

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2007

Monika Kratochvílová

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**CHARAKTERISTIKA ZÁVODNÍHO ZATÍŽENÍ A ÚROVEŇ
FUNKČNÍ TRÉNOVANOSTI V MARATÓNU HORSKÝCH
KOL**

**CHARAKTERIZATION OF THE RACING LOAD THE LEVEL
OF FUNCTIONAL TRAINING STRAIN IN THE MOUNTAIN
BIKES MARATHON**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce:
PaedDr. Josef Horčic, Ph.D.

Zpracovala:
Monika Kratochvílová

ABSTRAKT

Název:

Charakteristika závodního zatížení a úroveň funkční trénovanosti v maratónu horských kol

Title:

Characterization of the racing load and the level of functional training strain in the mountain bikes marathon

Cíle práce:

Stanovení charakteristiky závodního zatížení v maratónu horských kol, vyhodnocení trénovanosti „hobby“ cyklistů, porovnání funkční trénovanosti „hobby“ cyklistů s normami pro trénované vytrvalce a vyhodnocení osobnostních charakteristik závodníků v maratónu horských kol.

Metoda:

Vybraní „hobby“ cyklisté dvakrát absolvovali test do vita maxima, naměřené a získané parametry jsme vyhodnotili a porovnali. Závodní zatížení (srdeční frekvence naměřené v průběhu závodu maratónu horských kol) jsme vyjádřili procentuelně vzhledem k individuálním srdečním frekvencím a srdečním frekvencím při intenzitě ANP.

Polostrukturovaný dotazník zabývající se osobnostní charakteristikou závodníků maratónu horských kol jsme vyhodnotili a graficky zpracovali.

Výsledky:

Charakterizují závodní zatížení v maratónu horských kol a úroveň trénovanosti vybrané skupiny současných závodníků

Klíčová slova:

Maratón horských kol, zátěžové testy, zatížení, výkonnost, trénovanost, dotazník

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury

V Praze dne 31.8.2007 *Hele* 

Děkuji PaedDr. Josefu Horčicovi za vedení bakalářské práce, podkladové materiály a cenné rady.

Svoluji k zapůjčení bakalářské práce ke studijním účelům a žádám o evidenci osob, které ji využijí:

Jméno a adresa	Číslo občanského průkazu	Datum vypůjčení	Poznámky

OBSAH:

1.	Úvod	9
1.1.	<i>Charakteristika práce</i>	<i>9</i>
1.2.	<i>Cíle, úkoly, hypotézy</i>	<i>9</i>
	a) Cíle	9
	b) Úkoly	10
	c) Hypotézy	10
1.3.	<i>Charakteristika horských kol</i>	<i>11</i>
2.	Teoretická část.....	15
2.1.	<i>Fyziologické funkce organismu</i>	<i>15</i>
2.2.	<i>Energetický metabolismus</i>	<i>16</i>
	a) Energetické zajištění sportovního výkonu	16
	b) ATP-CP zóna	19
	c) La zóna	19
	d) LA – O ₂ zóna	20
	e) O ₂ zóna	21
	f) Využití ANP při řízení a kontrole sportovního tréninku	22
2.3.	<i>Struktura vytrvalostního výkonu</i>	<i>24</i>
2.4.	<i>Technika jízdy na horském kole</i>	<i>26</i>
2.5.	<i>Funkční zátěžová diagnostika</i>	<i>28</i>
	2.5.1. Morfofunkční charakteristika sportovce (cyklisty)	28
	2.5.2. Testy	31
	a) Všeobecné zásady a principy	32
	b) Všeobecné principy provádění stupňovitých testů	33
	c) Laboratorní testy	35
	d) Terénní testy	36
	2.5.3. Hodnocené parametry u stupňovaného zátěžového testu	37

3. Hlavní část	40
3.1. <i>Charakteristika souboru</i>	40
3.2. <i>Metodika vyšetření</i>	42
a) <i>Stupňovaný test do vita maxima</i>	42
b) <i>Určení antropometrických parametrů</i>	43
c) <i>Dotazník a metody jeho vyhodnocení</i>	43
d) <i>Záznam srdeční frekvence v závodě</i>	44
e) <i>Přehled základních popisných charakteristik</i>	45
3.3. <i>Soubor dat a sledované parametry</i>	46
4. Výsledková část	47
4.1. <i>Výsledky laboratorního vyšetření – test 1.....</i>	47
4.2. <i>Záznamy srdeční frekvence v závodě</i>	49
4.3. <i>Procentuální vyjádření výkonu</i>	50
4.4. <i>Výsledky laboratorního vyšetření – test 2</i>	52
4.5. <i>Výsledky srovnání obou testů</i>	53
5. Dotazníky	54
5.1. <i>Vyhodnocení</i>	54
5.2. <i>Grafické zpracování</i>	56
6. Hodnocení a diskuse	64
6.1. <i>Závodní zatížení při maratónu horských kol</i>	64
6.2. <i>Úroveň funkční trénovanosti vybraných závodníků</i>	66
6.3. <i>Dotazníky</i>	68
7. Závěr	69
8. Přehled literatury	71
9. Přílohy	72

1. ÚVOD

1.1. Charakteristika práce

V bakalářské práci se budeme zabývat obecnou charakteristikou sportovní disciplíny maratón horských kol. Budeme zjišťovat charakteristiku závodního zatížení a zároveň funkční trénovanost „hobby“ cyklistů na základě dvou funkčních testů získaných z laboratorního vyšetření, jehož součástí je stupňovaný test do *vita maxima* a antropometrické měření. Získané údaje porovnáme i s normami pro trénované vytrvalce. Dále bude, pro potřebu výzkumu, využito záznamů SF ze sporttestru v průběhu závodu v maratónu horských kol.

1.2. Cíle, úkoly, hypotézy

a) Cíle

- charakterizovat závodní zatížení v maratónu horských kol
- charakterizovat funkční trénovanost „hobby“ cyklistů na základě dvou funkčních testů, tyto testy navzájem porovnat
- porovnat funkční trénovanost „hobby“ cyklistů s normami pro trénované vytrvalce
- zpracovat dotazník osobnostních charakteristik závodníků maratónu horských kol

b) Úkoly

- stanovit skupinu probandů, kteří se zúčastní dvou laboratorních vyšetření na FTVS UK Praha
- zajistit účast probandů na vybraném maratónu horských kol spolu s průběžným měřením srdeční frekvence pomocí sporttestru
- vyhodnotit výkonnost a trénovanost probandů
- porovnat oba dva funkční testy
- na základě záznamů srdeční frekvence naměřených v průběhu závodu maratónu horských kol vyhodnotit náročnost závodního výkonu
- vytvořit dotazník a na jeho základě charakterizovat osobnostní strukturu závodníků maratónu horských kol

c) Hypotézy

- předpokládáme, že hodnoty funkčních testů naměřené na konci přípravného období (duben) budou vyšší než na začátku přechodného období (říjen)
- předpokládáme, že úroveň funkční trénovanosti „hobby“ cyklistů se bude shodovat s průměrnými hodnotami fyziologických předpokladů pro výkonnostní trénované vytrvalce(cyklisty)

1.3. Charakteristika maratónu horských kol

Závody v maratónu horských kol se z převážné části uskutečňují po lesních, polních cestách, z malé části i po asfaltu, trať obsahuje mnoho výjezdů i krkolomných sjezdů.

Na většině maratónů si závodníci mohou vybrat z různě dlouhých tratí s různě velkým převýšením. Od silničních závodů se hlavně liší tím, že při jakémkoliv technickém problému (defekt apod.) si závodník problém musí vyřešit sám. V propozicích závodů je zadáno, že kola musí být v bezvadném technickém stavu a závodník musí povinně mít ochrannou přilbu, jinak nebude puštěn na trať.

Historie

Fenomén MTB (mountainbiking) má své základy ve sjezdech na Mt. Tamalpais v Kalifornii a za vznik MTB se pak obecně považuje první sjezdový závod Repack, který se zde jel v roce 1976 (přesně 21.října 1976). Ovšem již v roce 1969 pořádal spolek Canyon Gang v kraji Marin první závody na kolech zvaných clunkery (šrot) a ještě dříve, v roce 1955 se podomácku stavěná kola do terénu objevila ve Francii. Tamní členové klubu Vélo-Cross de Paris neváhali svoje výtvary opatřit také předním odpružením.

Za zakladatele MTB jsou považováni především Gary Fisher, Charles Kelly, Joe Breeze a Tom Ritchey.

Gary Fisher prosadil používání řazení palcem na řídítkách, bubnové brzdy, rychloupínáky sedlovky pro snadnou manipulaci a trojpřevodník s delšími rameny klik. Jeho rukopis rovněž nesou významné technické počiny.

Charles Kelly společně s Gary Fisherem založili první obchodní společnost zabývající se prodejem mountain biků, napsal o nich první odbornou knihu a podílel se na založení první sportovní organizace MTB, americké asociace Norba.

Joe Breeze zpočátku stavěl silniční rámy, pak se v roce 1977 pustil i do výroby terénních kol. Byl to on, který do pravidel XC prosadil základní požadavek na vyloučení cizí technické pomoci, což deklarovalo elementární přístup závodního mountainbikingu a odlišovalo ho od cyklokrosu či silnice.

Tom Ritchey v patnácti letech postavil v rodinné garáži svůj první rám a na svých vlastních kolech rovněž vyhrával místní závody. Ročně dokázal svařit na 500 rámců a hlavně je do jednoho prodal, i když s přispěním jiných.

Rok 1976 byl dobou prvních závodů. Proslulou závodní dráhou byl asi tři kilometry dlouhý úsek zvaný Cascada Canyon Fire Road nedaleko Fairfaxu, v pahorkovité krajině Marin County.

V září roku 1977 se v Marin County konal první zaznamenaný závod v cross-country (tehdy mu říkali Enduro a později se vžilo označení XC).

Na podzim roku 1983 bylo oznámeno zformování organizace NORBA (National Off-road Bicycle Assosiation), první oficiální instituce podporující mountainbiking, především závodní. NORBA jako první vytvořila model pohárového seriálu složeného z několika závodů, v dřevních dobách hodnocených společně pro sjezd i cross-country a dala základ pravidlům (26“ kola, délka okruhů a podíl terénu, závodníci odkázáni na vlastnoruční opravy defektů)

V roce 1983 je založen první profesionální závodní MTB tým (Specialized). V roce 1984 se konal ve Francii na Riviéře první ročník Roc d'Azou, v současnosti jednoho ze dvou největších bike festivalů. Tehdy přivítali pořadatelé pouhých sedm účastníků, dvacet let poté přijíždí v tradičním říjnovém termínu na Riviéru více než 14 000 bikerů.

V roce 1987 se v kalifornském Mammoth Mountains konalo první neoficiální mistrovství světa vyhlášené organizací NORBA, jehož vítězi se stali Ned Overend a Sara Ballantyeová. O rok později vzniká v Evropě seriál Grunding Cup, zárodek budoucího Světového poháru. Angažování elektronického koncernu jako hlavního sponzora seriálu má velký význam, neboť finanční saturace láká kromě generace tzv. čistých bikerů také silničáře a cyklokrosaře. V roce 1991 získává Grunding Cup statut Světového poháru. Grunding zůstal synonymem Světového poháru až do roku 1998, kdy se firma vytrácí a končí finančním krachem. Světový pohár, který nakonec zavítal na všech pět kontinentů (postupně Evropa, Amerika, Austrálie, Afrika a Asie), od té doby marně hledá tak silného partnera a z obchodního hlediska dnes spíše živoří.

V roce 1990 UCI (Union Cycle Internationale – Mezinárodní cyklistická unie) přiznala oficiální statut závodnímu mistrovství světa šampionátu v coloradském Durangu.

V roce 1993 kongres Mezinárodního olympijského výboru rozhodl o přijetí cross-country za olympijský sport se zařazením do programu OH 1996 v Atlantě. Premiéru

v Atlantě ale provázelo spíše zklamání, především z podoby trati. Na startu stálo tehdy na třicet závodníků maximálně dva z každé země. Krutý a hlavně nesmyslný kvalifikační systém přináší tragédie už před startem Her. Na startu chyběl například trojnásobný mistr světa Henrik Djernis (Dánsko reprezentovali Kristensen a Östergaard). Historicky první zlato získali Bart Brentjens (Nizozemsko) a Paola Pezzová (Itálie).

Vznik MTB hnutí v ČR

Na podzim roku 1989 vyšla v časopise Cyklistika, v Mladém světě a v deníku Československý sport výzva následujícího znění: „...*Zájemci o členství v Klubu horských kol (MTB a ATB) se mohou přihlásit na adrese...*“ K následnému osudovému setkání Petra Marka a Víta Kepky (jeden ze dvou zájemců, kteří se přihlásili na výše uvedenou výzvu) došlo v pražské Višňovce při cyklokrosové závodech.

Marek se svými spolupracovníky našel odpovídající zázemí pro rodící se sportovní odvětví v Krkonoších. Špindlerův mlýn se stal mekkou horské cyklistiky u nás. V sobotu 16. června 1990 se ve špindlerovském areálu Svatý Petr konal první závod MTB na našem území. Posloužila k tomu jen 600m dlouhá trať s několika zatáčkami na malém prostoru. V září roku 1990 se na stejném místě, ale už na standardní náročné XC trati, která prakticky zůstala nedotčena i pro evropský šampionát o pět let později, konalo neoficiální mistrovství ČSFR, jehož vítězem se stal Miloslav Kvasnička. Téhož roku se konají další závody horských kol v Březové u Sokolova a ve Zlíně.

Historicky premiérová československá účast na mistrovství světa MTB byla v roce 1991 v italském Il Cioca a přinesla několik rovněž historických úspěchů. Eva Orvošová do té doby silničářka dojela na vypůjčeném kole ve svém úplně prvním závodě v životě na stříbrné pozici a Miloslav Kvasnička dojel v cross-country čtrnáctý. Kdo mohl tušit, že jeho výkon v XC bude dodnes nejlepším umístěním českého elitního závodníka na MS.

17. srpna 1995 bylo slavnostně zahájeno Mistrovství Evropy ve Špindlerově mlýně, na kterém v ženském cross-country získala tehdy 22letá Kateřina Neumannová bronzovou medaili.

Současnost

V současné době patří MTB mezi masové sporty a to jak ve fázi profesionální tak zejména ve fázi „hobby“ jezdců. Mezi jedinečné bikery dnešní doby patří zejména Gunn-Rita Dahle, severanka, jenž působí dojmem neporazitelné suverénky. Z českých bikerů patří mezi absolutní světovou špičku Michal Prokop v disciplíně zvané fourcross (čtyři jezdci v jedné dráze – vznik v roce 2002).

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Fyziologické funkce organismu¹

Sportovní výkony kladou různé nároky na orgány lidského těla a jejich funkce. Fyziologická reakce organismu při výkonu většinou znamená, že řada funkcí dosahuje hraničních hodnot. Tréninkem pak dochází k adaptačním změnám, změnám morfologickým a psychologickým.

Fyziologické funkce a jejich adaptační změny vlivem tréninku umožňují organismu optimálně reagovat na zatížení. Jednotlivé systémy člověka zde plní různě podstatnou úlohu v rámci celkové odpovědi. Jedná se zejména o následující systémy:

- nervosvalový systém (včetně úlohy CNS a analyzátorů)
- srdečně – cévní systém
- dýchací systém
- systém metabolických regulací (včetně regulací vnitřní sekrece)

Sportovní disciplíny vysoké maximální intenzity, které trvají krátkou dobu, využívají přednostně nervosvalový systém. Disciplíny prováděné submaximální intenzitou využívají hlavně systém nervosvalový, srdečně – cévní a dýchací. Sporty se zatížením střední intenzity přednostně využívají systém srdečně – oběhový, dýchací a systém nervosvalový. Zatížení mírné intenzity a velmi dlouhého trvání využívají všech krevních zásob, plně i systém srdečně – cévní a dýchací, nervosvalový a dokonce i pasivní hybný systém.

Z fyziologického hlediska rozhodují o výkonu v maratónu horských kol dva základní faktory. Je to schopnost dlouhodobě produkovat v pracujících svalech co nejvyšší množství energie a schopnost co nejefektivnějšího přeměňování této energie na výsledný pohyb horizontálním směrem.

¹ DOVALIL, J. A KOL.: *Výkon a trénink ve sportu*, Praha, Olympia, 2002

2.2. Energetický metabolismus

a) Energetické zajištění sportovního výkonu¹

V souvislosti s pohybovou činností zejména vyšší intenzity i objemu se zvyšuje aktivita metabolických dějů s následným ovlivněním intermediárního metabolismu. Specifický charakter tréninkových zátěží sportovců se podílí značnou měrou na rozdílné metabolické a funkční adaptaci organismu a tím i na stupni dosažených výsledků sportovců v závislosti na jejich tréninkovém, resp. sportovním zaměření.

