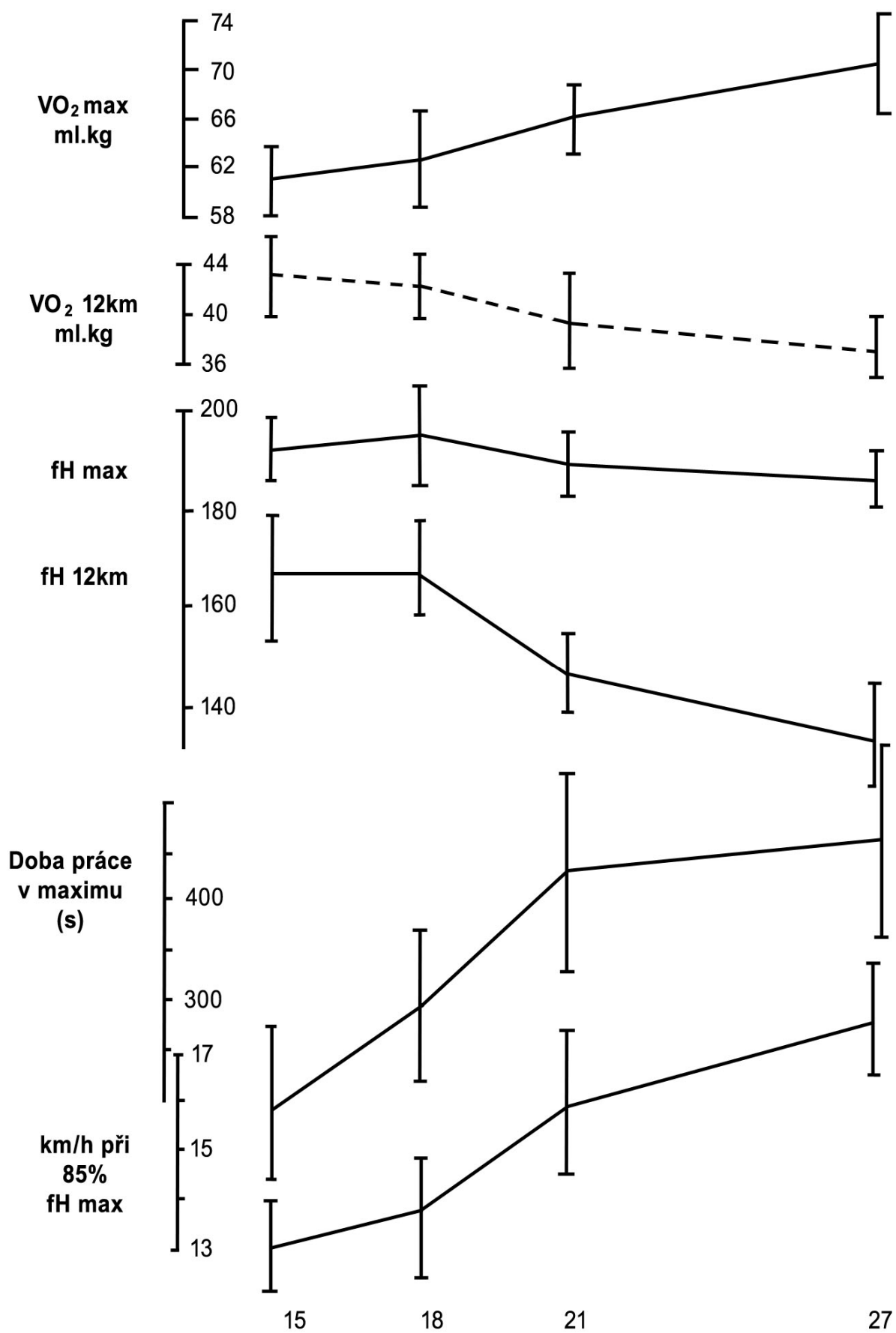
Tab. 2
Orientační běh - vývoj spiroergometrických hodnot u reprezentačního družstva žen

Rok	kg		W170/kg		fH max min ⁻¹		VO ₂ max na kg ml.min ⁻¹		ergometr
	x	s	x	s	x	s	x	s	
1978	55,2	4,5	3,44	0,6	188	8,7	54,5	2,5	bicyklový
1979	56,3	3,7	3,67	0,4	181	3,1	58,8	4,2	
1980	55,9	3,6	3,36	0,4	184	7,7	54,5	2,2	
1981	56,9	3,6	3,40	0,2	181	11,7	56,6	4,3	
1982	57,2	5,4	3,10	0,4	187	9,2	58,1	3,7	
1983	58,8	5,4	3,50	0,2	180	10,6	57,1	3,5	
1984	57,5	4,2	km/s 85% fHmax		181	10,6	58,3	2,4	běhátko
1985	57,9	3,9	13,4	1,2	181	12,0	58,6	3,2	
1986	58,4	5,4	13,8	1,1	182	5,0	60,6	3,1	
1987	57,7	3,8	14,6	0,8	179	8,5	59,0	2,7	
1988	58,7	3,8	13,9	0,7	184	11,3	56,9	1,8	
1989	55,9	5,7	14,2	0,9	185	7,0	59,7	5,0	
			14,4	0,7					

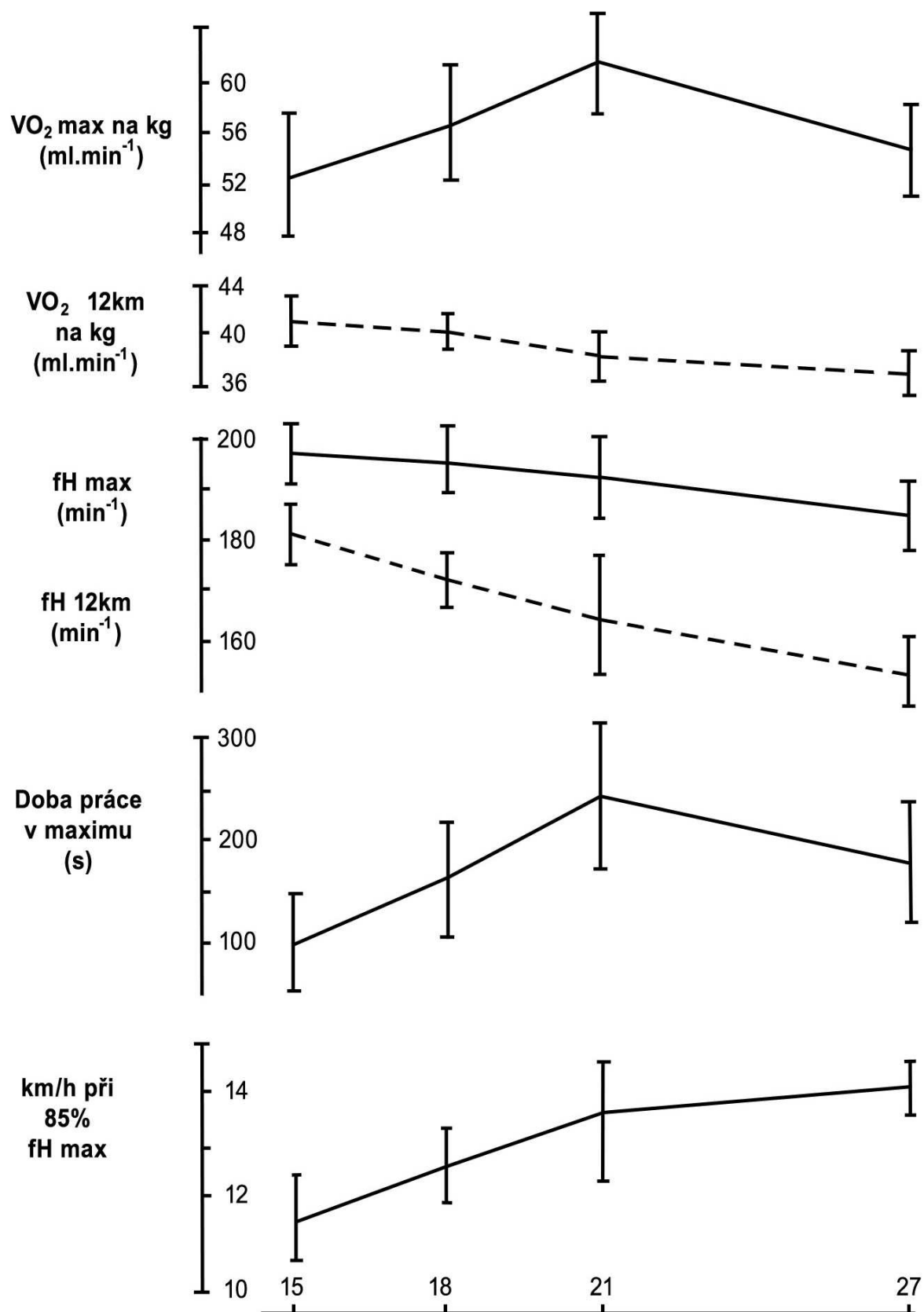
Tab. 3
Rozdíly spiroergometrických hodnot u družstva A a B

			hmot- nost	výška	% tuku	fH min ⁻¹				VO ₂ na kg ml.min ⁻¹		DP (s)	km/h 85%	výkon v OB (pořadí)	laktát mmol/l
						10	12	14	max	12	max				
ŽENY	A	x	55,9	170	2,2	135	152	162	185	37,3	59,7	252	14,4	3,7	5,05
		s	5,7	8,4	2,1	8	8	5	7	1,6	6,0	86	0,7	2,0	1,6
	B	x	52,4	164	4,8	156	167	179	193	39,1	55,9	170	12,9	6,0	4,93
		s	5,2	3,9	3,1	15	12	12	8	3,2	5,3	63	1,3	2,9	1,1
MUŽI	A	x	72,4	179	2,7	115	128	140	185	35,2	70,8	498	17,8	4,7	3,75
		s	4,1	3,7	2,7	9	8	8	5	1,5	5,7	96	1,2	1,3	1,9
	B	x	65,5	173	3,5	133	145	154	189	38,9	66,6	444	16,6	14,6	4,39
		s	7,1	7,7	3,1	6	4	5	5	5,9	3,1	104	0,54	6,3	1,3

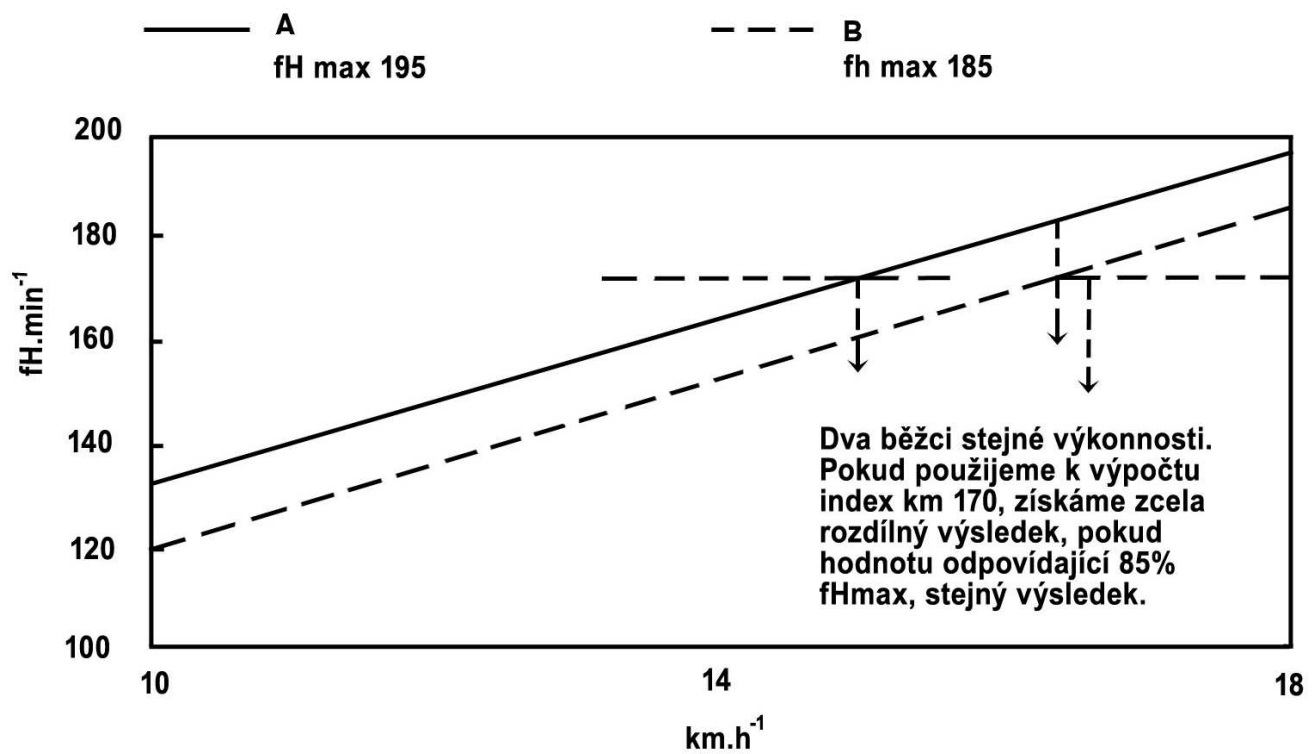
Graf 1
Vývoj spiroergometrických hodnot - MUŽI



Graf 2
Vývoj spiroergometrických hodnot - ŽENY



Graf 3
VÝPOČET KM 85%



3. Příspěvek k náročnosti běhu v terénu

(Předneseno na lék. společnosti fyziologie dýchání, Karviná, 1986)

Řada autorů (Åstrand, Saltin, Howald, Hooper, Eklund aj.) upozornila opakovaně na vysoké hodnoty maximální spotřeby kyslíku u orientačních běžců. V poslední době Adams soustředil přehled výsledků (1980).

Reprezentanti	VO ₂ max/kg/ml	
	muži	ženy
Švédsko	76	61
Norsko	78	57
Finsko	73	58
Švýcarsko	68	54
Dánsko	72	54

Statistika Saltina uvádí výsledky řady jednotlivců, Ohlund, John a Frilen měli hodnoty 83 ml (náš Pollák má 77,4, Uchytíl 78,8).

Musíme přijmout fakt, že orientační běžci mají vysoké hodnoty maximální spotřeby kyslíku, a to nejen na úrovni reprezentece, ale i v úrovni elity, ev. i nižších výkonnostních tříd. Je třeba vysvětlit, proč tomu tak je. Přitom je třeba vzít do úvahy okolnost, že tréninkový objem, tedy počet naběhaných kilometrů je u mužů přibližně 6000 km a u žen 3500 km za rok. Proti ostatním vytrvalostním disciplínám je to méně. Odpověď vysokých hodnot maximální spotřeby kyslíku je třeba hledat ve způsobu tréninku a závodění orientačních běžců.

K objasnění dané otázky jsme provedli řadu pokusů se závodníky I.VT ve věku 17 roků a s širším reprezentačním kádrem mužů i žen (celkem 16 reprezentantů).

