

Analyza výkonu v triatlonu

Analysis of the Performance in the Triathlon

Kovářová Lenka, Jurič Miroslav, Kovář Karel

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt

Článek analyzuje sportovní výkon čtyř modifikací triatlonu: sprintu, krátkého, dlouhého a terénního závodu. Jako zdrojová data byly použity výsledky prvních 30 klasifikovaných závodníků v cíli v kategorii elite muži. Pro analýzu vztahů jednotlivých částí triatlonu byl vzhledem k výsledkům testů normality použit Spearmanův korelační koeficient.

Analýza odhalila nejvyšší korelace mezi plaváním a celkovým výkonem u dlouhého triatlonu (0,469), nejnižší u sprint triatlonu. Mezi cyklistickou částí a celkovým výkonem byl nejtěsnější vztah u terénního triatlonu (0,802), nejnižší hodnoty byly zjištěny u sprint triatlonu (-0,046). Analýza vztahů posledních běžeckých částí triatlonu a celkového výkonu potvrdila očekávané velmi vysoké korelace a nejvyšší hodnoty byly zjištěny u dlouhého triatlonu (1,000), nejnižší u terénního triatlonu (0,787).

Ukazuje se, že v triatlonových modifikacích je význam jednotlivých částí pro celkový výsledek odlišný, byť jejich procentuální zastoupení je u všech modifikací podobné.

Abstract

The article analyzes four sports performance modifications triathlon: sprint, short, long and off-road race. For the analysis results were used during the first 30 classified riders at the finish triathlon analyzed modifications in the category of elite men. For the analysis of relationships in all parts of the triathlon modifications was due to the results of tests of normality using Spearman's correlation coefficient.

In analyzing the highest correlation was found between swimming and overall performance at long distance triathlon (0.469), lowest in the sprint triathlon. When analyzing the relationship between bicycle parts, and overall performance was the highest correlation with off-road triathlon (0.802), lowest in a sprint triathlon (-0.046). Analysis of cross-country relations and overall performance parts revealed the highest correlation with long-distance triathlon (1,000), off-road triathlon at the lowest (0.787).

It turns out that modifications in the meaning of each part of the overall result are different, although their percentage is similar for all modifications.

Klíčová slova: krátký triatlon, sprint triatlon, ironman, xterra, vytrvalost
Key words: short triathlon, sprint triathlon, ironman, xterra, endurance

Tento výzkum byl podpořen grantem MSM 0021620864.

ÚVOD

Triatlon je charakterizován kombinací tří sportů (plavání, cyklistika, běh) bezprostředně na sebe navazujících s mimořádnými požadavky na vytrvalostní schopnosti jedince, a zároveň na dokonalé technicko-taktické zvládnutí jednotlivých disciplín (Formánek & Horčic, 2003; Neumann, Pfützner, & Hottnerott, 2004).

Triatlon za dobu své poměrně krátké historie (první závod se konal v roce 1974 v kalifornském San Diegu) zaznamenal velký rozmach, jehož důkazem je i zařazení mezi olympijské sporty již roku 2000 v australském Sydney.

Během jeho čtyřicetileté historie se vytvořilo několik jeho modifikací (Tabulka č. 1). Nejznámější, která se prosadila do programu olympijských her, je tzv. krátký triatlon (olympijský), jehož distance jsou 1,5

km plavání, 40 km cyklistiky a 10 km běhu. Sprint triatlonem se pak nazývají poloviční tratě. Dlouhý triatlon nemá pevnou délku tratí. Neznámějšími distancemi jsou 3,6 km plavání, 180 km cyklistiky a 42,2 km běhu (známé v ČR spíše pod názvem Ironman¹), ale oficiálně dlouhým triatlonem jsou rovněž označeny všechny soutěže v minimálním rozsahu poloviny uvedených tratí. Popularita horských kol přinesla čtvrtou modifikaci, která je časově nejmladší a nazývá se terénní triatlon (nese komerční název Xterra², první MS se konalo v roce 1995), kde byla jízda na silničním kole nahrazena horským kolem. Terénní triatlon rovněž nemá pevné distancce.

