

## MUSÍ TESTY TRIATLONOVÉ VÝKONNOSTI ODRÁŽET TRIATLONOVÁ SPECIFIKA?

### MUST TRIATHLON FIELD PERFORMANCE TESTS REFLECT TRIATHLON SPECIFICITY?

J. Seidl<sup>1,2</sup>, J. Suchý<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

<sup>2</sup>Centrum sportu Ministerstva vnitra, Česká republika

---

#### ABSTRACT

Seven female triathletes undergone standard and modified swimming tests (i.e., standalone 800 m free style and 800 m free style 1 minute after 200 m freestyle). Although the times achieved in both tests were significantly different, they were also very strongly correlated. Very strong correlation was also found between times for 200 m free style performed as a part of the modified test and personal best times. Thus also the modified swimming test was suggested to simulate specificity of triathlon (traditional rush to the first buoy) it provides no new information than standard standalone tests.

**Keywords:** triathlon; swimming test; talent development; performance potential

#### SOUHRN

Sedm juniorských výkonnostních triatlonistek se s týdenním rozestupem podrobilo standardnímu a modifikovanému plaveckému testu, tj. plavání na 800 m volným způsobem samostatně a v kombinaci s předchozím plaváním na 200 m s minutovým odpočinkem. Ačkoliv časy na 800 m dosažené v modifikovaném testu byly statisticky významně pomalejší na hladině 5% než v testu standardním, byly tyto časy vzájemně velmi silně korelované. Silná korelace byla nalezena rovněž mezi časy dosaženými na 200m volným způsobem v rámci modifikovaného testu a nejlepšími osobními výkony na tuto trať. Ačkoliv byl modifikovaný plavecký test navržen tak, aby odrážel triatlonovou realitu (tradiční sprint na první bójku), neposkytuje tedy ve srovnání se standardními samostatnými plaveckými testy novou informaci.

**Klíčová slova:** triatlon; plavecký test; rozvoj talentů; výkonnostní potenciál

---

#### Úvod

V zájmu efektivního využívání dostupných finančních zdrojů má většina národních sportovních organizací vypracován rozvinutý program identifikace a rozvoje sportovních talentů (Allen, Vandenberg a Hopkins, 2014). Klíčovým prvkem všech takovýchto programů je soubor výkonnostních testů, které jsou používány jak pro identifikaci talentů tak pro jejich selekci, tj. pro sledování a hodnocení jejich výkonnostního růstu. Testy jsou tudíž rovněž nástrojem pro prořezání souboru sportovců a pro jeho tvarování do populárního pyramidálního tvaru systémů péče o talenty, kterým opravdové talenty stoupají k vrcholu, přičemž je umožněn rovněž horizontální přechod talentů mezi sporty (Gulbin, Weissensteiner & Oldenzel, 2014). Při identifikaci talentů především v raném věku jsou výkonnostní testy kombinovány s testy fy-

ziologickými, anatomickými a psychologickými, aby se získala informace o geneticky předurčeném výkonnostním potenciálu a eliminoval se vliv předchozího tréninku a individuální rychlosti fyzického růstu (Bottoni et al, 2011). Výkonnostní testy nabývají na důležitosti, jak sportovci stárnou, neboť výkonost kulminuje v určitém rozmezí věku. Má-li sportovec dosáhnout v tomto optimálním věku maximální výkonosti, musí před tím absolvovat dostatečný tréninkový objem dle Allena (2014). Tzv. "pozdní příchod" či "pozdní květy" museli tento objem absolvovat v jiných příbuzných sportech, pouhý vrozený talent nedostačuje dle Gulbina (2014).

Složitě laboratorní testy, které kombinují výkonost s kardiorespiračními či biochemickými indikátory a jejichž výsledkem jsou různé prahové či maximální hodnoty se zdají být správnou volbou

pro využití v systému identifikace a rozvoje talentů, neboť poskytují podloženější informaci. Nicméně jejich širší rutinní aplikace naráží na několik omezení jak praktických (potřeba speciálního vybavení a kvalifikovaného personálu) tak teoretických (závislost na použitém protokolu, nedostatečné teoretické zázemí). V důsledku toho například v triatlonu, který je analyzován zde, jsou klíčovými testy používanými národními triatlonovými organizacemi pro hodnocení v mládežnických kategoriích běžecké a plavecké terénní testy (Bottoni, 2014).