Pohybová činnost, provázená značným pracovním zvýšením metabolismu, evokuje, pro zajištění všech metabolických potřeb cestou nervových a humorálních regulací, změny zejména v nervosvalovém a kardiorepiračním systému, s primární odezvou v systému svalovém.

Hlavními energetickými zdroji pro výkon jsou makroergní fosfáty, tj. zejména adenosintrifosfát (ATP) a kreatinfosfát (CP) a makroergní substráty, tj. živiny – cukry, tuky, bílkoviny. Při tělesném klidu nebo málo intenzivní práci je čerpána energie poměrně rovnoměrně ze všech uvedených živin, při intenzivní svalové činnosti jsou hlavním, někdy i výhradním zdrojem energie cukry. Teprve s délkou činnosti stoupá energetický podíl tuků. Bílkoviny jsou látky převážně strukturního charakteru. Jejich vyšší metabolismus při déle trvajícím zatížení může být často spojován s přetrénováním.

Jako energetická rezerva představuje ATP nanejvýš několik desítek gramů, to znamená energii 21 – 33 kJ. Při vysoce intenzivních cvičení to vystačí pouze na několik sekund cvičení. Resyntéza ATP je ovšem velmi rychlá, k jeho obnovení dochází zejména z kreatinfosfátu, rychlost této obnovy je velká (sekundy, minuty), za delší časové období dochází k resyntéze ATP štěpením cukrů, tuků a výjimečně bílkovin.

¹ DOVALIL, J. A KOL.: *Výkon a trénink ve sportu*, Praha, Olympia, 2002

HAVLÍČKOVÁ, L A KOL.: *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*, Praha, Karolinum, 2003

Energetické rezervy cukrů (glycidů) jsou v organismu tvořeny jaterním a svalovým glykogenem. Jeho zásoby činí přibližně 400 – 600 g, tj. 6700 – 8400kJ, což vystačí zhruba na 2 – 4 hodiny sportovní činnosti.

Tuky (lipidy) jsou vhodným zdrojem energie při déle trvajícím zatížení. Jejich rezerva v těle je více než dostatečná (zásoba 5 – 20 kg, zejména v podkožním tuku). Tato zásoba tuků vystačí teoreticky na nekonečně dlouhou činnost.

Bílkoviny (proteiny) slouží jako energetický zdroj pouze výjimečně, prioritní funkcí je úloha strukturní, tj. stavba tkání. Jejich energetický podíl se zvyšuje při déle trvajících zatíženích a v období regenerace sil po zatížení.

Energetická hodnota jednotlivých živin tj. kolik energie vznikne metabolismem 1 gramu živin, je nejvyšší u tuků – cca 39 kJ, cukry a bílkoviny mají hodnotu přibližně obdobnou – 17 kJ. Přičemž bílkoviny mají při trávení a metabolismu zatěžující účinek. Energetický zisk cukrů neoxidativním způsobem metabolismu je pouhé 2 ATP na molekulu glukózy, oxidace glukózy je výhodnější – 38 molekul ATP na molekulu glukózy. Velice výhodné je spalování tuků, které je ovšem možné pouze při aerobním zatížení, kdy např. metabolismem jedné molekuly kyseliny palmitové či kyseliny stearové vzniká až 140 molekul ATP. Některé bílkoviny se podílejí na energetickém zisku kolem 40 ATP.

Při rozvoji dlouhodobé vytrvalosti je tedy třeba klást důraz jak na zvyšování vnitrosvalových zásob cukrů a tuků, tak na zvyšování efektivity metabolismu směsi cukry – tuky.

Úroveň metabolismu při různých typech pohybových aktivit je možné vyjádřit energetickým výdejem jedince. Jako základní metabolismus se uvádí bazální metabolismus (BM), který se měří ve standardních podmínkách (teplota, tlak, atd.), proto se v praxi využívá tabulková hodnota BM, tzv. náležitá hodnota bazálního metabolismu. Klidový metabolismus je mírně vyšší. Pracovní metabolismus (PM) udává úroveň metabolismu při určité činnosti, jeho hodnota je dána součtem hodnoty klidového metabolismu a pracovních přírůstků, závisí na typu aktivity. S energetickými výdeji úzce souvisejí i hodnoty energetického příjmu , ty musejí být vyrovnány výživou. Zdroje energie pro svalovou práci se využívají cestou aerobních a anaerobních reakcí.

Při aerobních procesech je intenzita zatížení hrazena převážně přeměnou cukrů a tuků za přístupu kyslíku a hladina laktátu zůstává nízká , skoro klidová. Čím vyšší má být intenzita

činnosti, tím více kyslíku svaly potřebují. Dochází tak ke zvýšení dechové frekvence a srdečního rytmu, podle intenzity až do určitého limitu.

Anaerobní procesy se aktivují při takové intenzitě pohybu, kdy potřebná rychlost obnovy ATP je zajištěna převážně anaerobní přeměnou cukrů za vzniku laktátu a postupným neustálým zvyšováním jeho hladiny v krvi (procesy ATP –CP, anaerobní glykolýza). Je to dáno nedostatečným dodáním potřebného množství kyslíku organismu.

Uvolňování energie se tak v zásadě uskutečňuje třemi rozdílnými a přitom vzájemně závislými způsoby: ATP – CP systém, LA systém a O₂ systém, které jsou zjednodušeně využity v tzv. zónách energetického krytí. Tyto zóny jsou 4 základní a bývají označovány jako:

- 1) ATP – CP zóna
- 2) LA – zóna
- 3) LA – O₂ zóna
- 4) O₂ – zóna

Poznatky o postupném zapojování energetického krytí jsou východiskem při objektivizaci intenzity tréninkového zatížení. Obvykle rozlišujeme:

- anaerobní – alaktátové zatížení = maximální intenzita
- anaerobní – laktátové zatížení = submaximální intenzita
- aerobně – anaerobní (smíšené) zatížení = střední intenzita
- aerobní zatížení = nízká intenzita

b) ATP – CP zóna¹

Představuje anaerobní způsob získávání energie z přítomných energeticky bohatých fosfátů. Ty jsou uloženy v každé živé buňce. Při štěpení ATP se současně aktivují reakce zajišťující resyntézu ATP ze svalových rezerv kreatinfosfátu (CP). Aktivace zóny nastává velmi rychle, rezerva zdrojů vystačí na 10 – 15 s práce maximální možnou intenzitou. Celkové množství energie v této zásobě je malé, pouze mezi 21 – 33 kJ. Při těchto krátkodobých činnostech, bez dostatečné účasti kyslíku a zároveň bez vzestupu hladiny kyseliny mléčné v krvi hovoříme o tzv. alaktátovém anaerobním hrazení energie. Potenciál zóny podmiňují vrozené předpoklady (zastoupení rychlých svalových vláken) a rovněž trénink.

c) LA – zóna¹

Jedná se rovněž o anaerobní způsob energetického krytí, energie se získá štěpením glykogenu. Konečným produktem reakcí této anaerobní glykolýzy je kyselina mléčná. Zóna přebírá úlohu hlavního energetického krytí činnosti konané téměř maximální (submaximální) intenzitou a po delší dobu, než postačuje uhradit ATP – CP zóna. V činných svalech se tvoří a posléze v krvi koncentruje laktát. Jeho využití a odbourávání probíhají pomalu. Laktát se proto akumuluje a způsobuje okyselení (acidózu) vnitřního prostředí. To má negativní důsledky v enzymové regulaci látkové přeměny ve svalech, při ventilační kompenzaci acidózy, při řízení pohybu, psychice i při doplňování energetických zdrojů. V extrémních případech (laktát vyšší než 10 mmol/l) musí být pohybová činnost nuceně přerušena. Použitelnost zóny je ve srovnání se zónou předchozí pomalejší, neumožňuje tak vysokou intenzitu činnosti, zato ji lze provádět po delší dobu, kolem 2 – 3 min.

¹ DOVALIL, J. A KOL.: *Výkon a trénink ve sportu*, Praha, Olympia, 2002

PERIČ, T. : *Přednášky sportovního tréninku*, FTVS Praha, 2005

HAVLÍČKOVÁ, L A KOL.: *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – I.díl*, Praha, Karolinum, 1993

d) LA – O₂ zóna¹

Předěl mezi oxidativním krytím energetických potřeb při pohybové činnosti a smíšeným krytím aerobně – anaerobním, ve kterém prudce narůstá podíl neoxidativní úhrady energetických potřeb, se nazývá anaerobní práh. Hodnota anaerobního prahu vyjadřující okamžik nelineárního nárůstu kumulování kyseliny mléčné v krvi v závislosti na intenzitě zatížení je individuálně charakteristická a představuje hodnotu kyseliny mléčné přibližně kolem 4 mmol.l⁻¹ v krvi. U vytrvalců se vyskytuje práh v oblasti koncentrace LA 2 – 3 mmol.l⁻¹, podobně u starších či oslabených osob.

Jedná se o štěpení glykogenu, ve kterém jsou zapojeny aerobní i anaerobní procesy. V této zóně můžeme zatížení dělit na:

Aerobně – anaerobní (smíšené) zatížení je intenzita pohybu, kde je výrazné zapojení aerobní přeměny energie, ale současně intenzita pohybu je kryta i anaerobní přeměnou. Laktát je částečně odbouráván již v průběhu zatížení.

Anaerobně – aerobní (smíšené) zatížení je intenzita pohybu, kde je jak výrazné zapojení anaerobní přeměny, tak maximální zapojení aerobní přeměny energie (95 – 100 % VO₂ max).

¹ DOVALIL, J. A KOL.: *Výkon a trénink ve sportu*, Praha, Olympia, 2002

PERIČ, T. : *Přednášky sportovního tréninku*, FTVS Praha, 2005

HAVLÍČKOVÁ, L A KOL.: *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – I.díl*, Praha, Karolinum, 1993

e) O₂ zóna¹

Zóna funguje při štěpení cukrů, tuků a bílkovin za přítomnosti kyslíku. Konečnými produkty reakcí jsou oxid uhličitý (CO₂) a voda. Oba produkty organismus bez problému vylučuje. Při souvislé činnosti delší než 2 minuty se O₂ zóna stává hlavním energetickým dodavatelem. Jako zdroj energie se uplatňuje svalový glykogen, triglyceridy kosterního svalu, glukóza obsažená v krvi a doplňovaná z jaterního glykogenu, volné mastné kyseliny z tukové tkáně a extrémně bílkoviny. Fungování zóny je velmi ekonomické. Celkově může poskytnout velké množství energie, za jednotku času však méně než zóny ostatní. Intenzita pohybové činnosti může být proto nižší, může však pokračovat delší dobu, desítky minut, hodiny.

Žádná z uvedených zón nepracuje při pohybové činnosti izolovaně. V závislosti na době trvání činnosti, která současně určuje její možnou intenzitu, tj. dosažení možného energetického výdeje na jednotku času, se průběžně aktivuje ta či ona zóna. Jednotlivé zóny tak poskytují činným svalům vzhledem k intenzitě a délce trvání činnosti diferencované množství energie. Všechny buňky kosterních svalů jsou biochemicky i morfologicky schopny využívat všechny způsoby uvolňování energie.

¹ DOVALIL, J. A KOL.: *Výkon a trénink ve sportu*, Praha, Olympia, 2002

PERIČ, T. : *Přednášky sportovního tréninku*, FTVS Praha, 2005

HAVLÍČKOVÁ, L A KOL.: *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – I.díl*, Praha, Karolinum, 1993

f) Využití ANP při řízení a kontrole tréninku

Základní funkční parametr, který se používá k charakterizování stupně trénovanosti, je maximální spotřeba kyslíku. Tato proměnná charakterizuje funkční kapacitu oběhového systému, kdežto u ANP se hovoří spíše v souvislosti s oxidativní kapacitou kosterního svalstva. V tréninkové praxi jsou parametry na úrovni ANP považovány za indikátory speciálních vytrvalostních schopností sledovaných jedinců. Je – li použité zatížení při stanovení ANP specifické, nacházíme těsnou vazbu mezi intenzitou zatížení na úrovni ANP a závodním výkonem.

Další podstatná informace, která nám umožňuje posoudit stupeň adaptace organismu na aplikované zatížení, je údaj o schopnosti organismu dlouhodobě využít maximální funkční parametry, který charakterizuje procenta maximálních funkčních parametrů na úrovni ANP.

Intenzita zatížení na úrovni ANP je při využití ve sportovním tréninku za základní intenzitu zatížení pro rozvoj speciálních vytrvalostních schopností a odvozeně z této intenzity pro rozvoj dalších schopností nutných pro podání maximálního výkonu. Při aplikaci této intenzity je základním kritériem vztah intenzity zatížení na úrovni ANP a intenzity závodního zatížení.

Tréninkem se hodnoty SF na úrovni ANP prakticky nemění, zvyšuje se však především příslušná intenzita pohybové činnosti (rychlosti běhu, výkonu ve watech apod.). Prokazatelné změny intenzity zatížení na úrovni ANP je možné v přípravném období pozorovat zhruba po 4 – 6 týdnech vhodně zvoleného tréninkového zatížení, v předzávodním období se tento interval zkracuje až na dobu 1 – 2 týdnů.

¹ BUNC, V. : *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*, Praha, UK 1989

Závodní výkon je zřídka kdy výkon konstantní intenzity. Na druhé straně při každém sportovním výkonu cyklického charakteru je jeho určitá část absolvována s konstantní intenzitou zatížení. Při této intenzitě je třeba, aby si sportovec vytvořil předpoklady pro závěrečné zrychlení, tj. aby metabolická acidóza jako jeden z limitujících faktorů tělesného výkonu, nebyla příliš vysoká a aby byla organismem sportovce dostatečně tolerována. Tolerancí organismu vůči metabolické acidóze rozumíme jeho schopnost vykonávat koordinovanou svalovou činnost. Sportovci, kteří dokážou pracovat s vysokou intenzitou zatížení, bez výrazné limitující acidózy, mají lepší předpoklady pro úspěch v závodě, než jedinci u nichž metabolická acidóza přesáhne při stejné intenzity zatížení mez tolerance organismu, což má za následek snížení intenzity zatížení nebo dokonce úplné přerušení svalové práce. Jinými slovy sportovci s vyšší úrovní intenzity zatížení při ANP mají vytvořeny lepší předpoklady pro podání závodního výkonu než jedinci s nižší intenzitou zatížení při této úrovni.

Velkou předností parametrů na úrovni ANP, hlavně pak intenzity zatížení, je to, že tyto veličiny je možné přímo využívat v terénních podmínkách při řízení tréninkového zatížení.

2.3. Struktura vytrvalostního výkonu¹

Každé sportovní odvětví klade na sportovce rozdílné nároky pro dosažení výsledného sportovního výkonu. V souvislosti s těmito nároky a předpoklady hovoříme o struktuře výkonu. Struktura výkonu zahrnuje jak tréninkové, tak i závodní specifika jednotlivého sportu nebo disciplíny. Požadavky na strukturu výkonu v jednom sportovním odvětví se neustále mění. To je dáno zkracováním nebo prodlužováním závodních tratí, změnami pravidel, změnami sportovní techniky, novým sportovním náčiním a nářadím atp. Veškeré změny mohou pochopitelně zásadně ovlivňovat i celý tréninkový systém.

Z pohledu sportovní metodiky a fyziologie je rozhodující délka zatížení. Při používání pojmu „vytrvalost“ je důležité rozlišovat délku sportovního výkonu. Vytrvalostní schopnost není univerzální pojem, a proto rozlišujeme rychlostní, krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou vytrvalost. Ve vytrvalostních sportech má rozhodující význam energetické zabezpečení odpovídající pohybové činnosti. Při řízení tréninku si je třeba uvědomit, že s rostoucí délkou trati se zvyšuje aerobní a naopak snižuje anaerobní metabolismus. Čím je závodní trať delší, tím se vytváří méně laktátu.

Rychlostní vytrvalost - znamená schopnost vykonávat pohybovou činnost absolutně nejvyšší intenzitou co možná nejdéle – 20 až 30 sekund. Energeticky je podložena aktivací ATP – CP zónou, převažujícím zdrojem energie je kreatinfosfát štěpený bez využití kyslíku. Kromě energetických limitů omezuje dobu činnosti nervová únava.

Krátkodobá vytrvalost - je schopnost vykonávat činnost co možná nejvyšší intenzitou po dobu do 2 – 3 minut. Dominantním energetickým systémem je anaerobní glykolýza, tj. uvolňování energie – štěpení glykogenu – bez využití kyslíku. Za hlavní příčinu únavy se v tomto případě považuje rychlá kumulace kyseliny mléčné.

