ÚROVEŇ VÝKONNOSTI ELITNÍCH ADOLESCENTNÍCH BĚŽCŮ V DO- SPĚLÉM VĚKU

THE LEVEL OF PERFORMANCE OF ELITE ADOLESCENT RUNNERS DURING ADULTHOOD

P. Bahenský¹ & R. M. Semerád²

¹Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

²Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

The middle-distance and long-distance runners in the Czech Republic only seldom get to the world elite. It is needed for a runner to get to his or her limit performance to be talented and to go through optimal training load. We recognize two extreme methods to achieve supreme performance level during teen age: early specialization and age corresponding training. With the help of analysis of the best young runners' performance at a given age and in adulthood we were finding out if there is any connection between top runners' performance during teen age and in adulthood. The performance of the best runners in the Czech Republic is factually higher than personal record of the top teen age runners. They couldn't get their limit performance. Probably because of accelerated performance development. They also achieve the top performance level earlier than it is usual. Only a low percentage of these runners can improve their performance in adulthood. The top performance during teen age can't guarantee the top performance in adulthood as well as achievement of individual limit performance.

Keywords: running; talent; adolescent; development of performance; early specialization

SOUHRN

Běžci na střední a dlouhé tratě v ČR pouze občas proniknou do světové špičky. Aby talentovaný běžec dosáhl své limitní výkonnosti, je potřeba určité míry talentu a absolvování optimálního tréninkového zatížení. Rozeznáváme dva krajní postupy dosažení vrcholné výkonnostní úrovně v průběhu dospívání: raná specializace a trénink odpovídající věku. Prostřednictvím analýzy výkonnosti nejlepších běžců v ČR v mládežnických kategoriích v daném věku a v dospělosti jsme zjišťovali, zda vysoká výkonnostní úroveň běžců v adolescentním věku má souvislost s vrcholnou výkonností v dospělém věku. Výkonnost nejlepších běžců ČR je věcně významně vyšší, než osobní rekordy nejlepších adolescentních běžců. Ti se nedokázali dostat na svoji limitní výkonnost, pravděpodobně kvůli urychlenému výkonnostnímu vývoji. Také dosahují vrcholné výkonnostní úrovně dříve, než je obvyklé. Pouze malé procento těchto běžců se dokáže zlepšit i po dosažení dospělosti. Vrcholná výkonnost v adolescentním běhu není zárukou vrcholné výkonnosti v dospělém věku, ani zárukou dosažení individuální limitní výkonnosti.

Klíčová slova: běh; talent; adolescent; vývoj výkonnosti; raná specializace

Úvod

Běžecké disciplíny, tzn. střední tratě (800 m a 1 500 m) a dlouhé tratě (od 3 000 m po maratón), nepatří mezi neúspěšnější české disciplíny na mezinárodním poli. Přesto v určitých obdobích i čeští běžci na střední či dlouhé tratě dosáhli výrazných úspěchů. S ohledem na potencionální počet talentů v naší nevelké zemi je potřeba si každého talentu vážit, zejména pokud vezmeme v úvahu fakt, že běžci ze střední Evropy nemají v porovnání s jinými etniky ideální předpoklady pro běhy na střední a dlouhé tratě (Grasgruber & Cacek, 2008). U talentovaného běžce se může projevit plná realizace jeho dispozic až po dosti dlouhém období kultivace a za splnění určitých podmínek pro jeho rozvoj.

Dosažený sportovní výkon je výslednicí talentu a absolvovaného tréninku (Bunc, 2004). Kultivace talentu by měla respektovat obecné biologické zákonitosti a také skutečnost, že maximální výkon je třeba dosáhnout v optimálním věku (Hofmann & Schneider, 1985; Malina, 1993; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004; Písařík & Liška, 1985).

