



Miroslav Semerád
Václav Bunc

Střední a dlouhé tratě

Možnosti ovlivnění
sportovní výkonnosti

STŘEDNÍ A DLOUHÉ TRATĚ

MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ SPORTOVNÍ VÝKONNOSTI

Miroslav Semerád, Václav Bunc

Recenzovali:

Tomáš Kampmiller (Fakulta tělesné výchovy a sportu,
Univerzita Komenského v Bratislavě)

Vladimír Kučera

Vydala Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum

Praha 2021

Grafická úprava Jan Šerých

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Vydání první

© Univerzita Karlova, 2021

© Miroslav Semerád, Václav Bunc, 2021

ISBN 978-80-246-4597-1

ISBN 978-80-246-4618-3 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Obsah

Poděkování	7
1. Úvod	9
2. Rozbor problému	11
2.1 Sportovní výkon	11
2.1.1 Struktura sportovního výkonu	12
2.1.2 Faktory sportovního výkonu	13
2.1.3 Diagnostika sportovního výkonu	15
2.1.4 Hodnocení úrovně výkonů	16
2.1.5 Sportovní výkonnost	17
2.2 Kvalitativní výzkum	18
2.3 Sportovní trénink	19
2.3.1 Tréninková zátěž	19
2.3.2 Etapy sportovního tréninku	22
2.3.3 Charakteristika běžeckých disciplín	22
2.3.4 Složky výkonu v běžeckých disciplínách	24
2.3.5 Charakteristika speciálních běžeckých schopností	24
2.3.6 Trénink běhů na střední a dlouhé tratě	26
2.3.7 Trénink ve vyšší nadmořské výšce	29
2.4 Diagnostika trénovanosti	30
2.4.1 Limitní vytrvalostní výkonnost	36
2.4.2 Chyby v tréninku a příčiny výkonnostní stagnace	42
2.4.3 Únava	42
2.4.4 Přetrénování	43
2.5 Řízení tréninku	44
2.5.1 Plánování tréninku	47
2.5.2 Evidence tréninkového zatížení	51
2.5.3 Tréninkové ukazatele pro střední a dlouhé tratě (OTU a STU)	56

2.5.4	Vyhodnocování tréninku	60
2.5.5	Validita tréninkových metod	61
2.5.6	Model(y) ve sportovním tréninku	71
2.6	Použití regresních rovnic ve sportu	73
2.6.1	Modely CART a PART	73
2.7	Souhrn teoretické části	74
3.	Cíl, hypotézy a postup práce	77
3.1	Cíl práce	77
4.	Metodika	79
4.1	Výzkumný soubor	79
4.1.1	Výzkumný soubor antropometrické charakteristiky	79
4.1.2	Výzkumný soubor výkonnostní charakteristiky	79
4.2	Sběr dat	82
4.2.1	Charakteristiky evidovaných tréninkových ukazatelů	83
4.3	Zpracování dat	86
4.3.1	Normalita	86
4.3.2	Statistická a věcná významnost	87
4.3.3	Modely sportovní přípravy stanovené prostřednictvím identifikace prediktorů tréninkového zatížení	87
4.4	Použité programy	88
5.	Výsledky	89
5.1	Ověření normality dat	89
5.2	Běžec 1 – vývoj výkonnosti (1996–2004)	92
5.2.1	Modely výkonnosti a prediktory – běžec 1	96
5.3	Běžec 2 – vývoj výkonnosti (2003–2012)	98
5.3.1	Modely výkonnosti a prediktory – běžec 2	103
5.4	Model stanovený z prediktorů tréninkového zatížení – běžec 1 (1996–2003)	105
5.5	Model stanovený z prediktorů tréninkového zatížení – běžec 2 (2003–2011)	112
6.	Diskuze	118
7.	Závěry	126
8.	Summary	128
	Seznam tabulek	130
	Seznam obrázků	131
	Seznam použitých zkratk	133
	Literatura	135
	O autorech	141

Poděkování

Děkuji Ing. Vladimíru Valdovi (in memoriam) za poskytnutí cenných rad v oblasti IT při zpracování monografie.