Tabulka č. 1: Základní modifikace triatlonu – délka jednotlivých částí

Triatlon	Plavání (km)	Cyklistika (km)	Běh (km)
Sprint triatlon (STT)	0,75	20	5
Krátký triatlon (KTT)	1,5	40	10
Dlouhý triatlon (DTT)	1,9–3,8	90–180	21–42,5
Terénní triatlon (TRTT)	0,75–1,9	20–90	5–21

Je třeba dodat, že během rychlého vývoje tohoto sportu došlo nejen k uvedeným modifikacím, ale i k úpravě pravidel (1995) pro krátký, sprint a terénní triatlon, kde byl na rozdíl od dlouhého triatlonu povolen drafting³ (jízda v cyklistické skupině), což zásadně ovlivnilo další vývoj na těchto tratích.

Závodní výkon v triatlonu zahrnuje nejen determinanty mající kriteriální validitu k výkonu v jednotlivých částech triatlonu (plavání, cyklistika, běh), ale vzhledem ke specifickým podmínkám bezprostřední návaznosti jednotlivých částí je třeba brát v úvahu i vzájemné vztahy a souvislosti z hlediska přechodových částí triatlonu (Horčic, 2004). Přechodové části triatlonu jsou významnější pro kratší distancce, kdy i ztráta několika vteřin může ovlivnit další vývoj závodu. Závodní výkon v krátkém triatlonu je pak určován komplexními výkonovými předpoklady sportovce v plavání, cyklistice a běhu a technicko-taktickými dovednostmi v přechodových úsecích závodu. Výkon (pokud pomineme faktory vztahující se k ostatním vnitřním a vnějším faktorům) je tedy součtem pěti dílčích částí: časem plavecké části, časem mezi opuštěním vody a začátkem jízdy na kole, časem cyklistické části, časem mezi sesednutím z kola a začátkem běžecké části a časem běžecké části.

Procentuální časové podíly těchto parametrů výkonu jsou výrazně rozdílné, ale každý z nich může mít rozhodující vliv na konečný výsledek s přihlédnutím ke stále se vyrovnávajícímu startovnímu poli závodníků.

Determinanty výkonu v triatlonu se tak postupně mění. U sprint triatlonu a krátkého triatlonu je stále větší důraz kladen na plaveckou část triatlonu, taktické pojetí cyklistiky a závěrečné kilometry běžeckého úseku. U dlouhého triatlonu, kde nedošlo ke změně pravidel, zůstávají požadavky na výkon obdobné, specifikem terénního triatlonu je zcela jiná náročnost cyklistické části včetně odlišných nároků na zvládnutí techniky jízdy.

Analýzou závodního výkonu v triatlonu se zabýval např. Fröhlich, Klein, Pieter, Emrich, & Gießing, 2008. Tato studie analyzuje výsledky z MS v krátkém triatlonu v letech 2003–2007, ale nazabývá se analýzou výkonu v ostatních modifikacích. Ze závěrů studie je patrné, že za standardních podmínek závodu

1 Ironman je patentovaná značka. Pouze ty závody seriálu, které jsou pořádány značkou Ironman se mohou prezentovat tímto názvem.

2 Xterra je patentovaná značka seriálu závodů.

3 Drafting, neboli jízda v závětrí může nastat během jízdy na kole kdy dva nebo více cyklistů jedou v těsné blízkosti u sebe, ve snaze snížit odpor vzduchu. V triatlonu existují dva druhy soutěží: 1. závody s povolenou jízdou v závětrí a 2. závody se zakázanou jízdou v závětrí.

má největší vliv na celkový výsledek běh. Mezi plaveckou částí a celkovým časem byl korelační koeficient vždy nižší. Výsledek (pořadí) v plavecké části je tedy rozdílný od výsledku v celém závodě. V souvislosti s tímto závěrem se stále častěji označuje cyklistická část, kterou závodníci bez ohledu na předešlé rozdíly v plavání velmi často dojedou ve skupině, jako tzv. skrytá disciplína. Rozdíly časů mezi závodníky jsou po plavání a cyklistice minimální, snaha závodníka udržet se v kontaktu s ostatními však vyžaduje značně odlišné úsilí vzhledem k rozdílné individuální výkonnosti jedinců. Důsledky se pak naplno projeví až v závěrečném běhu (Peeling, Bishop, & Landers, 2005).