Vedle chronologického věku je podstatný také věk biologický a jeho zákonitosti (Schnabel, Harre & Krug, 2008). Biologický věk má podstatný vliv na motorickou výkonnost, funkční ukazatele organismu i tělesnou stavbu organismu, a to zejména v pubescentním věku (Malina & Bouchard, 1991). V případě standardního vývoje je biologický věk totožný s věkem chronologickým, který je dán datem narození, ale v určitých věkových obdobích může mezi nimi být značný nesoulad, disproporce činí mnohdy 2 roky i více. Stupeň tělesného rozvoje se odráží na úrovni sportovní výkonnosti. Více vyvinutí jedinci dosahují díky své tělesné převaze poměrně dobrých výkonů, většinou vydrží i vyšší tréninkové zatížení (Dovalil, 2009; Malina & Bouchard, 1991; Perič, 2006; Zmajic, 1996).

Přestože je optimální věk vrcholné výkonnosti v bězích na střední a dlouhé tratě vyšší, ve věku okolo 17 let, končí sportovní kariéru velké množství běžců a běžkyň (Enoksen, 2011). Důvody jsou různé, nejčastěji souvisí s výkonnostními faktory, tréninkovými podmínkami, pracovními či studijními povinnostmi, motivací, sociálními podmínkami, výběrem jiného sportu a dalšími. Tento jev se vyskytuje i v ostatních sportech. Pokud běžci končí se závodní kariérou již v tomto věku, nedosáhnou na své možnosti. Dovalil et al. (2005) uvádí v bězích na střední a dlouhé tratě věk vrcholné výkonnosti ve věku 24 – 26 let, Moss (2004) 24 – 30 let s průměrným věkem 26 let. Podle Vobra (2009) je vrcholný věk v běžeckých disciplínách na střední a dlouhé tratě 24 – 30 let, uvádí jej i v jednotlivých disciplínách: u mužů v běhu na 800 m 23 – 26 let, v běhu na 1 500 m mužů je věk vrcholné výkonnosti 22 – 30 let. V běhu na 3 000 m (tato trať je oficiální pouze při halových závodech) dosahují vrcholné výkonnosti muži ve věku 23 – 31 let, v běhu na 5 000 m u mužů je věk vrcholné výkonnosti 21 – 31 let, v běhu na 10 000 m u mužů 21 – 31 let, na maratónské trati u mužů 25 – 35 let. Tato data korespondují s vývojem hodnot VO_{2max} v různém věku. U běžeckých disciplín věk vrcholné výkonnosti odpovídá období s maximální spotřebou kyslíku (Neumann, Pfützner & Berbalk, 2000). I z tohoto pohledu není vhodné žádným způsobem urychlovat jejich sportovní vývoj (Dovalil et al., 2005; Kampmiller et al., 2012).

Pro optimální vývoj běžce je podstatné, zda se trenéři mládeže dokáží povznést nad aspiraci okamžitých úspěchů ve prospěch potenciálního optimálního dlouhodobého vývoje. Tento vývoj může být narušen endogenními či exogenními vlivy, přesto je sázka na postupný vývoj výkonnosti s ohledem na dodržení cílů jednotlivých etap, vhodnou cestou (Dovalil et al., 2005). Sportovní příprava mládeže je odlišná od sportovní přípravy dospělých. Mezi nejdůležitější cíle tréninku v mládežnickém věku patří zejména vytvořit základy pro pozdější trénink (Arens, 1983a; Bompa, 2000; Perič, 2004). V praxi se používají dvě cesty k dosažení vrcholných sportovních výkonů: raná specializace a trénink odpovídající věku (Dovalil et al., 2005). Mnoho odborníků řeší, jakým způsobem je nejvhodnější dosáhnout vrcholných sportovních výkonů. Plánovitá raná specializace si klade za cíl co nejrychleji dosáhnout úspěch s očekáváním, že vysoká výkonnost v žákovském věku bude lineárně dále narůstat (Dovalil, 2005). Analýzou výkonů a tréninkových postupů z několika sportů se ukazuje, že rekordních výkonů lze dosáhnout jak cestou tréninku odpovídajícího vývoji, tak cestou rané specializace (Schumacher, 2007). Raně specializovaní sportovci mají z důvodu vyšších výkonnostních parametrů v adolescentním věku (zejména v oblasti fyziologických ukazatelů) mnohem větší šanci na prosazení v mládežnickém věku, než ostatní (Tucker, 2013). Ve hře je také tzv. efekt „sněhové koule“, kdy sportovec s vyššími předpoklady díky svým úspěchům dostane lepší podmínky pro přípravu, je zařazen do lepší tréninkové skupiny, má možnost startu na lepších soutěžích, atd. (Newell & Rosenbloom, 1981). Podle mnoha autorů to ale není cesta vedoucí ke správnému cíli.