¹ DOVALIL, J. A KOL.: *Výkon a trénink ve sportu*, Praha, Olympia, 2002

FORMÁNEK, J. – HORČIC, J. : *Triatlon*, Praha, Olympia, 2003

NEUMANN, G., PFUTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*, Praha, Grada, 2005

Střednědobá vytrvalost - je schopnost vykonávat pohybovou činnost intenzitou odpovídající nejvyšší možné spotřebě kyslíku, tj. po dobu 8 – 10 minut. Limitující je přitom doba využití individuálně nejvyšších aerobních možností. Průběžně je projev tohoto typu zajišťován i aktivací La zóny. Energetickým zdrojem je glykogen, jeho vyčerpání je v tomto případě hlavní příčinou únavy.

Dlouhodobá vytrvalost - je schopnost vykonávat pohybovou činnost odpovídající intenzity déle než 10 minut. Dominantním způsobem energetického krytí je přitom aerobní úhrada energie – za přístupu kyslíku se využívá glykogenu, později i tuků. Hlavní příčinou únavy je vyčerpání zdrojů energie.

Dlouhodobá vytrvalost I., kdy pohybovou činnost vykonáváme 10 – 35 minut a energetické krytí je zde zabezpečeno ze 70 % aerobně. Dlouhodobá vytrvalost II. je charakterizována pohybovou činností 35 – 90 minut a aerobně je zabezpečena z 80 %. Dlouhodobá vytrvalost III. probíhá 90 – 360 minut a je energeticky kryta z 90 % aerobně. Poslední je dlouhodobá vytrvalost IV., kdy pohybová činnost přesahuje 360 minut a krytí je z 99 % zajištěno aerobně.

Podle účasti svalových skupin lze rozlišit i vytrvalost celkovou (pracují-li více než dvě třetiny svalstva) a lokální. S ohledem na typ svalové činnosti se vyděluje statická a dynamická vytrvalost. Je-li pohybová činnost spojena s jiným odporem, který je třeba opakovaně překonávat, uvažuje se o silové vytrvalosti (jde o schopnost na pomezí silové a rychlostní oblasti lidské motoriky, z pohledu silových schopností se označuje jako vytrvalostní síla).

2.4. Technika jízdy na horském kole¹

Techniku jízdy na horském a silničním kole můžeme rozčlenit na několik dílčích dovedností, které se navzájem doplňují. Jednou z nich je správné šlapání. U cyklistiky vždy jde o ekonomičnost pohybu, proto je nutné se vyvarovat jakýchkoliv přídavných pohybů. Správná technika tak předpokládá takzvanou souhru kloubů, kdy se jednotlivé klouby respektive svaly, které umožňují jejich pohyb, zapojují do akce v určitém časovém cyklu, nebo-li harmonogramu. Velmi důležité je tedy nešlapat do pedálů pouze shora dolů, ale vždy pod úhlem, který je určitou tečnou k obvodu ozubeného kola. Pokud síla působí po delší dráze za jednotku času, dochází k většímu výkonu. Dále je kladen důraz na posez, který je přizpůsoben individuálním a účelovým potřebám každého závodníka. Další součástí techniky jízdy na kole je zvolení správného převodu a momentu přeřazení. S tím souvisí i frekvence šlapání. Přehazovat lze pouze v momentě, kdy řetěz není v plném tahu, zejména do kopce. Toho docílíme zmírněním tlaku na pedál. Přehazování nám slouží k využívání lehčích převodů do kopce a těžších převodů po rovině, tak abychom udrželi adekvátní kadenci (frekvenci) šlapání.

Pro jízdu do kopce je dobré se připravit již na rovině. Důležitá je snaha o udržení frekvence a zvolení vyhovujícího tempa. Při strmém stoupání je vhodné využití šlapání ve stoje.

Při sjezdu zaujmeme sjezdovou polohu tím, že se předkloníme a snížíme tak těžiště. Dále je snaha zaujmout co nejaerodynamičtější polohu, která umožňuje vyšší rychlost.

Základní technika na horském kole na veřejných komunikacích se v podstatě neliší od techniky na kole silničním. V terénu je již situace poněkud jiná a horské kolo díky svým specifikám klade poněkud odlišné nároky na techniku jízdy. Jízda v terénu zatěžuje tělo po všech stránkách a celkově je hodnocena jako namáhavější než jízda na silnici. Pro výkon jsou limitující i značné otřesy, které se v současné době dají částečně eliminovat kvalitním celo odpruženým kolem.

¹ FORMÁNEK, J. – HORČIC, J. : *Triatlon*, Praha, Olympia, 2003

SOULEK, I. – MARTÍNEK, K. : *Cyklistika*, Praha, Grada, 2000

Při jízdě do kopce je tendence pokud možno stále sedět, přičemž váha spočívá za všech okolností převážně na zadním kole. Držení těla se přizpůsobuje příkrostiti terénu. Vždy a za všech okolností je cílem udržet plynulé frekvenční a rovnoměrné šlapání.

U jízdy z kopce je také nutno umět sjíždět strmé svahy. Nejdůležitější podmínkou je udržení rovnováhy a posunutí těžiště dozadu, tím se zabrání pádu přes řídítka. Velice důležitý je také výběr trasy. Při přejíždění terénních nerovností jsou pochopitelně i momenty, kdy musíme odlehčit i zadní kolo přenesením těžiště vpřed. Neodmyslitelnou součástí je i přenášení kola v nesjízdných úsecích.

Zatáčení na horských kolech má také svá specifika. Je třeba se naučit velmi citlivě zacházet s odstředivou silou, tak aby cyklista neztrácel rychlost. Zásadou je zpomalit před zatáčkou na požadovanou rychlost, přenést váhu dozadu a naklonit kolo adekvátně k odstředivé síle. Zatáčka je projížděna podobně jako u silničního kola s vnitřním pedálem v horní pozici. Přestože má horské kolo střed pedálů výše než kolo silniční, nedoporučuje se šlapání v ostrých zatáčkách. Zkušení cyklisté využívají oporu o vnitřní nohu, prudké při brzdění zadního kola nebo kombinaci obou možností.

2.5. Funkční zátěžová diagnostika

2.5.1. Morfofunkční charakteristika sportovce (cyklisty)¹

Při dobrém tělesném rozvoji jednotlivce se svalová hmota u cyklistů soustřeďuje hlavně do oblasti dolních končetin a s nárůstem výkonnosti se zvětšuje. Porovnáním tělesného rozvoje cyklistů s jejich specializací je možno určit podstatné rozdíly v jejich morfologických ukazatelích. Např. celkové rozměry těla sprinterů jsou větší než u stíhačů (jsou zpravidla těžší, mají vysoké ukazatele absolutního povrchu těla a nižší relativní povrch těla). Silničáři jsou vcelku nižší než obě předchozí skupiny, štíhlejší s nižší hmotností a výraznějšími konturami svalstva. Cyklisté mají podle specializace i podstatné rozdíly v obvodových a šířkových mírách. Sprinteři, jejichž činnost má rychlostně – silový charakter mají celkově větší hmotu těla, svalovou hmotu, obvodové a šířkové ukazatele oproti vytrvalcům silničářům. Na základě všeobecné skupinové charakteristiky podle mezinárodní stupnice patří cyklisté do střední kategorie – jsou převážně torakálně – svalového a svalového typu. Mají delší končetiny při relativně střední výšce, velký obvod hrudního koše, stehna v poměru k holením delší, široká ramena, úzkou pánev, středně dlouhý cylindrický trup, dobrou klenbu nohy a výrazné kontury svalů.

Trénování cyklisté mají spirometrické hodnoty srovnatelné s jinými sporty vytrvalostního charakteru. Trénink cyklistů má kladný vliv na ekonomiku dýchání, která je nezbytným předpokladem vysoké aerobní schopnosti závodníka a je charakterizována hodnotou VO_2max . tato hodnota se většinou pohybuje dle stupně trénovanosti 50 – 80 $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$. Hodnotu VO_2max a další ukazatele z ní odvozené lze považovat za nejdůležitější údaje pro posouzení zdatnosti a obecné trénovanosti cyklisty. Ukazatelem ekonomičnosti dýchání u cyklistů je i hodnota maximálního tepového kyslíku ($VO_2/TFmax.$). tato hodnota je udávaná u výkonných cyklistů v rozmezí 17,4 – 26,1 ml.

¹MELICHNA, J. A KOL.: *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – II. díl*, Praha, Karolinum, 1993

Hodnotou vitální kapacity plic se cyklisté většinou pohybují nad normálem populace v průměru o 15 – 20 %. Udává se hodnota mezi 4 – 5 l u výkonnostní úrovně, u vrcholové úrovně i hodnoty vyšší (5 – 7 l). po výkonu se tato hodnota většinou snižuje. Maximální minutová ventilace dosahuje hodnot 135 – 176 litrů, zatímco kyslíkový dluh se výší své hodnoty váže převážně k dráhové cyklistice, s převažujícím podílem anaerobně uvolňované energie. Všestranný silničář musí však mít i dobré anaerobní schopnosti pro jízdu do vrchu, dojíždění skupiny, úniky a závěrečný spurt.

Při standardní bicyklové ergometrii (zatížení 30 – 75 = VO₂max) se pozoruje vyšší glykémie, vyšší hladina glycerolu a neesterifikovaných mastných kyselin, nižší koncentrace krevního laktátu a pyruvátu vzhledem k nesportovcům.

Vytrvalostní trénink cyklistů má odezvu i ve vnitřním prostředí trénovaných jedinců. Krev cyklistů má vyšší neutralizační a nárazníkovou kapacitu, udávají se i klidové zvýšené hodnoty plasmatických bikarbonátových iontů, zvětšení celkového objemu krve, zvýšení koncentrace hemoglobinu. Hladina laktátu a vodíkových iontů je při standardní zátěži nižší, u vysokých zátěží může naopak dosáhnout podstatně vyšších hodnot než u netrénovaných. Metabolická složka je provázena i hormonální komponentou. Vytrvalostní zatěžování cyklistů je provázeno při působení stresoru fyzického zatížení adaptačními ději ve smyslu snížení odezvy na tyto stresory.

Nervosvalový systém podléhá u cyklistů rozsáhlým specifickým adaptacím. Projevem náročnosti sportovního výkonu u cyklisty je hypertrofie srdečního svalu. U trénovaného cyklisty je hmotnost srdce 500g. Průměrná hodnota W₁₇₀ se u cyklistů uvádí mezi 280 – 350 W (4,0 W.kg⁻¹ i více), což plně dokresluje vytrvalostní náročnost této sportovní disciplíny. U cyklistiky vede vytrvalostní zatížení ke zvýšení počtu mitochondrií, ke změnám jejich ultrastruktury. Zvyšují se aktivity enzymů pro oxidativní způsob tvorby ATP ve svalové tkáni a množství tukových inkluzí. Tyto adaptivní procesy vedou k setrvání převažujícího podílu oxidativního energetického metabolického krytí i vyšších intenzitách zatížení cyklisty bez vzniku laktátové metabolické acidózy. V důsledku převažujícího vytrvalostního tréninku se zvyšuje v kosterních svalech obsah myoglobinu až o 40 %, glykogenu o 80 %, změny ATP a CP jsou velmi malé.

Morfologické a biochemické vlastnosti kosterního svalu pozitivně korelují s výše uváděnou hodnotou VO₂max. U cyklistů pozorujeme i větší kapilarizace svalů. Trénovaný cyklista má převažující podíl vláken typu I (pomalých oxidativních), avšak s tréninkovou shora uváděnou všestranností cyklisty koresponduje i zvýšení počtu rychlých vláken typu IIA

(rychlých oxidativně – glykolytických) na úkor vláken typu IIB (rychlých glykolitických). Udává se, že při přerušení vytrvalostního tréninku se snižují aktivity oxidativních vláken typu IIA na typ IIB přibližně během půl roku.

Cyklistika je sportem, ve kterém dochází k velmi rozmanitým situacím, na které je třeba reagovat. Cyklista potřebuje mít vyvinutý rychlý postřeh, schopnost odhadnout a předvídat úmysl soupeře. Musí mít dobrou funkci zejména vestibulárního analyzátoru a ostatních mechanismů, podílejících se na udržení rovnováhy. Velký význam má i funkce zrakového analyzátoru, povrchní i hluboká proprioceptivní citlivost. Tréninkem se snižuje práh citlivosti zejména kinestetické. Nároky na regulační děje jsou vysoké, je třeba dokonalé nervosvalové koordinace pohybů dolních končetin, trupu, paží a rukou, za účasti zrakové kontroly při změnách směru jízdy. Jízda ve skupině stupňuje nároky na složité regulační funkce.

2.5.2. Testy¹

Testování je nezbytnou součástí řízeného tréninkového procesu. Testy jsou pro závodníky a jejich trenéry zpětnou vazbou, která podává informace o účinnosti realizovaného tréninku. Dávají nám průběžné informace zda naše tréninkové úsilí má efekt. Při kladné odpovědi je vše v pořádku. Záporná odpověď je pozitivní v tom smyslu, že nás informuje o potřebě zvolit jiný přístup k tréninku. Testováním ověřujeme jak komplexní pohybové činnosti, tak dílčí parametry, které mohou mít na celkový projev pozitivní vliv. Testování není pouze výsadou vrcholového sportu, ale je i důležitou součástí přípravy i pro „hobby“ sportovce.

V praktickém tréninku se z různých důvodů provádějí testy v laboratoři nebo v terénu.

Laboratorní testy – jsou vhodné ke střednědobému a dlouhodobému sledování zdravotního stavu a výkonnostního rozvoje, ale i k určení aktuální výkonnosti sportovce. Tyto testy jsou zpravidla kombinovány s komplexní lékařskou prohlídkou. Na akreditovaných pracovištích výkonnostního a vrcholového sportu je standardně vyšetřována celá řada biochemických parametrů. Ve výkonnostní diagnostice se jedná především o měření spotřeby kyslíku, minutového dechového objemu, srdeční frekvence a koncentrace laktátu.

Terénní testy – jsou upřednostňovány pro krátko- a střednědobou kontrolu účinnosti tréninku a pro stanovení tréninkových pásem. Počet měřených veličin není v porovnání s laboratorními testy tak velký. Výsledkem terénních i laboratorních testů je určení minimálně tří tréninkových pásem:

- srdeční frekvence a rychlost pro aerobní trénink
- srdeční frekvence a rychlost pro aerobně – anaerobní trénink
- srdeční frekvence a rychlost pro anaerobní trénink

V terénu se měří zejména rychlost, laktát a srdeční frekvence. Na základě laktátové křivky a křivky srdeční frekvence můžeme v závislosti na počtu stupňů a délce zatížení velmi diferencovaně diagnostikovat aerobní, aerobně – anaerobní a anaerobní výkonnost.

¹FORMÁNEK, J. – HORČIC, J. : *Triatlon*, Praha, Olympia, 2003

NEUMANN, G., PFUTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*, Praha, Grada, 2005

a) Všeobecné zásady a principy¹

Výpovědní hodnota testu je určena chováním sportovce před a během vlastního testování, vnějšími podmínkami a kvalitou testu (objektivitou, reliabilitou, validitou). Znalosti a praktické zkušenosti s prováděním a vyhodnocováním testu nepotřebuje jenom vyšetřující osoba, ale i sám sportovec může do značné míry pomoci zvýšit jeho výpovědní hodnotu. V tomto smyslu je zapotřebí chápat následující zásady a principy.

1) Všeobecné zásady provádění vytrvalostních testů

- podmínkou testování je sportovcův bezvadný zdravotní stav bez námitek ze strany lékaře
- před testováním podobně jako před závodem sportovec konzumuje jen lehkou stravu
- před každým ergometrickým testem se sportovec „musí zahřát a rozcvičit (5 – 15 min.)
- při výběru testu je zapotřebí respektovat specifika jednotlivých sportovních odvětví a aktuální úroveň kondice sportovce
- kontrola tělesného zatížení se provádí měřením srdeční frekvence sporttestrem
- po skončení testu následuje 10ti minutové zklidnění (vyjetí, vyklusání)
- u ergometrických i terénních testů je nutné počítat s motorickým „zaučováním“. Proto se první test hodnotí jako zkušební
- opakování testů má smysl za srovnatelných podmínek teprve až po 4 – 6 týdnech

2) Stupňovitý princip

Ve vytrvalostních sportech se jako diagnostický postup osvědčil princip stupňovitého zvyšovaného zatížení. Smyslem testování je ověřit funkčnost srdečně – oběhového a dechového systému a otestovat výkonnost aerobního a anaerobního metabolismu. Výkonnost svalstva, metabolismu a srdečně – oběhového systému se hodnotí na různých submaximálních stupních a při individuálně maximálním zatížení. V praxi se mohou jednotlivé stupňovité testy značně lišit.