První částí triatlonového závodu je plavání. I když se svou délkou podílí na celkovém času nejméně, důležitost je podstatně vyšší. Setkáváme se zde s velkým množstvím specifík, jejichž zvládnutí může významně ovlivnit jak plavecké výkony, tak konečný výsledek. Například studie provedená u závodů světového poháru (Vleck, Burggi, & Betley, 2006) ukázala, že prvních 400 metrů plavání je velmi důležitých pro další výkon v krátkém triatlonu. Rovněž záleží na úrovni techniky plavání, která ovlivní jak lokální únavu zapojených partií, tak pozdější větší kumulaci celkové únavy.

Obecně lze říci, že čím kratší tratě, tím je jakýkoli odstup závodníka od vedoucí skupiny po plavecké části významnější, k čemuž přispívá i pravidlo o povolené jízdě v závětří v cyklistice. Mnohdy minimální odstup závodníka může rozhodnout o konečném výkonu v závodě (Kovářová, & Kovář, 2010). Horší výkon v plavecké části nutí závodníky k vyššímu výkonu především během prvních kilometrů jízdy na kole. Snaha o dosažení vedoucí skupiny však může mít následky v podobě únavy projevující se v dalších částech závodu.

Technické zvládnutí cyklistické části u modifikací s povolenou jízdou v závětří spočívá především v minimalizování časové ztráty na čelo závodu a úspoře co největšího množství energie před poslední disciplínou, popř. zajištění takové pozice, která by zvýšila pravděpodobnost lepšího celkového umístění v závodě. Při technickém zvládnutí jízdy v závětří se hodnoty maximální intenzity snižují dokonce na 80–85 %. Rychlost skupiny je při dodržení pravidelného střídání cyklistů v čele vždy vyšší než rychlost jednotlivce. Peeling, Bishop, & Landers (2005) uvádí, že k draftingu může docházet i v plavecké části, kdy lze snížit intenzitu plavání na 90–95 % maxima, což má významný vliv na celkový čas.

Drafting v plavání a cyklistice je nutno považovat za důležitou technicko-taktickou dovednost, která umožňuje sportovci plavat a jet na bicyklu s nižší než maximální intenzitou. Sportovec využívající jízdy v závětří snižuje energetický výdej v průběhu těchto dvou disciplín a šetří energii pro běh, a tak rozhoduje o výsledku soutěže (Millet, Millet, Hoffman, Candau, 2000; Peeling, Bishop, & Landers, 2005; Vleck, Burggi, & Betley, 2006; Brisswalter & Hausswirth, 2008).

V modifikacích bez povolené jízdy v závětří (dlouhé tratě) není vliv plavecké části na cyklistickou část zdaleka tak výrazný. Zvládnutí cyklistické části dlouhého triatlonu po taktické stránce je mnohem jednodušší. Zde závodník nemůže spoléhat na jízdu v závětří a záleží čistě na jeho momentální výkonnosti. Zkušené závodníky uvádějí, že nejlepší způsob, jak zvládnou cyklistickou část dlouhého triatlonu, je absolvovat ji stálým tempem. Samostatná jízda bez kontaktu s ostatními závodníky, nebo naopak plynulá jízda, kdy je závodník předjížděn ostatními závodníky, může být psychicky velmi náročná. Především přihlídneme-li ke skutečnosti, že na trati cyklistické části dlouhého triatlonu stráví závodník více než čtyři hodiny.

V případě terénního triatlonu zajišťuje dobrý výkon v plavecké části lepší pozice na startu cyklistické části, což znamená malé množství závodníků v čele závodu. Na technicky náročných trati terénního triatlonu nese předjíždění vždy riziko kolize či pádu a hledání vhodných míst pro předjetí může znamenat zdržení na trati. Přední pozice je tedy vždy výhodnější.