1. Úvod

Vrcholné sportovní výkony realizované na sportovních soutěžích se stávají fascinujícím společenským fenoménem. Veřejnost si od sportovců žádá stále kvalitnější výkony. Člověk jako biologická bytost má však své limity a už po mnoho desítek tisíců let zůstává ve své podstatě fylogeneticky nezměněný. Odborné publikace z oblasti sportovního tréninku se snaží zodpovědět otázky zatěžování JAK, KOLIK, KDY a ČÍM. Znalost problematiky sportovního tréninku a jeho působení na organismus sportovce a moderní technologie při výrobě sportovního vybavení již rozhodně nejsou žádnou novinkou ve světě špičkového, vrcholového či elitního pojetí sportu.

Frekventovaným tématem odborné sportovní literatury ve světě i v ČR je analýza techniky, metodika tréninku, diagnostika připravenosti sportovců a nabídka tréninkových pomůcek a strojů. Deficitní oblastí jsou práce odhalující tréninkové metody a systémy přípravy elitních sportovců, jejichž výkonnost často znamená přínos pro vývoj sportu nebo disciplíny v jednotlivých zemích či kontinentech.

V naší publikaci navazujeme na starší u nás publikované práce zabývající se problematikou tréninku a hodnocením jeho efektu u běžců, např. Písařík a Liška 1989; Kučera a Truksa 2000; Bahenský a Bunc 2018. Teoretická část do značné míry shrnuje poznatky z výše uvedených studií, zpracovává řadu shodných témat a výklad je v ní veden obdobným způsobem. Z posledně jmenované práce (Bahenský a Bunc 2018) pak se souhlasem autorů přebíráme části kapitol věnované struktuře, faktorům a hodnocení sportovního výkonu, charakteristice běžeckých schopností a disciplín a řízení běžeckého tréninku. Původní výsledky přináší druhá část naší knihy, longitudinální studie opírající

se o detailní analýzu shromažďovaných dat z tréninku sledovaných subjektů.

Monografie se zabývá identifikací způsobu, kterým bylo dosaženo limitního sportovního výkonu a sportovní výkonnosti v běžeckých atletických disciplínách: běhu na tratích 800 m mužů a 3000 m překážek žen (1995–2012). Na příkladu retrospektivní analýzy jsme prostřednictvím prediktorů identifikovali modely limitních sportovních výkonů. Identifikace modelů nám umožnila popsat způsob sportovní přípravy, kterým běžci dosáhli své limitní sportovní výkonnosti. Tato práce mohla vzniknout především díky detailní evidenci tréninkového zatížení vedené osobním trenérem a závodníky. Plánování tréninku, evidence a vyhodnocování tréninku bylo v československé atletice centrálně organizováno částečně (střediska vrcholového sportu) do roku 1990. Po zrušení vědecko-metodického oddělení ČSTV i laboratoře vrcholové atletiky v roce 1991 došlo v oblasti řízení tréninku v atletice k individuální, dobrovolné samokontrolě. Minimální povinnost plánování, evidence a vyhodnocování tréninku byla ponechána pouze sportovním gymnáziím. Plánovat, evidovat a vyhodnocovat tréninkové a závodní zatížení se stalo dobrovolnou záležitostí, a to včetně profesionálních trenérů. Chybí tak relevantní podklady pro hodnocení příčinného vztahu trénink – sportovní výkon. Domníváme se, že jednou z příčin „dlouhověkosti“ většiny národních rekordů v běžeckých disciplínách a poklesu úrovně výkonů (průměry 5, 10, 20, 50 výkonů v atletických tabulkách ČR) je také irelevantní nebo žádné posuzování předpokladů jedinců v každoročních výběrech absolvovaných disciplín nebo chyby v tréninku z pohledu dlouhodobé přípravy (např. předčasná specializace, důraz na výkon ihned, výběrová kritéria pro zařazení do tréninkových skupin aj.). V současné době se zdá, že je vůle ve sportovním, atletickém prostředí v ČR k částečné přípravě, kontrole a vyhodnocování relevantních podkladů pro řízení sportovního tréninku.