¹NEUMANN, G., PFUTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*, Praha, Grada, 2005

b) Všeobecné principy provádění stupňovitých testů

- délka trati nebo zatížení je na každém stupni stejná nezávisle na rychlosti a představuje minimálně 3 minuty
- nárůst rychlosti, resp. výkonu od jednoho stupně ke druhému se řídí celkovým počtem stupňů zatížení a výkonnosti sportovce.

Při samotném testu již není možné měnit předem stanovené zvyšování zatížení. Stupně zatížení zpravidla odpovídají určitému procentuálnímu zatížení vzhledem k nejlepšímu závodnímu výkonu. Nejčastěji sportovec začíná na 75 – 80 % s následným zvyšováním na 85, 90, 95 a 100 % . Při běžeckých testech se více používají stupně 0,25 m/s nebo 1 km/h. na cykloergometru představuje jedno zvýšení zátěže 20 až 50 W.

- pro určení tréninkové rychlosti a srdeční frekvence v aerobním, aerobně – anaerobním a anaerobním pásmu je zapotřebí minimálně tři stupňů zatížení. Výpovědní hodnota testu se zvyšuje s počtem stupňů. V praxi se nejlépe osvědčilo používání 5 – 6 stupňů
- čím je delší závodní trať, na kterou se sportovec připravuje, tím delší by měl být samostatný test. Středotračař testuje s kratšími stupni než maratónec
- podle možností by se stupňovitý test měl co nejvíce podobat specifice jednotlivého sportovního odvětví

Zdůvodnění provedení testu

Tréninková adaptace probíhá jen v těch svalových skupinách, které jsou v příslušných sportech skutečně zatěžovány. Při výběru vhodného testu je proto zapotřebí zohlednit patřičná specifika. Pro závodního cyklistu má běžecký test v tomto smyslu jen malou výpovědní hodnotu.

Výběr optimální podoby testu

Vedle výběru vhodné formy zatížení je nutné přizpůsobit specifickým nárokům dané sportovní disciplíny i délku zatížení a míru jeho zvýšení na každém stupni. U vytrvalostních sportů je prioritní dlouhé zatížení na každém stupni.

Dalším kritériem podoby stupňovitého testu je nárůst zatížení od jednoho stupně ke druhému, pro který ovšem neexistují žádná obecně platná doporučení. U vytrvalostních sportů je vhodné vycházet z maximálního výkonu s pětiprocentním odstupňováním zbývajících zatížení. Počáteční intenzita dosahuje 70 – 75 % maximálního výkonu, při každém dalším stupni se intenzita nebo rychlost zvyšuje přibližně o 5 % až do maximálního výkonu. Z individuálního hlediska jsou v praxi možné určité odchylky, obecně lze však konstatovat, že nárůst zatížení je u trénovaných sportovců nižší než u netrénovaných osob.

c) Laboratorní testy¹

Cykloergometrie

Cykloergometr patří k nečastěji využívaným diagnostickým trenážérům. Výkon se měří ve watech (W). ve sportu se cykloergonometrická vyšetření provádějí v sedě, v klinické praxi je za určitých okolností toto vyšetření možné i vleže.

Počáteční zatížení

Standardizace počátečního zatížení se neprosadila. V případě pochybností by mělo být počáteční zatížení spíše nižší, jelikož jej lze zároveň využít pro zahřátí organismu sportovce. Netrénované osoby a děti začínají ergometrii na 25 – 50 W, u výkonnostních sportovců leží hodnota počátečního zatížení mezi 70 – 150 W. pro praxi je důležité, aby při počátečních stupních zatížení docházelo jen k velmi malé tvorbě laktátu. Zatímco se délka zatížení na jednom stupni u netrénovaných osob pohybuje mezi 2 – 3 min, u výkonnostních sportovců se prodlužuje na 4 – 5 minut. V průběhu této doby se funkční systémy dostávají do „Steady State“ stavu. Nejčastěji měřenými fyziologickými veličinami při cykloergometrii jsou srdeční frekvence, laktát a spotřeba kyslíku.

Protože průběh testu se stupňovaným zatížením vede až k subjektivnímu vyčerpání testované osoby, měří se v samotném závěru testu maximální hodnoty spotřeby kyslíku, srdeční frekvence a koncentrace laktátu.

Pro posouzení výkonnosti na kole se ve výkonnostním sportu osvědčily zejména dvě veličiny. Jedná se o dosažený výkon při laktátu 2 nebo 3 mmol/l vztažený k tělesné hmotnosti a o výkon na konci pokusu (maxW/kg). Obě veličiny informují o síle šlapání, to znamená o aerobní (submaximální) i maximální silové vytrvalosti. Špičkový cyklisté dosahují výkonu přes 4,5 W/kg při laktátu 2 mmol/l a na konci testu dokonce přes 6,5 W/kg, což pro ostatní sportovce představuje nedosažitelné hodnoty.

Pro řízení cyklistického tréninku je důležitý výkon při hodnotě laktátu 3 mmol/l, kterému odpovídá srdeční frekvence v tréninku základní vytrvalosti 2.

¹NEUMANN, G., PFUTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*, Praha, Grada, 2005

d) Terénní testy¹

Při testování v terénu nemusí být počet stupňů zatížení předem pevně určen, v praxi se osvědčilo 3 – 6 stupňů. Pro určení rychlosti je důležité, aby se podařilo „trefit“ aerobní, přechodné aerobně – anaerobní i anaerobní pásmo. Úplné vyčerpání sportovce přitom není vždy nutné, protože rozhodujícím kritériem je výkon na submaximálních stupních zatížení.

Při určování podoby testu je zapotřebí stanovit individuální velikost počátečního zatížení, velikost jednotlivých stupňů i délku přestávek mezi nimi, to vše na základě aktuální výkonnosti sportovce. Je třeba dbát na standardní testové podmínky, zejména při udržování stanovené rychlosti.

Terénní testy pro silniční i horskou cyklistiku

Test se provádí na vybrané trati bez silného silničního provozu. Pro silniční cyklistiku je optimální je optimální závodní dráha (velodrom), ale také rovná silnice (okruh nebo úsek s obrátkou) s minimálním automobilovým provozem. Terénní test pro horskou cyklistiku se provádí na okruhu s rovným nebo jen mírně zvlněným terénem.

Testy musejí odpovídat výkonnosti sportovce a délce preferované závodní trati. Před začátkem testu probíhá lehké, asi 15 minutové rozjetí (zahřátí). První stupeň zatížení odpovídá nízké rychlosti v aerobním pásmu (srdeční frekvence např. 100 – 120 tepů za minutu). Udržet a zvýšit intenzitu zatížení je možné více způsoby, a to podle:

1. rychlosti jízdy – zvýšení na každém stupni o 2 – 3 km/h
2. srdeční frekvence – zvýšení na každém stupni o 10 – 15 tepů za minutu
3. výkonu – zvýšení na každém stupni o přibližně 20 – 30 wattů.

Po každém stupni zatížení následuje krátká přestávka (zhruba 1 minuta) pro odběr krve z ušního lalůčku. Srdeční frekvence se měří sporttesterem neustále v průběhu celého testu.

¹NEUMANN, G., PFUTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*, Praha, Grada, 2005

2.5.3. Hodnocené parametry u stupňovaného zátěžového testu¹

Pro vytrvalostní sporty volíme ze zátěžových testů převážně ty, které jsou zaměřené na diagnostiku aerobních schopností a vypovídají o výkonnosti oběhového i dýchacího systému i o oxidativní kapacitě kosterního svalstva. Nejdůležitějším zjišťovaným parametrem (nikoliv jediným) je maximální spotřeba (VO₂max) a úroveň ventilačního anaerobního prahu. Tyto hodnoty charakterizují obecnou zdatnost a pro vytrvalce jsou také rozhodujícím ukazatelem trénovanosti.

BIOIMPEDAČNÍ METODA:

Tato metoda umožňuje zjistit s vysokou přesností řadu údajů o tělesném složení, především o velikosti poměru ECM/BCM a množství tělesného tuku.

Tabulka 1

**Hodnocení % podkožního tuku zjištěné bioimpedační metodou u vytrvalců
(Formánek, 2003)**

ÚROVEŇ	Průměrná	Dobrá	Vynikající
MUŽI	> 10,1	8,0 – 10,0	6 – 8
ŽENY	> 12,1	10,1 – 12,0	8 – 10

¹FORMÁNEK, J. – HORČIC, J. : *Triatlon*, Praha, Olympia, 2003

ECM/BCM:

Tukuprostá tělesná hmotnost je tvořena mimobuněčnou hmotou (ECM) a vnitrobuněčnou (BCM). Vnitrobuněčná část svalové hmoty je „odpovědná“ za svalovou práci. Při hodnocení předpokladů pro tělesné zatížení je třeba hodnotit poměr ECM/BCM, který je u trénovaných vždy menší než 1 a platí, že čím menší je tento poměr, tím lepší jsou předpoklady pro výkon.

Tabulka 2

**Hodnocení poměru extra a intracelulární buněčné hmoty (ECM/BCM) u vytrvalců
(Formánek, 2003)**

ÚROVEŇ	Průměrná	Dobrá	Vynikající
MUŽI	> 0,81	0,75 – 0,80	< 0,74
ŽENY	>0,86	0,80 – 0,85	< 0,79

MAXIMÁLNÍ DOSAŽENÝ VÝKON:

Zaznamenáváme maximální výkon (W) dosažený na bicyklovém ergometru (absolutně i přepočít na tělesnou hmotnost)

Tabulka 3

Maximální dosažený výkon na bicyklovém ergometru ($W \cdot kg^{-1}$) u trénovaných triatlonistů (Formánek, 2003)

ÚROVEŇ	Průměrná	Dobrá	Vynikající
MUŽI	4,5 – 5,4	5,5 – 5,9	6,0 – 6,5
ŽENY	4,0 – 4,5	4,6 – 4,9	5,0 – 5,6

MAXIMÁLNÍ SPOTŘEBA KYSLÍKU (VO₂max):

Jedná se o komplexní ukazatel maximálních oxidativně metabolických schopností organismu i výkonnosti transportního systému. Hodnota VO₂max je do značné míry geneticky limitována a při dosažení individuálně hraniční úrovně se u špičkově trénovaných dospělých sportovců příliš nemění.

Tabulka 4

Fyziologické předpoklady pro cyklistiku – MTB VO₂max

(Heller, 2006 – písemné sdělení)

ÚROVEŇ	Průměrná	Dobrá	Vynikající
MUŽI	56 - 64	65 - 70	71 - 75
ŽENY	47 - 54	55 - 60	61 - 68

%VO₂max – s pomocí této veličiny lze určit, jaká část z maximální spotřeby kyslíku je spotřebována za aerobního metabolismu. Se zlepšením vytrvalosti jsou sportovci schopni využít vyšší procento VO₂max při převažujícím aerobním zatížení.

Tabulka 5

Fyziologické předpoklady pro cyklistiku – MTB % VO₂max

(Heller, 2006 – písemné sdělení)

ÚROVEŇ	Průměrná	Dobrá	Vynikající
MUŽI	75 - 80	80- 82	83 a vyšší
ŽENY	75 - 80	80 - 82	83 a vyšší

MAXIMÁLNÍ SRDEČNÍ FREKVENCE (SFmax)

Nejvyšší hodnota SF, obvykle dosažená při maximálním zatížení. Je vysoce individuální a s věkem se snižuje.

3. HLAVNÍ ČÁST

3.1. Charakteristika souboru

Základní soubor pro absolvování dvou zátěžových testů a následné absolvování maratónu horských kol, jsme vybírali z „hobby“ cyklistů, pro něž tento maratón znamenal vrchol sezóny.

Nejprve soubor absolvoval první zátěžový test na FTVS Praha. Po té se zúčastnil závodu v maratónu horských kol s měřičem tepové frekvence od firmy Sigma Sport PC – 15. nakonec jej čekal druhý zátěžový test opět na FTVS Praha.

Zátěžového testu číslo 1 se zúčastnilo 10 probandů. Závodu v maratónu horských kol se z těchto 10 zúčastnilo 9 probandů a druhý zátěžový test absolvovalo pouze 8 probandů. Dva zbývající probandi se pro závažný zdravotní stav nemohli dostavit.

Soubor pro dotazování tvořili závodníci účastníci se výše uvedeného závodu v maratónu horských kol. Tento závod se konal v rámci VELO série a mohlo se vybírat ze dvou tratí – 50km a 95km. Na 50km trať se vydalo 177 závodníků, z toho 12 žen a 95 km dlouhou trať absolvovalo 59 bikerů. Celkem jsme získali 94 závodníků, kteří byli ochotni vyplnit výše zmíněný dotazník.

3.2. Metodika vyšetření

a) Stupňovaný test do vita maxima - laboratoř

Funkční vyšetření cyklistů a cyklistek zahrnovalo základní antropometrické vyšetření - stanovení tělesné hmotnosti a výšky, stanovení tělesného složení – procenta tělesného tuku, množství tukoprosté hmoty, velikostní poměr mezi ECM a BCM pomocí bioimpedační metody. Testem stanovujeme maximální spotřebu kyslíku a další hodnoty kardiopulmonálních parametrů. Tento test zaměstnává velké svalové skupiny. Zdrojem zatížení je bicyklový ergometr. Každému testování předchází orientační zdravotní prohlídka a zjištění tělesné výšky, hmotnosti a tělesného složení. Pro tento test jsou zapotřebí pomůcky : bicyklový ergometr, analyzátor ventilačně – respiračních funkcí, sporttester.

Hodnoty respiračních ukazatelů sledujeme nejprve v klidu a po té v závěru 4 – 5 min trvajícího rozcvičovacího zatížení. Intenzitu volíme dle trénovanosti.

Po ukončení testovacích zatížení přistoupíme k vlastnímu stupňovanému testu do vita maxima. Pro bicyklovou ergometrii je výchozím zatížením hodnota W 170, od této úrovně zvyšujeme zatížení každou minutu o 20 W až do vita maxima. Průběžně registrujeme nárůst srdeční frekvence a ventilačně respiračních ukazatelů (minutové ventilace, dechové frekvence, spotřeby kyslíku, poměr respirační výměny).

Po skončení testu je třeba posoudit, zda testovaná osoba splnila kritéria pro dosažení maximální spotřeby kyslíku:

- plató v hodnotách VO_2 max (při dalším zvyšování zatížení se již hodnoty VO_2 max nezvyšují)
- dosažení maximálních hodnot srdeční frekvence dle teoretických předpokladů či norem
- vzestup hodnot R na 1,0 a výše

Následně se dopočítávají hodnoty dalších odvozených ukazatelů příslušných jednodominutové nejvyšší hodnotě spotřeby kyslíku: relativních hodnot VO_2 max na kg hmotnosti, dechový objem, tepový kyslík, ventilační ekvivalent, včetně provedení příslušných korekcí. Maximální spotřeba kyslíku stanovená na bicyklovém ergometru se běžně využívá pro posouzení vytrvalostních schopností i v jiných sportech. Je dobře dokumentovanou

skutečností, že úspěch ve vytrvalostních sportech je primárně ovlivňován úrovní $VO_2 \text{ max. kg}^{-1}$.

Dosažené výsledky hodnotíme dle věku, trénovanosti, pohlaví. Při hodnocení respiračních ukazatelů je třeba vždy počítat s možnou chybou měření, která odpovídá přesnosti stanovení ventilace vydechovaných plynů, popř. i biologické variabilitě. Pro hodnotu $VO_2 \text{ max}$ dosahuje chyba u moderních přístrojů asi 5 %.

b) Určení antropometrických parametrů

Tělesná výška – pro stanovení tělesné výšky používáme antropometr a záznam provádíme s přesností na 0,5 cm. Testovaná osoba stojí bosa ve vzpřímeném postavení čelem k měřidlu a pomocí posuvného jezdce měříme vzdálenost k povrchu.

Tělesná hmotnost – pro stanovení hmotnosti používáme cejchované digitální váhy. Výsledky zaznamenáváme s přesností na 0,5 kg . testovaná osoba se v minimálním oděvu postaví na váhu a vyčká ustálení záznamu na displeji.

Podkožní tuk – měření provádíme biomagnetickou impedancí.

Složení těla – zjišťujeme tukoprostou tělesnou hmotnost (ATH), která je tvořena mimobuněčnou hmotou (ECM) a vnitrobuněčnou hmotou (BCM). Při hodnocení předpokladů pro tělesné zatížení je třeba hodnotit poměr mezi ECM/BCM.

c) Dotazník osobností charakteristiky závodníků a metody jeho vyhodnocení

Dotazování je velmi rozšířenou technikou získávání dat. Základem dotazování je pokládání otázek respondentům. Z jejich odpovědí řešitel výzkumného projektu získává žádoucí údaje. Podle kontaktu s dotazovaným se dotazování odehrává jako osobní, telefonické a písemné. Zvolená forma kontaktu předurčuje použitelnost jednotlivých způsobů dotazování. Dotazování probíhá na základě dotazníku.