Obsahem studií zaměřených na předčasnou specializaci u několika sportů (např. Feige, 1973; Dovalil et al., 2005; Drabik, 1996) jsou tyto závěry:

- u raně specializovaných sportovců se pozoruje strmější vzestup výkonnosti, vrcholu ve sportu se dosahuje rychleji.
- doba vrcholné výkonnosti je u raně specializovaných sportovců poměrně krátká, pokles nastává dříve a je rychlejší.
- s vysokými výkony v žákovském a dorosteneckém věku, dosahovanými cestou rané specializace,

zřetelně souvisí výkonnostní stagnace okolo 18. a 19. roku věku.

- co do absolutních hodnot dosažené výkonnosti existuje mírná převaha sportovců, kteří nešli cestou rané specializace.

U raně specializovaných sportovců hrozí zvýšené riziko opakovaného přetížení pohybového ústrojí, často předčasně končí sportovní kariéru kvůli zdravotním problémům způsobeným absolvováním intenzivního tréninku (Máček & Radvanský, 2011; Bar-Or, 1996). Helgerud et al. (2007) a Moss & Dick (2004) zmiňují, že intenzivní anaerobní trénink v období dospívání má větší vliv na výkonnost než trénink na úrovni anaerobního prahu či trénink v nižších intenzitách, ale podstatně snižuje konečný potenciál běžců v dospělosti. Ze všech typů tréninků trvají regenerační procesy po anaerobním zatížení nejdéle. Také často dochází k dosažení sportovního vrcholu výkonnosti před dosažením vrcholu fyzického vývoje. Čím později se začne aplikovat náročný intervalový trénink, tím delší a úspěšnější může být vrcholná sportovní kariéra.

Je tedy na místě vyslovit zdrženlivé stanovisko k rané specializaci, tím spíše, že ani čistě sportovní hledisko nepotvrzuje její efekt a oprávněnost. Je nutné brát v úvahu poznatky o zákonitostech fyzického a psychického vývoje člověka, ze kterého by měly tréninkové koncepce vycházet a respektovat je. Je potřeba důsledně ve všech směrech odlišovat trénink dětí, dospívajících a dospělých. Pro tréninkovou praxi to znamená vědomě rozdělit dlouhodobou přípravu na etapu základního, specializovaného a vrcholového tréninku (Arens, 1983; Arens, 1983a; Birrer, Griesemer & Cataletto, 2002; Dovalil et al., 2005).

Cíl

Cílem práce je posouzení úspěšnosti vybraného souboru českých mládežnických reprezentantů v bězích na střední a dlouhé tratě v dospělosti.

Metodika

Z hlediska časového je předmětem našeho výzkumu období od roku 1960 do roku 2011. Posuzovali jsme výkonnost zvláště v jednotlivých kategoriích: žáci, dorostenci a junioři v mužské kategorii. Sledované disciplíny jsou běhy na střední a dlouhé tratě – mistrovské disciplíny dané kategorie, hladké tratě. Použili jsme pouze výkony na dráze. Pro výběr daného souboru běžců bylo použito výkonnostní kritérium. To bylo stanoveno tak, aby počty běžců v jednotlivých kategoriích a disciplínách byly srovnatelné. Stanovené výkonnostní limit pro běžce na střední a dlouhé tratě jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1./ Table 1.

Výkonnostní kritéria pro zařazení do sledovaného souboru v jednotlivých kategoriích a disciplínách./
Performance criteria for inclusion in the reference population in individual categories and disciplines.

