



Jan Pernica
Pavel Harsa
Jiří Suchý

Změny nálad
při tréninku
v hypoxii

Změny nálad při tréninku v hypoxii

Jan Pernica, Pavel Harsa, Jiří Suchý

Recenzovali:

prof. PhDr. Václav Hošek, DrSc.

MUDr. Ivan Rotman

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Ovocný trh 560/5, 116 36 Praha 1

Praha 2019

Redakce Jana Jindrová

Grafická úprava Jan Šerých

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Vydání první

Univerzita Karlova, 2019

© Jan Pernica, Pavel Harsa, Jiří Suchý, 2019

ISBN 978-80-246-4249-9

ISBN 978-80-246-4254-3 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum 2019

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Obsah

Předmluva	7
Úvod	9
1. Teoretická východiska	13
1.1 Sportovní trénink	13
1.1.1 Řízení sportovního tréninku	22
1.1.2 Biochemické a fyziologické ukazatele pro kontrolu trénovanosti	27
1.1.3 Kontrola trénovanosti v ročním tréninkovém cyklu	32
1.2 Sportovní trénink v hypoxii	36
1.3 Emoce, nálady, psychické stavy	41
1.3.1 Profil stavů nálad jako prostředek kontroly trénovanosti	43
1.3.2 Charakteristika vybraných emocí	47
1.3.3 Změny nálad při pobytu a tréninku v normoxii	50
1.3.4 Vliv hypoxie na psychiku sportovce	51
1.3.5 Změny nálad při pobytu a tréninku v hypoxii	52
2. Cíle a úkoly práce, hypotézy	55
2.1 Cíle	55
2.2 Úkoly	55
2.3 Hypotézy	56
3. Metody a organizace sběru dat	57
3.1 Typ studie a proměnné	57
3.2 Proband	58
3.3 Tréninkový program účastníků výzkumu	60
3.4 Popis použitých metod a rozsah platnosti studie	62
3.5 Organizace a zpracování dat	66

4. Výsledky	70
4.1 Test normality dat	70
4.2 Analýza faktorů dotazníku POMS	71
4.2.1 Faktor tenze	71
4.2.2 Faktor deprese	73
4.2.3 Faktor hněvu	74
4.2.4 Faktor vitality	76
4.2.5 Faktor únavy	78
4.2.6 Faktor zmatku	80
4.2.7 Energetický index	82
4.2.8 Celkové narušení nálad	84
4.2.9 Tzv. ledovcový profil	86
4.3 Případové studie	88
Diskuze	98
Závěr	105
Přínosy pro praxi	108
Literatura	109
Seznam zkratk	117
Přílohy	119
Příloha 1 Informovaný souhlas	120
Příloha 2 Tréninkový deník	122
Příloha 3 Souhrn výzkumů změn nálad	126
Příloha 4 Objem zatížení v období tréninkového kempu	128
Příloha 5 Typický tréninkový týden během tréninkového kempu v normoxii	130
Příloha 6 Typický tréninkový týden během tréninkového kempu v hypoxii	131
Příloha 7 Matice typových křivek	132
Příloha 8 Dotazník POMS	133
Summary	134

Předmluva

Problematika sportovní přípravy v přirozeném hypoxickém prostředí je mezi odborníky stále diskutovanou a řešenou oblastí. Avšak přes četné výzkumy i nadále existují témata, která nenabízejí jednoznačné závěry nebo je počet výzkumů příliš nízký, abychom jejich výsledky mohli zobecnit. Jedním z takových témat jsou právě změny emočních stavů sportovce jako reakce na trénink v hypoxii. Tedy problematika, kterou se zabývá také naše pozorování.

Opakované tréninkové pobyty v hypoxickém prostředí nás přesvědčily o potřebě doplnit tradičně využívané metody kontroly trénovanosti o další možnosti, abychom minimalizovali riziko přetrénování, které je u vrcholových sportovců poměrně časté. Výzkum jsme prováděli se skupinou vrcholových běžců v prostředí skutečných tréninkových kempů, kdy jsme se zaměřili právě na změny emočních stavů sportovce v souvislosti s tréninkovým zatížením, ve vybraných případech také na změny v oblasti fyziologie a biochemie. Vzhledem k nedostatku relevantních výzkumů jsme porovnávali výsledky zjištěné v hypoxii s výsledky stejných sportovců při tréninkových kempích v normoxii.