Každý dotazník má svou logickou strukturu a dynamiku, která pomáhá udržet zájem respondenta. Má také určitou omezenou délku. Při konstrukci dotazníku jako celku má

význam funkce jednotlivých otázek v dotazníku, zvážení míry jeho strukturovanosti, vytvoření logické struktury, která podporuje plynulost rozhovoru.

Z hlediska funkce rozlišujeme následující typy otázek – úvodní, věcné, filtrační, identifikační.

Dotazníky také rozlišujeme dle strukturovanosti. Strukturovaný dotazník má pevnou logickou strukturu, která striktně předurčuje průběh rozhovoru. Jde většinou o otázky s uzavřeným počtem alternativ. Výhodou je rychlé provedení rozhovoru a snadný záznam a zpracování, ovšem na vrub snížení informační hodnoty. V mé bakalářské práci jsem použila polostrukturovaný dotazník, který pracuje s určitým počtem polozavřených nebo otevřených otázek. Skýtá tak možnost většího postižení individuálních rozdílů. Respondent se může volně vyjádřit, použít k vyjádření svých názorů a pocitů vlastní slovník. Pro tazatele a zpracovatele to však znamená větší náročnost jak při rozhovoru, tak při zpracování.

Pro potřeby bakalářské práce jsem zvolila písemné dotazování, kdy jsem dotazníky předala osobně u příležitosti jednoho z maratónů horských kol.

Údaje zjištěné dotazníkem jsem statisticky zpracovala a vyjádřila procentuálně.

d) Záznam srdeční frekvence v závodě

Pro záznam srdeční frekvence jak při závodě tak v tréninku nám slouží sporttester, který použijeme u vybraných probandů v závodě maratónu horských kol.

Sporttester je pomůcka pro řízení či diagnostiku intenzity zatížení. Slouží nám i k zjištění aktuálního stavu organismu.

Tento snímač srdeční frekvence je zároveň vysílačem uloženým v tenkém plastovém pouzdře upevňujícím se na hrudník pomocí pružného a seřiditelného pásku. Druhou částí je přijímač, který zachycené údaje zobrazuje nejčastěji na zřízení vzhledu hodinek. Vysílač snímá s neobyčejnou citlivostí impulsy našeho srdce a vysílá je do přijímače upevněného na zápěstí nebo řídítkách.

Přijímače většinou vedle kompletních údajů běžných u hodinek a základní funkce, kterou je měření srdeční frekvence, zvládají dle úrovně modelu mnoho dalších funkcí, potřebných k řízení tréninku a jeho vyhodnocování. Nejvyšší modelové řady lze doplnit o

4. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

4.1. Výsledky laboratorního vyšetření – test 1

První stupňovaný test do vita maxima na bicyklovém ergometru u „hobby“ cyklistů se konal v Laboratoři sportovní motoriky na FTVS Praha dne 12.4.2006.

Tabulka 6

Funkční hodnoty dosažené na bicyklovém ergometru – muži – test 1

	věk	výška	hmot.	ECM/ BCM	%tuku	max. výkon	VO ₂ max.	%VO ₂ maxANP	SF ANP	SF max
	rok	cm	kg		%	W.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	t.min ⁻¹	t.min ⁻¹
1	33	175	76,3	0,81	14,4	4,72	63,78	75,7	166	186
2	31	193	95,5	0,74	15,4	4,40	56,97	85,0	173	184
3	32	174	65,4	0,64	9,8	4,89	62,33	76,6	167	184
4	30	195	85,1	0,72	10,8	4,23	55,51	83,7	185	197
5	34	175	74,0	0,77	13,0	4,59	53,78	86,6	175	187
x	32	182,4	79,26	0,736	12,68	4,57	58,47	81,5	173	187,60
s	1,58	10,62	11,47	0,06	2,36	0,26	4,36	5,02	7,63	5,41

Tabulka 7

Funkční hodnoty dosažené na bicyklovém ergometru – ženy – test 1

	věk	výška	hmot.	ECM/ BCM	%tuku	max. výkon	VO ₂ max.	%VO ₂ maxANP	SF ANP	SF max
	rok	cm	Kg		%	W.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	t.min ⁻¹	t.min ⁻¹
6	31	170	62,4	0,93	12,2	4,33	50,8	78,0	171	188
7	30	175	72,5	0,75	11,6	4,28	49,7	77,2	174	192
8	27	161	52,9	0,77	10,0	5,29	60,5	79,8	173	191
9	22	162	60,1	0,72	12,9	4,83	56,2	79,0	180	199
10	44	168	64,7	0,78	12,0	4,17	45,4	74,9	156	172
x	30,8	167,2	62,52	0,79	11,74	4,58	52,52	77,78	170,8	188,4
s	8,28	17,96	20,02	0,10	1,51	0,47	8,89	4,57	9,26	10,05

Poznámka: V prvním sloupci jsou uvedeny čísla probandů. Tato čísla odpovídají číslům v následujících tabulkách a také číslům uvedených v grafech v přílohách. V jednotlivých sloupcích jsou uvedeny výsledky parametrů ze zátěžových testů. Hodnota x vyjadřuje průměry, hodnota s příslušné směrodatné odchylky.

4.2. Záznamy srdeční frekvence v závodě

Závod se konal 5.8. 2006 v Litvínově na tratích 50km a 95km. Přičemž probandi-
muži se zúčastnili závodu na 95km trati. Ženy absolvovaly trať dlouhou 50km.

Nejlepší mužský výkon na 95km trati byl 4: 22:55. První žena na 50km protkla
cílovou pásku v čase 3:05:33.

Tabulka 8

Průměrná a maximální srdeční frekvence při závodě maratónu horských kol

	průměrná SF	maximální SF
1	160	186
2	162	182
3	164	184
4	171	196
5	157	180
6	168	188
7	166	190
8	165	188
10	149	172
x	162,4	185,1
s	6,54	6,79

Poznámka: Čísla v prvním sloupci označují jednotlivé probandy. Čísla se shodují již s výše
uvedenými čísly v předchozích tabulkách. V této tabulce jsou vyjádřeny průměrné a
maximální hodnoty SF, které byly zjištěny ze sporttesteru.

Pro celý závod jsme vypočítali průměrné hodnoty a příslušné směrodatné odchylky.
9.proband se závodu nezúčastnil

4.3. Procentuální vyjádření výkonu při závodě v maratónu horských kol

K vyjádření náročnosti závodu maratónu horských kol převedeme dosažené hodnoty srdeční frekvence na procenta vzhledem k individuální maximální srdeční frekvenci a k srdeční frekvenci při intenzitě ANP. Jedná se o hodnoty, které jednotliví probandi dosáhli při prvním zátěžovém testu, avšak vynecháme probanda 9, který se nezúčastnil závodu v maratónu horských kol.

Dále vypočítáme průměrné hodnoty SF celého závodu a uvedeme příslušné směrodatné odchylky.

Hodnoty srdeční frekvence a procentuální vyjádření, tedy náročnost závodu v maratónu horských kol vzhledem k maximální srdeční frekvenci naměřené při laboratorním vyšetření uvádí Tabulka 8. Tabulka 9 vyjadřuje náročnost závodu v maratónu horských kol vzhledem k srdeční frekvenci při intenzitě ANP.

Tabulka 9

Porovnání průměrné SF v závodě maratónu horských kol a SF max naměřené při laboratorním testu v procentech

	maximální SF zátěžové testy	průměrná SF závod horská kola	procentuelní vyjádření
1	186	160	86,1 %
2	184	162	88,1 %
3	184	164	89,1 %
4	197	171	86,8 %
5	187	157	84,0 %
6	188	168	89,4 %
7	192	166	86,5 %
8	191	165	86,4 %
10	172	149	86,6 %
x	187	162	87,0 %
s	6,95	6,56	2,56

Tabulka 10

Porovnání průměrné SF v závodě maratónu horských kol a SF ANP naměřené při laboratorním testu v procentech

	SF při intenzitě ANP - zátěž. testy	průměrná SF závod horská kola	procentuelní vyjádření
1	166	160	96,4 %
2	173	162	93,6 %
3	167	164	98,2 %
4	185	171	92,4 %
5	175	157	89,7 %
6	171	168	98,2 %
7	174	166	95,4 %
8	173	165	95,4 %
10	156	149	95,5 %
x	171	162	95,0 %
s	7,87	6,56	3,26

Poznámka: Čísla v prvním sloupci vyjadřují jednotlivé probandy. Ve druhém a třetím sloupci se nachází dosažené hodnoty maximální srdeční frekvence v prvním zátěžovém testu v Tabulce 8 a hodnoty srdeční frekvence při intenzitě ANP naměřené též při prvním zátěžovém testu v Tabulce 9 a průměrné srdeční frekvence v závodě maratónu horských kol. Poslední sloupec znázorňuje na kolik procent se pohybuje úsilí závodníků v maratónu horských kol vzhledem k maximálním hodnotám srdeční frekvence v Tabulce 8 a hodnotám srdeční frekvence při intenzitě ANP v Tabulce 9.

4.4. Výsledky laboratorního vyšetření – test 2

Druhý stupňovaný test se konal v Laboratoři sportovní motoriky na FTVS Praha, kdy muži se ho zúčastnili 5.10. a ženy 6.10.2006

Tabulka 11

Funkční hodnoty dosažené na bicyklovém ergometru – muži – test 2

	věk	výška	hmot.	ECM/ BCM	%tuku	max. výkon	VO₂ max.	%VO₂ maxANP	SF ANP	SF max
	rok	cm	kg		%	W.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	t.min ⁻¹	t.min ⁻¹
1	33	175	77,7	0,71	14,5	4,63	60,89	76,5	165	189
2	31	193	91,8	0,74	13,6	4,79	58,74	80,0	169	184
3	32	174	61,6	0,58	8,6	5,19	64,24	82,8	173	184
5	34	175	72,4	0,71	12,0	4,97	59,12	75,3	166	185
x	32,5	179,3	75,9	0,685	12,2	4,9	60,7	78,7	168,3	185,5
s	1,29	9,18	12,55	0,07	2,60	0,24	2,51	3,41	3,59	1,56

Tabulka 12

Funkční hodnoty dosažené na bicyklovém ergometru – ženy – test 2

	věk	výška	hmot.	ECM/ BCM	%tuku	max. výkon	VO₂ max.	%VO₂ maxANP	SF ANP	SF max
	rok	cm	Kg		%	W.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	ml.kg ⁻¹	t.min ⁻¹	t.min ⁻¹
6	31	170	59,7	0,94	13,3	4,02	50,2	76,2	169	186
7	30	175	72,6	0,68	15,1	4,27	51,8	78,6	174	193
8	27	161	53,3	0,75	13,8	4,86	52,3	78,4	172	190
9	22	162	62,4	0,73	14,0	4,17	50,3	77,4	173	191
x	27,5	167	62	0,775	14,1	4,33	51,2	77,7	172	190
s	4,04	6,68	8,03	0,11	0,76	0,37	1,06	1,10	2,16	3,59

Poznámka: V prvním sloupci jsou uvedeny čísla probandů. Tato čísla odpovídají číslům v předchozích tabulkách a také číslům uvedených v grafech v přílohách. Ze zdravotních důvodů jsou vynecháni probandi 4 a 10, kteří se druhých zátěžových testů nezúčastnili. V jednotlivých sloupcích jsou uvedeny výsledky parametrů ze zátěžových testů. Hodnota x vyjadřuje průměry, hodnota s příslušné směrodatné odchylky

4.5. Výsledky srovnání obou testů

Vyhodnocení průměrných hodnot testu 1 a testu 2. Tabulka 13 znázorňuje vyhodnocení testů pro ženy a tabulka 14 pro muže.

Tabulka 13

Ženy

test	hmot. Kg	ECM/ BCM	%tuku %	max. výkon W.kg ⁻¹	VO ₂ max. ml.kg ⁻¹	%VO ₂ maxANP ml.kg ⁻¹	SF ANP t.min ⁻¹	SF max t.min ⁻¹
1	62,0	0,79	11,7	4,7	54,3	78,5	175	193
2	62	0,78	14,1	4,33	51,2	77,7	172	190
rozdíl	0	-0,01	+ 2,4	- 0,37	- 3,1	- 0,8	- 3	- 3
rozdíl v %	0	- 1 %	+ 21 %	- 8 %	- 6 %	- 1 %	- 2 %	- 2 %

Tabulka 14

Muži

test	hmot. Kg	ECM/ BCM	%tuku %	max. výkon W.kg ⁻¹	VO ₂ max. ml.kg ⁻¹	%VO ₂ maxANP ml.kg ⁻¹	SF ANP t.min ⁻¹	SF max t.min ⁻¹
1	77,8	0,74	13,2	4,65	59,2	81,0	170	185
2	75,9	0,69	12,2	4,9	60,7	78,7	168	185
rozdíl	- 1,9	- 0,05	- 1,0	+ 0,25	+ 1,5	- 2,3	- 2	0
rozdíl v %	- 2 %	- 7 %	- 8 %	+ 5 %	+ 3 %	- 3 %	- 1 %	0

Poznámka: V prvním sloupci jsou uvedeny čísla testů. V následujících sloupcích jsou uvedeny průměrné výsledky parametrů ze zátěžových testů a jejich případné rozdíly, kdy modře vyznačené jsou rozdíly v pozitivním smyslu - zlepšení a červené v negativním, tedy zhoršení.

5. DOTAZNÍKY

5.1. Vyhodnocení dotazníku

Závod se konal 5.8. 2006 v Litvínově v rámci VELO série a mohlo se vybírat ze dvou tratí – 50km a 95km. Na 50km trať se vydalo 177 závodníků, z toho 12 žen a 95 km dlouhou trať absolvovalo 59 bikerů. Celkem jsme získali 94 závodníků, kteří vyplnili zmíněný dotazník Po jeho vyhodnocení jsme dospěli k následujícím výsledkům.

Z hlediska věku převažovala věková skupina 18 – 30 let, ve které startovalo 40 % dotázaných což představuje 38 závodníků, následovala skupina 30 – 39 let s 35 %. Ve věku nad 40 let se závodu zúčastnilo 22 % dotázaných. Malou skupinu tvořili dotazovaní závodníci pod 18 let – 3 % což jsou pouze 3 závodníci (viz graf 1).

Rozložení co se týká mužů a žen bylo následující: muži 87 % a ženy 13 % (viz graf 2).

Po vyhodnocení otázky týkající se zaměstnání či studia se ukázalo, že maratónu horských kol se zúčastnil pouze 1 profesionál, který se tímto sportem živí. Většina dotazovaných byli sportovci v pracovním procesu 88 %, zbytek představovali studenti 11 %. Tyto údaje jsou pouze orientační, neboť někteří udávali více možností (pracující student).(viz graf 3).

Dále se ukázalo, že převažuje financování vlastními zdroji, které ovšem je u některých sportovců doplňováno finančními prostředky z klubů – 9 %.U studentů byla výrazná podpora rodičů – 6%, sponzoři se podílejí též 9 %, ale to je dáno tím, že většina dotázaných uváděla klub i sponzora dohromady (viz graf 4).

Závodníci jako svou specializaci nejčastěji uváděli cyklistiku a to 57 %, následovala atletika – 13 %, triatlon 11 %. 8 % dotázaných odpovědělo, že jsou nyní bez konkrétního zaměření, dále sportovní hry – 7 %, vodní sporty – 3 % , ostatní sporty (tenis) – 1 % (viz graf 5).