Zpracovat tuto problematiku jsme se rozhodli jednak proto, že doba trvání českých rekordů v některých běžeckých disciplínách je 25 a více let. Druhým důvodem je, že jeden z autorů této publikace měl jako osobní trenér běžců možnost přímo ovlivňovat jejich sportovní přípravu, tvořit tréninkové plány, konzultovat dílčí úkoly sportovní přípravy s dalšími kolegy a odborníky, a podílet se tak na jejich realizaci.

Tato publikace je zpracována jako případová studie.

2. Rozbor problému

2.1 Sportovní výkon

Sportovní výkon charakterizujeme jako projev specializovaných předpokladů jedince v činnosti zaměřené na řešení pohybového úkolu, který je vymezen pravidly daného sportovního odvětví nebo disciplíny (Čechovská a Dobrý 2008). Dle Periče (2006) je výkon tvořen průnikem vnitřních (endogenních) a vnějších (exogenních) faktorů. Samostatně ještě někteří autoři uvádějí faktory vlivu okolí (Perič 2006; Kenney, Wilmore a Costill 2015). Bahenský a Bunc (2018) na základě rozboru prací řady autorů definují specifickou strukturu sportovního výkonu. V současnosti dochází ke zpřesňování pojmu sportovní výkon a rozšiřuje se jeho systémové vnímání (Choutka a Dovalil 1991; Kampmiller 1996; Haag 1987). Tento přístup umožňuje popsat sportovní výkon jako funkci množiny vnějších a vnitřních faktorů a tím analyzovat vliv tréninkového a soutěžního zatížení na aktuální stav trénovanosti sportovce. K vnějším faktorům řadíme ty, které jsou determinovány přírodními, společenskými a ekonomickými podmínkami, zdravotním a vědeckovýzkumným zabezpečením a výchovně-vzdělávacím procesem (rodinné a širší sociální zázemí, trénink a tréninkové podmínky). Lze je chápat jako zásadní podmínky ovlivňující tréninkový proces. Patří sem např. vlivy klimatické, výživa a pitný režim, psychologické podpůrné prostředky, biomechanické parametry vyplývající např. z povrchu dráhy, použité obuvi aj. (Bahenský a Bunc 2018).

2.1.1 Struktura sportovního výkonu

Adaptace jak morfologických, tak funkčních systémů jedince na pohybové zatížení je základním předpokladem zvýšení sportovní výkonnosti (Bunc 2012; Dovalil et al. 2012). Reakce organismu na pohybové aktivity spojené se zajištěním sportovních činností je vysoce individuální a má za následek individuálně odlišné vnitřní zatížení celého organismu. Velikost adaptační změny je určována momentálním stavem organismu a tréninkovým podnětem. Organismus nereaguje na adaptační podněty okamžitě, ale s jistou latencí, kdy je třeba počítat s lokální i celkovou únavou. Bezprostřední a následná únava organismu je žádoucí a nezbytná. Sportovní trénink je často založen na zbytkové únavě (Noakes 2003). Organismus se nachází v neustále se měnících poměrech, které většinou sám reguluje, a je proto poměrně stabilní vůči vnitřním a vnějším rušivým vlivům. Každý sportovní výkon je podmíněn kondicí získanou tréninkem. Celkové zatížení organismu při tréninku je dáno zatížením jednotlivých tělesných orgánů (Bunc 2012). Nástup únavy v důsledku kumulujícího se stresového zatížení vyžaduje aktivaci výkonnostních rezerv, čímž dochází ke zvyšování vnitřního (biologického) výkonu. Sportovní výkon je reflexí schopností/předpokladů sportovce, rozvíjených systematickým tréninkem – je cílem tréninkového procesu, ale současně i prostředkem rozvoje sportovce samého (Choutka a Dovalil 1991). Sportovní výkon je výsledným projevem rozvoje sportovce a je determinován následujícími faktory:

- vrozenými dispozicemi,
- vlivem tréninkového procesu,
- vlivy přírodního a sociálního prostředí.