Tento výzkum by nebylo možné realizovat bez podpory a spoluúčasti některých osob a subjektů, kterým bychom na tomto místě chtěli poděkovat. Předně si ceníme ochoty a spolupráce trenéra PaedDr. Ivo Pitáka a jeho tréninkové skupiny, stejně jako dalších běžců a běžkyň z extraligových oddílů USK Praha a ASK Slavia Praha. Na materiálním a finančním zajištění tréninkových kempů se podílelo společně Vysokoškolské sportovní centrum MŠMT a Český atletický svaz, kterým za tuto podporu také děkujeme.

Věříme, že předkládaná monografie přispěje k dalšímu řešení vybrané problematiky a bude příspěvkem pro náš další výzkum v této vědní oblasti.

Úvod

Problematika tréninku ve vyšší nadmořské výšce se stala diskutovanou především v souvislosti s přípravou na olympijské hry v Mexiku, které se konaly v roce 1968 ve výšce 2300 m. Společně s novými poznatky byla upravována metodika tréninku za nižšího přísunu parciálního tlaku kyslíku a tento vývoj probíhá prakticky dodnes. V současnosti je běžné, že vrcholoví sportovci využívají pobyt a trénink v přirozené hypoxii, ať už pro samotnou přípravu na závody ve vyšší nadmořské výšce, nebo za účelem zvýšení sportovního výkonu v prostředí nížiny. Přínos sportovního tréninku v tomto prostředí, zejména pro vytrvalostní sporty, se jeví natolik zásadní, že již není otázkou, zda v hypoxii trénovat, ale jak nejlépe celý proces zvládnout (Wilber, 2007). Mimo přirozeně hypoxické prostředí sportovci využívají ve své přípravě také uměle vytvořenou hypoxii, ale tou se v našem výzkumu nezabýváme. Zmiňujeme ji pouze okrajově (viz kap. 1.3.5) a domníváme se, že výsledky výzkumu v umělé hypoxii by byly rozdílné, neboť právě přirozené prostředí považujeme za důležitý faktor našeho výzkumu.

Pobyt a sportovní příprava v takto náročných podmínkách s sebou přinášejí rizika, která vyplývají z větších nároků prostředí na organismus sportovce. U jedinců neaklimatizovaných na hypoxii vyžaduje pohybový úkol prováděný ve vyšší nadmořské výšce více úsilí než stejný pohybový úkol v nížině. Je nutno upravit tréninkový program sportovce a dokonale dbát na průběžnou kontrolu trénovanosti, aby se zabránilo nežádoucímu déletrvajícimu přetěžování organismu, jež může vyústit až v neschopnost sportovce pokračovat v tréninku. V českém prostředí teorie sportovního tréninku je tento dlouhodobý nežádoucí stav únavy organismu, charakterizovaný poklesem výkonnosti sportovce, tradičně označován pojmem přetrénování. Monitorování únavy je běžnou součástí kontroly trénovanosti, která využívá sledování různých indikátorů

ať již z oblasti fyziologie (např. srdeční frekvence), nebo biochemie (hodnoty laktátu, kreatin kinázy, močoviny aj.). Avšak ne všechny tyto metody jsou z technicko-ekonomických důvodů dostupné rovněž při pobytech ve vyšších nadmořských výškách nebo obecně na tréninkových kempch. Je známo, že současné využití více metod objektivizujících stav únavy a případná intervence v tréninkovém režimu sportovce snižují riziko přetrénování. Přitom přetrénování má podobně závažné projevy jako deprese a léčba může být až v trvání několika měsíců (Máček a kol., 2003). Z těchto důvodů považujeme problematiku přetrénování sportovce za seriózní problém, který v hypoxickém prostředí ještě nabývá na riziku.

Důraz na kontrolu trénovanosti by měl být kladen především u vytrvalostních sportovců, kteří jsou podle výzkumu Budgetta (1998) i Simse (2001) kvůli dlouhodobému zatížení a zároveň krátkým přestávkám mezi intenzivními zatíženími více ohroženi možným přetrénováním než třeba sportovci, jejichž disciplína je rychlostního nebo silového charakteru.