Triatlon je sport, ve kterém jsou plavecký, cyklistický a běžecký úsek absolvovány souvisle v uvedeném pořadí. Délky jednotlivých úseků se pro různé varianty triatlonu liší. Olympijský triatlon je složen z 1500 m plavání, 40 km jízdy na kole a 10 km běhu. Sprint triatlon na polovičních vzdálenostech je standardem pro mládežnické kategorie, ale je stále více využíván i v dospělých kategoriích. Soutěžní triatlon neposkytuje dostatečně reprodukovatelné podmínky, aby mohl být použit jako výkonnostní test neboť zahrnuje plavání na otevřené vodě a silniční cyklistiku i běh. Proto terénní výkonnostní testy v mládežnických kategoriích jsou obvykle bazénové plavání na 200 až 800 m a běh na 2 až 5 km na atletickém ovále. Cyklistika obvykle není testována, neboť ji lze jen obtížně standardizovat a předpokládá se, že je primárně určena obecnou vytrvalostí dostatečně testovanou během a dále, že může být dostatečně rozvinuta v pozdějším věku. Na druhé straně, je všeobecně přijímáno, že triatlon není jednoduše sumou nezávislých výkonů ve třech sportech, které ho tvoří (Bentley et al, 2002).

Vedle neoddiskutovatelné skutečnosti, že triatlon se skládá ze tří sportů prováděných sekvenčně a spojených přechodovými fázemi, má triatlon i další specifika daná triatlonovými pravidly a závodním prostředím, jako je použití neoprenu v chladné vodě, povolení nebo naopak zákaz jízdy v závěsu (drafting) rozmanitost profilu a technické náročnosti tratí či povětrnostních podmínek. S ohledem na tato specifika národní triatlonová organizace USA (USAT 2012) modifikovala plavecké a běžecké výkonnostní testy používané v mládežnických kategoriích. Modifikovaný plavecký test se skládá z 200 m plavaných volným způsobem, za kterými následuje po jednominutovém odpočinku 800 m VZ startovaných z vody. Důvodem pro tuto modifikaci je, že v olympijském a sprint triatlonu plavání obvykle začíná sprintem se záměrem vybojovat si nejvýhodnější pozici, dorazit na čele závodního pole k první bójce vymezující plaveckou trasu. Za první bójkou následuje zpravidla prudké zatočení vlevo, nebo vpravo a v důsledku tohoto zatočení nastává „mela“ v hloubi startovního pole, kde dochází k velmi těsnému kontaktu mezi závodníky. Každý ze závodníků se snaží dostat na první bójku mezi prvními, aby se tak se vyhnul tradičním soubojům, které zbytečně odčerpávají

energii a „rozhazují“ techniku plavání. V modifikovaném běžeckém testu následuje běh po 30 minutách cyklistiky s předepsaným výkonem na ergometru (USAT 2012).

Dá se očekávat, že časy na 800 m VZ po předchozích 200 m budou pomalejší než v samotném plavání 800 m a obdobná úvaha platí i pro standardní a modifikovaný běžecký test. Takovýto rozdíl sám o sobě však není dostatečným důvodem pro opuštění standardních testů. Používání modifikovaných testů má své oprávnění pokud přinesou jinou informaci než testy standardní, a to informaci více relevantní pro triatlon. Abychom zjistili, zda tomu tak je zkoumali jsme korelaci mezi výsledky standardního a modifikovaného plaveckého testu aplikovaného skupině juniorských triatlonistek.

## Metody

### Zkoumaná skupina

Výzkumu se dobrovolně zúčastnilo sedm studentek sportovního gymnázia, aktivních účastnic závodů v triatlonu či příbuzných sportech (aquatlon, duatlon) na regionalní a národní úrovni. Jejich plavecká výkonnost odpovídá širší triatlonové reprezentaci evropských zemí. Účel a uspořádání studie byl vysvětlen všem účastnicím a byl získán jejich informovaný souhlas s účastí a použitím získaných dat a jejich anonymizovaným zveřejněním. Studie byla schválena etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Průměrné hodnoty vybraných parametrů charakterizujících účastnice jsou shrnuty v Tabulce 1.

**Tabulka 1. Charakteristiky 7 účastnic studie.**  
**Table 1. Characteristics of the 7 study participants.**

	Průměr <sup>1)</sup>	SD <sup>6)</sup>
Věk (roky) <sup>2)</sup>	17,71	3,15
Výška (cm) <sup>3)</sup>	168	4,9
Hmotnost (kg) <sup>4)</sup>	67,0	7,4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23,7	2,5
200 m -OR <sup>5)</sup>	2:23	0:10
800 m -OR <sup>5)</sup>	11:03	0:33

*Legenda: <sup>1)</sup> Average. <sup>2)</sup> Age in years. <sup>3)</sup> Height. <sup>4)</sup> Weight. <sup>5)</sup> OR - Personal Best. <sup>6)</sup> Směrodatná odchylka. Standard deviation.*

### Experimentální uspořádání

Každá účastnice se zúčastnila dvou testů oddělených jedním týdnem. Účastnice byly požádány, aby se vyhnuly extrémní fyzické aktivitě během 24 hodin předcházejících každému testu, jinak dodržovaly svůj běžný denní režim. Testy proběhly v 50 m bazénu s teplotou vody 26-27 °C.