První série pokusů směřovala k objasnění vlivu velmi krátkých přestávek při závodě. Orientační běžec se při závodě občas krátce zastavuje, aby se rozhodl o postupu, mapoval, neborazil průkaz na kontrolním stenovišti. Zkušený závodník se zastavuje v orientačně náročném terénu za 1 km 4-7x, přičemž každé zastavení trvá 5-7 s. Pokusy jsme prováděli na běhátku tak, že vyšetřovaná osoba běžela 10 min rychlostí 12 km/hod. Vydýchaný vzduch byl sbírán do velkého vaku. V první části pokusu vyšetřovaná osoba běžela bez zastávky, v druhé části s osmi zastávkami po 5 s. Spotřeba kyslíku poklesla z 29,2 l na 27,7 l a tento pokles odpovídal přibližně celkové pauze 8x 5 s. Ukázalo se, že přestávky nejsou hlavním tréninkovým podnětem, i když se "teorie pauz" sama nabízí. Je to konečně pochopitelné, při tréninku kondice závodník s krátkými pauzami nijak speciálně netrénuje a tato situace se vyskytuje pouze při závodech.

Závody v orientačním běhu se konají v naprosté většině v terénu se střídavým profilem, při němž se nepravidelně střídá běh po rovině, do kopce a z kopce. Pokusy jsme prováděli tak, že jsme na běhátku napodobovali střídavý profil, při rychlosti 12 km/h. Základní sklon běhátka 2,5% byl vždy měněn po 1 minutě na 5%, potom na rovinu, znova 5% až do doby 15 minut. Spotřeba kyslíku proti běhu bez tohoto střídání (pouze běh na 2,5% sklonu) se zvýšila jen o 2% tedy nepodstatně.

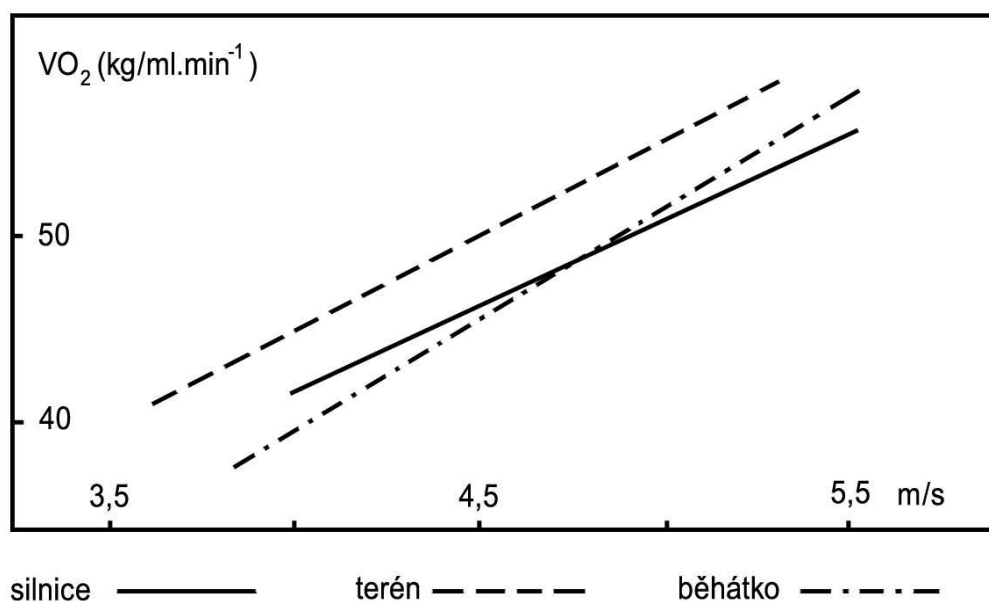
Další série pokusů se konala v terénu. Běžci absolvovali úseky o různých rychlostech v pásmu 3,5 m/s - 5,0 m/s. Nejdříve běhali na rovné asfaltové cestě, vedoucí lesem, potom na fáborkovaném okruhu se středně obtížným terénem, tedy mimo jakékoliv cesty. Vzduch jsme shromažďovali do gumových vaků, které měli běžci připevněné na zádech, tepovou frekvenci jsme registrovali Sport-testerem finské výroby. Uběhnuté vzdálenosti jsme měřili s přesností na 1 m.

Ukázalo se, že běh stejnou rychlostí v terénu je v průměru o 12-25% energeticky náročnější, než běh na rovné asfaltové cestě či na běhátku. Pokusy se přitom uskutečnily v terénu se středně obtížnou podložkou, šlo o úplnou rovinu s řídkým jehličím a mělká mechoviště. V případě náročnějšího terénu (hluboké mechoviště, vodou prosáklý terén, kemenné pole) bychom získali bezpochyby větší rozdíl.

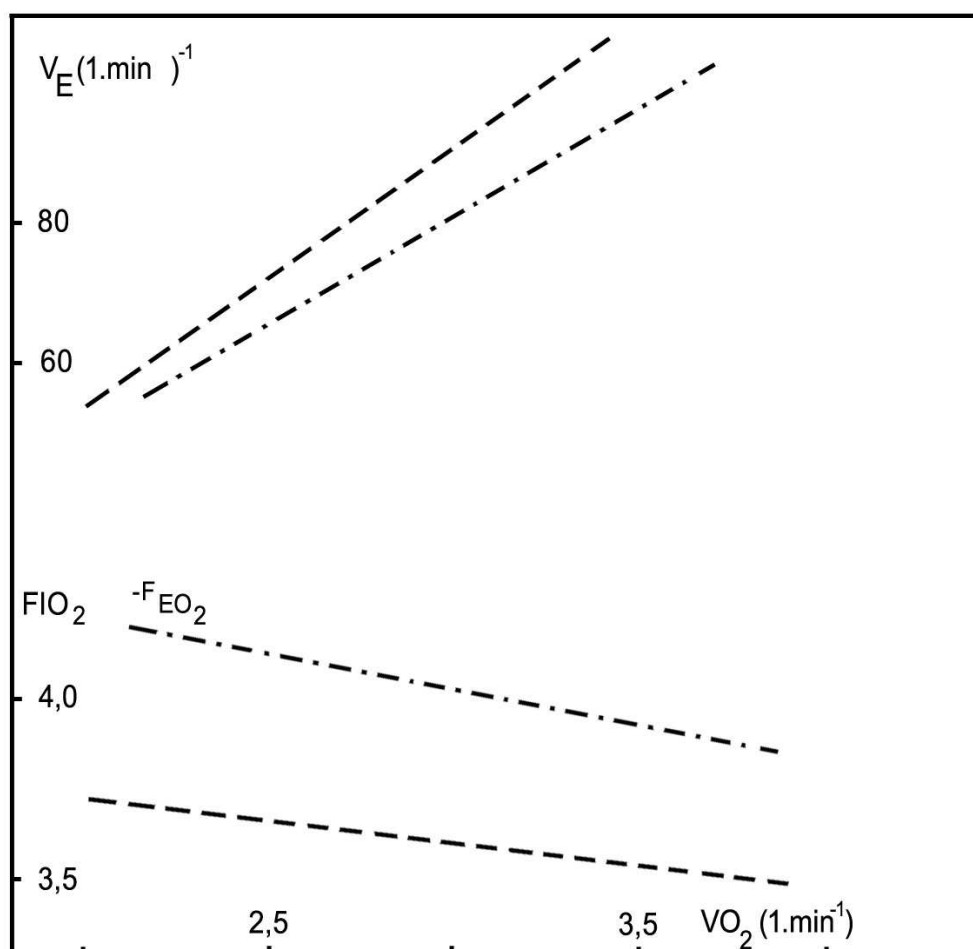
Graf č.1 jednak dokumentuje náš pracovní postup i způsob výpočtu a jednak ukazuje spotřebu kyslíku na běhátku, asfaltovém povrchu a v terénu při různých rychlostech. Podobně jako ve spotřebě kyslíku jsme našli i rozdíly v hodnotách srdeční frekvence a minutové ventilace. Poučný

je i následující graf č.2, který dokazuje, že v terénu je stejná spotřeba kyslíku hrazena vyšší ventilací a nižším využitím kyslíku. Běh v terénu je tedy nejen více intenzivní, ale je fyziologicky zcela odlišný.

Graf č.1



Graf č.2



Orientační závod i trénink je nesmírně všestranný, běhá se v přírodě, v kopcích, v otevřeném terénu. Zřejmě tím, že je v terénu zapojováno větší množství svalových skupin, stoupá spotřeba kyslíku. Přitom je terén nekonečně variabilní, takže stále působí jako tréninkový impuls. Graf č. 2 dost přesvědčivě prokázal fyziologickou odlišnost běhu v terénu a s určitou dávkou opatrnosti lze vyslovit domněnku, že v závodě orientačního běhu jde z hlediska fyzického výkonu o dva druhy běhu - běh po cestách a běh v terénu. Dále je možné se domnívat, že existuje přenos mezi vytrvalostí získanou na cestách na vytrvalost pro běh v terénu a naopak, přičemž právě přenos vytrvalosti, získané v terénu bude rozhodující a významnější.

Závěry:

1. Běh v terénu je o 12-25% energeticky náročnější než běh po cestách.
2. Běh v terénu je nejen biomechanicky, ale i fyziologicky zcela odlišný.
3. Orientační běžci musí část svého běžeckého programu (nejméně 1/3) absolvovat ve volném terénu.
4. Uvedené poznatky mohou zřejmě s úspěchem využít i reprezentanti a sportovci jiných vytrvalostních disciplín, přičemž je důležité, aby běhali nejen v přírodě a v lese, ale hlavně mimo cesty a pěšiny.

4. Zkušenosti z přípravy ve střední nadmořské výšce

(Předneseno na spol. tělových. lékařství, Plzeň, 1989)

Soulek V., Kasal P., Kasalová Z.

Problematika sportovního tréninku ve středních nadmořských výškách byla sledována v souvislosti s OH v Mexiku 1968. Bohatá až nepřehledná literatura i v poslední době pokračuje ve sledování vlivu tzv. vysokohorské přípravy na sportovní výkony. Základní poznatky shrnuly práce Roskamma, Mellerowicze, Saltina, u nás např. Horáka a Friče. První práce řešily hlavně otázku aklimatizace a sportovního výkonu ve vysoké poloze, práce poslední doby se spíše orientují na využití střední nadmořské výšky jako jednoho z prostředků pro zvýšení celkové trénovanosti.

Vlivem vyšší nadmořské výšky dochází k reakci organismu na tyto základní veličiny: barometrický tlak (klesá parciální tlak kyslíku), hustota vzduchu, teplota, záření a obsah vodních par. Vliv vyšší nadmořské výšky je tedy komplexní, přičemž nejvýznamější je adaptace na snížený parciální tlak kyslíku (hematologické změny) a obsah vodních par (větší ztráty tekutin, změny iontů).

Všeobecně se dnes uvádí některá prověřená pravidla pro trénink ve středních výškách. Sportovci mají přijít do hor v dobrém tréninkovém stavu. Jako optimální doba pobytu pro trénink se uvádí 2-3 týdny, přičemž k postupné adaptaci a aklimatizaci dochází ihned po příchodu do hor. Doporučuje se trénovat prvé dny o nižší intenzitě a převážně aerobním způsobem. Pokud se v dalších dnech běhají rychlejší úseky, doporučuje se zkrácení asi o 20 % s delším odpočinkem proti zvyklostem v nížině. Nejvíce sporných otázek se týká doby, kdy se dostavuje největší efekt po návratu z hor. Roskamm a Mellerowicz uvádějí kladný efekt během týdne. Kezancev a Markonin poukazují na pokles výkonnosti mezi 7.-10.dnem. U dobře vedeného tréninku vytrvalců vysoké výkonnosti lze očekávat největší efekt asi za dva týdny po ukončení pobytu v horách.

Naprostá většina autorů se shoduje v tom, že pobyt ve vyšší nadmořské výšce má prokazatelně příznivý efekt, nelze však zatajit práce, které o efektu pobytu ve střední nadmořské výšce pochybují, např. Åstrand. Všechna literatura se shoduje v nutnosti individualizace, individuální je i tréninkový efekt.

Reprezentační družstvo orientačního běhu využívalo vysokohorské přípravy před každým mistrovstvím světa, konkrétně pobytem ve Vysokých Tatrách v trvání 7-10 dní. Vzhledem k tomu, že mistrovství světa v roce 1981 se konalo ve Švýcarsku a pořadatelé umístili závod jednotlivců do n.v. nad 1000 metrů, jsme se rozhodli revidovat námi vžitou praxi a v roce 1980 jsme uskutečnili šířeji založené sledování při výcvikovém táboru, který se uskutečnil v Krkonoších v objektu Labské boudy, v měsíci září, tedy v době, kdy se koná vždy mistrovství světa. Nadmořská výška Labské boudy je 1350 m, takže naprostá většina tréninků probíhala v n.v. 1250-1400 m.

Rámcový tréninkový program byl následující:

Datum	Dopoledne	Odpoledne
1.9.	spiroergometrické vyšetření v Hradci Králové	
2.9.	příjezd na LB	volný výklus
3.9.	souvislý běh	výběhy do kopců volně
4.9.	trénink max. sp. kyslíku	volný výběh
5.9.	průprava na odpoledne	výběhy do kopců intenzívně
6.9.	pyramidy	volný výběh
7.9.	přeběh Krkonoš po hřebenech souvisle	
8.9.	přesun do Jičína, dlouhý orientační závod ve Skalách	
9.9.	odpočinek	volný výběh
10.9.	souvislý běh	trénink s mapou
11.9.	volný výběh	krátké úseky
12.9.	trénink maxim.spotřeby kyslíku	výběh volně
13.9.	souvislý běh intenzívně	odjezd

Při sledování jsme použili tyto metody:

- Spiroergometrické vyšetření, které bylo provedeno před a po 7 a 14 dnech pobytu na horách.
- Step-test, který jsme vyšetřovali každý druhý den ráno. Tepovou frekvenci jsme sledovali během vystupování na bednu a registrovali ji ekg záznamem.
- Procento zatížení oběhového systému během tréninku. Byl sledován každý trénink, hodnoty tepové frekvence byly registrovány na ekg záznam (metodikou uvedenou v kapitole o hodnocení intenzity tréninkového zatížení).
- Hematologické a biochemické hodnoty, odběr krve byl proveden před odjezdem na hory, v průběhu výcvikového soustředění, 7 a 14 dní po návratu.
- Porovnání klidového ekg záznamu z nížiny a po 10 dnech pobytu na horách.