Kategorie	Disciplína	Výkon
Žáci	800 m	1:58,0
	1500 m	4:10,0
	3000 m	9:08,0
Dorostenci	800 m	1:52,0
	1500 m	3:54,0
	3000 m	8:29,0
Junioři	800 m	1:49,0
	1500 m	3:47,0
	5000 m	14:25,0
	10000 m	31:00,0

Výkony jsme získali na internetových stránkách ČAS v sekci statistika a v příslušných ročenkách Českého atletického svazu, resp. Atletického svazu ČÚV ČSTV.

U sledovaného souboru jsme sledovali věk dosažení vrcholné výkonnosti a schopnost udržet vrcholnou výkonnost do dospělosti. Někteří probandi kategorie žactva a dorostu ukončili kariéru bez

absolvovaného závodu na 5 000 m, u nich jsme přepočítali nejlepší výkon v běhu na 3000 m na výkon v běhu na 5 000 m dle tzv. „maďarských tabulek” (Spiriev & Spiriev, 2011).

Pro stanovení věcné významnosti rozdílu výkonů nejlepších běžců v ČR v kategorii mužů v jednotlivých disciplínách ve srovnání s výkonností jednotlivých sledovaných souborů elitních běžců v jednotlivých kategoriích v příslušných disciplínách, kterou měli v dospělém věku jsme použili Cohenovo d. Zpracování dat jsme provedli v programu Microsoft Excel 2016 a Statistica 12. Uvedena je průměrná hodnota zpracovaných dat a směrodatná odchylka.

Výsledky

V tabulkách 2 až 4 jsou uvedeny výkony nejlepších běžců v ČR v kategoriích žactva, dorostu a juniorů v jednotlivých běžeckých disciplínách.

Tabulka 2./ Table 2.

Probandi kategorie žactva se splněným výkonnostním kritériem v jednotlivých disciplínách./ Probands category U15 with achieved performance criterion in individual disciplines.

Žáci					
800 m		1 500 m		3 000 m	
M. H.	1:54,12	R. V.	4:07,70	Z. M.	8:48,00
P. K.	1:56,50	V. N.	4:08,20	B. F.	8:56,20
L. V.	1:57,40	R. F.	4:08,20	R. V.	8:56,30
J. M.	1:57,63	F. P.	4:08,20	J. P.	9:04,90
V. S.	1:57,80	Z. S.	4:09,20	O. B.	9:05,01
M. D.	1:57,80	P. J.	4:09,30	J. L.	9:05,40
M. P.	1:57,80	Z. M.	4:09,50	J. K.	9:05,81
P. S.	1:57,83	M. Ž.	4:09,50	T. P.	9:07,18
R. Š.	1:57,93	D. F.	4:09,51	J. V.	9:07,66
P. M.	1:58,00	P. N.	4:09,70		

Tabulka 3./ Table 3.

Probandi kategorie dorostu se splněným výkonnostním kritériem v jednotlivých disciplínách./ Probands category U17 with achieved performance criterion in individual disciplines.

Dorostenci					
800 m		1 500 m		3 000 m	
V. H.	1:49,08	M. K.	3:49,58	V. O.	8:19,20
M. B.	1:49,67	V. B.	3:50,50	J. Ž.	8:19,35
M. H.	1:50,28	L. S.	3:50,92	J. P.	8:19,60
M. D.	1:50,99	L. P.	3:51,72	J. F.	8:19,71
L. S.	1:51,62	J. F.	3:52,40	P. J.	8:21,80
L. V.	1:51,67	Z. S.	3:52,50	M. F.	8:23,26
P. J.	1:51,80	R. V.	3:53,37	J. H.	8:26,70
P. S.	1:51,91	V. P.	3:53,58	V. N.	8:27,40

V tabulce 5 je uveden průměrný věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) běžců jednotlivých sledovaných souborů ve vybraných disciplínách.