Avšak zejména u mládeže by z etického důvodu měla být důkladně posouzena kontrola trénovanosti s využitím biochemického rozboru krve, neboť pro tuto skupinu sportovců může být více stresující než další neinvazivní metody kontroly trénovanosti. Navíc Mezinárodní olympijský výbor v poslední době apeluje při velkých mezinárodních sportovních akcích (např. OH v Riu 2016, OH v Soči 2014) na sportovce a lékaře jednotlivých států dokumentem *IOC Needle Policy & Rules* (2016), ve kterém doporučuje omezit užívání injekčních jehel u sportovců výhradně na situace, kdy hrozí bezprostřední ohrožení zdraví, a je proto lékařsky odůvodněné.

Z výše uvedeného se nám jeví doplnění tradičních metod kontroly trénovanosti další neinvazivní metodou jako přínosné. Především u mládeže by tento způsob kontroly trénovanosti mohl doplnit nebo částečně nahradit metody invazivního posouzení zdravotního stavu. Biochemický rozbor krve, případně moči však stále považujeme za velmi podstatnou komponentu kontroly trénovanosti.

Jednou z neinvazivních metod kontroly trénovanosti je vytvoření funkčního profilu nálad sportovce a sledování jeho dynamiky ve vztahu ke sportovní výkonnosti. Ke zjišťování emočních stavů se využívá velké množství dotazníků založených na sebepopisu, avšak není zde konsenzus na tom, jak by měly být jednotlivé nástroje sestaveny a jaká data z nich získáváme (Stuchlíková a kol., 2005). Již v šedesátých letech, v období před OH v Mexiku v roce 1968, se například podobným výzkumem zabývali Vaněk a kol. (1968), kteří k postižení struktury

subjektivních psychických pocitů a stavů využívali dotazník SUPOS. V této monografii jsme se však rozhodli ke sledování změn emočních stavů využít dotazníku POMS¹ (McNair a kol., 1971), který je ověřen četnými výzkumy se sportovci v normoxii také v mezinárodním kontextu (Morgan a kol., 1987; Verde a kol., 1992; Kenttä a kol., 2006; Slivka a kol., 2010 aj.). Zatímco citované výzkumy z normoxie jednoznačně potvrdily, že monitorování emočních stavů sportovce tímto dotazníkem je včasným indikátorem únavy a vytvoření funkčního profilu nálad může pomoci v řízení tréninkového procesu, aby nedošlo k přetrénování sportovce, v prostředí hypoxie je podobných studií málo (Shukitt-Hale a kol., 1990; Lane a kol., 2004; Bardwell a kol., 2005).

Vzhledem k faktu, že výzkumů, především těch s vrcholovými či výkonnostními sportovci v prostředí přirozené hypoxie, je velmi omezený počet, rozhodli jsme se naše pozorování situovat právě do tohoto prostředí. Naší snahou bylo ověřit využití dotazníku POMS právě pro účely kontroly trénovanosti. Jelikož nám scházela dostatečná počet výzkumů v přirozené hypoxii, se kterými bychom mohli komparovat naše pozorování, rozhodli jsme se výsledky získané měřením v přirozené hypoxii porovnat s výsledky dalšího našeho měření z normoxie, kde jsme využili stejné probandy a stejný model sportovní přípravy.

Kromě dotazníku POMS jsme využili k získání dat analýzu tréninkové dokumentace a u vybraných osob také měření ranní srdeční frekvence a rozbor záznamů o biochemickém vyšetření krve, které jsou u běžců často využívanými nástroji kontroly trénovanosti. Hypotézy jsme stanovili na základě očekávání, že prostředí přirozené hypoxie bude z hlediska sportovní přípravy pro atleta náročnější, což se projeví především na negativní změně nálad.

Součástí naší práce jsou také dvě kazuistiky, u kterých jsme posuzovali vliv přirozeného hypoxického prostředí na změny srdeční frekvence a vybrané biochemické ukazatele jednotlivců.

K evidování a základní analýze dat získaných dotazníkem POMS jsme využili programu Microsoft Excel 2010. Další statistickou a grafickou analýzu jsme pak provedli v programu STATISTICA 13. Posuzovali jsme normalitu dat pomocí Shapiro-Wilkova testu na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Vzhledem k povaze dat jsme zvolili jako hlavní metodu statistické analýzy Wilcoxonův test, doplňkově jsme data hodnotili také pomocí t-testu. Rovněž i zde jsme volili hladinu statistické významnosti

1 Název POMS je zkratkou slovního spojení Profile of Mood States, což v překladu znamená profil stavů nálad. Primárně používáme českou terminologii, ale pokud není vhodný ekvivalent, používáme terminologii anglickou.