METODIKA

V naší studii jsme analyzovali jednotlivé části triatlonu v jeho čtyřech základních modifikacích (sprint triatlon, krátký triatlon, dlouhý triatlon a terénní triatlon) a zjišťovali jejich vztah k celkovému dosaženému času v závodě. Porovnali jsme vztahy mezi výkony v jednotlivých částech triatlonu (plavání, cyklistika, běh) jak v rámci modifikovaných tratí, tak napříč těmito modifikacemi, a zjišťovali, zda tyto vazby byly ovlivněny délkou distancí či povolením draftingu. Pro zjednodušení analýzy jsme zvolili pouze je-

den závodní rok (2010), což při interpretaci dat přineslo jistá omezení. Pro další ověření našich závěrů by bylo žádoucí longitudinální šetření, čímž bychom mohli vyloučit odchylky (vzniklé např. nestandardní tratí či počasím), a zároveň postihnout trendy ve vývoji těchto triatlonových modifikací.

Pro analýzu jsme použili výsledky čtyř závodů mistrovství světa v kalendářním roce 2010. Do zkoumaného souboru jsme zařadili prvních 30 klasifikovaných závodníků v cíli analyzovaných modifikací triatlonu v kategorii Elite muži (Tabulka 2). Pro zjednodušení jsme do analýzy nezařadili samostatně časy strávené v depech. Časy plavání, cyklistiky a běhu jsou tedy samostatné, do celkového času závodu je čas v depech zahrnut. Vzhledem k jeho celkovému procentuálnímu podílu (do 0,5 %) považujeme toto zjednodušení za přípustné.

Tabulka č. 2 – Seznam soutěží užitých v analýze

Modifikace TT	Datum závodu	Místo závodu	Délky tratí (km)		
			Plavání	Cyklistika	Běh
Sprint triatlon	21. 8. 2010	Lausanne (SUI)	0,75	20	5
Krátký triatlon	11. 9. 2010	Budapešť (HUN)	1,5	40	10
Dlouhý triatlon	9. 10. 2010	Big Island (Hawaii)	3,86	180	42,2
Terénní triatlon	24. 10. 2010	Maui (Hawaii)	1,5	30	12

Pro analýzu vztahů jednotlivých částí triatlonu ve všech modifikacích triatlonu jsme vzhledem k výsledkům testů normality rozložení zkoumaných dat (Tabulka 3) použili Spearmanův korelační koeficient (Hendl, 2009).

VÝSLEDKY

Tabulka č. 3 - Základní charakteristiky zkoumaných dat a výsledky testů normality

Tabulka č. 3 a – Sprint triatlon

Analyzované části triatlonu	Průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	564,37	13,42	0,156	30	0,060	0,910	30	0,015
cyklistika	1640,67	14,13	0,148	30	0,092	0,930	30	0,050
běh	968,27	26,541	0,123	30	0,200	0,981	30	0,848
celkový čas*	3236,67	27,607	0,100	30	0,200	0,975	30	0,681

Tabulka č. 3 b – Krátký triatlon

Analyzované části triatlonu	Průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	1062,57	21,40	0,206	30	0,002	0,892	30	0,005
cyklistika	3206,97	22,36	0,189	30	0,008	0,923	30	0,033

běh	1887,57	39,50	0,135	30	0,174	0,945	30	0,126
celkový čas*	6239,67	41,00	0,155	30	0,065	0,931	30	0,051

Tabulka č. 3 c – Dlouhý triatlon

Analyzované části triatlonu	Průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	3278,30	268,723	0,188	30	0,009	0,897	30	0,007
cyklistika	13653,80	484,196	0,120	30	0,200	0,953	30	0,209
běh	7498,33	497,399	0,142	30	0,127	0,909	30	0,014
celkový čas*	24656,17	983,032	0,129	30	0,200	0,951	30	0,184