Získali jsme následující výsledky:

Tabulka 1
Spiroergometrické vyšetření (muži)

Termín	kg	fH 2,0W	fH 3,0W	fH max	W170/kg	Wmax/kg	VO ₂ max/kg
před	69,0	112	142	184	3,90	5,4	63,5
po	68,6	110	137	185	4,30	5,7	65,3

Tabulka 2
Výsledky step-testu (muži)

Den	fH 0	fH 1	fH 2	fH 3	fH 4	fH 5	x fH
1.	64	127	131	133	133	134	131,6
3.	66	123	129	130	130	131	128,6
5.	65	122	126	127	128	129	126,2
8.	66	117	120	121	122	123	120,8
12.	60	116	119	120	120	123	119,9

Tabulka 3
Intenzita zatížení v tréninku (muži)

Datum	Druh tréninku	x fH	% zatížení
3.9.	souvislý běh	161,4	81,7
4.9.	maxim. sp. kyslíku	176,2	93,0
5.9.	výběhy do kopce	181,0	95,7
12.9.	maxim. sp. kyslíku	173,9	91,8
13.9.	souvislý běh	169,1	85,6

Podrobný rozbor hematologických hodnot a výklad příčin značně přesahuje rámec metodického dopisu. Celkově soustředění v horách významně ovlivnilo řadu hodnot, prokazatelně došlo ke zvýšení hemoglobinu, hemoglobinové koncentrace a snížení hodnot hematokritu (což zřejmě souvisí s redistribucí tekutin). Uvedené hodnoty přetrvávají 14 dní po pobytu na horách, nebo se ještě dále zvyšují. Z řady biochemických hodnot (bylo sledováno 18 parametrů) je patrné, že došlo k přesunům v iontovém metabolismu, nápadná je hyperosmolarita plazmy a hypernatremie, dále byla prokázána mobilizace transportních lipidů a aktivace enzymatických systémů, účastnících se v metabolismu svalové tkáně (AST, CK).

Na ekg záznamu při porovnání s hodnotami v nížině byla nalezena řada rozdílů. Při vysokohorském tréninku dochází k prohloubení změn, které jsou příznakem vagotonie, prodlužuje se PQ, snižuje se P I, P II, často vzniká inverze P III a T III, konečně je prokazatelné výrazné

snížení T I, T II, v průměru o 1/3. Není bez zajímavosti, že zvýšená vagotonie s elevací vlny T se projevila u dvou starších závodníků, u nichž byla zároveň nalezena i vlna U, která nebyla na záznamech v nížině pozorována ani u jednoho reprezentanta.

Závěry pro obecnou tréninkovou praxi:

1. Na základě našich nálezů je možné potvrdit řadu známých pravidel, trénink ve střední nadmořské výšce působí jako výrazný tréninkový podnět.
2. Větší efekt se dostavuje u těch, kteří snášejí intenzivní trénink, resp. jsou již z nížiny ve stavu dobré trénovanosti. Mladší závodníci se přizpůsobují rychleji.
3. Ze spiroergometrických a hematologických hodnot lze soudit, že pobyt v uvedené výšce příznivě ovlivňuje potřebné fyziologické hodnoty s maximem 2–3 týdnů po návratu z hor. Jako optimální organizace se nabízí doba pobytu na horách 12–14 dní, potom 1 týden tréninku doma a odjezd na vrcholový závod tak, aby se start uskutečnil asi 12–14 dní po návratu z hor.
4. Praxe ukázala, že je třeba kompenzovat krevní obraz již před nástupem do hor (pokud jsou nějaké odchylky od normy).
5. Trénink ve střední nadmořské výšce je třeba zabezpečit komplexním lékařským sledováním.

5. Hodnocení trénovanosti na základě testování v terénu

(Text pro novelizovaná skripta pro školení trenérů v OB, 1987)

Jako trénovanost označujeme zpravidla aktuální míru přizpůsobení ke konkrétní pohybové činnosti, které je dosahováno tréninkem. Při řízení tréninkového procesu se dostaneme vždy k otázce, jak účinný a efektivní je trénink a zda je sportovec k závodům dobře připraven.

V praxi existuje jedna běžná metoda hodnocení trénovanosti a tou je kontrola výkonu v závodech. Na konci přípravného a v hlavním období, následuje-li po sobě řada závodů, se může závodník informovat o své trénovanosti podle umístění v závodech vzhledem ke svým soupeřům. Tato kontrola je velmi jednoduchá, ale nemusí být objektivní zejména v orientačních závodech.

K objektivnímu posouzení trénovanosti slouží celá řada údajů a metod. Jsou to:

- výkon v tréninkových a kontrolních závodech
- výsledky laboratorních testů
- výsledky testů prováděných v terénu
- údaje z tréninkového deníku
- další zkoušky a vyšetření.

Posouzení trénovanosti je komplexní činnost. Čím více komplexně a systémově k hodnocení přistoupíme, tím je posouzení blíže k pravdě. Omezit hodnocení trénovanosti na posouzení výkonu v kontrolních závodech je stejná chyba jako např. přecenit hodnoty maximální spotřeby kyslíku.

V této kapitole popíšeme jen dílčí část hodnocení trénovanosti - metody testování orientačních běžců v terénu.

Testování reprezentativního družstva v terénních podmínkách má svůj dlouhodobý vývoj. Do roku 1967 se používá baterie atletických disciplín (5 km na dráze, 200 m, skok daleký aj.). V roce 1968 byl zaveden test (5x 2 km u mužů a 5x 1 km u žen) s měřením srdeční frekvence a krevního tlaku (poprvé provedeno v září 1968, Křemešník). V roce 1972 bylo vyšetření zredukováno na hodnocení výkonu při běhu na lesních cestách, muži 25 km a ženy 10 km. V roce 1976 byl zaveden test síly, v podstatě počet cviků při kruhovém tréninku v časové jednotce. V roce 1978 se začal hodnotit výkon při běhu na terénním okruhu, u mužů 15x 1 km, u žen 10x 1 km s průběžným hodnocením srdeční frekvence.

Terénní testy používané orientačními běžci k hodnocení trénovanosti:

A. Testy motorické výkonnosti

B. Speciální testy

1. Testy běžecké vytrvalosti
 - a) výkon při běhu na okruhu
 - b) výkon při běhu na okruhu s hodnocením fyziologických hodnot
 - c) výkon při běhu na úsecích s fyziologickými hodnotami
2. Test vytrvalostní síly
3. Testy běžecké techniky
 - e) výkon v běhu na terénním okruhu
 - b) Saltinův test
4. Testy orientační techniky
 - a) Komplexní test orientační techniky
 - b) Test orientační techniky na dlouhých úsecích
 - c) Liniový běh
 - d) Azimutový běh

Testy motorické výkonnosti

Mezi tyto testy patří: běh na 50 m, hod plným míčem, skok daleký z místa, hloubka předklonu, opakované shyby, nebo výdrž ve shybu, sed - leh opakovaně, běh po dobu 12 minut. Všechny tyto testy jsou "testem československé mládeže" a metodika provedení je obecně známá. Soubor slouží k posouzení všestranné přípravy, v praxi tréninku mládeže nelze výsledky uvedených disciplín podcenit, i když nebyl prokázán úzký vztah k výkonu v orientačních závodech.

Pouze výkon v běhu na 12 minut má pozitivní vztah k výkonu a z tohoto důvodu byl zařazen do baterie testů pro výběr talentovaných závodníků.

Výkon při běhu na okruhu

Byl vyznačen okruh v lese po pěšinách a cestách pro muže 25 km, pro ženy 10 km. Hodnotil se pouze dosažený čas a ten se porovnával s průměrem skupiny vzhledem k tomu, že se běhalo stále na stejném okruhu, posuzovali jsme individuální zlepšení či zhoršení. Muži dosahovali výkonu 90 minut, ženy 42 minut.

Výkon při běhu na okruhu s hodnocením fyziologických hodnot

Tento test se ne zcela správně označuje jako tzv. simulátor, poněvadž z hlediska délky trati a celkového zatížení představuje a napodobuje situaci při vlastním závodě.

Je stanoven stále stejný okruh v lese, polovina vede po pěšinách, polovina terénem, profil pouze s malým převýšením, délka okruhu je přesně 1000 m, okruh má tvar nepravidelné osmičky. Závodníci startují intervalově, muži běhají 15 km, resp. 15x 1 km, ženy 10 km (10x 1 km). Pauza mezi jednotlivými okruhy je přesně 10 s, v této době se měří pomocí ekg záznamu tepová frekvence. (K měření používáme elektrokardiograf Biocard Chirana, který se hodí pro práci v terénu, provádíme zápis alespoň pěti komorových komplexů při posunu papíru 50 mm/s. Metodiku jsme podrobně popsali v časopise Trenér, 9, 1981).

Test je zaměřen na hodnocení trénovanosti při souvislém běhu a přestávka 10 s je zařazena pouze z toho důvodu, abychom mohli změřit hodnotu tepové frekvence. V případě, že máme možnost pracovat se Sport-testerem, který kontinuálně registruje tepovou frekvenci - běží se souvisle bez přestávek.

Na okruhu může běhat zároveň asi 10 závodníků, trenér sleduje a zaznamenává čas z každého okruhu, další osoby obsluhují měřící stanoviště, důležité je sledovat správné přikládání prstů na elektrody a přesný čas zdržení.

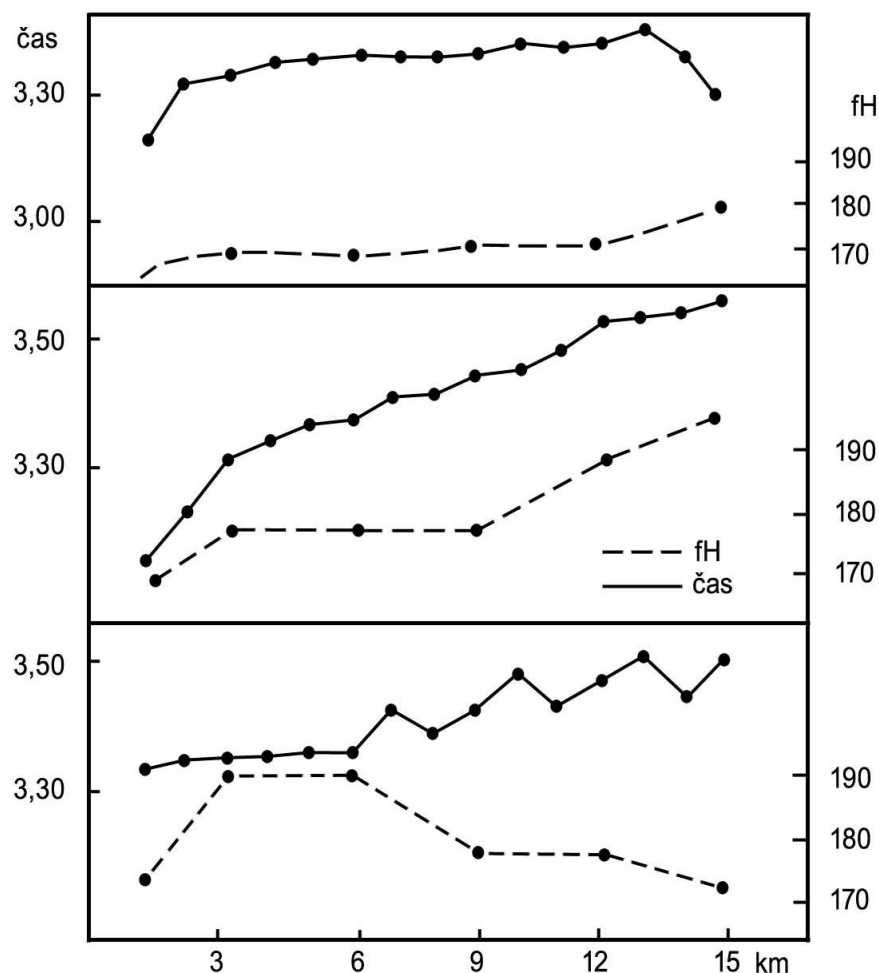
Úkolem testovaných osob je dosáhnout co nejlepší celkový čas. Vzhledem k tomu, že po ukončení testu máme několik hodnot tepové frekvence, můžeme dost přesně zhodnotit zatížení oběhového systému, které má dosáhnout alespoň 90% maxima, za 100% považujeme hodnotu srdeční frekvence zjištěnou při maximálním zatížení na běhacím koberci.

Po ukončení testu máme k dispozici tyto hodnoty:

- výkon v běhu na 15, ev. 10 km
- průměrný čas na 1 km
- stabilitu tempa (spočítáme ji součtem všech rozdílů v s mezi dosaženými časy na jednotlivých úsecích a průměrem na 1 km)
- průměrnou hodnotu tepové frekvence při běhu (hodnoty tepové frekvence měříme sice po zastavení, ale odpočinek je velice krátký, získané hodnoty je možné pokládat za pracovní)
- grafické vyjádření výkonu (čas po každém km) a hodnotu tepové frekvence (rovněž po každém km).

Grafické zpracování je velmi cenné, poněvadž umožňuje plastickou představu o stabilitě výkonu a vynaloženém úsilí. Za dobře kondičně připraveného závodníka pokládáme takového, který má nadprůměrný výkon z hlediska celé skupiny, má vyrovnané časy na jednotlivých úsecích, vyrovnaná je i srdeční frekvence při dodržení kritéria alespoň 90% maxima. Průměrný, ev. podprůměrný čas, celková nevyrovnanost, stoupající tepová frekvence až k maximu svědčí o špatné trénovanosti, přičemž byl výkon dosažen jen díky vysokému úsilí. Pokud se zpomaluje výkon úsek od úseku a klesá tepová frekvence, buď chybí motivace, nebo je špatná vytrvalostní trénovanost, což upřesníme podle výsledků z běhacího koberce a testů síly. Přehledný graf č. 1 znázorňuje schematicky tři nejčastější obrazy, s kterými se v praxi setkáváme.

Graf č. 1



.Příklad výsledků z testování 9. 4.1981 (přípravné období):

jméno	stabilita tempa (s)	fH	% fH max	čas
Zdálhal	27	183	97,7	51:50
Kačmarčík	45	166	86,9	53:01
Konopáč	46	185	96,2	53:31
Hierweg	55	180	96,0	54:13

Objektivita uvedeného testu je vysoká, což ukázalo jeho dlouhodobé provádění i vztahy k dalším fyziologickým hodnotám. Jeho cena stoupá při opakovaném použití a umožňuje průkazné srovnání mezi jednotlivci. Nezbytnou podmínkou je sledování průběžného výkonu po každém km se současným měřením tepové frekvence, bez níž bychom byli na pochybách jak test interpretovat. Ze všech těchto důvodů je "simulátor" hlavním terénním testem při posuzování trénovanosti.