$\alpha = 0,05$, podobně jako výzkumy (Shukitt-Hale a kol., 1990; Verde a kol., 1992; Slivka a kol., 2010 apod.).

Práce na tomto výzkumu byly podpořeny programy PRVOUK P38 a Progres Q41 (Biologické aspekty zkoumání lidského pohybu).

1. Teoretická východiska

Teoretickou část jsme rozdělili na tři hlavní podkapitoly, které se zabývají sportovní přípravou běžce, specifiky sportovního tréninku v přirozené hypoxii a psychickými stavy sportovce ve vztahu ke sportovnímu zatížení. První podkapitola představuje obecný vhled do problematiky sportovního tréninku, popisujeme zde různé pohledy na sportovní trénink a rozebíráme jej jako systém. Zaměřili jsme se na řízení sportovního tréninku a především jednu z jeho komponent – kontrolu trénovanosti, která je s ohledem na charakter naší práce stěžejním prvkem. Vzhledem k tomu, že výzkum je situován také do prostředí přirozené hypoxie, je druhá podkapitola věnována specifickým tohoto prostředí a sportovní přípravy v něm. Třetí podkapitolu jsme zacílili na oblast psychiky sportovce. Vymezuje zde základní pojmy, se kterými pracujeme, a prezentujeme sledování dynamiky emočních stavů jako neinvazivní metodu kontroly trénovanosti. V této kapitole lze také nalézt popis dotazníku POMS a shrnutí dosavadních výzkumů s tematikou změn emočních stavů při pobytu a tréninku v hypoxii.

1.1 Sportovní trénink

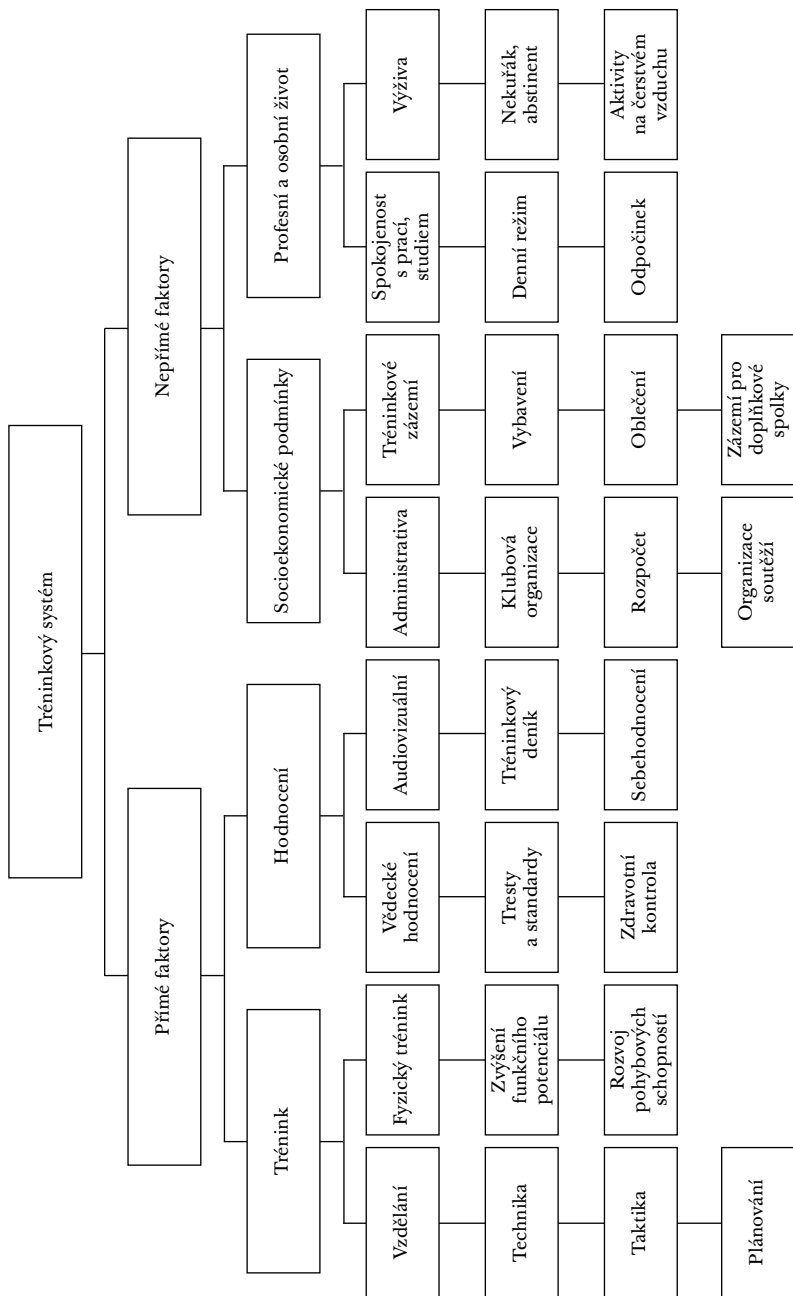
Sportovní trénink je proces, při němž dochází k ovlivňování výkonnosti sportovce. Jeho cílem je zlepšit dovednosti sportovce a jeho pracovní kapacitu tak, aby došlo k optimalizaci sportovního výkonu (Bompa a Haff, 2009). Hohmann, Lames a Letzelter (2010) rozlišují tři základní pohledy na oblast sportovního tréninku – vnitřní, vnější a komplexní.