Z vybraných běžců žákovské kategorie dosahuje osobního rekordu plných 71,43 % již ve věku 15 až 19 let. 14,29 % běžců dosáhlo svého osobního rekordu ve věku 20 až 23 let a zbylých 14,28 % tvoří běžci, kteří dosáhli svého nejlepšího výkonu ve věku 24 let a výše. U nich se výkonnost zvyšovala i v dospělosti. V dorostenecké kategorii dosahovalo svých nejlepších výkonů 54,17 % běžců ve věku 15 až 19 let. V období od 20 do 23 let věku zaznamenalo svůj nejlepší výkon 25 % běžců, ve věku nad 24

let dosáhlo nejlepšího výkonu 20,83 % běžců. V juniorské kategorii dosáhlo 28,95 % běžců své nejlepší výkonnosti do 19 let věku, dalších 36,84 % běžců dosáhlo svůj nejlepší výkon ve věkovém rozmezí 20 až 23 let a 34,21 % závodníků dosáhlo nejlepšího výkonu ve věku 24 let a výše z vybraného souboru juniorů.

Tabulka 4./ Table 4.

Probandi kategorie juniorů se splněným výkonnostním kritériem v jednotlivých disciplínách./ Probands category U19 with achieved performance criterion in individual disciplines.

Junioři							
800 m		1 500 m		5 000 m		10 000 m	
P. H.	1:47,56	J. H.	3:43,00	J. P.	13:55,02	J. P.	29:44,04
V. H.	1:47,62	P. J.	3:44,62	V. B.	14:09,40	R. V.	30:05,49
R. O.	1:47,79	V. B.	3:44,80	J. Ž.	14:10,58	D. O.	30:13,03
M. B.	1:48,08	R. K.	3:45,15	Z. M.	14:15,78	J. K.	30:16,90
M. D.	1:48,20	T. N.	3:45,44	M. B.	14:18,50	L. K.	30:43,23
M. H.	1:48,29	P. Š.	3:45,80	V. Z.	14:18,80	M. S.	30:50,10
L. Š.	1:48,81	A. B.	3:46,30	J. Š.	14:20,18	Pa. K.	30:54,80
M. K.	1:48,88	J. Ž.	3:46,36	J. F.	14:20,67	Pe. K.	30:54,80
		L. V.	3:46,50	M. K.	14:22,12	M. F.	30:58,80
		V. Č.	3:46,90	T. K.	14:22,55		
		J. H.	3:46,93				

Tabulka 5./ Table 5.

Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v jednotlivých kategoriích a disciplínách v ČR./ Age to achieve peak performance (personal record) among runners in individual categories and disciplines in the Czech Republic.

	Top žáci	Top dorostenci	Top junioři	Top muži
800 m	20,3 ± 3,3	21 ± 2,5	20,25 ± 1,2	24 ± 2,3
1500 m	18 ± 2,8	21 ± 2,5	23 ± 3,4	25 ± 3,2
3000 m/5000 m	16,8 ± 3,1	18,1 ± 1,6	21,2 ± 2,2	28,9 ± 2,0

Obrázek 1./ Figure 1.

Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v kategorii žactva v běžích na 800 m, 1 500 m, 3 000 m v ČR./ Age to achieve peak performance (personal best time) among the runners in the category U15 on the tracks 800 m, 1 500 m, 3 000 m on the Czech Republic.

Obrázek 2./ Figure 2.

Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v kategorii dorostenců v bězích na 800 m, 1 500 m, 3 000 m v ČR./ Age to achieve peak performance (personal best time) among the runners in the category U17 on the tracks 800 m, 1 500 m, 3 000 m in the Czech Republic.

Obrázek 3./ Figure 3.

Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v kategorii juniorů v bězích na 800 m, 1 500 m, 3 000 m v ČR./ Age to achieve peak performance (personal best time) among the runners in the category U19 on the tracks 800 m, 1 500 m, 3 000 m in the Czech Republic.

V tabulkách 6 až 8 je uvedena věcná významnost rozdílu úrovně osobních rekordů (OR) výběrů úspěšných mládežnických běžců v jednotlivých kategoriích a nejlepších deseti běžců v kategorii dospělých.

Tabulka 6./ Table 6.

Věcná významnost (Cohenovo d) rozdílů OR nejlepších běžců v jednotlivých kategoriích a dospělé špičky ČR v běhu na 800 m./ Effect size (Cohen's d) of differences in personal best time of top runners in each category and adults top runners in Czech republic on the track 800 m.