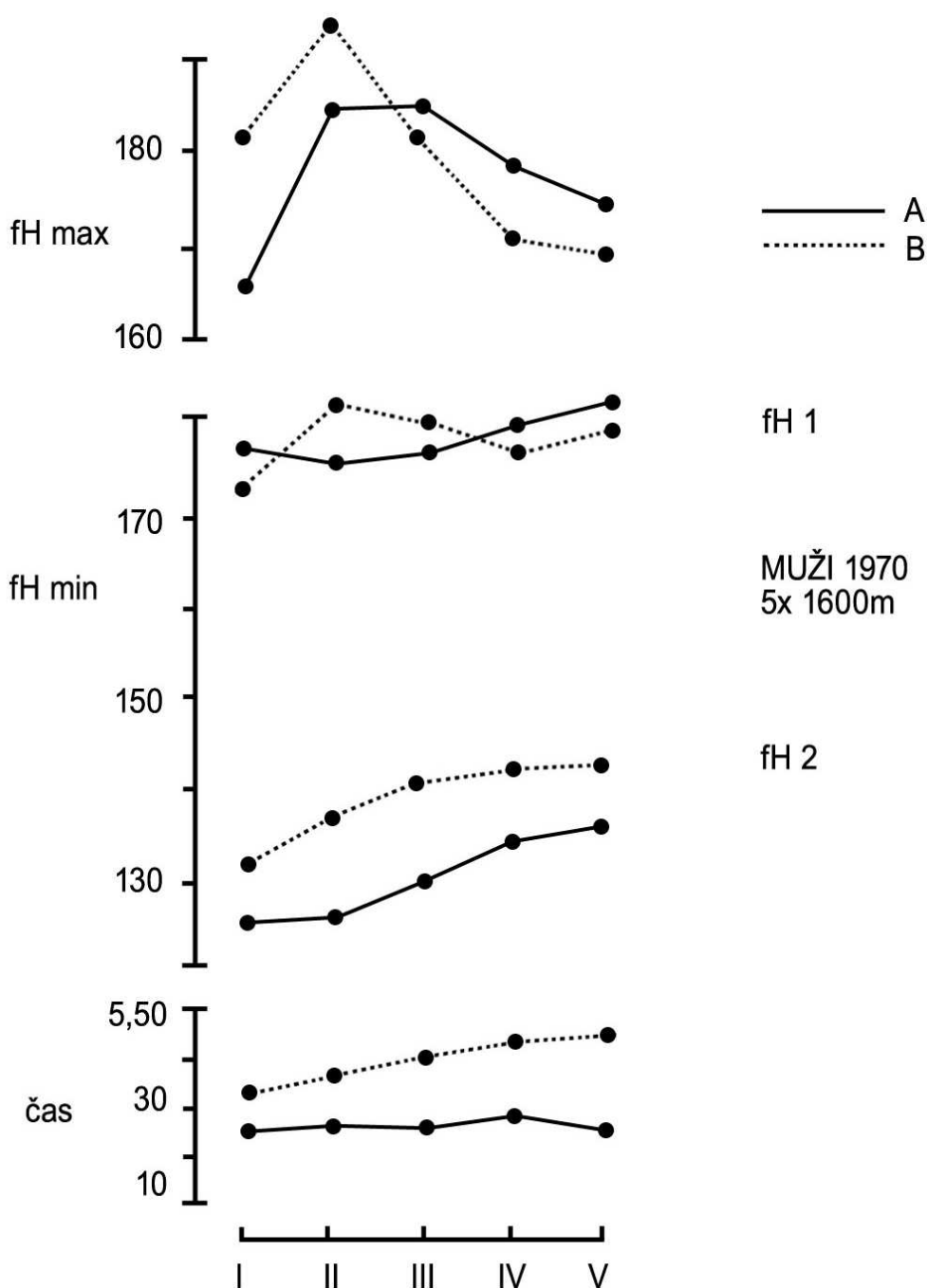
Výkon při běhu na úsecích s fyziologickými hodnotami

V roce 1968 muži běhali 5x 2 km, ženy 5x 1 km s přestávkou 1 minuta. V roce 1970 se provedení ustálilo na 5x 1600 m, 5x 800 m, test se běhal na atletické dráze. V jedominutové pauze se měří tepová frekvence ihned po doběhnutí (mezi 0-10 s), potom se měří palpační metodou maximální krevní tlak a znovu (mezi 50-60 s) tepová frekvence. Sleduje se čas na každém úseku, úkolem závodníka je běhat co nejrychleji, hodnota tepové frekvence má být nejméně 90% maxima.

Vyrovnaný čas na úsecích, vzhledem k celé skupině nadprůměrný výkon, hodnota tepové frekvence alespoň 90% maxima a rychlé uklidňování - to jsou hlavní příznaky dobrého přizpůsobení vytrvalostnímu zatížení. Pro názornost uvádíme výsledky dvou závodníků (graf č. 2), závodník A má všechny známky lepšího přizpůsobení než závodník B, který má zhoršující se výkon úsek od úseku, pomalejší uklidňování (fH 2) i pokles maximálního krevního tlaku.

Popsaná metoda je modifikací testu, který se prováděl i v jiných disciplínách. Test ani dnes neztratil nic na své přesnosti a v běžné trenérské praxi má stále svoje místo. Dá se provádět i na fáborkovaném okruhu či cestách v lese, měření krevního tlaku je možno vynechat.

Graf č. 2

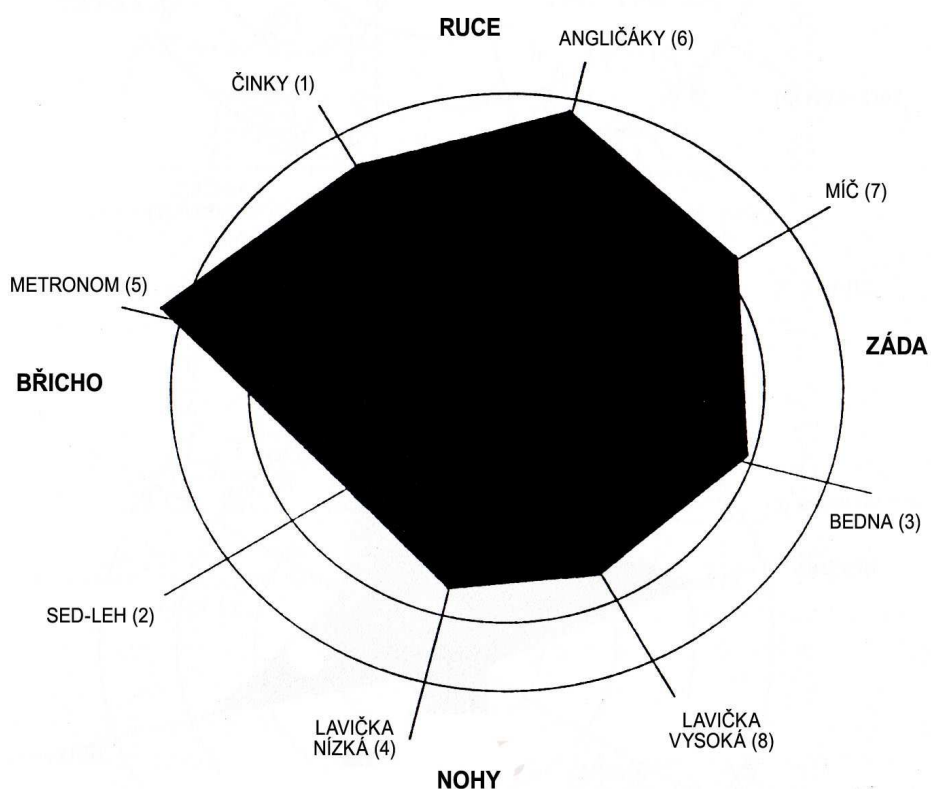


Test vytrvalostní síly

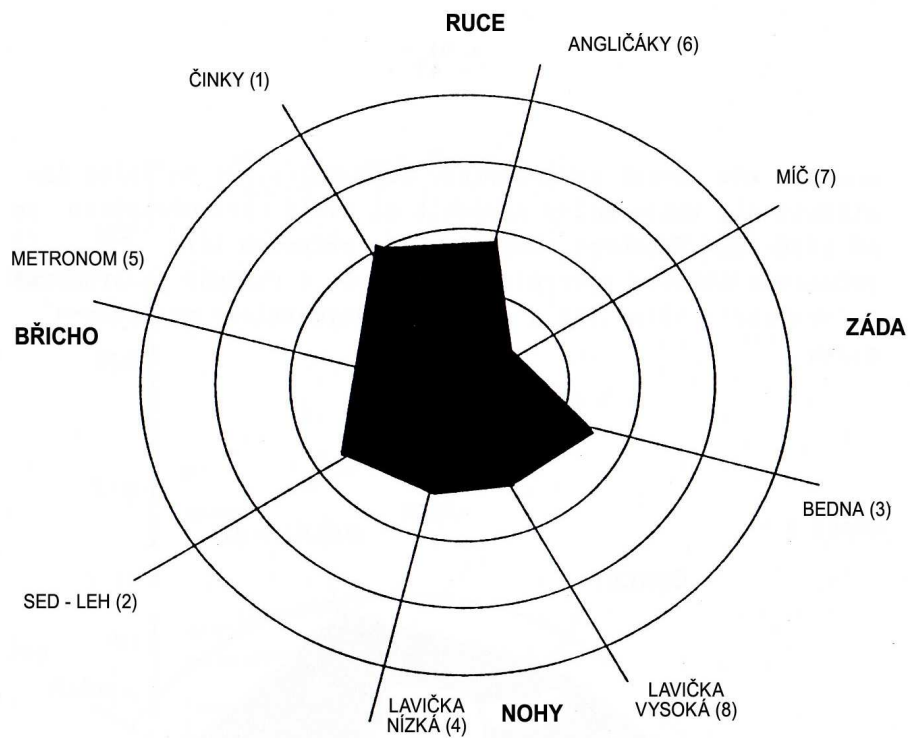
Test je souborem osmi cviků, z nichž každý se provádí na jednom stanovišti, vždy po dobu 45 s (muži) nebo 30 s (ženy). Potom je pauza 30 s a přechod na další stanoviště. Tímto způsobem se absolvují všechna stanoviště (I.série), potom je pauza 75 s pro muže a 60 s pro ženy a následuje II.série v nezměněném pořadí. Hodnotí se počet provedených cviků na každém stanovišti a počet cviků celkem.

Celkový počet charakterizuje vytrvalostní sílu jako celek, čím více cviků je provedeno, tím je síla větší. Počet cviků na jednom stanovišti charakterizuje sílu určitých svalových skupin. Z výsledků lze konstruovat kruhový graf (podle Kasala), kde silně vyznačený kruh představuje průměr celé skupiny, nadprůměrné hodnoty směřují zevně, podprůměrné dovnitř a úroveň síly je v podstatě znázorněna plochou. Graf je konstruován tak, jakoby vyšetřovaná osoba stála vzpřímeně a byla postavena k vyšetřujícímu levým bokem. Tímto způsobem se získá velmi rychlá informace o tom, kde je síla nadprůměrná a kde naopak podprůměrná. Toto hodnocení je velmi instruktivní, takže každý závodník si udělá hned představu co má především trénovat. Graf č. 3 je případem závodníka s nadprůměrnou silovou vytrvalostí, graf č. 4 ukazuje podprůměrně připraveného závodníka a graf č. 5 asymetricky rozloženou sílu.

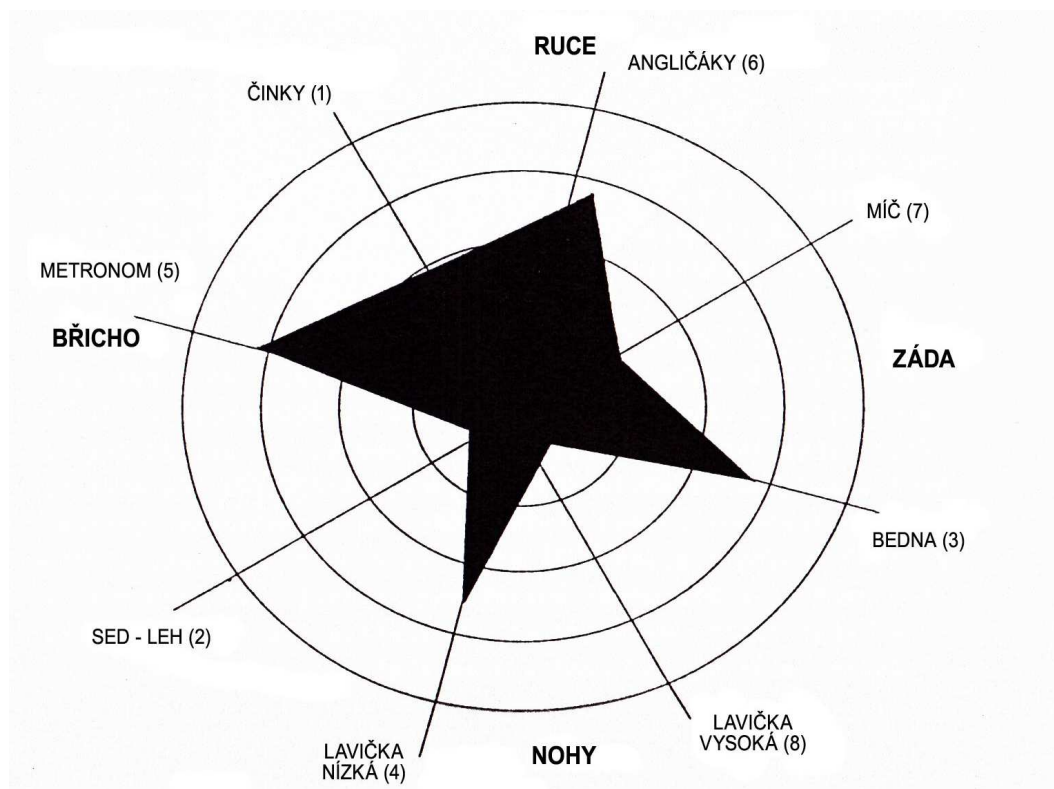
Graf č. 3



Graf č. 4

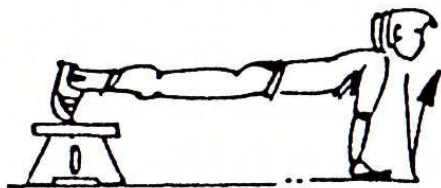


Graf č. 5



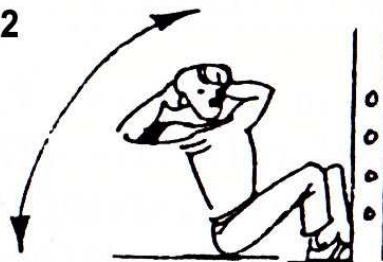
Test silových schopností

1



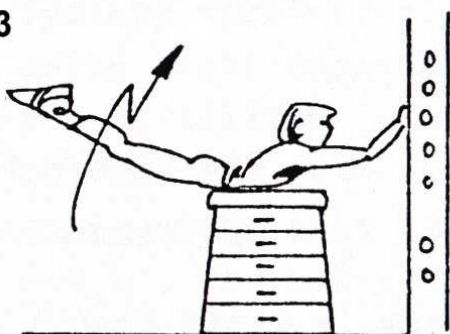
Vzpor ležmo, opakovaně kliky, nohy na lavičce

2



Sed skrčmo, ruce v týl opakovaně leh - sed

3



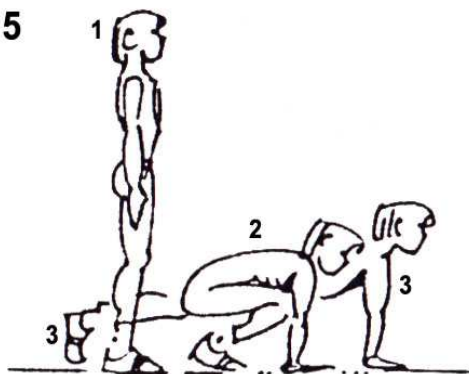
Opakované zanožování v lehu na švédské bedně, ruce se přidržují ribstolu

4



Přeskoky snožmo přes lavičku, střídavě vlevo - vpravo

5



Ze stoje spojného vzpor dřepmo, odrazem vzpor ležmo, vzpřim

6



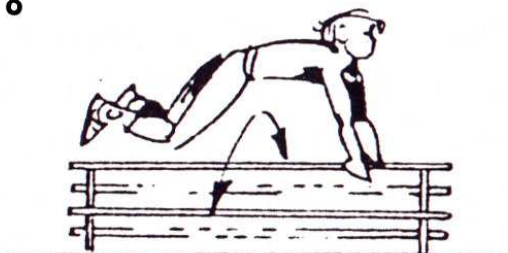
Leh vzadu, vzpažit, sed vynesmo, předpažit ("kudly")

7



Leh, vzpažit, hrudní záklon, přemísťování spojených paží vlevo, vpravo přes medicimbal

8



Přeskoky snožmo přes lavičky (dvě na sobě), střídavě vlevo, vpravo, paže se přidržují lavičky

Výkon v běhu na terénním okruhu

Běhá se na terénním fáborkovaném okruhu o délce 500 m v mírném svahu relativně čistého lesa s vyloučením atypických překážek. Předepsaná celková vzdálenost - přibližně 1/2 závodní trati, zpravidla stačí pro muže 5 km, pro ženy 3 km. Test má dvě části, první část spočívá v tom, že předepsaná vzdálenost se běží na atletické dráze, druhá část v terénu. Dosažené časy porovnáme podle níže uvedeného vzorce a vyjádříme v % ztrát.

$$\frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100$$

T_2 = čas běhu v terénu
 T_1 = čas běhu na dráze

Čím větší hodnotu dostaneme, tím je větší rozdíl mezi během na dráze a v terénu, takže nás tento údaj informuje o běžecké technice v terénu.