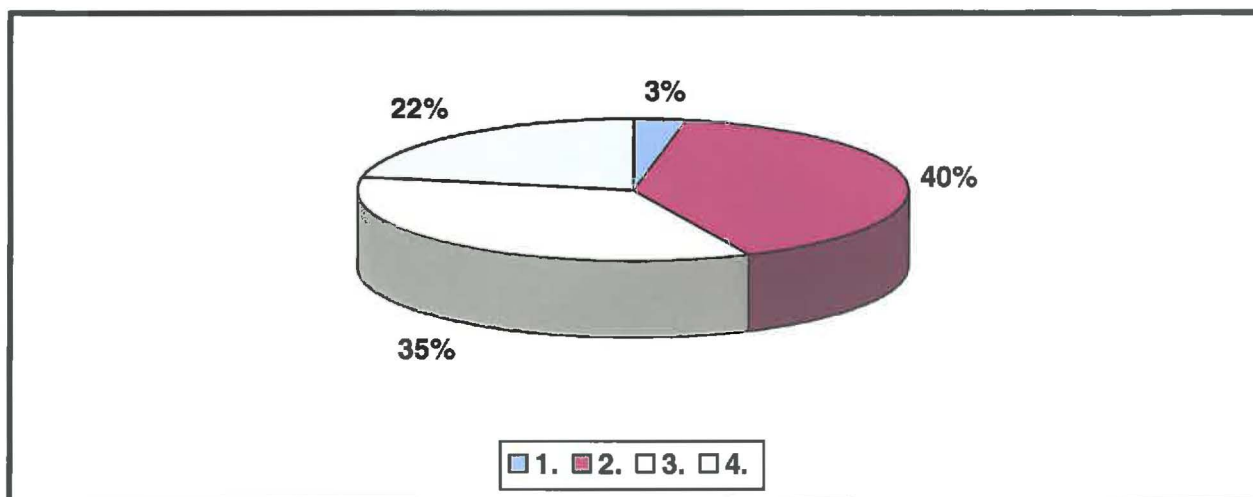
Jako nejpočetnější předchozí disciplínu dotazovaní uvedli opět cyklistiku, ale už jen 37 %. Zarážející je 29 % závodníků, kteří neudali žádnou předchozí specializaci, je to možná dáno tím, že horská kola jsou u nás poměrně mladým a stále se rozvíjejícím sportem. (viz graf 6). Další skupinou jsou sportovní hry – 13 %, triatlon – 9 %, ostatní sporty (lyžování, horolezectví, karate, stolní tenis, tenis) 7 %, atletika 3 %, vodní sporty 2 %.

Následovaly otázky týkající se sportovních prohlídek, zátěžových testů a tréninku obecně. Sportovních prohlídek se pravidelně zúčastňuje pouze 26 % dotázaných což představuje 27 závodníků (viz graf 7). Tréninky se sporttesterem absolvuje 30 % dotázaných, který se řídí hodnotami naměřených při zátěžových testech, avšak pravidelných zátěžových testů se zúčastňuje jen 17 % (viz grafy 8 a 9). Pravidelnou spolupráci s trenérem volí 17 % dotázaných, 83 % trénuje pod vlastním dohledem (viz graf 10). Většina žen a to 10 z nich trénuje 3 – 4 dny v týdnu, celkem takto trénuje 48 % dotázaných. Další větší skupinou jsou závodníci trénující 5 a více dní v týdnu – 39 %. Zbytek startovního pole trénuje už jen 1 – 2 dny. V této skupině jsou i 4 ženy (viz graf 11). Více jak 10 závodů ročně absolvuje 47 % dotázaných. Nejméně početnou skupinou jsou závodníci, kteří se ročně účastní více jak 20 závodů – 10 %. Pro 2 závodníky je tento závod pouze jediný, který za rok absolvují (viz graf 12). Soustředění, tréninkových kempů se zúčastní 17 % dotazovaných (viz graf 13).

Dotazníkem jsme zjistili, že více jak polovina dotázaných regeneraci nevěnuje prakticky žádnou pozornost – 52 %, početná skupina 36 % regeneruje 1 – 3 hodiny týdně a více jak 3 hodiny regeneruje 12 % dotázaných (viz graf 14). Výživové doplňky celoročně užívá 60 % tázaných, jen 23 % je užívá během závodu, malá skupina 17 % výživovým doplňkům nevěnuje žádnou pozornost (viz graf 15).