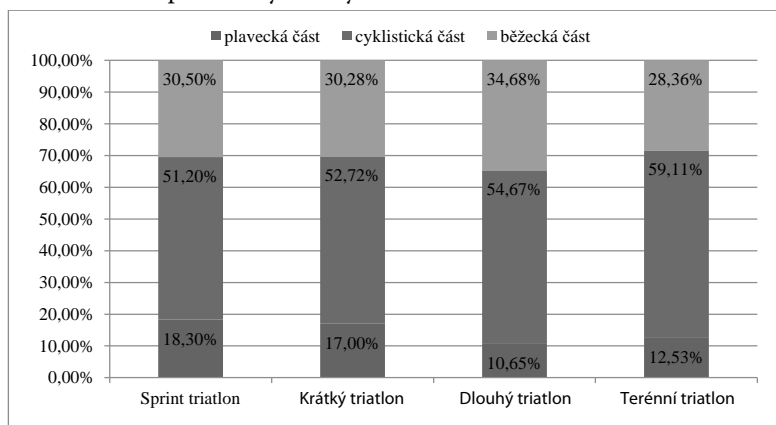
Tabulka č. 3 d – Terénní triatlon

Analyzované části triatlonu	průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	1264,50	84,612	0,144	30	0,114	0,873	30	0,002
cyklistika	5732,97	264,943	0,088	30	0,200	0,978	30	0,777
běh	2849,53	158,111	0,141	30	0,131	0,933	30	0,060
celkový čas*	9971,57	376,847	0,091	30	0,200	0,964	30	0,399

Poznámka: * Celkový čas zahrnuje i čas v depech a není prostým součtem časů disciplín

Pokud převedeme průměrné časy jednotlivých částí triatlonu na procentní body, zjistíme (Graf 1), že ve všech modifikacích triatlonu je nejkratší částí plavání. Nejnižší hodnotu vykazuje dlouhý triatlon (10,65 %), nejdelší sprint triatlon, kde čas strávený plaveckou částí je skoro dvojnásobný vzhledem k času celého závodu (18,30 %). Druhou nejkratší částí je ve všech případech běh. Nejnižší hodnotu vykazuje terénní triatlon (28,36 %), nejdelší dlouhý triatlon (34,68 %). Nejdelší částí triatlonu je cyklistika. Nejvyšší hodnotu vykazuje sprint triatlon (51,20 %), nejdelší terénní triatlon (59,11 %). Vzhledem ke shodě pravidel a přesné polovině distancí můžeme považovat sprint i krátký triatlon za velmi podobné soutěže.

Graf č. 1 - Procentuální zastoupení analyzovaných částí triatlonu



Tabulky 4 prezentují vztah jednotlivých částí závodu k celkovému výkonu v jednotlivých modifikacích. Vzhledem k použití Spearmanova korelačního koeficientu se jedná o vztahy mezi pořadím závodníků v analyzovaných částech triatlonu.

Tabulka č. 4 - Vztahy jednotlivých částí závodu k celkovému výkonu v jednotlivých modifikacích

Tabulka č. 4a - Sprint triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	-0,986**	1,000		
běh	0,139	-0,082	1,000	
celkový výkon	0,104	-0,046	0,995**	1,000

Tabulka č. 4b - Krátký triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	-0,965**	1,000		
běh	0,285	-0,289	1,000	
celkový výkon	0,278	-0,271	0,992**	1,000

Tabulka č. 4c - Dlouhý triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	0,517**	1,000		
běh	0,469**	0,396*	1,000	
celkový výkon	0,469**	0,396*	1,000 **	1,000

Tabulka č. 4d - Terénní triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	-0,062	1,000		
běh	0,228	0,426*	1,000	
celkový výkon	0,329	0,802**	0,787**	1,000

Poznámka:

* Korelace je signifikantní na hladině významnosti 0,05

** Korelace je signifikantní na hladině významnosti 0,01

U sprint triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) mezi plaveckou a cyklistickou částí (-0,986) a běžeckou částí a celkovým výkonem (0,995). U krátkého triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) opět mezi plaveckou a cyklistickou částí (-0,965) a běžeckou částí a celkovým výkonem (0,992). Výsledky korelačních matic těchto modifikací jsou tedy velmi podobné.

U dlouhého triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) mezi plaveckou a všemi ostatními analyzovanými částmi závodu (0,517; 0,469; 0,469), dále pak mezi běžeckou částí a celkovým výkonem

(1,000). Zde dokonce došlo k situaci, že pořadí závodníků v běžecké části bylo zcela shodné s jejich celkovým pořadím. Dále byla zjištěna signifikantní korelace ($p < 0,05$) mezi cyklistickou a běžeckou částí (0,396) a cyklistickou částí a celkovým výkonem (0,396).