Saltinův test

V terénu zvolíme okruh, na kterém jsou zastoupeny různé druhy terénní podložky, (pěšina, mělké mechoviště, nízký podrost, hluboké mechoviště atd.), délka okruhu celkově asi 1/2 délky závodní trati. Délka jednotlivých druhů terénu má být dostatečně dlouhá (300-400 m), aby výsledky byly dobře hodnotitelné. Na konci každého úseku je časoměřič, z praktického hlediska vyhovuje okruh o celkové délce asi 2 km, běží se několikrát.

Hodnotíme jednak celkově dosažený čas na celém okruhu a jednak čas v jednotlivých druzích terénu. Výsledky je možné zpracovat podobně jako u testu síly pomocí kruhového grafu. Tím se získá dobrý přehled o běžecké technice v různých terénech a závodník je tak upozorněn na to, co musí především trénovat. Tento test má tu výhodu, že si ho každý závodník může kontrolovat v "domácích" podmínkách, má svůj vlastní okruh, zná místa změn terénu a stačí, aby na vlastních hodinkách sledoval čas.

Test komplexní orientační techniky

Test popsal Ševčík, prováděl se v tréninkových střediscích mládeže v letech 1976-1978, byl z testové baterie vyřazen a prakticky zapomenut. Poslední výzkumy však dokazují jeho životaschopnost.

Provedení je jednoduché, testované osoby absolvují orientační závod, trať musí být v neznámém terénu, nemá být příliš fyzicky náročná, ale naopak náročná na orientační techniku, délka trati odpovídá příslušné kategorii. Změří se výsledný čas, ideálem je mít změřené mezičasy na jednotlivých kontrolách. Buď ještě stejný den odpoledne, nebo druhý den testované osoby běží zcela stejný závod znovu. Je vhodné, když se při opakovaném běhu do map předem zakreslí ideální postup, navíc se mohou složitější úseky vyfáborkovat. Porovnáním výsledných časů dostaneme podíl ztráty na orientační techniku, výpočet provedeme podle vzorce, uvedeného u testu "výkon v běhu na terénním okruhu".

Pokud dodržíme regulérní podmínky je možné z výsledků získat řadu neocenitelných informací, týkajících se orientační techniky a nakonec i fyzické přípravy.

Test orientační techniky na dlouhých úsecích

Běží se na trati, která odpovídá délkou běžné závodní trati, úseky jsou voleny na hrubou orientaci tzn., že je celkem málo kontrol a jsou orientačně lehké. Měří se dosažený čas, vypočítáme průměr na 1 km, který můžeme porovnat s časem na 1 km z testu při běhu na terénním okruhu (výpočet podle shora uvedeného vzorce).

Liniový běh

Linie je zamalovaná v mapě, závodník ji musí přesně dodržet, na linii jsou umístěny normální, eventuálně zmenšené kontroly. (Kontroly v mapě nejsou zakresleny.) Měříme dosažený čas, vypočítáme průměr na 1 km a ten opět porovnáme s výkonem v běhu na terénním okruhu.

Azimutový běh

Plánek trati v přesném měřítku (čistý papír, na něm zakreslené kontroly), azimutové úseky 50-300 m, délka trati 3-5 km, závodník obdrží i popisy kontrol. Pro tento test se musí zvolit bezpečný a středně orientačně těžký terén. Změříme čas a ten opět porovnáme s výkonem v běhu na terénním okruhu podle dříve uváděného vzorce.

Hodnocení trénovanosti vyžaduje po všech stránkách odpovědný přístup a řadu odborných znalostí. Při hodnocení musíme znát fyziologickou podstatu testu a co od něho můžeme očekávat. Špatné a povrchní závěry přinášejí víc škody než užitku, vedou k mylnému posouzení použitých tréninkových prostředků a v neposlední řadě vnášejí nedůvěru v testování.

Pro praxi je možné stanovit následující závěry:

1. Při testování v terénu se neomezovat na nejjednodušší testy, které posuzují pouze výkon, ale používat i testy složitější, při zachování přesnosti a regulérnosti.
2. Při testování v terénu je vhodné, když máme objektivní kontrolu fyziologických hodnot, z nichž nejdostupnější je tepová frekvence, ideálem je kontinuální registrace Sport-testerem.
3. Při hodnocení trénovanosti je chybné se opírat jen o dílčí údaje a je chybou posuzovat trénovanost jen na základě testování v terénu, zrovna tak je chybou přecenit výsledky v kontrolních závodech či údaje laboratorních testů.

6. Praktické možnosti hodnocení intenzity tréninkového zatížení

(Přednáška na školení trenérů, Jičín-Brada, 1987)

Jedna z nejčastějších otázek trenéra je: jak byl trénink intenzivní? Minuly doby, kdy si sportovec tréninkové zatížení určoval sám podle svých subjektivních pocitů a podle své únavy. Fyziologie sportovního tréninku je dnes tak daleko, že jsou známa tzv. efektivní pásma a jestliže má sportovec určeno, že má běhat na 80%, musíme v praxi použít kontroly, která zaručí, že trénink byl skutečně v uvedeném pásmu absolvován.

Existuje velká řada hodnot, podle kterých se lze vyjádřit o intenzitě zatížení. Bohužel většina hodnot se dá měřit jen za použití složité přístrojové techniky a většího personálního zajištění, takže je realizace možná jen u modelových pokusů a vědeckého výzkumu. V praxi se musíme opírat o to, aby přístrojová náročnost byla minimální, hodnocení bylo jednoduché, neobtěžovalo sportovce a výsledky byly okamžité. V praxi dokonce tak rychlé, aby podle nich bylo možné trénink ihned měnit a přizpůsobovat.

Praktickým potřebám vyhovuje sledování srdeční frekvence, spotřeby kyslíku, hladiny laktátu, event. dalších biochemických a hematologických hodnot.

Srdeční frekvence

Sledování srdeční frekvence je nejčastěji sledovanou hodnotou ve sportu i pracovní fyziologii pro svoji snadnou dostupnost a relativně jednoduché hodnocení.

Srdeční frekvenci zjišťujeme:

- a) Pohmatem - nejčastější je palpace vřetenní tepny, srdečního hrotu či krkavice. V praxi nejvíce vyhovuje palpaci krční tepny zcela lehkým přiložením palce a ostatních prstů ruky na pravou a levou krkavici zároveň.

Pokud zjišťujeme pracovní hodnoty, musíme tak učinit ihned po zastavení, pauza mezi ukončením činnosti a začátkem počítání tepů nemá být delší než 2-3 s, poněvadž dochází rychle k uklidnění. Měříme buď 6 s (násobením 10x dostáváme minutovou hodnotu), nebo 10 s a násobíme 6x. Měření, které trvá 15 s je již značně ovlivněné uklidňováním.

- b) Registraci ekg záznamu. Tato metoda vyžaduje přístrojové vybavení jednosvodovým ekg (např. Biocard Chirana). Toto ekg nevyžaduje pro terénní podmínky žádné úpravy. Měření probíhá tak, že sportovec ihned po zastavení přikládá prsty, většinou palce na elektrody. (Jeden palec na elektrodu zapojenou na červený kabel, druhý na žlutý kabel, záznam se snímá na I. svodu, posun papíru vyhovuje 50 mm/s - takže k přesnému výpočtu stačí 4 intervaly komorových komplexů.) Spolehlivý záznam se dá zhotovit za 5-6 s, zdržení sportovce je maximálně 10 s. Tepy lze zhodnotit buď podle tabulky, nebo speciálního měřítka. Výhodou této metody je možnost okamžitého vyhodnocení a tak i úprava tréninkové intenzity ještě v dalším průběhu tréninkové jednotky. (Podrobný popis metodiky je v časopise Trenér, 9, 1981.)
- c) Telemetrický záznam ekg. Vyšetřovaná osoba má na sobě upevněny elektrody a vysílací soupravu, přijímací stanice je umístěna ve vzdálenosti až 3 km s propojením na osciloskop, magnetofon a elektrokardiograf. Výhodou je trvalý záznam a registrace, nevýhodou komplikovanost, ovlivnění záznamu terénními překážkami, umístění vysílačky na zádech a nemožnost sledovat najednou více běžců.
- d) Digitální pulсотachometr. Na speciální digitální hodinky se přenášejí impulsy ze srdce, na hodinkách o velikosti 2 x 3 cm je stav okamžité srdeční frekvence. Finský patent Sport-tester je konstruován tak, že elektrody jsou pevně zabudovány v gumovém pásu, který se bez problému přikládá na hrudník. V tomto pásu je zabudována i vysílačka pracující na mikrobaterii. Přijímací stanice je v digitálních hodinkách upevněných na zápěstí. Na číselném ukazateli je registrace jednotlivých tepů a číselně stále aktuální stav tepové frekvence. Navíc jsou hodinky vybaveny zařízením na nastavení určitého tepového pásma při jehož překročení se ozve akustický signál. Velkou předností je zabudovaná paměť, takže po ukončení běhu můžeme všechny údaje znovu vybavit, zapsat a zhodnotit. Je vyvinuto i vyhodnocovací zařízení, které po přiložení hodinek během pěti minut spočítá potřebné údaje a nekreslí průběh křivky tepové frekvence. Vzhledem k tomu, že tento pulсотachometr nevyžaduje speciální obsluhu, je možné ho používat nejen v tréninku, ale i při závodech, zcela překoná i nejdražší telemetrickou soupravu.

Spotřeba kyslíku

Zjišťování spotřeby kyslíku při běhu v terénu je relativně složitá metoda, která vyžaduje přístrojové vybavení a speciálně vyškolený personál. Hodí se jen pro modelové situace a výzkumné sledování u reprezentačního družstva.

Podstata vyšetření spočívá v tom, že závodník má masku a během krátké doby tréninku (např. 2 minut) dýchá do vaku, který má připevněný na zádech. Z obsahu vaku se nakonec stanoví minutová ventilace, spotřeba kyslíku a výdej kyslíčnicku uhličitého. (Tuto metodu jsme použili při stanovení energetické náročnosti běhu v terénu - podrobněji viz příslušná kapitola.)

Hladina laktátu v krvi

Stanovení laktátu v periferní krvi a podle toho posouzení intenzity tréninkové zátěže patří mezi módní metody.

Z ušního lalůčku nebo z prstu se odebere mikropipetou krev a ta se speciální metodou analyzuje na množství laktátu, které se vyjádří v mmol/l.

Ostatní metody

Občas se používá dalších metod, které většinou sice dokumentují, že byl trénink intenzivní, ale nejsme schopni se podle nich orientovat přesně o míře intenzity nebo jde o metody značně technicky náročné. Patří sem: změny TK, vitální kapacity, acidobazická rovnováha, psychomotorické testy atd.

V průběhu dlouholetého sledování jsme vyzkoušeli řadu metodických postupů, některé metody ztratily svoji aktuálnost, takže z hlediska praxe (nejen pro reprezentační družstvo, ale i ostatní závodníky) doporučujeme:

1. Chronometráž tréninku či závodu

Jde o pedagogickou metodu, která sama o sobě informuje pouze o tom jak byl čas využit, ale neříká nic o tom, jaká byla intenzita. Vzhledem k tomu, že chronometráž zpravidla kombinujeme se sledováním tepové frekvence, řadíme tuto metodu do této kapitoly. Podstata spočívá v tom, že pomocí stopek sledujeme jak byl čas využit pro kterou činnost. Prakticky to znamená, že za sportovcem běhá ve vzdálenosti 10-20 m trenér, na stopkách sleduje čas a zapisuje, co sportovec dělá. Vyšetření je možné zjednodušit systémem mikrofon-vysílací stanice-přijímací stanice, event. malým přenosným magnetofonem. Během závodu zpravidla diferencujeme běžecký čas a tzv. technický čas (mapování při chůzi, v klidu, ražení kontroly). Vzdor časové náročnosti je tato metoda nezastupitelná a její výsledky jsou často překvapivé i u elitních závodníků (např. časové ztráty ražením kontrol).

Ve Švédsku byly získány následující hodnoty:

kategorie	technický čas %	běžecký čas	počet zastavení/km	jedno zastavení (s)
elita	12	88	3-4	5
H21	20	80	6	10
začátečníci	35	65	10	13

2. Procento zatížení oběhového systému

Podstatou tohoto metodického postupu je vyjádření intenzity v %, přičemž hodnoty maximální srdeční frekvence představují intenzitu 100%. V praxi postupujeme tak, že během tréninku změříme opakovaně hodnotu tepové frekvence, vypočítáme průměr a % intenzity spočítáme podle Andersenova vzorce:

$$fH_{\max. \%} = \frac{fH_{\text{tr.}} - fH_o}{fH_{\text{max.}} - fH_o} \times 100$$

$fH_{\text{tr.}}$ = průměrná srdeční frekvence při tréninku

$fH_{\text{max.}}$ = maximální srdeční frekvence (z běhátka, z bicyklového ergometru, z testování v terénu)

fH_o = klidová srdeční frekvence, průměr ranních hodnot během posledního týdne

Opačným způsobem můžeme stanovit hledanou tepovou frekvenci pro určité zatížení takto:

$$fH \% = (fH \text{ max.} - fH \text{ o}) \times \% + fH \text{ o}$$

Podle této metody hodnotíme např. intenzitu zatížení při běhu na okruhu (simulátor). Za předpokladu, že mají sportovci předem spočítané hodnoty tepové frekvence pro určité zatížení, mohou se během tréninku kdykoliv informovat, zda stanovenou intenzitu dodržují. Uvedená metoda je v praxi zřejmě naprosto nepoužívanější. Jejím úskalím je znalost přesných hodnot klidové a maximální tepové frekvence. (Pro orientační běžce jsou hodnoty $fH \text{ max.}$ z běhátka přesnější než z bicyklového ergometru.)