### Modifikovaný plavecký test.

Po standardním rozplavání (500 m) a odpočinku 10 minut účastnice absolvovaly 200 m VZ zahájených startovním skokem. Byly instruovány, aby se snažily o co nejlepší čas. Po doplávání zůstaly v bazénu, odpočívaly jednu minutu, po které zahájily odrazem od obrátkové stěny plavání na 800 m VZ, opět instruovány dosáhnout co nejlepšího času. Časy na obě trati byly měřeny a zaznamenány.

Stýdenní časovou prodlevou byl proveden *standardní plavecký test*. Po standardním rozplavání (500 m) a odpočinku 10 minut účastnice absolvovaly 800 m VZ zahájených startovním skokem. Byly instruovány, aby se snažily o co nejlepší čas. Výsledný čas byl měřen a zaznamenán.

### Výsledky a diskuse

Průměrné časy a směrodatné odchylky dosažené ve standardním a modifikovaném plaveckém testu jsou shromážděny v tabulce 2. Je vidět, že časy na 800 m VZ dosažené v modifikovaném testu jsou horší než časy dosažené ve standardním testu, tj. zaplavané samostatně. Abychom zjistili, zda je rozdíl statisticky významný použili jsme párový t-test, neboť oba testy byly aplikovány stejné skupině účastnic. Podle něj je rozdíl statisticky významný na hladině 5%.

**Tabulka 2. Výsledky standardního a modifikovaného testu.**

**Table 2. Results of standard and modified tests.**

	Průměr <sup>1)</sup>	SD <sup>4)</sup>
Standardní test <sup>2)</sup>		
800 m	11:15,3	0:28,7
Modifikovaný test <sup>3)</sup>		
200 m	2:29,8	0:09,5
800 m	11:21,9	0:31,4

Legenda: <sup>1)</sup> Average. <sup>2)</sup> Standard test. <sup>3)</sup> Modified test. <sup>4)</sup> Směrodatná odchylka. Standard deviation.

Časy zaplavané na 800 m VZ ve standardním a v modifikovaném testu mohou být statisticky významně odlišné, přesto mohou poskytovat obdobnou informaci, pokud jsou silně korelované. Vztah mezi časy na 800 m VZ zaplavané samostatně a po 200 m sprintu je znázorněn v obrázku 1 a hodnota korelačního koeficientu je dána v tabulce 3. Jeho interpretace je založena na standardním členění, (Taylor, 1990) podle kterého absolutní hodnota korelačního koeficientu  $\leq 0,35$  představuje nízkou resp. slabou korelaci, hodnoty mezi 0,36 a 0,67 mírnou resp. střední korelaci a hodnoty od 0,68 do 1,0 silnou nebo vysokou korelaci. Absolutní hodnota korelačního koeficientu nad 0,90 pak odpovídá velmi vysoké korelaci. Tudíž korelace mezi časy na 800 m VZ zaplavané samostatně a po 200 m sprintu je velmi vysoká, což znamená, že obecně dostaneme ze samostatně

zaplavaných 800 m VZ obdobnou informaci jako z času na 800 m VZ zaplavaného v rámci modifikovaného plaveckého testu tedy po 200 m sprintu, samozřejmě po odpovídající změně používané škály.

**Tabulka 3. Korelace mezi různými plaveckými časy.**

**Table 3. Correlation of various swimming times.**

		Korelační koeficient <sup>1)</sup>
800 m samostatně <sup>2)</sup>	800 m v kombinaci <sup>3)</sup>	0,964
800 m v kombinaci <sup>3)</sup>	200 m v kombinaci <sup>3)</sup>	-0,221
800 m samostatně <sup>2)</sup>	200 m v kombinaci <sup>3)</sup>	-0,226
800 m OR <sup>4)</sup>	200 m OR <sup>4)</sup>	0,015
200 m OR <sup>4)</sup>	200 m v kombinaci <sup>3)</sup>	0,983

Legenda: <sup>1)</sup> Correlation coefficient. <sup>2)</sup> Standalone. <sup>3)</sup> In combination. <sup>4)</sup> Personal Best.