V prvním případě přisuzují změnu výkonu adaptačním mechanismům. Tento pohled je založen především na biomedicinském přístupu a sleduje odezvu těla na zátěž. V rámci tohoto přístupu autoři ještě

rozlišují kvantitativní a kvalitativní princip tréninku. Při kvantitativním principu tréninku neexistuje z hlediska trvání dlouhodobého tréninkového procesu žádná lineární souvislost mezi vnějším zatížením a výkonností. Což znamená, že při nízké úrovni výkonu způsobují malá zvýšení zátěže vysoké přírůstky výkonu, zatímco na vyšší výkonnostní úrovni je potřeba stále většího zvyšování zátěže, aby došlo ke zlepšení výkonu. Sportovec je pak limitován svou adaptační kapacitou. Kvalitativní princip tréninku pak určuje druh tréninkového podnětu a směr působení tréninkové adaptace. Přičemž čím vyšší je výkonnostní úroveň sportovce, tím specifičtější je potřeba (obsahově i metodicky) koncipovat tréninková cvičení. U obou principů autoři varují před problémem přetrérování, kdy může u sportovce dojít k překročení jeho adaptační kapacity.

Řízení tréninku podle řady autorů interpretuje trénink jako pedagogicko-didaktický proces, kdy jde o komplexní a mnohostranné výchovné působení trenéra a realizačního týmu na sportovce. Autoři v tomto případě hovoří o kybernetickém přístupu, při němž se tréninkový proces popisuje pomocí uzavřeného regulačního okruhu a vychází se u něj z předpokladu, že sportovní výkon se dá přesně řídit pomocí dávkované manipulace regulované veličiny zvané tréninkové zatížení při současném působení nepředvídatelných vlivů, tzv. rušivých veličin. Stabilita jednání je v tréninku zvenčí udržována pomocí zásahů revidujících cíle nebo plány. Základním bodem pro řízení tréninkového procesu je jeho plánování a pro zlepšování kvality procesu je nezbytná kontrola tréninku a vyhodnocování tréninku.

Komplexní pohled neboli trénink ze synergického hlediska vychází podle Hohmanna a kol. (2010) z předpokladu, že uspořádání komplexních systémů, které jsou tvořeny podsystémy, se dá často charakterizovat několika málo parametry – parametry uspořádání. Přejedchod mezi stavy systému se nazývá dynamika stavu a je ovlivňován kontrolními parametry, které jsou méně komplexní a především nespecifické. Tréninkové zátěže podle tohoto pohledu není potřeba dávkovat přesně přes určitou míru, ale musí být vhodné k tomu, aby vyvolaly odpovídající seboorganizační procesy. Kromě toho dochází u sportovce jak interně, tak prostřednictvím trenéra ke zpětnovazebním procesům, vyhodnocujícím individuální zátěžovou reakci. Tento pohled podle nás nejlépe vystihuje podstatu předkládaného výzkumu.