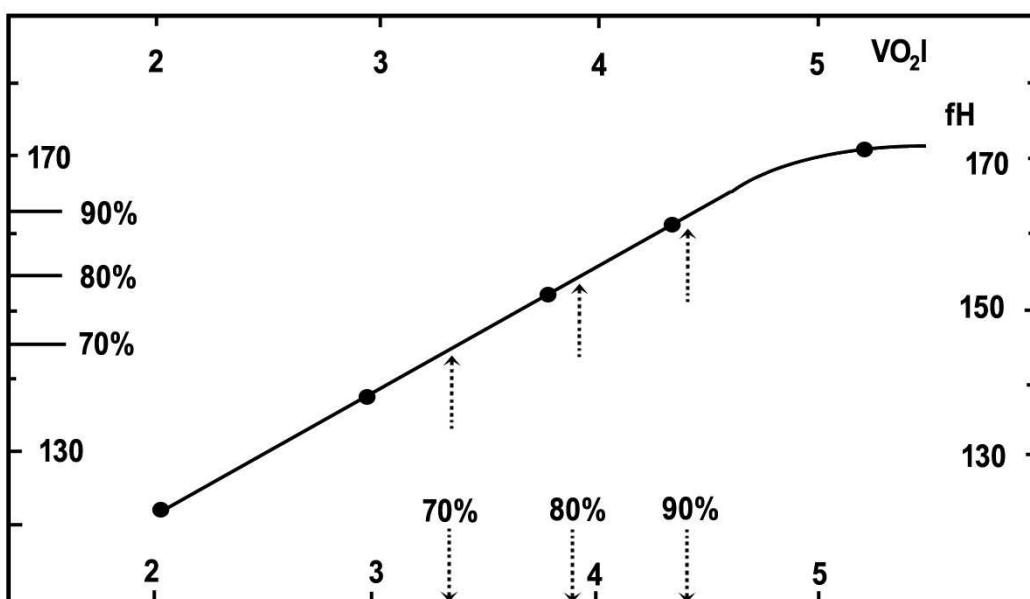
3. Odhad energetického výdeje metodou osobní křivky

K odhadu energetického výdeje musíme znát hodnoty tepové frekvence alespoň na třech stupních ergometrické zátěže. Pracovní postup vyplývá z grafu č. 1 a grafu č. 2. Do milimetrové sítě vyznačíme na vodorovnou osu zátěž ve wattech (W) nebo spotřebu kyslíku (VO_2) a na svislé ose tomu odpovídající hodnoty tepové frekvence. Z takto připraveného grafu odečteme po zjištění hodnoty průměrné tepové frekvence v terénu buď zatížení ve watech či spotřebu kyslíku. Ke konečnému výpočtu použijeme následující tabulky tak, že odečteme odpovídající hodnotu energetického výdeje v kJ (zaokrouhlujeme směrem nahoru). Násobíme-li takto zjištěné kJ/min dobou trvání tréninku v minutách získáme celkový energetický výdej v tréninkové jednotce. Pro praktické porovnání přepočítáme tyto výsledky ještě na energetický výdej kJ/h.

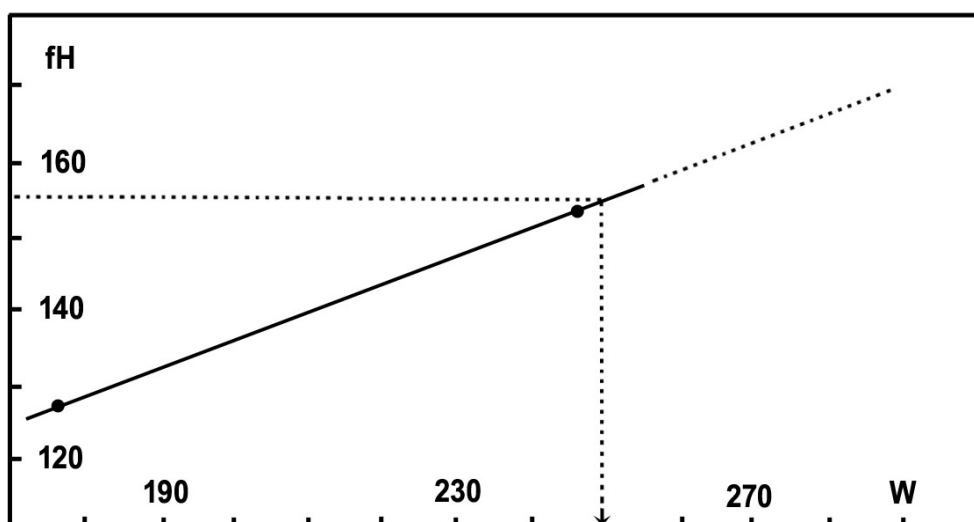
(Pozn. Osobní křivku lze využít i k odhadu zatížení oběhového systému. Postup je patrný z grafu č. 1, spočítáme % zatížení z $VO_2 \text{ max.}$ a najdeme tomu odpovídající zatížení fH .)

Výkon (W)	O ₂ spotřeba (l)	kJ (joule)
50	0,64	13,17
60	0,77	15,84
70	0,89	18,31
80	1,02	20,99
90	1,15	23,66
100	1,27	26,13
110	1,40	28,81
120	1,52	31,28
130	1,65	33,95
140	1,78	36,63
150	1,91	39,30
160	2,03	41,77
170	2,16	44,45
180	2,29	47,12
190	2,41	49,59
200	2,54	52,27
210	2,67	54,94
220	2,80	57,62
230	2,92	60,09
240	3,05	62,76
250	3,18	65,44
260	3,30	67,91
270	3,42	70,38
280	3,55	73,05
290	3,68	75,73
300	3,81	78,40
310	3,94	81,08

Graf č. 1



Graf č. 2



Hodnocení:	kJ/h	energetická náročnost
	do 1300	malá
	1301-2100	průměrná
	2101-3000	nadprůměrná
	3001-4200	intenzivní trénink
	nad 4200	velmi intenzivní trénink

Pro názornost uvidíme praktický příklad. Reprezentant K.P. má osobní křivku znázorněnou na grafu č. 2. Při souvislém běhu, trvajícím 70 minut měl průměrnou tepovou frekvenci 156/min. Této hodnotě, jak je patrné z grafu, odpovídá 250 W a tedy podle tabulky energetický výdej 65,44 kJ/min. Je to tedy

$$65,44 \times 70 = 4580 \text{ kJ (tj. 3036 kJ/h)}$$

Podle uvedeného hodnocení šlo o intenzivní běžecký trénink. V denní praxi závodníků je možné postupovat tak, že se pro příslušné období vypracuje přehledná tabulka, kde jsou pásma tepové frekvence a výdej kJ/min, takže stačí bez dlouhého počítání odečíst hned počet kJ a ten násobit dobou trvání tréninku.

Tabulka může vypadat následovně:

fH	kJ/min
135-140	54,94
141-145	60,09
146-150	62,76
151-155	65,44 atd.

Metoda stanovení energetického výdeje dává dobrý přehled o tréninkovém zatížení a podstatně zpřesňuje údaje o počtu naběhaných km.

4. Zkouška doplňkového zatížení

V praxi se osvědčil test podle Ruffiera. Provedení: změříme klidovou tepovou frekvenci (fH 0) za 15 s, potom vyšetřovaný provede 30 dřepů/30 s. Ihned po ukončení dřepů se posadí, změříme tepovou frekvenci (fH 1) a po minutovém odpočinku změříme tepovou frekvenci znovu (fH 2). Vypočítáme index podle vzorce:

$$I = \frac{(fH\ 0 + fH\ 1 + fH\ 2) \times 4 - 200}{10}$$

Většinou dostaneme hodnotu indexu v rozmezí 1-4. Po ukončení tréninku, přesně za 15 minut provedeme znovu tento test a porovnáme, jaký je rozdíl mezi indexem před tréninkem a po něm. Intenzitu tréninku posoudíme podle tabulky.

Rozdíl indexů

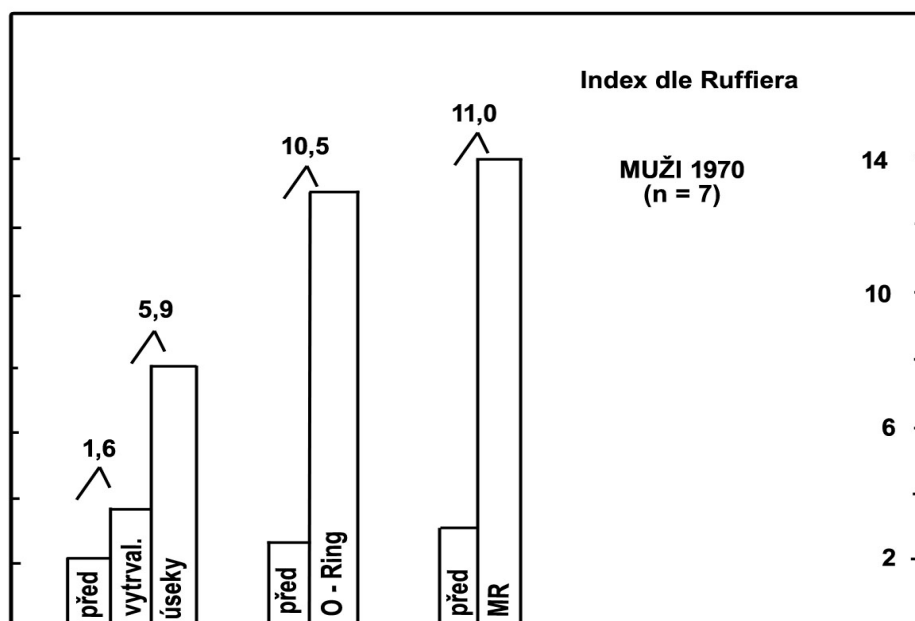
méně - 4,0
4,1 - 7,0
7,1 - 9,0
9,0 - více

Intenzita tréninku

malá
průměrné
vysoká
nadměrná

Pro názornost uvádíme výsledky, které jsme získali při sledování reprezentačního družstva v roce 1970 (Graf 3).

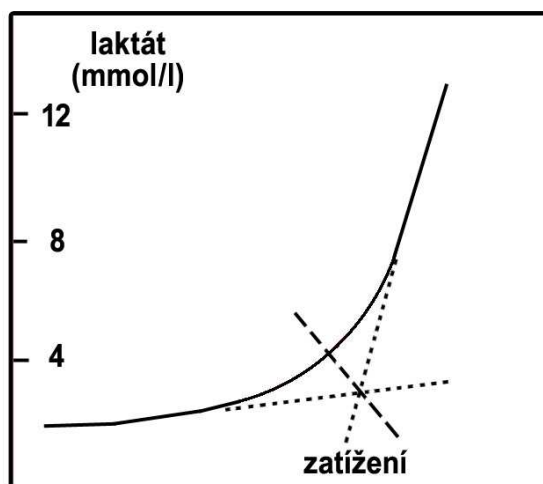
Graf č. 3
Zkouška doplňkového zatížení



5. Stanovení anaerobního prahu (ANR)

U orientačních běžců byla navržena následující metodika: po rozcvičení dostane běžec za úkol absolvovat terénní okruh o mírné intenzitě, o délce asi 1 km, změří se na čas, vypočítá se průměrná rychlost na km, změří se tepová frekvence po dobu celého okruhu (telemetricky či Sport-testerem). Po ukončení okruhu se odebere kapilární krev z prstu nebo ušního lalůčku. Potom běžec absolvuje stejný okruh několikrát postupně o vyšších rychlostech a provedou se stejná měření. Po analýze krve na množství laktátu (laktát mmol/l) je možné buď graficky nebo matematicky najít zlom laktátové křivky (viz graf č. 4).

Graf č. 4



Zlom křivky je anaerobní práh a podle teorie by měl sportovec v tomto zatížení trénovat, resp. toto zatížení má být vysoce efektivní pro další rozvoj vytrvalosti. K tomu je třeba připojit několik poznámek. Z práce Dressela vyplynulo, že v modelovém závodě, při kterém byl laktát zjišťován na každém kontrolním stanovišti, byla průměrná hodnota laktátu 4,4 mmol/l. Na kontrolách orientačně složitých byla hladina laktátu vždy pod 4,0 mmol/l, zatímco na kontrolách orientačně snadných byly naměřeny hodnoty vyšší. Je to zcela pochopitelné, orientačně technické problémy vedou ke zpomalení běhu. Z hlediska hladiny laktátu se uvádějí následující pracovní pásma:

Pracovní pásmo	Laktát mmol/l	VO ₂ max %
anaerobní	9 - více	95 - 100
aerobně-anaerobní	4 - 9	90 - 95
přechodné	2 - 4	70 - 90
aerobní	méně - 4	60 - 70

V poslední době je metoda ANP, sloužící k určování intenzity tréninku, podrobována kritice. Namítá se, že je to umělý termín, v organismu nic podobného neexistuje, zároveň stále probíhá aerobní metabolismus, navíc hladina laktátu v různých tělesných oblastech může být různá a tak nález v krvi nemusí být věrným obrazem toho, co probíhá ve svalové buňce. Poukazuje se na to, že zvýšené hodnoty laktátu v krvi nemusí být jen obrazem intenzity práce, ale i redistribuce krve (přesun krve z jater, vážne resyntéza laktátu).

Jak je patrné, pro praktickou aplikaci do tréninkového procesu chybí řada poznatků. Navíc se v orientačním běhu ve smyslu předcházejících studií (fyziologická odlišnost běhu v terénu od běhu po cestách) nemůžeme opírat o výsledky z jiných sportovních disciplín. Nelze udělat jiný závěr než ten, že sledování dynamiky laktátu v průběhu zatížení orientačního běžce patří zatím více do oblasti výzkumu než praxe. Jakékoliv pokusy o rychlou aplikaci lze pokládat za unáhlené.

Za dvacet let sledování reprezentačního družstva jsme vyzkoušeli řadu dalších metodických postupů, které nás však při praktickém využití plně neuspokojily, hlavně proto, že hodnocení nebylo jednoznačné. Šlo např. o metodu ortostatické zkoušky, různých typů testů doplňkového zatížení, hodnocení dynamiky uklidňování tepové frekvence, kvantum zátěže vyjádřené pomocí balů aj. V této kapitole jsme popsali tedy pouze to, co pokládáme z hlediska denní praxe za životaschopné.

Běžně je u nás zvykem vyjadřovat tréninkové zatížení počtem naběhaných km bez dalších údajů. Ve Skandinávii se uvádí místo km jen doba tréninku. Obojí je kritizovatelné. Běžec může např. běhat 2 hodiny či uběhnout 30 km, ale o intenzitě to nic neříká. Ani kombinace obou zmíněných údajů 30 km/2h není přesná, poněvadž za ideálního počasí to pro dobře připraveného běžce není žádné zvláštní zatížení, ale v kopcovitém terénu, či za extrémních povětrnostních podmínek to může být zatížení maximální. Navíc u orientačního běžce nemá velký smysl vyjadřovat zatížení ve vztahu rychlost/čas, poněvadž takové vyjádření nepostihuje rozmanitost terénu, jeho podložky, o počasí nemluvě. Jediným společným jmenovatelem je výdej energie v časové jednotce, v praxi převedený na hodnocení zatížení oběhového systému. A tak jedinou dostupnou metodou s dostatečnou přesností je hodnocení tepové frekvence. Použití Sport-testerů v denní praxi, tedy aby každý běžec každý trénink běhal s tímto kardiotachometrem, patří bezprostřední budoucnosti a lze usoudit, že touto kontrolou konečně postoupíme na kvalitativně vyšší stupeň. Bezpochyby se dočkáme podstatného výkonnostního posunu, zřejmě většího než při zavedení dnes módního anaerobního prahu.