5.2. Grafické zpracování

Graf 1 Věkové složení



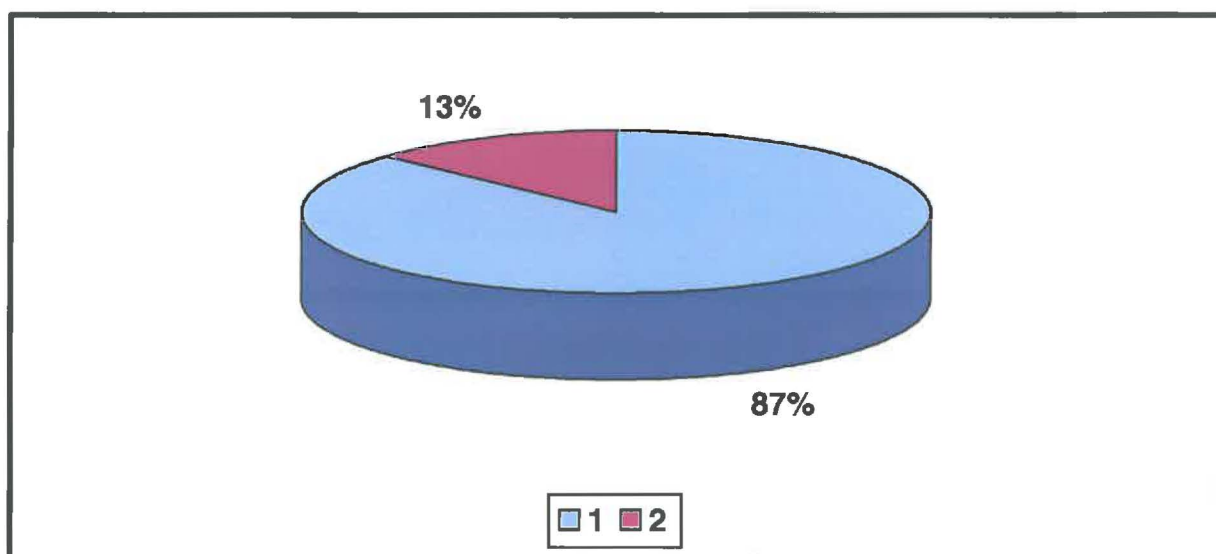
1: pod 18 let -3 probandi

2: 18 – 30 let – 38 probandů

3: 31 – 39 let – 33 probandů

4: nad 40 let – 20 probandů

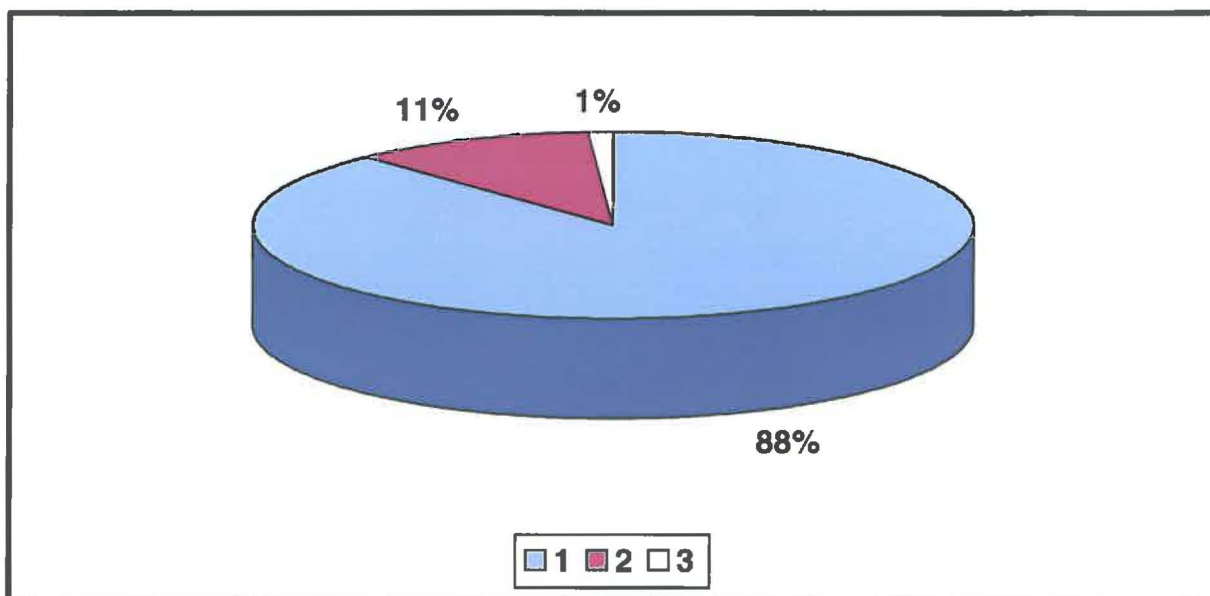
Graf 2 Pohlaví



1: muži – 82 probandů

2: ženy – 12 probandů

Graf 3 Pracovní stav

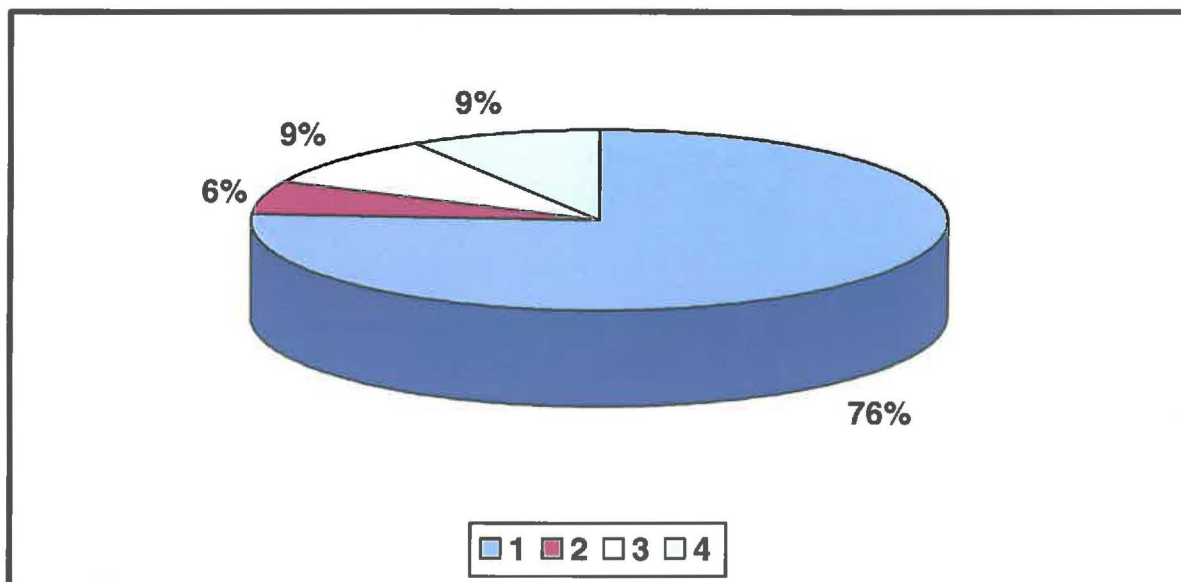


1: pracující – 83 probandi

2: studenti – 10 probandů

3: profesionální sportovci – 1 proband

Graf 4 Financování sportovní činnosti



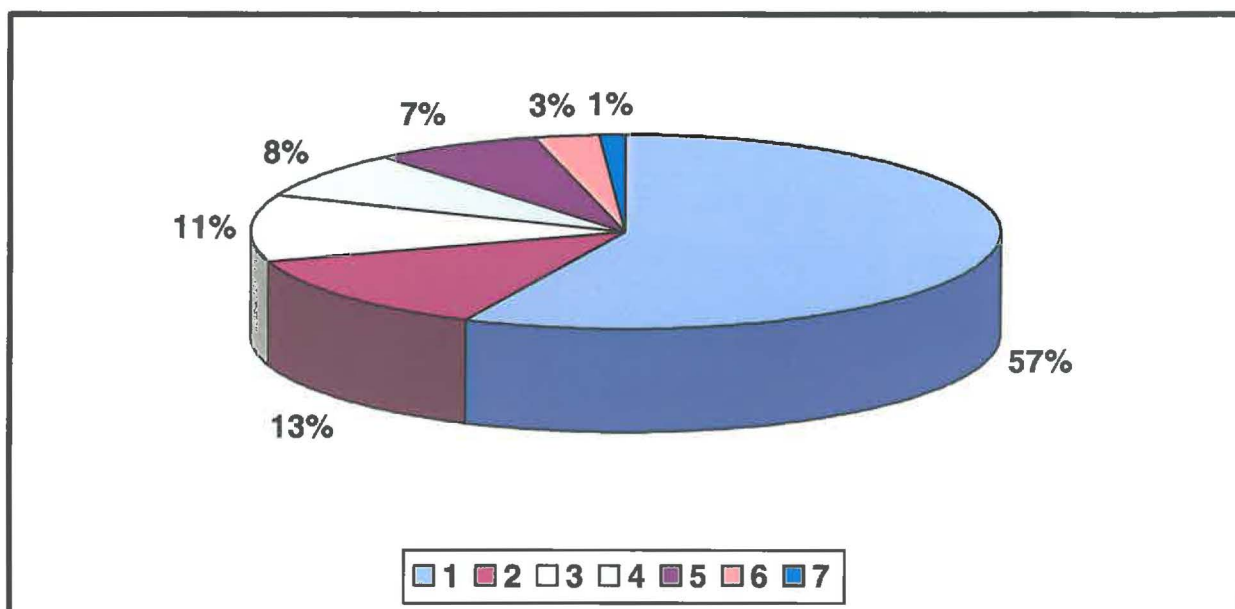
1: vlastní zdroje – 72 probandů

2: rodiče – 6 probandů

3: klub – 8 probandů

4: sponzoři – 8 probandů

Graf 5 Současná sportovní specializace



1: cyklistika – 54 probandů

5: sportovní hry – 6 probandů

2: atletika – 12 probandů

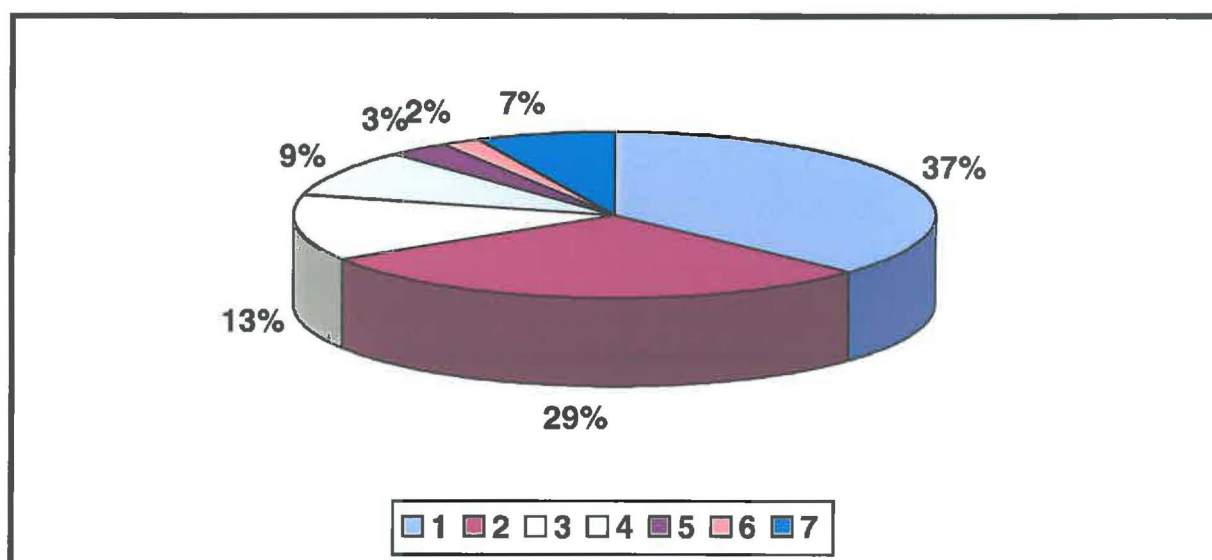
6: vodní sporty – 3 probandi

3: triatlon – 10 probandů

7: ostatní sporty – 1 proband

4: bez specializace – 8 probandů

Graf 6 Předchozí sportovní specializace



1: cyklistika – 35 probandů

5: atletika – 3 probandi

2: bez specializace – 28 probandů

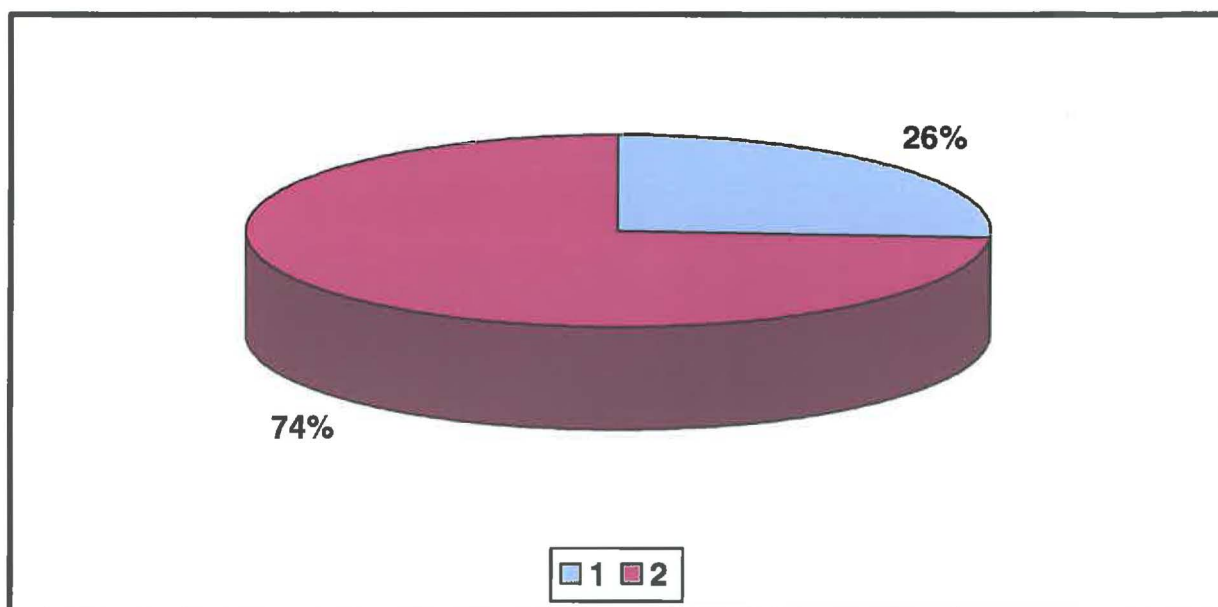
6: vodní sporty – 2 probandi

3: sportovní hry – 12 probandů

7: ostatní sporty – 6 probandů

4: triatlon – 8 probandů

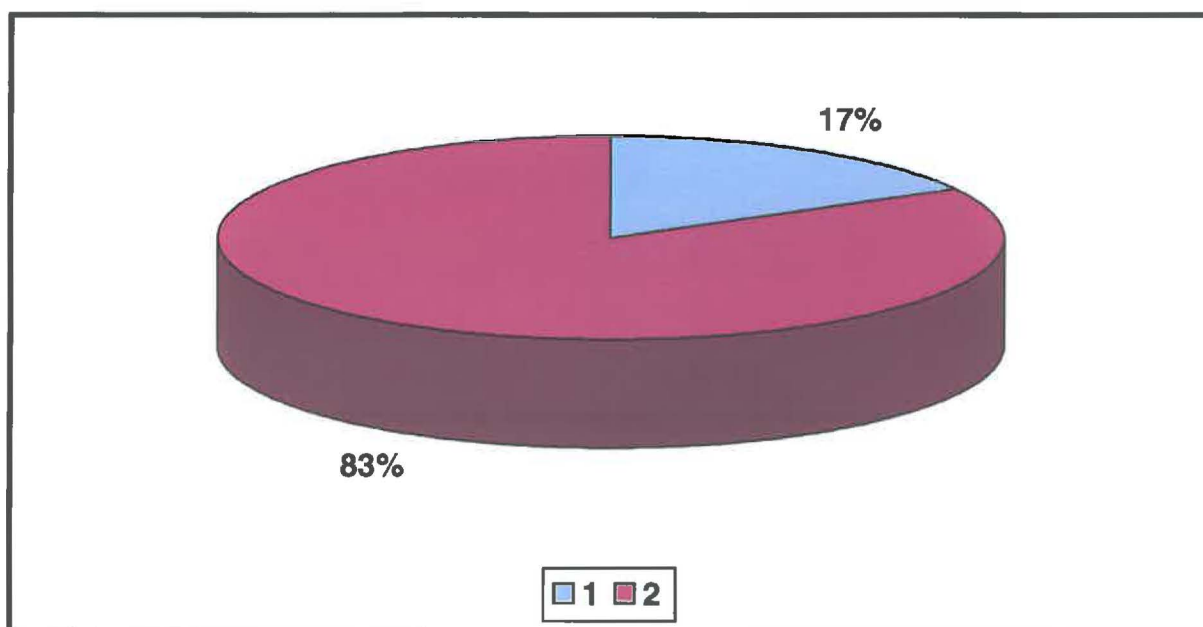
Graf 7 Účast na sportovních prohlídkách



1: Ano – 27 probandů

2: Ne – 67 probandů

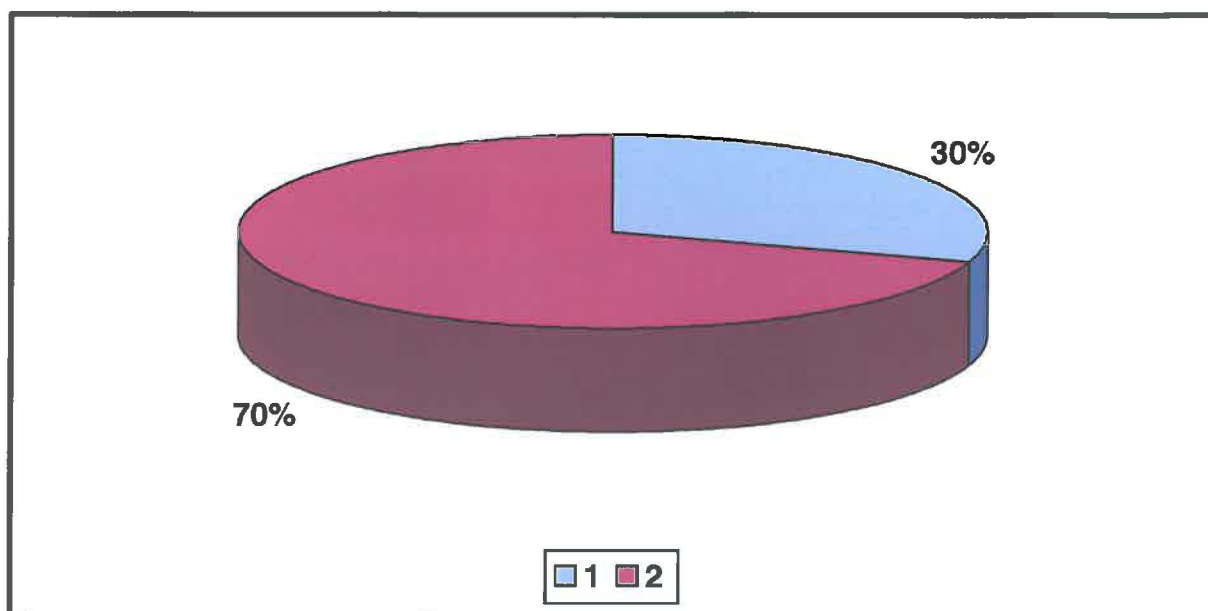
Graf 8 Pravidelná účast na zátěžových testech



1: Ano – 16 probandů

2: Ne – 78 probandů

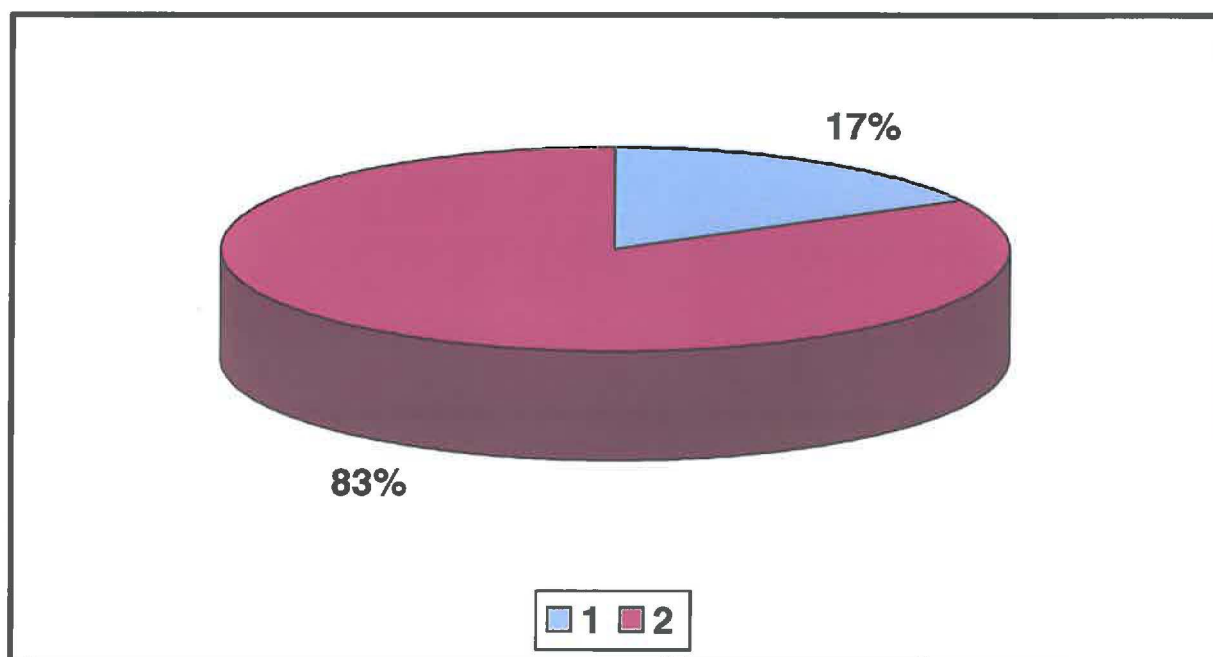
Graf 9 Řízení tréninků dle naměřených hodnot v zátěžových testech



1: Ano – 28 probandů

2: Ne – 66 probandů

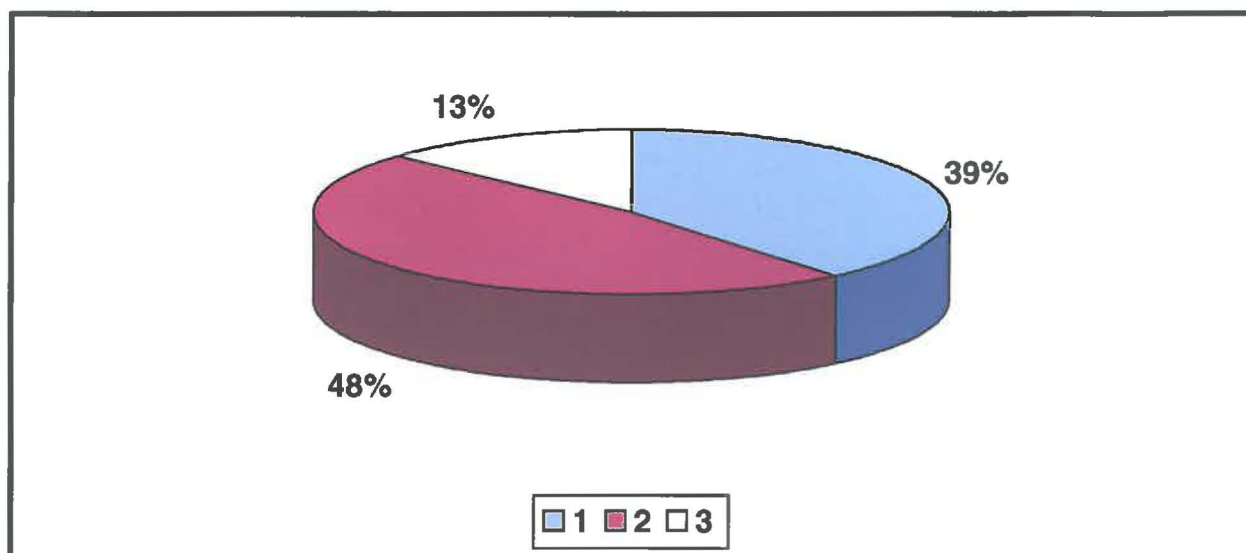
Graf 10 Vedení tréninku



1: Pod dohledem trenéra – 16 probandů

2: Pod vlastním dohledem – 78 probandů

Graf 11 Počet tréninkových dní za týden (průměrně)