U terénního triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) mezi celkovým výkonem a cyklistickou (0,802) a běžeckou částí (0,787). Dále byla zjištěna signifikantní korelace ($p < 0,05$) mezi běžeckou a cyklistickou částí (0,426).

Tabulka 5 dále podrobněji porovnává korelační koeficienty mezi celkovým výkonem v jednotlivých modifikacích triatlonu a jeho jednotlivými částmi.

Tabulka č. 5 - Korelační koeficienty mezi celkovým výkonem v jednotlivých modifikacích triatlonu a jeho jednotlivými částmi.

		Dlouhý TT	Terénní TT	Krátký TT	Sprint TT
plavání	Correlation Coefficient	0,469**	0,329	0,278	0,104
	Sig. (2-tailed)	0,009	0,075	0,138	0,585
cyklistika	Correlation Coefficient	0,396*	0,802**	-0,271	-0,046
	Sig. (2-tailed)	0,030	0,000	0,147	0,809
běh	Correlation Coefficient	1,000**	0,787**	0,992**	0,995**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000

V porovnání jednotlivých modifikací je nejvyšší korelace mezi plaváním a celkovým výkonem u dlouhého triatlonu (0,469), nejnižší u sprint triatlonu. V porovnání cyklistických částí je nejvyšší korelace u terénního triatlonu (0,802), nejnižší u sprint triatlonu (-0,46), záporná korelace se objevuje i u krátkého triatlonu (-0,271). V porovnání běžeckých částí je nejvyšší korelace u dlouhého triatlonu (1,000), nejnižší u terénního triatlonu (0,787).

DISKUZE

Lze konstatovat, že časově nejdelší část triatlonu (cyklistika) nemá největší vztah k celkovému výkonu v triatlonu. Důvod nelze jednoznačně označit, může jím být tzv. skrytost této části, a rozhodující proto nemusí být pořadí a čas této části triatlonu, ale únava závodníka a množství energie, kterou ušetří do poslední běžecké části závodu, kde se rozhoduje o vítězi (Kovářová, 2010).

Ve většině případů došlo ke zjištění, že korelační koeficient se zvyšoval s narůstajícím pořadím částí, resp. že nejvyšší byl v běhu. Otázkou zůstává, zda by tyto závěry platily i v případě, že by se pořadí disciplín v triatlonu změnilo, a zda důvodem zvýšení korelace je vzrůstající doba celkové zátěže, či aspekty technicko-taktického zvládnutí jednotlivých částí bez ohledu na pořadí.

Zajímavá je velmi vysoká záporná korelace mezi plaveckou a cyklistickou částí krátkého a sprint triatlonu (-0,965; -0,986). Tento vztah má v závodní praxi důsledek, že rozdíly vzniklé po plavecké části se během cyklistické smazávají – dochází k tzv. sjetí závodníků do cyklistické skupiny, která posléze společně ukončuje cyklistickou část závodu. Nejrychlejší plavci tak zákonitě mají nejpomalejší čas cyklistiky a naopak. V těchto případech je nutno dodat, že při závodech mistrovství světa je startovní pole velmi homogenní a rozdíly mezi výkonností triatlonistů minimální. Velkou roli zde rovněž sehrává povolený drafting.

Pouze u dlouhého triatlonu byl zaznamenán statisticky významný korelační koeficient k celkovému výsledku v závodě u všech částí (0,469; 0,396; 1,000). Z toho vyvozujeme největší vyrovnanost a vyváženost jednotlivých částí jeho závodu. Tato skutečnost může mít několik vysvětlení. Důvodem vyšší korelace mezi cyklistikou částí a celkovým výkonem v závodě může být zákaz draftingu, což znemožňuje využít některé technicko-taktické nástroje a zajišťuje vyšší okamžitou vypovídající hodnotu o výkonnos-

ti v této části závodu. Důvodem vyšší korelace mezi plaveckou částí a celkovým výkonem v závodě může být délka jeho částí. Je známo, že plavání za jiným plavcem se v triatlonu využívá (Chatard & Wilson, 2003; Bentley et al., 2007). Při závodech krátkého a sprint triatlonu je tento efekt velmi využíván a je důsledkem nízkých korelací mezi plaváním a celkovým výkonem (Kovářová, Kovář, 2010). Tento efekt se však může s délkou trati a s ní související vznikající únavou plavců snižovat. Rolí může hrát i prostředí plavecké části triatlonu. V dlouhém triatlonu se většinou absolvuje plavání na jednom plaveckém okruhu, který většinou zasahuje i mimo klidnou vodu, a plavci tak musí překonávat přírodní překážky (např. vlny, proudy), které velmi omezují možnost plavat za jiným plavcem.