Obr. 1. Komponenty tréninkového systému (Bompa a Haff, 2009)

Systematický sportovní trénink

Systematický sportovní trénink popisují Dovalil a kol. (2005) jako účelné, na základě určitých principů zdůvodněné uspořádání obsahu, prostředků a metod tréninku, jehož cílem je zajistit růst sportovní výkonnosti. Může se přitom jednat jak o teoretický komplex poznatků, tak o praktické obsahové a organizační uspořádání tréninku. Bompa a Haff (2009) pak poukazují na to, že systém sportovního tréninku je založen na třech hlavních principech:

- definování faktorů, které tvoří systém;
- stanovení struktury systému;
- ověření účinnosti nebo účinků v daném systému.

Celá kvalita systému pak podle výše uvedených autorů spočívá v přímých a podpurných faktorech (obr. 1). Zatímco přímé faktory se týkají tréninku a jeho hodnocení, podpurné faktory jsou spojeny především se socioekonomickými podmínkami sportovce. Ačkoliv každý z faktorů může ovlivnit daný systém pozitivně či negativně, přímé faktory se jeví z hlediska významnosti jako nejdůležitější.

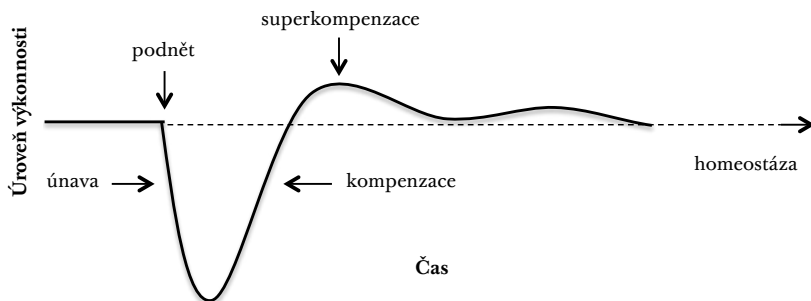
Vrcholové sportovce definujeme pro potřeby naší práce, v souladu s vyhláškou č. 391/2013 Sb., o zdravotní způsobilosti k tělesné výchově a sportu, vydanou Ministerstvem zdravotnictví v roce 2013. Tato vyhláška vymezuje vrcholového sportovce jako osobu, která vykonává vrcholový sport na úrovni státní sportovní reprezentace, nebo osobu, která se k reprezentaci připravuje jako člen rezortního sportovního centra, sportovního centra mládeže nebo obdobného zařízení pro přípravu sportovců.

V našem výzkumu se jedná o specializovaný výběr atletů, kteří se nacházejí v etapě vrcholové přípravy, jež je podle Kučery a Truksy (2000) charakteristická využitím speciálních metod běžeckého tréninku. Cílem těchto sportovců je vrcholový sport, pro který je typická vysoká intenzita a objem zátěže a často záměrné přetěžování za účelem dosažení nejvyšších možných adaptačních změn v organismu a růstu výkonnosti. U těchto sportovců je předpoklad také vysoké míry talentu, jež v sobě zahrnuje podle Jansy, Dovalila a Bunce (2009) jak morfologické, fyziologické, tak i psychologické dispozice, které sportovci pomáhají k dosažení vysoké výkonnosti.

Přetrénování

V souvislosti se sportovním zatěžováním atleta je zásadním jevem výskyt únavy a jejího monitorování v rámci kontroly trénovanosti. Únava je jev, který doprovází nejen sportovní činnost, ale setkáváme se s ním i v běžném životě. Zahrnuje v sobě jak subjektivní pocity, tak objektivní změny, které lze registrovat při intenzivnější tělesné zátěži (Máček a Radvanský, 2011). Jestliže nepřesáhne hranice fyziologické tolerance organismu, jedná se o únavu fyziologickou. Pokud však dojde k projevům neadekvátní stimulace, pak podle Pastuchy (2014) hovoříme o únavě patologické.