Z modifikovaného testu ovšem získáme ještě další měřenou hodnotu, totiž čas na 200 m VZ. Otázka je, zda z ní nemůžeme dostat dodatečnou informaci relevantní pro triatlonový výkon. Korelace mezi časem na 200 m v rámci modifikovaného testu a časem na 800 m v rámci modifikovaného testu je velmi slabá, což otvírá možnost, že tento čas vyjadřuje jinou informaci než časy na 800 m. Korelace je nejen slabá ale navíc záporná, což je překvapující, neboť plavci bývají obvykle schopni zaplavat dobře v širokém rozsahu vzdáleností, mnohem širším než například běžci. Vysvětlení pozorované negativní korelace je možné hledat v motivaci účastnic. Při vědomí, že 800 m VZ bude následovat 1 min po 200 m sprintu, mohou vědomě plavat 200 m pomaleji, aby ušetřily síly pro 800 m VZ. Nicméně korelace času na 200 m v rámci modifikovaného testu s časem na 800 m plavanými samostatně je téměř totožná. Korelace osobními rekordy účastnic na 200 m VZ a 800 m VZ je téměř nulová, přičemž korelace mezi osobními rekordy na 200 m VZ a časy na 200m VZ zaplavanými v rámci modifikovaného testu je velmi vysoká. Nedostatečná korelace mezi časy na 200 a 800 m VZ tedy není ve vztahu ke složení modifikovaného testu. Abychom zjistili, zda slabá případně negativní korelace platí obecně či jen pro zkoumanou skupinu, spočítali jsme korelační koeficient mezi časy na 200 a 800 m VZ pro prvních 60 plavkyň uvedených v žebříčcích obou disciplín publikovaných Českým svazem plaveckých sportů (2014) pro rok 2013. Vypočítaná hodnota korelačního koeficientu 0,599 indikuje středně vysokou až vysokou korelaci.

Časy na 200 m mohou tudíž nést poněkud jinou informaci než časy na 800 m. Což samozřejmě nepřekvapí. Otázkou je, jak tuto informaci využít v rámci systému výběru triatlonových talentů. Tvůrci modifikovaného plaveckého testu udávají časy požadované pro určitou výkonnostní kategorii

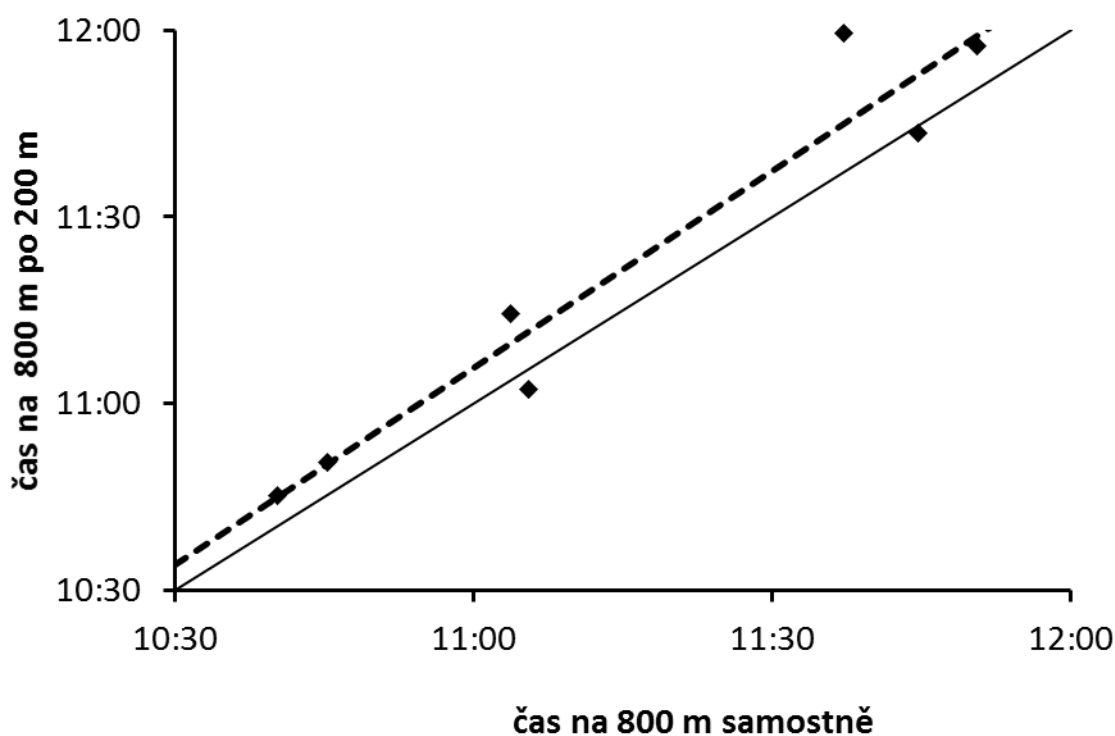
pro obě disciplíny. Jejich výběr časů pro 200 m VZ je však poněkud obskurní neboť v průměru požadují uplavat úvodních 200 m stejnou rychlostí jako následných 800 m VZ. Pro některé kategorie je dokonce požadován čas odpovídající nižší rychlosti, než je rychlost vyžadovaná pro 800 m. Tato nejasnost nemění nic na obecném schématu modifikovaného testu. Z hlediska výběru a péče o talenty by bylo výhodné, kdyby získané časy na 200 a 800 m byly sloučeny do jediného kritéria. Nejjednodušší by bylo časy sečíst, avšak opožděné naplávání na první bójku je tvrdě „trestáno“ v následujícím plavání. Nejenom, že souboje na první bójce přidávají čas a ubírají síly, ale snižují šanci energeticky výhodného plavání za dobrým plavcem. Takže čas na 200 m by měl být započítán s větší vahou, nebo by měl být využit odlišný matematický vztah pro sloučení těchto dvou časů. Nalezení vhodného sloučení však přesahuje rámec tohoto článku.