800 m	žáci	dorostenci	junioři	muži
žáci	×	0,67	0,74	1,40
dorostenci	0,67	×	0,05	1,31
junioři	0,74	0,05	×	2,03
muži	1,40	1,31	2,03	×

Tabulka 7./ Table 7.

Věcná významnost (Cohenovo d) rozdílů OR nejlepších běžců v jednotlivých kategoriích a dospělé špičky ČR v běhu na 1 500 m./ Effect size (Cohen's d) of differences in personal best time of top runners in each category and adults top runners in Czech republic on the track 1 500 m.

1500 m	žáci	dorostenci	junioři	muži
žáci	×	1,23	2,37	3,13
dorostenci	1,23	×	2,05	3,79
junioři	2,37	2,05	×	1,54
muži	3,13	3,79	1,54	×

Tabulka 8./ Table 8.

Věcná významnost (Cohenovo d) rozdílů OR nejlepších běžců v jednotlivých kategoriích a dospělé špičky ČR v běhu na 3 000 m, resp. 5 000 m./ Effect size (Cohen's d) of differences in personal best time of top runners in each category and adults top runners in Czech republic on the track 3000 m, respectively 5000 m.

3000 m/5000 m	žáci	dorostenci	junioři	muži
žáci	×	1,15	1,52	2,24
dorostenci	1,15	×	0,63	2,16
junioři	1,52	0,63	×	1,82
muži	2,24	2,16	1,82	×

Diskuze

Většina zaznamenaných výkonů spadá do období 70. a 80. let, což odpovídá našim dřívějším poznatkům (Bahenský & Semerád, 2014). V posledních dvou dekadách do dlouhodobých tabulek mládežnických výkonů běžci prosadili zřídka. Námi zjištěný věk vrcholné výkonnosti u české běžecké špičky jsou v souladu s hodnotami uvedenými v literatuře. Naproti tomu u elitních běžců v jednotlivých věkových kategoriích je věk vrcholné výkonnosti výrazně nižší. Největší rozdíly jsou u vytrvalostních tratí, nejmenší v běhu na 800 m. Tento fakt naznačuje na větší potřebu dlouhodobějšího systematického rozvoje vytrvalostních dispozic.

Při posuzování rozdílů vrcholné výkonnosti nejlepších běžců v ČR v dospělém věku a vybraných souborů běžců, tzn. nejlepších běžců v ČR v jednotlivých mládežnických kategoriích, se projevíly věcně významné rozdíly, které nabývají velkého efektu. Je to způsobeno faktem, že ze souborů úspěšných mládežnických běžců se do české špičky v dospělosti prosadil malý počet běžců. Z celkem posuzovaných 90 běžců figuruje pouze 13 běžců jak v mládežnických tabulkách, tak do 10. místa v tabulkách elitních běžců v dospělé kategorii. V kategorii žáků jsou to čtyři běžci, v kategorii dorostenců také čtyři běžci a v kategorii junioři pět běžců. Při posuzování podle disciplín se z mládežnických úspěšných běžců prosadilo v dospělosti nejvíce běžců v disciplíně 800 m (osm), v běhu na 1 500 m dva běžci a v běhu na 5 000 m tři běžci.

Závěr

V naší studii se potvrdilo, že k dosažení vrcholné výkonnosti je možné použít obě cesty, ranou specializaci i trénink odpovídající vývoji. Obě cesty ale nepřinášejí stejné výsledky. Všichni úspěšní adolescentní běžci nejsou úspěšní v dospělosti. Platí, že čím jsou úspěšní v mladším věku, tím je menší pravděpodobnost úspěšnosti v dospělém věku. Naše práce ukazuje, že vrcholná výkonnost běžců na střední a dlouhé tratě v adolescentním věku ještě neznamena vrcholnou výkonnost v dospělosti a také není zárukou dosažení individuální limitní výkonnosti.

Literatura

Arens, D. (1983). *Train or play for the young runner: a study of specialization vs. general development for our young*. Australian Track and Field Coaches Association, 31. Sydney.