Dalším důvodem rozdílných korelací u plavecké a cyklistické části v porovnání sprint a krátký triatlon versus dlouhý a terénní triatlon může být systém výběru talentů do těchto triatlonových modifikací. Zařazením triatlonu na program olympijských her se velmi zkvalitnil systém přípravy a výběr talentů pro krátký triatlon. Soutěží ve sprint triatlonu se většinou zúčastňují stejní závodníci. Vyrovnanost startovního pole se tak během krátké doby výrazně zvýšila. Do závodů terénního a dlouhého triatlonu často přecházejí triatlonisté, kteří nemají aktuální vysokou výkonnost právě v krátké olympijské modifikaci, či přešli z jiných sportů, často z cyklistiky. Rozdíly ve výkonnosti jsou u startovního pole těchto modifikací zákonitě větší.

Ve výsledcích korelací mezi cyklistickou částí a celkovým výkonem jsme zaznamenali nejvyšší korelaci u terénního triatlonu (0,802). To si vysvětlujeme několika důvody. Jedním je povrch cyklistické části závodu (terén) a s ním spojená povinnost použít horské kolo. To s sebou přináší vyšší nároky na zvládnutí techniky jízdy. Rovněž jízda za jiným cyklistou je v terénu problematická a nelze ji plně využít jako v silničních modifikacích triatlonu. Dalším důvodem může být, že v poměru k ostatním disciplínám je v této modifikaci triatlonu cyklistika nejdéle trvajícím úsekem.

Otázkou do budoucna zůstává, zda by stejné výsledky, jako přinesla naše analýza, byly zjištěny u závodů nižší úrovně nebo v jiných kategoriích (ženy, junioři, dorost). Kategorie Elite je zřejmě nejvyrovnanější, a proto i homogenita pole je nejvyšší. V ostatních kategoriích lze předpokládat větší výkonnostní rozdíly, a s tím spojenou i větší rozptýlenost startovního pole.

ZÁVĚRY

Procentuální zastoupení jednotlivých částí triatlonu je ve všech modifikacích podobné, nicméně některé rozdíly mohou ovlivnit korelace mezi těmito proměnnými. Ve všech modifikacích triatlonu je nejkratší částí plavání. Nejnižší hodnotu vykazuje dlouhý triatlon (10,65 %), nejdelší sprint triatlon (18,3 %). Druhou nejkratší částí je ve všech případech běh. Nejnižší hodnotu vykazuje terénní triatlon (28,36 %), nejdelší dlouhý triatlon (34,68 %). Nejdelší částí triatlonu je cyklistika. Nejnižší hodnotu vykazuje sprint triatlon (51,20 %), nejdelší terénní triatlon (59,11 %).

V porovnání jednotlivých modifikací je nejvyšší korelace mezi plaváním a celkovým výkonem u dlouhého triatlonu (0,469), nejnižší u sprint triatlonu (0,104). V porovnání cyklistických částí je nejvyšší korelace u terénního triatlonu (0,802), nejnižší u sprint triatlonu (-0,046), záporná korelace se objevuje i u krátkého triatlonu (-0,271). V porovnání běžeckých částí je nejvyšší korelace u dlouhého triatlonu (1,000), nejnižší u terénního triatlonu (0,787).

Nelze konstatovat, že časově nejdelší část triatlonu (cyklistika) má největší vztah k celkovému výkonu ve všech modifikacích triatlonu. Nejvyšší korelace k celkovému výkonu v triatlonu se objevily nejčastěji u běžecké části (1,000 – dlouhý triatlon; 0,992 – krátký triatlon; 0,995 – sprint triatlon), pouze u terénního triatlonu byl vyšší koeficient u části cyklistické.