oba dva testy jsou ekvivalentní ve vztahu k vytrvalostním předpokladům. Nízká korelace mezi časy na 200 a 800 m naznačuje, že časy na 200 m mohou poskytnout dodatečnou informaci. Nicméně časy na 200 m nemusí být získány v modifikovaném testu, neboť ty jsou velmi silně korelované s osobními rekordy. Navíc v dané chvíli není jasné, jaký vztah takováto informace má k triatlonovému výkonu, pokud vůbec nějaký.

Ačkoliv se tedy důvody pro zavedení modifikovaného plaveckého testu zdají být velmi rozumné, neboť zahrnují určitou specifitu triatlonového závodu, nelze podle našich výsledků předpokládat, že poskytnou relevantnější informaci než standardní samostatný test na 800 m VZ.

### Literatura

Allen, S. V., Vandenbogaerde, T. J., & Hopkins, W. G. (2014). Career performance trajectories of



**Obrázek 1. Korelace mezi časy na 800 m VZ plavanými samostatně a v rámci modifikovaného testu po 200 m VZ. Plná čára odpovídá identitě; čárkovaná čára je regresní přímkou.**  
**Figure 1. Correlation between times for 800 m free style swim separately and for 800 m free style swim after 200 m swim in the modified test. Full line corresponds to the identity; dash line is a regression line.**

### Závěr

Velmi vysoká korelace mezi časy dosaženými na 800 m VZ zkoumanými účastnicemi v rámci standardního a modifikovaného testu ukazuje, že

Olympic swimmers: Benchmarks for talent development. *European Journal of Sport Science*, 14(7), 643-651.

Bentley, D. J., Millet, G. P., Vleck, V. E., & McNaughton, L. R. (2002). Specific Aspects of Contemporary Triathlon Implications for Physiological Analysis and Performance. *Sports Medicine*, 32(6), 345-359.

Bottoni, A., Gianfelici, A., Tamburri, R., & Faina, M. (2011). Talent selection criteria for Olympic distance triathlon. *Journal Of Human Sport and Exercise*, 6(2), 293-304.

Český svaz plaveckých sportů (2014) Statistika. Dostupné z <http://www.statistikaplavani.cz/index.php?pxa=6>  
Gulbin, J., Weissensteiner, J., Oldenziel, K., & Gagne, F. (2013). Patterns of performance development in elite athletes. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 605-614.  
Taylor, R. (1990). Interpretation of Correlation coefficient. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 6(1), 35-39.

USAT (2012) Junior Testing Protocols & Benchmarks. Dostupné z [http://moxiemultisportatx.com/wp-content/uploads/2014/01/2012\\_Junior\\_Performance\\_Testing\\_Benchmarks\\_FINAL-2.pdf](http://moxiemultisportatx.com/wp-content/uploads/2014/01/2012_Junior_Performance_Testing_Benchmarks_FINAL-2.pdf)

**Mgr. Jiří Seidl**  
**FTVS UK Praha**  
**José Martího 31**  
**162 52 Praha 6**  
[jiri.seidl@volny.cz](mailto:jiri.seidl@volny.cz)