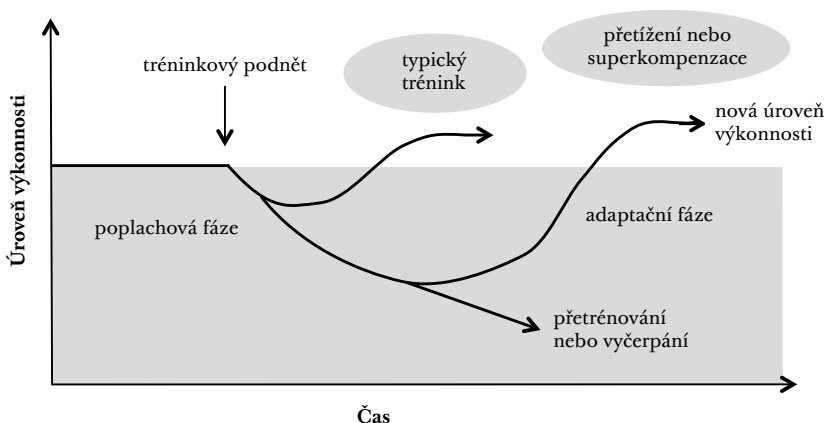
Ve sportovním prostředí je obecně znám tzv. superkompenzační efekt (obr. 2), kdy po tréninkovém stimulu dochází k dočasnému snížení výkonu díky únavě organismu, ale po jejím odeznění jsou energetické zásoby sportovce navýšeny nad předchozí úroveň a tím jsou vytvořeny výhodnější podmínky pro další sportovní činnost.



Obr. 2. Efekt superkompenzace² (upraveno podle Zatsiorsky a Kraemer, 2006)

Na superkompenzaci může být rovněž nahlíženo z pohledu všeobecného adaptačního syndromu (obr. 3), jehož výzkumem se zabýval kanadský vědec Hans Selye (1907–1982). Nolen-Hoeksema a kol. (2012) popisují na základě Selyeho teorie tři fáze stresového syndromu. První je alarmová fáze a slouží k mobilizaci energetických zdrojů. Vlivem opakovaného působení stresoru (tréninkového podnětu) nastává druhá fáze, adaptační neboli fáze rezistence, kdy se organismus adaptuje na stres. Porucha v této fázi se může projevit jako přetrénování. Třetí fází je vyčerpání, ke kterému může dojít při nadměrné intenzitě stresu nebo při selhání adaptačních mechanismů.

2 Významnou měrou se o rozvoj výzkumu v oblasti superkompenzace zasloužili ruští vědci, z nichž nejznámější je Nikolai N. Yakovlev (1911–1992).



Obr. 3. Selyeho obecný adaptační syndrom (upraveno podle Bompa a Haff, 2009)

Tyto teoretické modely však mají svá omezení, která jsou dána především individualitou každého jedince. Existují sice obecné metodické pokyny, které mohou trenérovi napomoci v řízení tréninkového procesu, ale ty mají spíše charakter doporučení. Aby se zabránilo přetížení běžce, musí být interval mezi dvěma těžkými tréninkovými jednotkami dostatečně dlouhý. To znamená tak, aby mohlo dojít k odstranění únavy, která snižuje výkon sportovce.

Pro běžecké disciplíny lze zobecnit, že po náročném tréninku postačí 48 hodin k celkové regeneraci atleta. V době mezi jednotlivými náročnými tréninky je však potřeba zařadit pohybovou činnost mírné intenzity a nezapomínat ani na regenerační procedury. Neexistuje univerzální a obecně platná struktura tréninkového procesu, která by vyhovovala všem běžcům. Tréninkový plán se mění dle aktuálních podmínek – okamžitého stavu trénovanosti, vlivu vnějších podmínek apod. V těchto případech se nejvíce uplatní tvořivý potenciál trenéra.

Vrcholová výkonnost ve sportu je výsledkem mnoha let velmi dobře plánovaného a metodicky správně vedeného tréninku, který je pro sportovce stále dostatečně podněčující. Čím vyšší je stupeň adaptace sportovce na tréninkový proces, tím více stoupá jeho potenciál dosáhnout lepší výkonnosti (Bompa a Haff, 2009). Je třeba poznamenat, že nedostatečně podněčující trénink nevede ke zvýšení výkonnosti sportovce a trénink překračující adaptační schopnosti jedince vede dokonce k poklesu výkonnosti. Pokud se tyto nadměrné stimuly opakují, hovoříme o maladaptaci. Někteří trenéři především vrcholových sportovců vycházejí z předpokladu, že sportovce je nutno nejprve přetížít, aby po poklesu tréninkového

objemu došlo k výraznějšímu superkompenzačnímu efektu. Avšak je velmi důležité si uvědomit, kdy je potřeba toto tréninkové úsilí opět snížit, aby došlo k požadovanému efektu. Není výjimečné, že snížení tréninkových dávek přijde později, než by bylo potřeba, a sportovec se pak dostane do nežádoucího stavu přetrénování.