Závěry:

1. Moderní trénink vyžaduje denní kontrolu tréninkového zatížení. Nestačí uvádět pouze počet odběhaných km či dobu tréninku, správné je vyjadřovat objem a jeho intenzitu.
 2. Tréninkovou intenzitu je nejvýhodnější vyjadřovat procentem zatížení oběhového systému, resp. procentem maximální srdeční frekvence. Hodnoty srdeční frekvence je nejpřesnější registrovat kardiotachometrem typu Sport-testeru, není-li tento k dispozici, jinými metodami.
 3. Pro posouzení zatížení jsou vhodné i další metody: energetický výdej v kJ, zkouška doplňkového zatížení.
 4. Hodnocení dynamiky laktátu v průběhu zatížení patří v orientačním běhu zatím do oblasti výzkumu.
- x. Pokud použijeme k výpočtu procenta zatížení osobní křivky ve vztahu ke spotřebě kyslíku, získáme hodnotu zatížení většinou odlišnou, asi o 5% nižší.

7. Využití Sport-testeru v praxi orientačních běžců

(Přednáška na semináři trenérů OB, listopad 1991, Jičín-Brada)

Jen málo technických objevů v poslední době ovlivnilo a ovlivňuje sportovní praxi jako finský pulсотachometr Sport-tester. Sportovní fyziologie přináší prakticky denně řadu objevů, týkajících se tréninku, zdatnosti a výkonnosti. I když jde často o poznatky zásadní a ve své podstatě převratné, jejich aplikace do denní praxe je vesměs zdoluhavá. Jednou je to z důvodu celkové složitosti, podruhé přístrojové náročnosti, potřetí organizační nemožnosti. Nejednou však i složité objevy a poznatky bývají nakonec shrnuty do velmi jednoduchého závěru jakým je hodnota srdeční frekvence (dále jen fH). Odtud praktická důležitost sledování a měření této hodnoty.

Dlouho chyběl přesný a miniaturizovaný přístroj, který by bylo možné používat v praxi bez složité technické obsluhy. Telemetrický (dálkový) přenos signálu fH - resp. ekg - se prováděl u nemocných i zdravých již od roku 1950. Pro technickou složitost se tohoto způsobu registrace používalo jen v experimentálních studiích či u nemocných s infarktem. V orientačním běhu jsme tato vyšetření uskutečnili v roce 1971 a 1972 a získali tak pro teorii a stavbu tréninku neocenitelné údaje. Do denní praxe však tato metoda proniknout nemohla.

V roce 1978 jsme začali k objektivní registraci fH používat "dotykovou metodu snímání ekg záznamu". Není bez zajímavosti, že finští trenéři v roce 1980 s obdivem sledovali měření reprezentačního družstva na Labské boudě a usilovali o získání našeho měřícího zařízení. To už bylo v době, kdy skupina finských techniků připravovala "bombu", která se objevila na trhu poprvé v roce 1982 - Sport-tester PE 1000. Již první typ byl tak dokonalý, že zcela předčil podobné pulsometry, vyvinuté v jiných zemích (např. i v Japonsku). Udivila miniaturizace, bezdrátový přenos (většina přesných přístrojů počítala se snímáním fH přes elektrody, ale přenos pomocí slabých drátů do hodinek), snadná obsluha. Už první typ měl nesmírně důležitou funkci - paměť pro měřené údaje. Není tedy divu, že Sport-tester vytlačil všechny ostatní typy pulсотachometrů a značně se rozšířil. Dnes se prodává v 80 zemích a stále více sportovců s ním trénuje. S obdivem lze pohlížet na to jak výrobci nic neponechávají náhodě a každým rokem překvapí dalším zlepšením. Poslední typ POLAR TESTER má přídatné časovače, zvýšenou kapacitu přístroje, nahrávání do tzv. polí a další výhody. Vyhodnocení pomocí tzv. "tréninkového systému" začalo ustupovat dokonalému zpracování pomocí speciálního softwaru.

Co brání tomu, aby běžci používali tohoto přístroje denně?

Důvody jsou dva:

- cena přístroje (poslední typ cca Kčs 10.400),
- nemožnost či neschopnost hodnotit získané výsledky.

V orientačním běhu je málo konzervativních trenérů a běžců, kteří by si neuvědomili výhody tohoto přístroje pro diagnostiku trénovanosti, analýzu závodů, ale především pro denní řízení tréninku.

Pokyny k technickému zacházení s tímto přístrojem a metodika jednoduchého hodnocení je popsána v práci SOULKA a VONDRUŠKY (Trenér, 1983, 5). Pro denní sledování tréninku není nutné, aby měl závodník doma počítač, stačí hodnoty fH vypsát a dále zpracovat.

Nejčastěji se Sport-tester používá k hodnocení intenzity běžeckého tréninku, ale je to jediná možnost využití? Pomineme možnost využití při laboratorním sledování v ergometrické laboratoři či čistě experimentální studii. Zaměříme se vysloveně prakticky - tedy z hlediska závodníka. Máme na mysli situaci, že si závodník sledování provádí sám na sobě a sám (nebo trenér) výsledky zpracovává. Z pohledu trenérské kontroly či tzv. sebekontroly vidíme tyto základní možnosti využití:

1. Sledování různých funkčních zkoušek

Mezi takové zkoušky patří např. zkouška ortostatická a klinostatická či step-test (graf 1 a 2). Pokud se tyto zkoušky provádějí opakovaně, ev. např. i denně, mohou poskytovat neocenitelné údaje pro diagnostiku aktuálního stavu běžce, který si podle výsledku může upravovat denní tréninkové zatížení. V literatuře jsou např. popsány výsledky našeho maratonce Pavla Kantorka, který si podle step-testu řídil svůj trénink již kolem roku 1960.

Je zřejmé, že palpačně lze zajistit sledování hodnot fH zejména ve fázi uklidňování, ale kontinuální sledování pomocí Sport-testeru poskytuje lepší představu o dynamice průběhu fH. Na

citovanou možnost se často zapomíná a nevyužívá se ani těmi závodníky, kteří přístroj vlastní. Je to velká škoda.

2. Stanovení intenzity zatížení při tréninku či závodu

Postup výpočtu byl podrobně popsán v kap. 6. V podstatě vypočítáme průměrnou hodnotu fH a stanovíme podle vzorce kolik to je procent vzhledem k hodnotě maximální. Podmínkou je znalost klidové a maximální hodnoty fH. Druhou cestou je stanovení intenzity zatížení přes tzv. osobní křivku, stanovenou za laboratorních či terénních podmínek, ve vztahu spotřeby kyslíku k fH. V tomto případě vyznačíme na vodorovné ose procenta $VO_2\text{max}$ příslušné zatížení odečítáme podle toho jaká byla hodnota fH. Pracovní postup je znázorněn v kap. 6. Tato metoda je pracnější než výpočet zatížení z fH max, ale je o něco přesnější. Při porovnání rozdílu mezi oběma metodami nebývá větší rozdíl než 5%.

Úloha Sport-testeru v těchto výpočtech je zřejmá: je to sběr dat fH. Většinou se používá registrace fH po 15 s. Z množství dat jsme schopni zjistit dost přesně průměrnou hodnotu. V minulosti byl závodník odkázán na občasné stanovení fH palpací, což bylo relativně přesné u souvislého zatížení v intenzitách kolem 50-70%, Sport-tester žádné omezení nemá.

Pro názornost uvádíme několik příkladů. Graf 3 zachycuje průběh fH závodnice I.K. při dvou etapách závodu ve Francii, v II. etapě byla průměrná fH 181 (fH max 197, fH klid 60), tj. zatížení 88,9%. V druhém případě byla fH 162,9, tj. 75,1%. Jsou to krajní případy, v prvním případě šlo o závod v lehkém terénu, v druhém případě šlo o extrémně fyzicky i orientačně těžký závod v horách.

Graf 4 je osobní křivka J. Kačmarčíka v sezóně 1987 a na ní jsou vyznačeny hodnoty fH, odpovídající několika druhům zatížení při závodech a tréninku. Na ose x jsme schopni dost přesně odečíst jakému % zatížení (v % $VO_2\text{max}$) to vždy odpovídá. Pro zajímavost:

druh zatížení	fH		% zatížení
	x	s	
simulátor	168	3.5	91,7
čš.pohár HK	161	7.3	86,2
závod Norsko	164	6.2	88,5
Francie I.e.	158	8.0	83,9
Francie III.e.	157	6.8	83,2

Mohli bychom pokračovat dál. Dost přesvědčivě se ukazuje, že hladký běh (test na okruhu) byl absolvován se zatížením nad 90%, závody v pásmu 83-89%.

Stanovení intenzity zatížení lze použít dvojím směrem. Buď hodnotíme již absolvovaný trénink či závod nebo naopak - vypočítáme předem fH, které odpovídá plánovanému % zatížení a tuto hodnotu potom v tréninku dodržujeme. Sport-tester má vlastnost signalizace pokud předem nastavíme požadované pásmo fH. I tato možnost se v praxi dost málo využívá.

Je zcela zřejmé, že Sport-tester se uplatňuje jak ve zpětném hodnocení tréninku a závodů, tak (a to hlavně) při řízení tréninku.

V praxi je často situace taková, že se Sport-tester použije k registraci fH, ale po ukončení sledování se neprovede patřičné podrobné zhodnocení. Běžec se spokojí s konstatováním, že např. absolvoval závod v průměru na 167 tepů. Je to hodně nebo málo? Pro dorostence s maximální fH 210 to je nízká intenzita, pro stejně starého kolegu s maximální fH 181 to je intenzita vysoká. Odtud pramení potřeba znát svoji hodnotu fH max.

Cena všech sledování stoupá teprve v tom okamžiku, když je správně hodnotíme a když konfrontujeme laboratorní testování (běhátko) s tím, co jsme naměřili v terénu. Odtud je už jen krok k racionálnímu řízení a ovlivňování tréninku.

3. Tvarová analýza tepové křivky

Již pouhý pohled na průběh hodnot fH napovídá, zda byl závod či trénink absolvován plynule s malými tepovými diferencemi či naopak. Pouhým okem lze posoudit zda závodník při závodě běžel plynule či zpomaloval tempo pro orientačně technické problémy.

Graf 5 znázorňuje situaci závodnice, která jeden den běžela skutečný závod (žebříček) s cílem umístit se co nejlépe. Druhý den běžela stejnou trať. Z grafu je patrné, že byla jednak rychlejší a jednak běžela daleko více vyrovnaně - méně chybovala.

Bylo by možné publikovat další grafy různých závodníků. Instruktivní je tvarově i graf 3, který znázorňuje jak terén může ovlivnit průběh tepové křivky. V rovinatých a lehkých terénech se dosahuje vyššího zatížení v % fH max než v terénech horských.

Poznámka k hodnotě směrodatné odchylky. Je to jedna z charakteristik popisné statistiky, která udává rozptyl hodnot fH. Čím bude rozptyl od průměru vyšší, tím méně vyrovnaně závodník běžel. V orientačním běhu (v závodě) to bude zpravidla představovat míru orientace. Vyšší rozptyl znamená více orientačních problémů, více orientačních chyb. Jak je patrné, tato hodnota má neobyčejný diagnostický význam, bohužel jen málo závodníků s ní soustavně pracuje. Existuje však nutnost znát rozptyl u běžeckého testu (viz J.K., závody běhal s rozptylem 6-8 tepů, simulátor s rozptylem 3,5 tepů, po odečtu je rozptyl připadající na orientaci cca 2,5-4 tepy). To jsou hodnoty neobyčejně nízké. Dobří závodníci běhají fyzicky a orientačně snadné závody na 87-92% s rozptylem ± 5 tepů, fyzicky a orientačně těžké závody na 82-86 % s rozptylem ± 9 tepů. Je už věcí interpretace zda takové hodnoty přisoudíme vynikající orientační technice nebo schopnosti ve vysokém tempu napravovat orientační chyby. Zcela pochopitelně, že tvarový rozbor průběhu fH má význam nejen při závodech, ale při každém tréninku. Odhaluje nemilosrdně každý ztrátový čas, zpomalení tempa atd. Analýza tvaru křivky je zcela samozřejmá a nezbytná. (Viz práce Soula, čas. Trenér, 1988, 8.)

4. Další možnosti využití Sport-testeru

Jak "manuálně", tak i speciálním softwarem lze rozšířit využití:

- registrace fH při tzv. Conconiho testu (běh na krátkém okruhu stupňovanou rychlostí do maxima)
- registrace fH při intervalovém tréninku s použitím tzv. časovačů
- výpis všech hodnot fH do protokolu
- možnost analýzy části křivky s event. časovými posuny
- distribuční histogram (procentuální zastoupení fH v pásmech)

Sport-tester patří k významným objevům, které značně posunují tréninkovou kvalitu. Masově je tento přístroj používán cca 6-7 let, u nás méně než jinde na světě pro cenovou nedostupnost. Dočkáme se však nepochybně toho, že s tímto přístrojem bude trénovat každý běžec, že se používání rozšíří i do rekreačního sportu a k ovlivňování denního režimu.