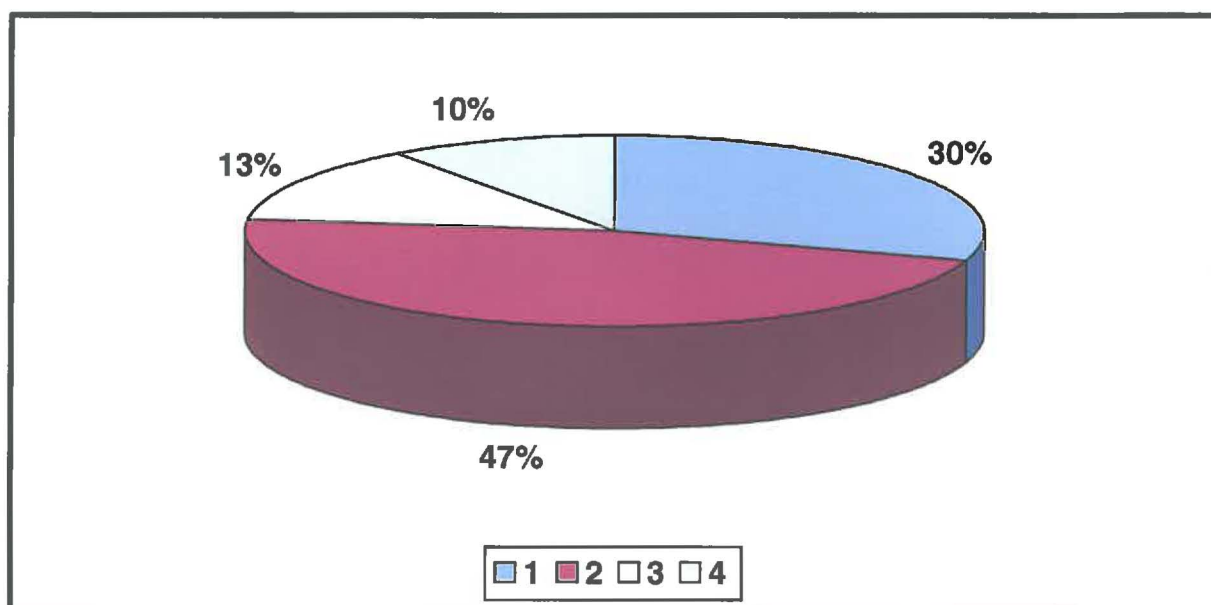


1: 5 dní a více – 37 probandů

2: 3 – 4 dny – 45 probandů

3: 1 – 2 dny – 12 probandů

Graf 12 Počet závodů za rok



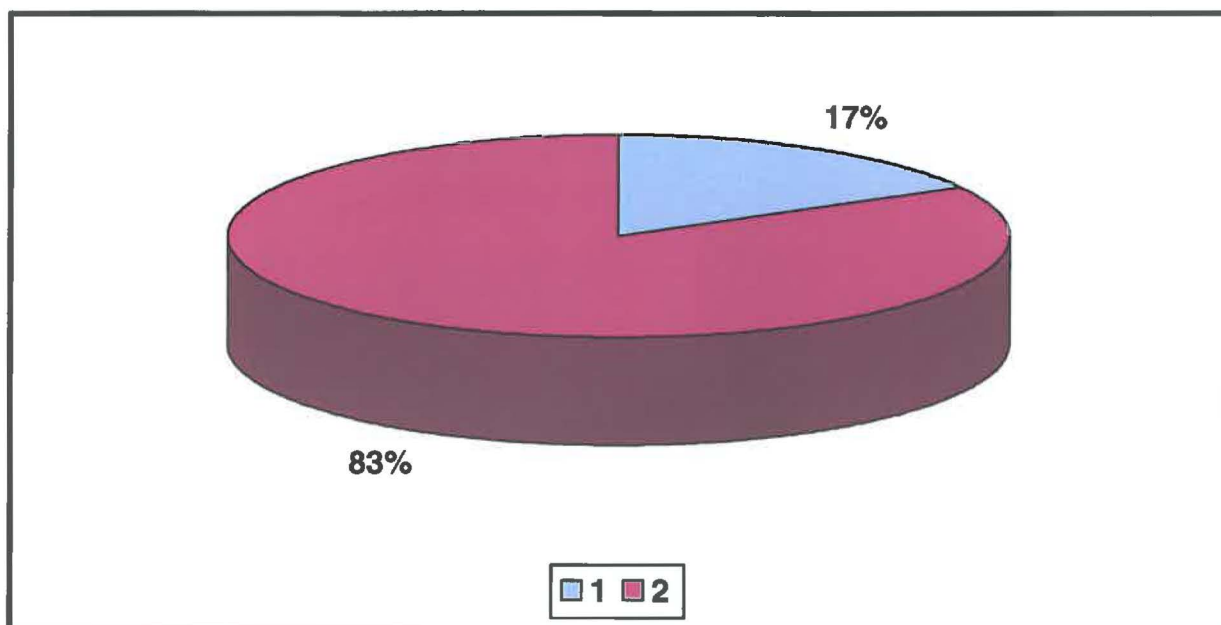
1: 1 – 10 závodů – 28 probandů

2: 10 – 15 závodů – 44 probandů

3: 15 – 20 závodů – 12 probandů

4: nad 20 závodů – 10 probandů

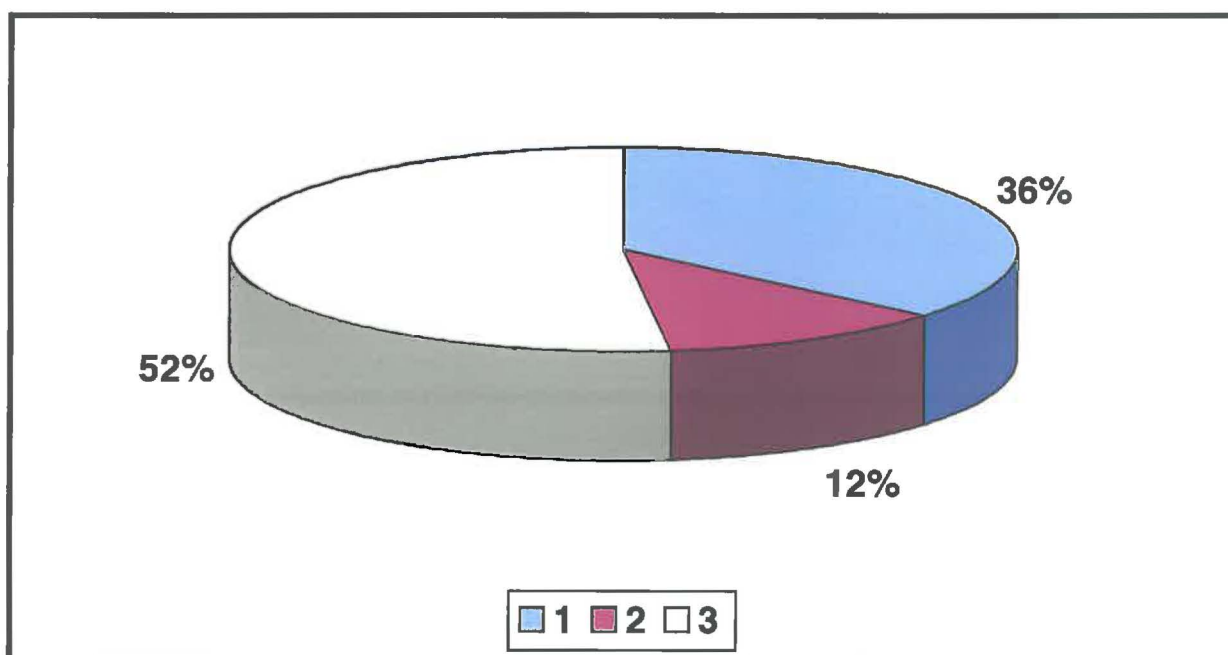
Graf 13 Pravidelná účast na soustředění



1: Ano – 16 probandů

2: Ne – 78 probandů

Graf 14 Počet hodin aktivní regenerace za týden

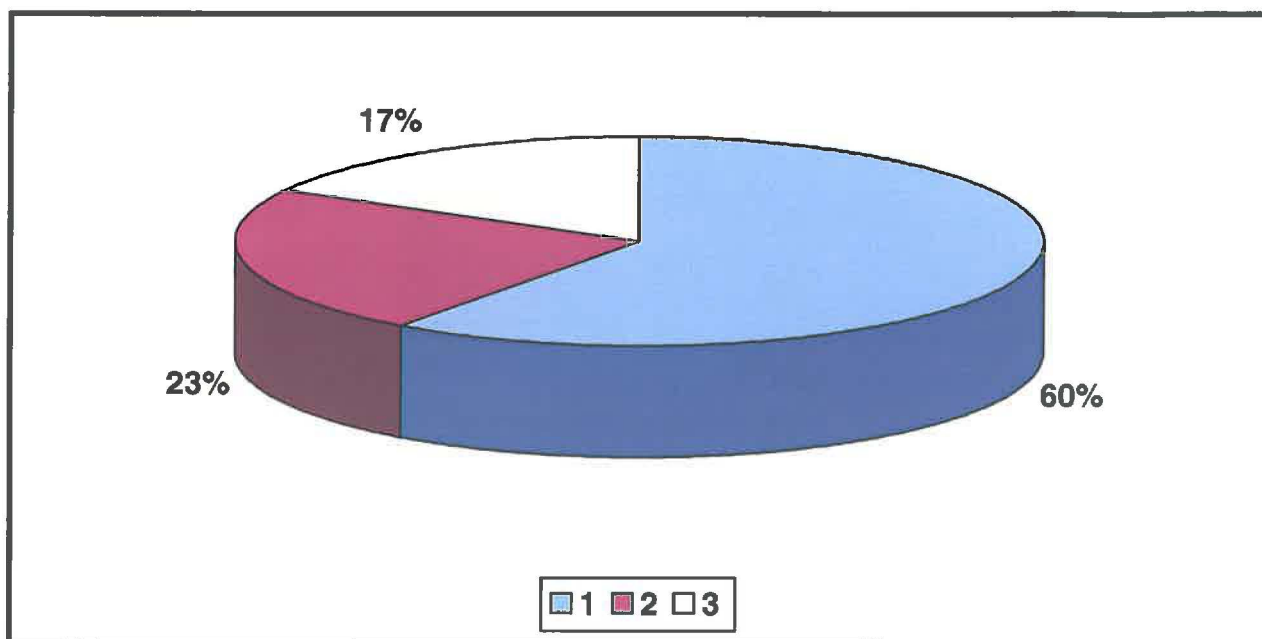


1: 1 – 3 hodiny – 34 probandů

2: 3 a více hodin – 11 probandů

3: bez regenerace – 49 probandů

Graf 15 Užívání výživových doplňků



1: celoročně – 56 probandů

2: při závodech – 22 probandů

3: vůbec – 16 probandů

6. HODNOCENÍ A DISKUSE

6.1. Závodní zatížení při maratónu horských kol

Pro charakterizování náročnosti závodu maratónu horských kol jsme použili hodnoty SF naměřené v závodě u vybraných probandů, převedli je na procenta vzhledem k individuální maximální srdeční frekvenci a srdeční frekvenci při intenzitě ANP stanovené při zátěžových testech v laboratoři na FTVS UK. Do hodnocení jsme zařadili probandy, kteří se účastnili jak závodu, tak zátěžových testů (probandi 1,2,3,4,5,6,7,8,10). Nejprve jsme stanovili průměrnou srdeční frekvenci v průběhu celého závodu. Hodnoty SF u každého jednotlivce jsme vyjádřili procentuálně vzhledem k jeho SF max (viz tabulka 9) a SF ANP (viz tabulka 10) naměřené v zátěžových testech 1. Všichni probandi test absolvovali na bicyklovém ergometru. Průměrné hodnoty zvláště ženských a mužských probandů a příslušná procenta uvádí tabulky 15 a 16.

Tabulka 15

Porovnání průměrné SF v maratónu horských kol a SF max (%)

Trat'	Průměrná SF v závodě	Procentuální vyjádření vzhledem k SF max
50 km (ženy)	162	87,1 %
95 km (muži)	163	86,7 %

Tabulka 16

Porovnání průměrné SF v maratónu horských kol a SF ANP (%)

Trat'	Průměrná SF v závodě	Procentuální vyjádření vzhledem k SF při inten.ANP
50 km (ženy)	162	95,9 %
95 km (muži)	163	94,2 %

Náročnost celého závodu pro ženy můžeme vyjádřit hodnotou 87,1 % maximální srdeční frekvence. Pro muže 86,7 %. Většina závodníků, dle sporttesteru dosáhla hodnot své maximální srdeční frekvence naměřené při 1. laboratorním testu.

Při vyhodnocení náročnosti vzhledem k SF ANP (viz. tabulka 14) závodnice celý závod absolvovali na 95,9 % a závodníci 94,2 % vzhledem k SF ANP. To znamená, že se průměrně drželi pod hladinou ANP. Bohužel nemůžeme přesně určit jak dlouho se závodníci pohybovali při intenzitě ANP, neboť sporttestery se kterými závodníci absolvovali závod, nemají možnost propojení s počítačem a tím následné vyhodnocení srdeční frekvence po celý průběh závodu.

V maratónu horských kol dochází ke značným výkyvům, mezi které řadíme nejen profil tratě, počasí, ale i aktuální stav závodníka, stupeň únavy a dalšími subjektivní a objektivní příčiny.

6.2. Úroveň funkční trénovanosti závodníků v maratónu horských kol

Pro hodnocení funkční trénovanosti závodníků v maratónu horských kol jsme použili normy, které charakterizují úroveň výkonnosti a trénovanosti cyklistů (viz. tabulka 1 – 5).

Tělesné složení :

Při hodnocení % podkožního tuku zjištěné bioimpedační metodou jsme zjistili, že v prvním testu 6 probandů mělo průměrné výsledky, 3 dobré a jeden proband dosahoval vynikajících výsledků. Při druhém testu 7 probandů opět patří mezi průměr a 1 proband by se řadil mezi dobré výsledky. Vzhledem k tomu, že proband 8 a 9 měli výrazné změny v prvním a druhém testu v těchto hodnotách, ptáme se zda-li není možné, že bylo měření ze strany laboratoře nesprávně při druhém testu provedeno. Odpovídali by tomu i výsledky hodnocení poměru extra a intracelulární buněčné hmoty, kdy u těchto probandů jejich hodnoty odpovídaly vynikajícím výsledkům (tabulka 12) .

Maximální výkon :

V prvním testu měli muži i ženy téměř totožné výsledky. V průměru u mužů bylo naměřeno 4,57 a u žen 4,58 W.kg⁻¹. Ženy by se mohli v tomto testu srovnávat s výkonnostními normami, dokonce proband 8 se svojí hodnotou 5,29 W.kg⁻¹ by se řadil do norem pro vrcholové cyklistky. Pro muže jsou to výsledky průměrné. V druhém zátěžovém testu ženy spadly se svojí průměrnou hodnotou 4,33 W.kg⁻¹ mezi rekreační normy pro ženskou cyklistiku. Muži si nepatrně polepšili, ale s průměrnou hodnotou 4,9 W.kg⁻¹ by stále patřili mezi dobré normy pro vytrvalce.

Maximální spotřeba kyslíku :

Nejvyšší úroveň aerometabolických předpokladů vykazoval u mužů při druhém testu proband 3 a to hodnotou 64,24 ml.min⁻¹.kg⁻¹, což odpovídá průměrným mužským hodnotám. U žen nejvyšší úroveň těchto předpokladů vykazoval při prvním testu proband 8 hodnotou 60,5 ml.min⁻¹.kg⁻¹, což plně odpovídá žádoucí úrovni pro cyklistky. výkonnostní úrovně. Průměrné hodnoty jak u mužů a žen odpovídají průměrným hodnotám při obou dvou testech.

7. ZÁVĚR

Maratón horských kol v současné době prožívá svůj boom. Není snad v Čechách většího města, kde by se maratón horských kol nekonal, proto jsme se rozhodli jeden z mnoha maratónů horských kol charakterizovat z několika hledisek. Zmapovali jsme funkční trénovanost vybraných závodníků a posoudili náročnost závodního zatížení z hlediska zatížení na kardiovaskulární systém. Dále jsme vytvořili osobnostní charakteristiky závodníků.

Náročnost závodního zatížení je vyjádřena v procentech dosažené průměrné SF vzhledem k maximální srdeční frekvenci a srdeční frekvenci při intenzitě ANP. Průměrně se úsilí potřebné k zvládnutí celého závodu pohybuje na 87 % maximální srdeční frekvence a na 95 % srdeční frekvence při intenzitě ANP. Vzhledem k faktu, že 50 km závod trval v rozmezí 2–4 hodin a 95 km u lepších závodníků šel pod 4 a půl hodiny a u slabších trval i 7 hodin, tak zjištěné údaje vypovídají o vysoké náročnosti na aerobní schopnosti závodníka. Po srovnání průměru maximálních srdečních frekvencí dosažených v závodě a maximálních srdečních frekvencí dosažených při 1. laboratorním testování vyplynulo, že většina závodníků dosáhla při závodě svého srdečního maxima. Vzhledem k profilům tratě, lze říct, že většina vybraných závodníků i výrazně překračovala hodnoty SF ANP.

Vzhledem k převažujícímu vytrvalostnímu charakteru maratónu horských kol jsme se pokusili zmapovat funkční úroveň vybraných závodníků a porovnat ji s normami pro výkonnostní vytrvalce. K výše zmíněným normám se závodníci projeví jako průměrní – rekreační sportovci.

Skupinu jsme vybrali mezi „hobby bikery“ z města ve kterém se konal maratón horských kol. V průběhu testování a závodu jsme zjistili, že se jedná o nehomogenní skupinu. Většina z vybraných závodníků má zcela odlišný roční tréninkový cyklus než je vhodné. Už od konce září, kdy většina těchto závodníků a závodnic, absolvuje svůj poslední závod, pověsí kolo „na hřebík“ a věnují se nespécifickému zatěžování, kterým pro muže je floorbal a plavání. Ženy v tomto období nepravidelně navštěvují spinning a plavecký bazén. Na konci března, většina z nich začíná trénovat na válcích nebo na cyklistickém trenažeru, popřípadě spinning. Dle počasí začínají i své první vyjížděky na kolech. Někteří z nich též absolvují soustředění v teplých krajích.

Posledním cílem bylo zpracování osobnostní charakteristiky závodníků maratónu horských kol. Podrobná charakteristika je v samostatné kapitole Dotazníky.

Závěrem bych chtěla podotknout, že výsledky této bakalářské práce měli pozitivní vliv na vybranou skupinu, neboť většina z nich byla zklamaná z výsledků laboratorních testů a začali se více zajímat o možnosti trénování ať už prostřednictvím internetu, kde si našli servery, které se trénováním zabývají nebo využili možnosti osobního trenéra. Chtěla bych jim poděkovat za spolupráci a popřát mnoho sportovních i životních úspěchů.

Seznam použitých zkratek

ADP	adenizintrifosfát
ANP	anaerobní práh
ATH	tukoprostá hmota
ATP	adenosintrifosfát
BCM	vnitrobuněčná hmota
BM	bazální metabolismus
CP	creatinfosfát
DF max	maximální dechová frekvence
ECM	mimobuněčná hmota
LA	hladina kyseliny mléčné (laktátu)
PM	pracovní metabolismus
R	poměr respirační výměny
s	směrodatná odchylka
SF	srdeční frekvence
SF ANP	srdeční frekvence na úrovni ANP
SF max	maximální srdeční frekvence
v	rychlost
V max	maximální ventilace
VO₂ max	maximální spotřeba kyslíku
VO₂ max.kg⁻¹	maximální spotřeba kyslíku na kilogram váhy
VT	dechový objem
x	aritmetický průměr
% VO₂ max ANP	procenta maximální spotřeby kyslíku při intenzitě ANP

DOTAZNÍK – KRUŠNOHORSKÝ MARATÓN

Jsem studentka UK FTVS Praha a Vaše odpovědi budou zpracovány v bakalářské práci na téma: *Charakteristika závodního zatížení v maratónu horských kol a úroveň funkční trénovanosti maratónců horských kol*. Chybějící údaje vyplňte a nehodící se škrtněte. Předem děkuji za vyplnění krátkého dotazníku.

1. věk
2. muž - žena
3. v současné době : studuji - pracuji - profesionálně sportuji
4. financování sportovní činnosti zajišťuji : vlastní zdroje - rodiče - klub - sponzoři
5. současná sportovní specializace
6. předchozí sportovní specializace
7. pravidelně se zúčastňuji sportovních prohlídek : ano - ne
8. pravidelně se zúčastňuji zátěžových testů : ano - ne
9. tréninky absolvuji se sporttestrem a řídím se hodnotami naměřených při testech: ano - ne
10. trénuji : systematicky pod odborným dohledem trenéra - pod vlastním dohledem
11. počet tréninkových dníza týden (v průměru)
12. počet tréninkových jednotekza týden (v průměru)
13. mimo závodní sezónu trénuji celkemhodin týdně, z toho kolo.....
ostatní.....
14. v závodní sezóně trénuji celkem..... hodin týdně
15. celkem absolvujizávodů za rok
16. pravidelně se účastním soustředění (tréninkových kempů): ano - ne
17. regeneraci se aktivně věnujihodin týdně
18. výživové doplňky užívám: celoročně - jen při závodech - vůbec

Ještě jednou děkuji za pomoc a přeji mnoho sportovních i osobních úspěchů.
Případné dotazy můžete psát na : hladovka @seznam.cz

Monika Kratochvílová - studentka FTVS Praha