To, že přetrénování je opravdu závažným problémem, který nezřídka zasahuje do oblasti vytrvalostních sportů, dokládá výzkum Morgana a kol. (1987), kteří zjistili, že až 64 % žen a 66 % mužů z řad vrcholových sportovců-vytrvalců mělo v průběhu své kariéry zkušenost s přetrénováním. Ostatní autoři (Matos a kol., 2011; Kenttä a kol., 2001; Hanin, 2000; Raglin a kol., 2000) uvádějí výskyt přetrénování u vrcholových nebo výkonnostních sportovců v rozmezí 10–37 % ročně, ale je obtížné tyto výsledky blíže interpretovat, neboť se jednalo o věkově rozdílné sportovce napříč různými sporty.

Diagnostikovat přetrénování není nikterak snadné, protože jeho projevy se mohou různit a vědci nedokáží nalézt společný jmenovatel jeho příčiny. Máček a Radvanský (2011) dokonce upozorňují na to, že samotný termín přetrénování není přesným vyjádřením tohoto stavu, a proto se v poslední době spíše nahrazuje termínem „syndrom nevysvětlitelného poklesu výkonnosti“ (unexplained underperformance syndrome). Hlavním důvodem odklonu od zažitě terminologie má být to, že termín „přetrénování“ svádí k domněnce, že za tímto stavem stojí pouze nepřiměřené zvyšování intenzity nebo trvání zátěže. Avšak ve skutečnosti je možných příčin mnohem více a celý mechanismus je podstatně složitější. Pro potřeby naší práce však zůstaneme u tradičního pojmu „přetrénování“, který je v české terminologii sportovního tréninku již ustálen, ale zároveň na tento stav budeme nazírat v nových, již zmíněných souvislostech.

Pro snadnější orientaci ve vymezení únavových stavů v odborné literatuře přinášíme souhrnný pohled v tabulce 1. Uvádíme zde jen zjednodušeně jméno prvního z autorů publikace či odborného článku, kde se daný termín vyskytl. Za důležité považujeme zmínit především rozdíl v cizojazyčné literatuře, kde američtí vědci tradičně používají pro krátkodobé přetrénování termín „overtraining“ a dlouhodobé přetrénování nazývají „staleness“, kdežto u jejich evropských kolegů již termín overtraining znamená dlouhodobé nežádoucí přetrénování a jeho krátkodobý ekvivalent označují pojmem „overreaching“.

Tab. 1. Přehled vývoje názvosloví v oblasti únavy, řazeno chronologicky

Autor	Rok vydání	Únava		
		krátkodobá (dny až týden)	dlouhodobá (týdny až měsíce)	
Morgan a kol.	1987	overtrainig	staleness	
Kreider a kol.	1997	overreaching	overtraining	
Kenttä a Hassmén	1998	positive overtraining	negative overtraining	
Hanin	2000	overtraining	staleness	burnout
Máček a kol.	2003	přetížení	přepětí	syndrom přetřénování
Dovalil a kol.	2005	–	přepětí	přetřénování
Neumann a kol.	2005	short-term overtraining	long-term overtraining	
Kenttä a kol.	2006	overreaching	staleness	
Richardson a kol.	2008	short-term overtraining	long-term overtraining, staleness, burnout, underrecovery	
Jansa a kol.	2009	přetížení	přepětí a schvácení	přetřénování
Máček a Radvanský	2011	–	nevysvětlitelný pokles výkonnosti	

Příznaky a projevy únavy je možno rozdělit do několika kategorií. Například Bernaciková (2013) rozděluje jednotlivé indikátory únavy takto:

- subjektivní pocity (Borgova škála, test mluvení aj.),
- antropometrické ukazatele (hmotnost sportovce, Body Mass Index, ztráty vody aj.),
- morfologické zobrazovací metody (histologie aj.),
- dynamometrické ukazatele (maximální svalová síla aj.),
- kardiovaskulární ukazatele (minutová srdeční frekvence, krevní tlak aj.),
- spirometrické ukazatele (expirační vitální kapacita plic, maximální volní ventilace aj.),
- spiroergometrické ukazatele (minutová ventilace, maximální VO_{2max} aj.),
- biochemické ukazatele krve (glukóza, laktát, bílkoviny a jejich metabolismy, krevní plyny aj.),
- hematologické ukazatele (hematokrit, hemoglobin aj.),
- imunologické ukazatele (sedimentace erytrocytů, C-reaktivní protein aj.),