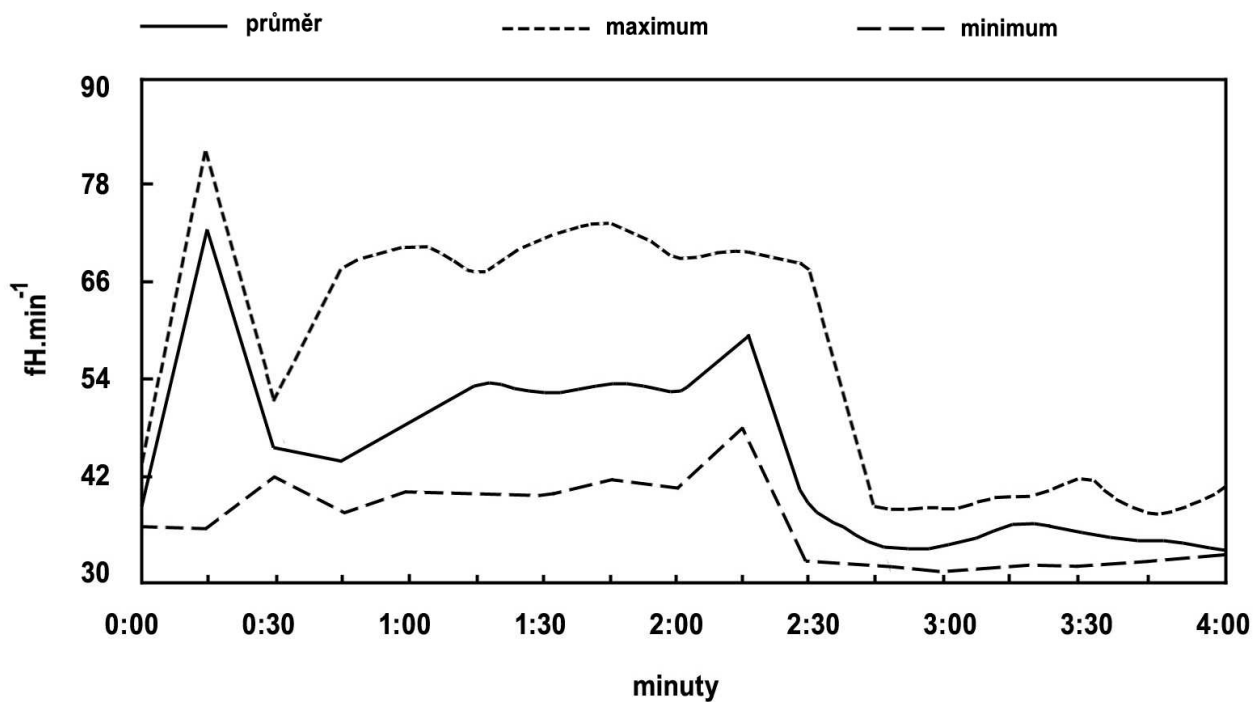
Takové jsou perspektivy. Trvale platná však zůstane skutečnost, že registrací fH všechno začíná. Jde o to umět hodnoty fH zpracovat a nakonec zhodnotit. Bez spiroergometrického vyšetření se při této činnosti neobejdeme.

Platí jakési pravidlo 3x R: Registrace fH, Rozbor hodnot, Racionalizace tréninku.

Graf 1

OZK-KZ

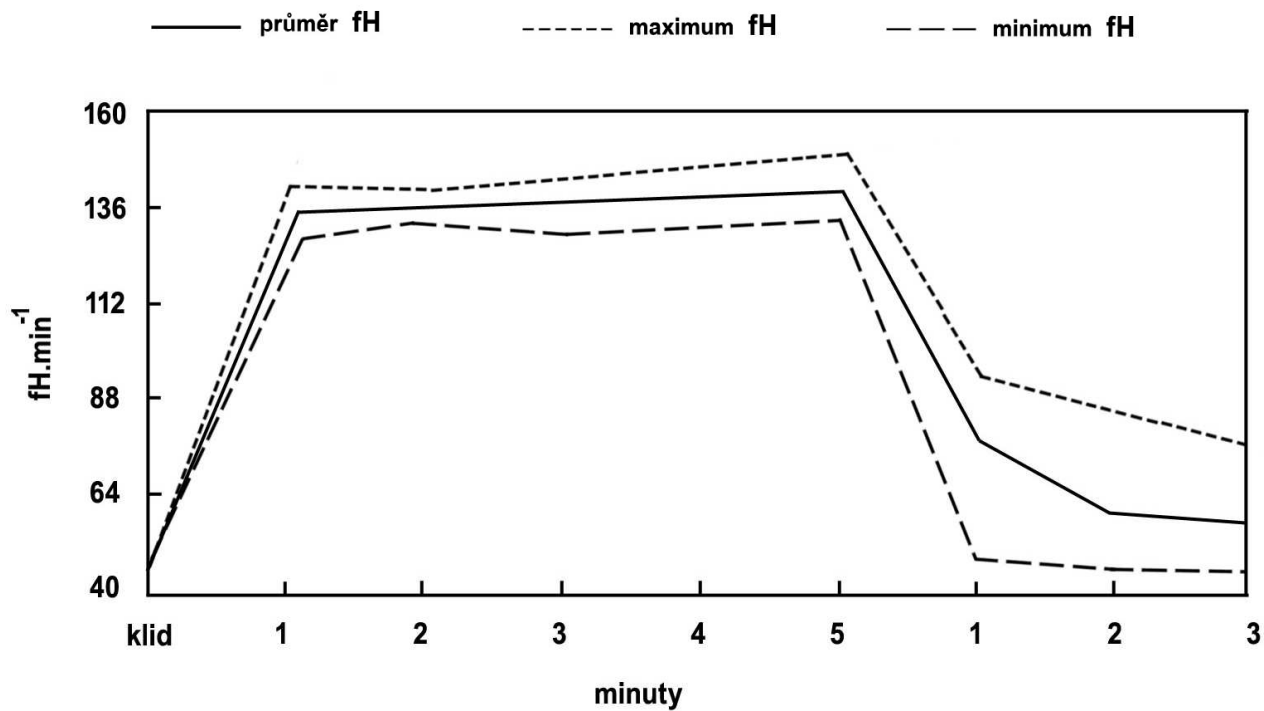
Olexa



Graf 2

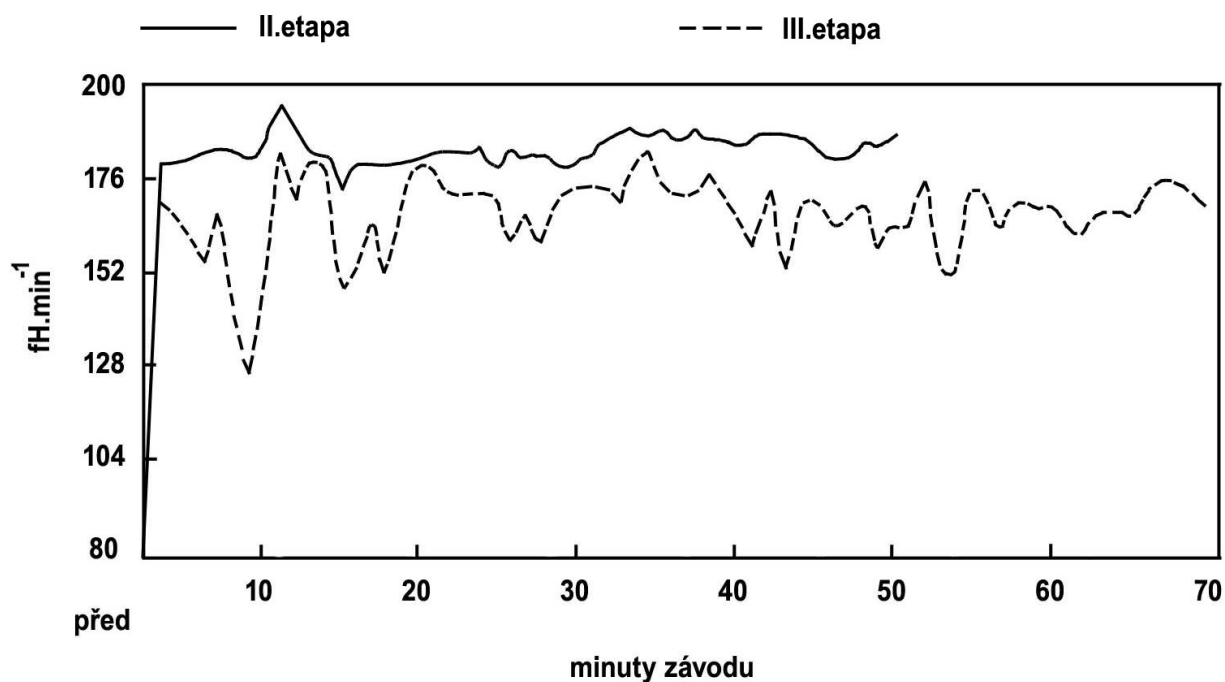
STEP TEST

L.K.

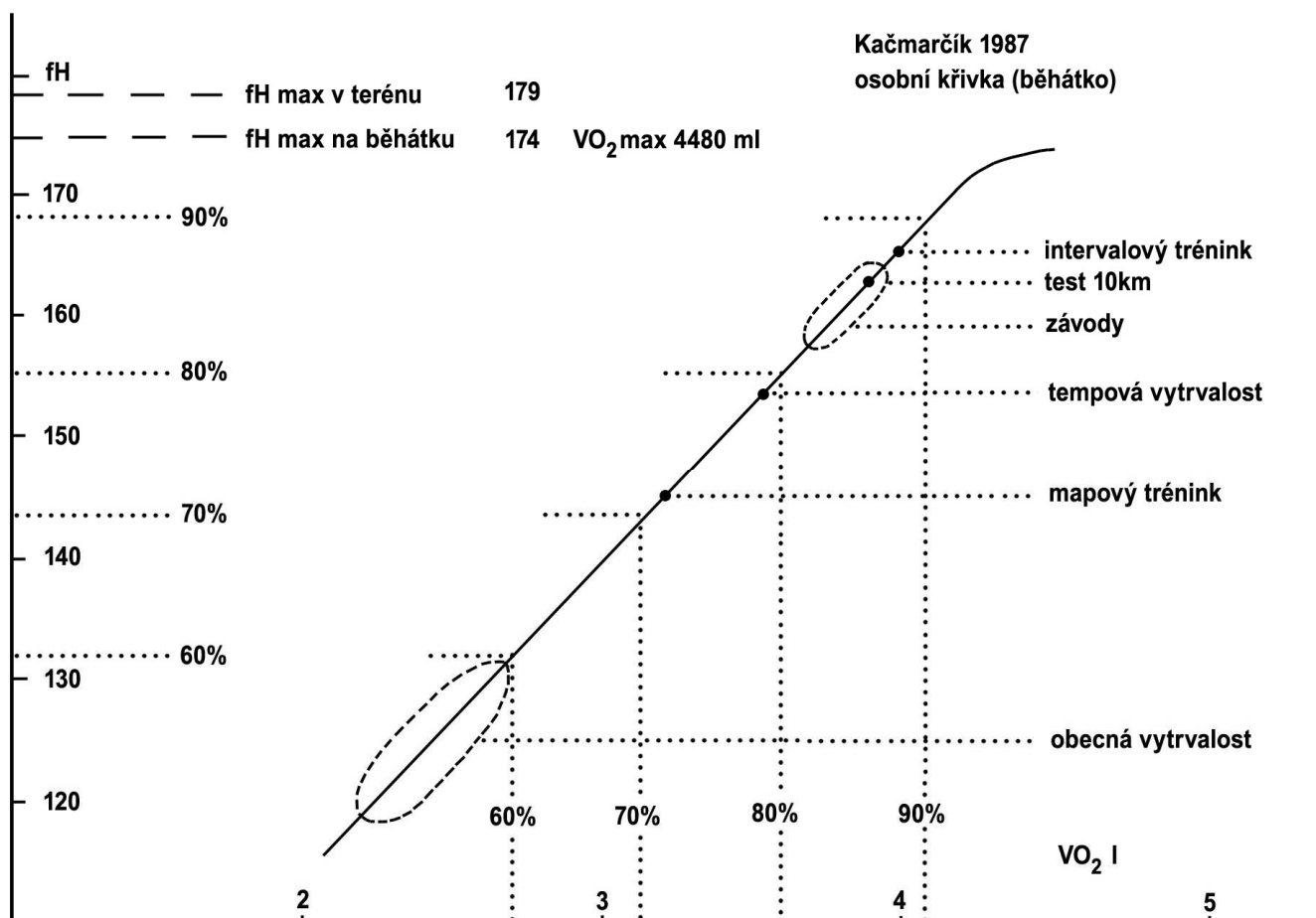


Graf 3

I.K.
Závod 2.a 3.5.1987



Graf 4



Graf 5

Opakovaný závod
J.P. kat. D15



Seznam literatury

Podrobný seznam literatury obsahuje více než 130 citací, je k dispozici u autora metodického dopisu. Uvádíme pouze hlavní a dostupnou literaturu.

1. Adams, D., Saltin, B.: Physical work capacity in orienteering (II) IOF-Report 2/1980
2. Dresel, U.: Laktátová acidóza v různých fázích provádění závodního orientačního běhu. S. Jour. of Orienteering, 1 (1985), No.1 (český překlad)
3. Dvořák, F., Sýkora, B.: Orientační hry a závody, orientační běh. SPN, Praha, 1980
4. Dvořák, F.: Příspěvek k hodnocení sportovní výkonnosti v orientačním běhu. Kand. dis. práce, Praha, 1986
5. Harre, D.: Nauka o sportovním tréninku. Olympia, Praha, 1973
6. Máček, M. a kol.: Soubor funkčních zátěžových vyšetření sportovců v laboratoři a v terénu. ÚV ČSTV, VMO, Praha, 1983
7. Máčková, J. a kol.: Lékař a tělesná výchova, vybrané přednášky z kursu těl. lék. pro OH 1980. ÚV ČSTV, VMO, Praha, 1979
8. Máčková, J. a kol.: Vybrané problémy vrcholového sportu. Vybrané přednášky z tematického kursu v těl. lékařství. ÚV ČSTV, VMO, Praha, 1984
9. Placheta, Z.: Interpretace výsledků laboratorních funkčních vyšetření vzhledem k plánování a kontrole tréninkového procesu u sportů cyklického charakteru. ÚV ČSTV, VMO, Praha, 1982
10. Nagy, J.: Telesná príprava v orientečnom behu. SÚV ČSZTV, MO, Metodický list č.47, Bratislava, 1981
11. Nagy, J.: Časové straty pri pretekoch v orientačnom behu. Trenér, 30, 1986, 9
12. Seliger, V., Choutka, M.: Fyziologie sportovní výkonnosti. Olympia, Praha, 1982
13. Saltin, B.: Orienteringsträning. Rapport no. 10, Stockholm, 1972
14. Soulek, V., Škranc, O., Barták, K.: Telemetrické sledování orientačních běžců žákovského věku. Teor. Praxe těl. vých. 22, 1974, 6.
15. Soulek, V.: Fyziologické základy tréninku mládeže v orientačním běhu. ÚV ČSTV, VMO, Praha, 1973
16. Soulek, V., Škop, V.: Výběr talentované mládeže pro orientační běh. ÚV ČSTV, VMO, Praha 1975
17. Soulek, V.: Fyziologické základy tréninku orientačního běhu. ÚV ČSTV, VMO, Praha 1976
18. Soulek, V., Vondruška, V.: Využití přenosných elektrokardiografů k měření tepové frekvence. Trenér, 25, 1981, 9.
19. Soulek, V.: Co může odhalit spiroergometrické vyšetření u orientačních běžců. Trenér, 34, 1990, 2.
20. Soulek, V.: Racionalizace vytrvalostního tréninku orientačních běžců. Trenér, 32, 1988, 8.
21. Soulek, V., Vondruška V.: Možnosti využití Sport-testeru ve sportovní praxi. Trenér, 32, 1988, 5.
22. Ševčík, M.: Jednotný tréninkový systém orientačního běhu. ÚV ČSTV, VMO, Praha, 1979.
23. Ševčík, M. a kol.: Orientační běh, učební texty pro trenéry II.a III. třídy. Olympia, Praha, 1978
24. Šprynarová, Š.: Možnosti využití fyziologických poznatků ve speciálním tréninku běžců vytrvalců. ÚV ČSTV, VMO, Praha, 1983.

Vydal Český svaz orientačního běhu v nákladu 500 ks.

Zodpovědný redaktor: Ivan Matějů

Digitalizace: Katarína Labašová, 2011