- Arens, D. (1983). Young runners avoid specialization. *Modern Athlete & Coach Jan*, 21(1), 22-24.
- Bahenský, P., & Semerád, M. (2014). Analýza vývoje výkonnosti v běhu mužů na 1500 m v ČR 1945-2013. *Studia Kinanthropologica*, 15(3), 131-140.
- Bar-Or, O. (1996). Role of exercise in the assessment and management of neuromuscular disease in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(4), 421-427.
- Birrer, R. B., Griesemer, B. A., & Cataletto, M. B. (2002). *Pediatric sports medicine for primary care*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bompa, T. O. (2000). *Total Training for Young Champions. Proven conditioning programs for athletes ages 6 to 18*. Champaign: Humans Kinetics.
- Bunc, V. (2004). Současné pohledy na identifikaci sportovního talentu (na příkladu biatlonu a fotbalu). In *Sborník mezinárodní konference „Identifikace pohybových talentů“*, Praha: UK FTVS, 19-24.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Drabik, J. (1996). *Children and sports training: how your future champions should exercise to be healthy, fit and happy*. Island Pond, Vt.: Stadion Publishing Company, Inc.
- Feige, K. (1973). *Vergleichende Studien zur Leistungsentwicklung von Spitzensportlern*. Schorndorf: Karl Hofmann.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjørkaas, M., ... & Hoff, J. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO₂max More Than Moderate Training. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(4), 665.
- Hofmann, S., & Schneider, G. (1985). Eignungsbeurteilung und Auswahl im Nachwuchsleistungssport. *Theorie Praxis Körperkultur*, 34, 44-52.
- Kampmiller, T., Vanderka, M., Laczó, E., & Peráček, P. (2012). *Teória športu a didaktika športového tréningu*. Bratislava: ICM Agency.
- Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Malina, R. M. (1993). Youth Sports: readiness, selection and trainability. In W. Duquet, J. A. P. Day, (Eds), *Kinanthropometry IV* (pp.285-310). London: E & FN Spon.
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth maturation and physical activity*. 2nd ed. Champaign IL: Human Kinetics.
- Moss, D. (2004). *Tricks of the Trade for Middle Distance, Distance & Cross-country Running*. Physical Education Digest-Book Division.
- Moss, D., & Dick, R. W. (2004). Avoid Early Specialization for Runners. *Tricks of the Trade for Middle Distance, Distance & Cross-Country Running*, 6(1), 4-9.
- Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou: Metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Grada Publishing as.
- Newel, A., & Rosenbloom, P. S. (1981). Mechanisms of skill acquisition and the law of practice. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 1-55), Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- Perič, T. (2006). *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada.
- Pisářík, M., & Liška, J. (1985). *Běhy na střední a dlouhé tratě – Základní programový materiál pro vrcholový sport, I. část*. Praha: ÚV ČSTV – vědeckometodické oddělení.
- Schnabel, G., Harre, H. D., & Krug, J. (2008). *Trainingslehre – Trainingswissenschaft*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Schumacher, Y. U. (2007). Erfolg im Spitzenradsport – eine pro- und retrospektive Ranglistenanalyse. *Leistungssport*, 37(5), 23-28.
- Spiriev, B., & Spiriev, A. (2011). *IAAF scoring tables of athletics*. International Association of Athletics Federations.
- Tucker, R. (2013). Long-term athlete development: Foundations and challenges for coaches, scientists & policy-makers, Dostupné dne 12. červenec 2013, z <http://www.sportsscientists.com/2013/02/long-term-athlete-development.html>.

- Vobr, R. (2009). *Vývoj věku vrcholné výkonnosti v atletice, plavání, běžeckém lyžování, ledním hokeji a fotbalu v letech 1970 – 2007*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích.
- Zmajic, H. (1996). Are the top tennis players born in January? *Coaching and Sport Science Review*, 4(9), 3-4.

Mgr. Petr Bahenský
KTVS PF JU
Na Sádkách 2/1
370 05 České Budějovice
pbahensky@pf.jcu.cz