Mezi hlavní vnitřní parametry, které jsou determinovány tělesnými, funkčními, psychickými a intelektuálními kapacitami organismu člověka, patří morfologické a funkční předpoklady a motorické dovednosti, psychické vlastnosti, taktické faktory, resp. předpoklady výkonu (Dovalil et al. 2012; Kenney et al. 2015; Powers 2014; Vindušková et al. 2003). Sportovní výkon pak znamená účelné uspořádání předpokladů a vztahů mezi nimi. Úspěšný trenér musí poznat nejen důležitost (hierarchii) jednotlivých předpokladů v rámci tohoto výkonu, ale i možnost jejich vzájemného zastoupení. Pro ovlivnění výkonu hledá teorie i praxe odpověď na základní otázky ohledně faktorů, které jej ovlivňují, podstatu těchto faktorů, důležitost jednotlivých faktorů pro výkon a vztahy mezi faktory (Kenney et al. 2015; Powers 2014; Shaugnessy 2012).

Z hlediska jejich hierarchie potom můžeme faktory rozdělit do kategorií:

- přímo určující (limitující) sportovní výkon,

– doprovodné, resp. doplňující (Kampmiller et al. 2012; Perič 2006).

V důsledku dlouhotrvající postupné adaptace organismu sportovce se neustále zdokonaluje kvalita sportovního výkonu, která se mění s věkem a růstem sportovní výkonnosti a postupně se přizpůsobuje individuálním zvláštnostem organismu sportovce (Belej 2001). Vztah trénink – trénovanost – výkon je řešen ve všech sportech. Podle Havlíčka (1986) se vývoj předpokladů sportovního výkonu vyznačuje entropickými procesy (z časového hlediska se jedná o postup od neuspořádanosti k uspořádanosti systému) a reverzibilními procesy (některé faktory nabývají na významu, jiné svůj význam postupně ztrácí). V literatuře často uváděný objem tréninkového zatížení 10 000 hodin je pak dle autorů Ericsson, Krampe a Tesch-Römer (1993) nebo Ericsson (2014) potřebný pro dosažení elitní výkonnosti ve sportu. Tato teorie je potvrzena i v případě elitních běžců vytrvalců (Starkes a Ericsson 2003).

2.1.2 Faktory sportovního výkonu

Mezi hlavní vnitřní předpoklady sportovního výkonu, řadíme morfologické a funkční předpoklady, motorické dovednosti, somatickou stavbu, psychické vlastnosti, kondici, technické a taktické faktory (Dovalil et al. 2012; Kenney et al. 2015; Powers 2014; Vindušková et al. 2003). Změny výkonnosti v důsledku aplikace jednotlivých tréninkových prostředků popisuje



Závod na 3000 m překážek, technika překonání vodní překážky (PMEZ, Villa Real de Santo Antonio, 2010)

Zdroj: Archiv USK Praha / Jim Moberly / 2010

například Pyne et al. (2008) či Gunnarsson et al. (2012). Sportovní výkon je multifaktoriální. Ne všechny tyto parametry mají stejný zásadní vliv na výkon, ale podmínkou dosažení vrcholného výkonu je dosažení jisté minimální úrovně všech známých faktorů (někteří autoři je označují jako předpoklady výkonů) ovlivňujících vlastní sportovní výkon.

Kondiční faktory

Základní kondiční faktory jsou rychlostní, silové, vytrvalostní a koordinační předpoklady. Pro úspěšný výkon v bězích na střední a dlouhé tratě je potřebná určitá minimální úroveň všech. Dominantní roli však hrají zejména na vytrvalostní dispozice (Daniels 2013; Dovalil et al. 2012).

Somatické (morfologické) faktory

Rozhodné morfologické předpoklady pro běhy na střední a dlouhé tratě jsou: tělesná výška, hmotnost, celkový zdravotní stav, somatotyp, množství tělesného tuku, poměr délky dolních končetin a trupu, poměr svalových vláken (Dovalil et al. 2012; Powers 2014).