Záporná vysoká korelace mezi plaveckou a cyklistickou částí krátkého a sprint triatlonu (-0,965; -0,986) má v závodní praxi ten důsledek, že rozdíly vzniklé po plavecké části se během cyklistické smazávají.

Pouze u dlouhého triatlonu byl zaznamenán statisticky významný korelační koeficient k celkovému výsledku v závodě u všech částí (0,469; 0,396; 1,000). Z toho vyvozujeme největší vyrovnanost a vyváženost jednotlivých částí jeho závodu.

Z hlediska atraktivnosti závodů pro diváky a míře neurčitosti výsledků jsou nejvíce zajímavé závody sprint triatlonu, kde dochází k největším změnám v pořadí v průběhu závodů a po plavecké části stej-

ně jako po cyklistické části je velmi obtížné odhadnout vítěze. Naopak v dlouhém triatlonu je pořadí od první disciplíny poměrně stabilní.

V tréninku triatlonu v České republice bohužel převládá individuální příprava. Přitom u sportovců připravujících se na závody ve sprint triatlonu a krátkém triatlonu je žádoucí nácvik techniky plavání ve skupině s využitím draftingu. V cyklistické přípravě je pro závodníky nutné zvládnout jak techniku jízdy v závěsu, tak ve skupině.

LITERATURA

- BENTLEY, D. J.; LIBICZ, S.; JOUGLA, A.; COSTE, O.; MANETTA, J.; CHAMARI, K., et al. The effect of exercise intensity or drafting during swimming on subsequent cycling performance in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2007, vol. 10, p. 234 - 243.
- BRISWALTER, J.; HAUSWIRTH, C.; SMITH, D.; VERCRUYSEN, F.; VALLIER, J. M. Energetically optimal cadence vs. freely-chosen cadence during cycling: effect of exercise duration. *International Journal of Sports Medicine*, 2000, vol. 21, p. 60 - 64.
- FORMÁNEK, J.; HORČIC, J. *Triatlon*. Praha: Olympia, 2003.
- FRÖHLICH, M.; KLEIN, M.; PIETER, A.; EMRICH, E.; GIESSING, J. Consequences of the Three Disciplines on the Overall Result in Olympic-distance Triathlon. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 2008, vol. 2, n. 4, p. 204-210.
- HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2009.
- HORČIC, J. *Řízení a objektivizace tréninkového procesu ve vytrvalostních vícebojích. Disertační práce*. Praha: UK FTVS, 2004.
- CHATARD, J. C.; WILSON, B. Drafting distance in swimming. *Medicine and Science and Sports and Exercise*, 2003, vol. 35, n. 7, p. 1176 - 1181.
- KOVÁŘOVÁ, L. *K identifikaci talentu v triatlonu. Dizertační práce*. Praha : FTVS UK, 2010.
- KOVÁŘOVÁ L.; KOVÁŘ K. Vliv použití triatlonového neoprenového obleku na míru rozptýlenosti seskupení startovního pole v plavecké části triatlonu v závodech světového poháru. *Česká kinantropologie*, 2010, vol. 14, n. 3, s. 75 – 86.
- MILLET, G. P.; MILLET, G. Y.; HOFFMAN, M. D.; CANDAU, R. B. Alterations in running economy and mechanics after maximal cycling in triathletes: Influence of performance level. *International Journal of Sports Medicine*, 2000, vol. 21, p. 127-132.
- MILETT, G. P.; VLECK V. E. Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in Olympic triathlon: review and practical recommendations for training. *British Journal of Sports Medicine*. 2000, vol. 34, p. 384-390.
- NEUMANN, G.; PFÜTZNER, A.; HOTTNEROTT, K. *Das grosse Buch vom Triathlon*. Aachen: Meyer and Meyer Vellag, 2004.
- PEELING, P. D.; BISHOP, D. J.; LANDERS, G. J. Effect of swimming intensity on subsequent cycling and overall triathlon performance. *British Journal of Sports Medicine*, 2005, vol. 39, p. 960 - 964.
- VLECK, V. E.; BRÜGI, A.; BENTLEY, D. J. (2006). The consequences of swim, cycle, and run performance on overall results in elite Olympic distance triathlon. *International Journal of Sports Medicine*, 2006, vol. 27, p. 43 - 48.