Psychické faktory

Důležitým předpokladem vrcholného výkonu je motivace (Hošek 2006). Motivaci lze popsat jako podněcující příčinu chování, která rozhoduje o vzniku, směru a intenzitě jednání člověka (Daniels 2013; Schuler a Prochaska 2003). Motivace může být vnitřní či vnější. Mezi předpoklady a výkonem se předpokládá zhruba přímá lineární úměra, zatímco mezi úrovní motivace a úrovní výkonu je tento vztah nelineární (Dovalil et al. 2012). Aktuální psychický stav člověka udává aspirační úroveň (Hošek 2006; Bahenský a Bunc 2018). Nedostatečná či nadměrná aktivační úroveň má negativní vliv na výkon (Kern et al. 1999; Weiner 1990). Úkolem tréninku z pohledu psychologické přípravy je pro dosažení limitní sportovní výkonnosti vybudování pevné struktury mentální pyramidy sportovního výkonu (LTAD = Long Term Athlete Development). V běžeckých disciplínách se uplatňují některé společné rysy, které kladou nároky na psychické a volní vlastnosti běžce (Písařík a Liška 1985).

Technické faktory

V běžeckých disciplínách na středních a dlouhých tratích je technika oproti jiným sportovním disciplínám jednodušší. Jedná se o cyklický pohyb. Individuální provedení techniky, tzv. běžecký styl, ovlivňuje běžecovou ekonomiku a tím i energetickou náročnost běhu (Saunders et al. 2004; Williams a Cavanagh 1987; Bahenský a Bunc 2018; Bunc 1989).

Taktické faktory

Vedle psychických a fyzických faktorů mají taktické faktory rozhodující vliv na výkon v běžeckých disciplínách. Cílem je v aktuálních podmínkách realizovat průběh závodu tak, aby bylo dosaženo výsledku odpovídajícího nebo dokonce překračujícího aktuální stav trénovanosti. Zvolená taktická varianta v závodě rozhoduje o jeho výsledku. Jinou taktiku je třeba zvolit v závodě, kde cílem je co nejlepší čas, jinou pak v závodě o umístění. Jako parametry umožňující analyzovat taktické pojetí závodů autoři nejčastěji uvádějí: rovnoměrnost tempa, pozici budoucího vítěze na trati v průběhu závodu, délku závěrečného finišu, dynamiku parametrů běžeckého kroku atd. (Aragón et al. 2015; Daniels 2013; Thiel et al. 2012). Oproti ostatním faktorům, taktické předpoklady nelze objektivně hodnotit.

2.1.3 Diagnostika sportovního výkonu

Diagnostika sportovního výkonu představuje celý komplex odborných vyšetření. Jedná se o vyšetření na speciálních přístrojích, které je doplněno o sledování biologických veličin. Vyšetření dokáží monitorovat všechny pohybové předpoklady. Každé sportovní odvětví nebo disciplína klade na testování pohybových předpokladů a dovedností jiné nároky. Protože otestování jediného speciálního předpokladu (např. tempové vytrvalosti, silové vytrvalosti, speciální koordinace aj.) nepostihuje celý komplex výkonnostních předpokladů, jsou neustále zdokonalovány celé soubory testů, metodik a testových baterií. Komplexní výkonnostní diagnostika v sobě zahrnuje více aspektů speciálních výkonnostních předpokladů (Haag 1987; Bahenský a Bunc 2018). Využívání komplexní diagnostiky (laboratorní i terénní) je základem efektivního řízení tréninku. Výsledky testování poskytují zpětnou vazbu o odezvě tréninku. Dat z testování je možné využít k relevantním úpravám tréninkového plánu. V současné době se stále více daří v rámci komplexní výkonnostní diagnostiky využívat poznatky z oblasti struktury sportovního výkonu a vytvářet tak konkrétní metodické výstupy. Výstupy tohoto typu podporují modelování obecné i individuální struktury výkonu z pohledu aktuálních hledisek i prognóz budoucí výkonnosti. Umožňují specifikovat různé cesty ke konečnému řešení s cílem zvyšovat výkonnost s ohledem na kompenzační mechanismy. Tím je podpořeno teoretické zdůvodnění diagnostického cíle i sledovaných veličin. Vedle matematického stanovení prognózy je možné podle