

MOŽNOSTI REALIZACE MODIFIKOVANÉHO CONCONIHO TESTU PRO BĚŽCE

TOMÁŠ KALINA

Katedra atletiky, plavání a sportů v přírodě, Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita

Souhrn

V příspěvku jsou představeny tři varianty modifikovaného Conconiho testu pro vytrvalostní běžce. Conconiho test představuje dostupnou neinvazivní metodu pro kontrolu výkonnosti a řízení sportovního tréninku v terénních podmínkách. Na stránkách http://is.muni.cz/do/fsps/kat_osp/atletika/software/conconi je dostupný pomocný program „Conconiho test“ ulehčující stanovení tempa při variantě na atletickém oválu.

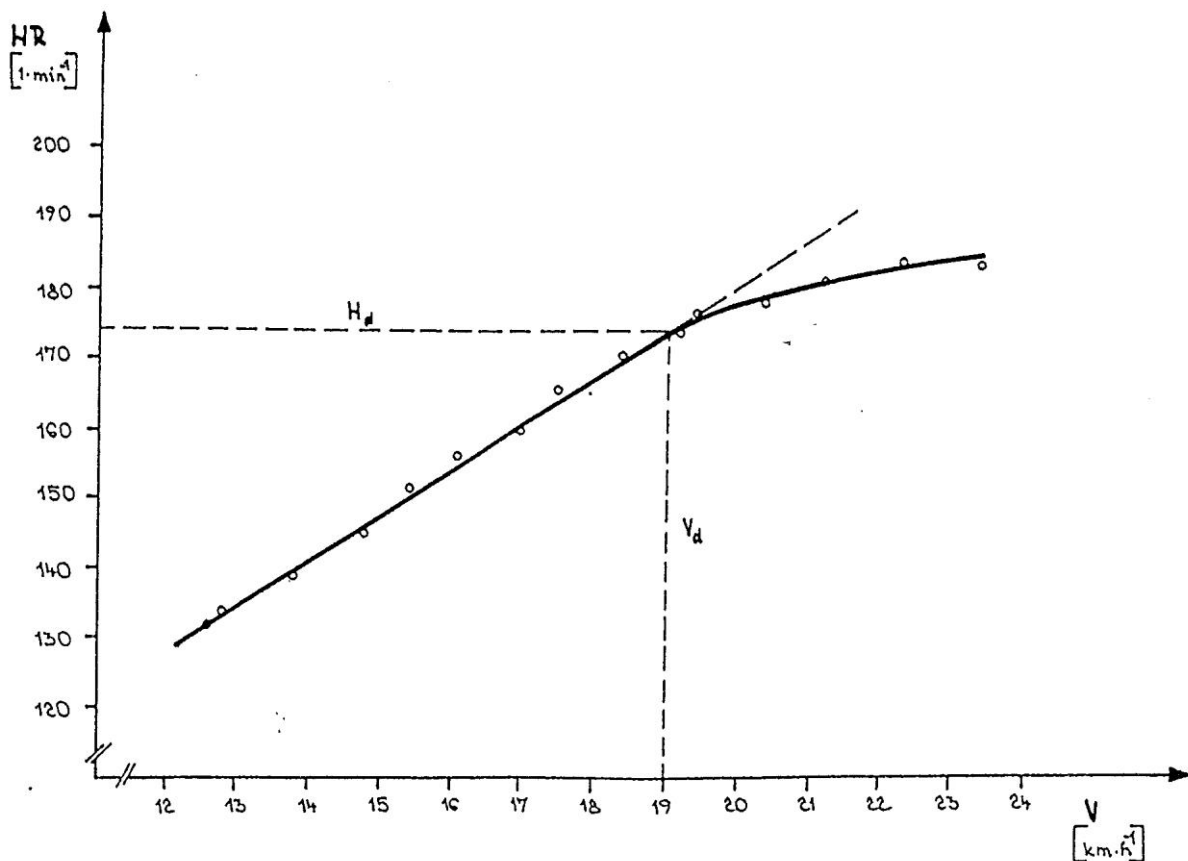
Klíčová slova: Anaerobní práh, Běh, Terénní test, Neinvazivní metoda

Úvod

Existují dva způsoby zjišťování okamžiku porušení dynamické rovnováhy mezi utilizací a tvorbou laktátu (LA) tj. okamžiku, kdy dochází k nekompensovanému vzrůstu koncentrace laktátu (metabolické acidóze). Jsou to způsoby (Bunc in Michálek, 1993):

- 1) Invazivní – anaerobní práh je stanoven na základě změn koncentrace LA nebo parametrů acidobazické rovnováhy v krvi při stoupajícím zatížení.
- 2) Neinvazivní – ke zjištění anaerobního prahu (ANP) se využívá změn některých respiračních parametrů nebo srdeční frekvence (SF) v závislosti na stoupajícím zatížení nebo spotřebě kyslíku.

Jedním z neinvazivních způsobů zjištění pro běžce je Conconiho test (CT), který byl navržen italským biochemikem Conconim. Fyziologická podstata CT je založena na závislosti srdeční frekvence a intenzity zatížení. Před začátkem CT je vhodné zařadit warm-up trvající 15 až 30 minut. Samotný test probíhá nepřerušovaně v celkové době trvání 15 až 30 minut. Dle původního testovacího protokolu (Conconi et al., 1982) běžec probíhá 200 metrové úseky a každý následující úsek se snaží zrychlit přibližně o $0,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Trenér měří čas úseku pro výpočet rychlosti a posledních 50 metrů tohoto úseku je zaznamenávána SF. Rychlost prvního a posledního úseku je $12\text{-}14 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ resp. $18\text{-}25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, rychlost závisí především na běžcově výkonnosti. Pokud jsou naměřené hodnoty zaznamenány do grafu (viz Obr. 1), lze nalézt porušení linearitu nárůstu SF vůči intenzitě zatížení (rychlosti) v bodě označeném v_d .



Obr. 1: Porušení lineární závislosti srdeční frekvence a rychlosti při rychlosti v_d , zdroj: Michálek (1993)

I když korelační koeficient pro test-retest CT má hodnotu 0,99, některé literární zdroje (Grasgruber et Cacek, 2008) uvádí vysokou nepřesnost mezi výsledkem CT a invazivní metodou pro určení ANP. Z praktického hlediska CT nabízí trenérům a sportovcům jednoduchý, dostupný a téměř beznákladový terénní test výkonnosti vhodný pro kontrolu trénovanosti vytrvalců, Conconi et al. (1982) totiž udává korelaci o v_d a výkonu na hodinovce o hodnotě 0,99.

Metodika

Pro účely této práce jsme modifikovali protokol CT. Úsek o délce 200 metrů je probíhán konstantní rychlostí, s doporučenou počáteční rychlostí $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a s postupným nárůstem rychlosti $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Po dosažení rychlosti $15 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ se každý následující úsek probíhá rychlostí vyšší o $0,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ než úsek předchozí. Pro samotné provedení testu se nabízí 3 možnosti provedení:

- atletický ovál (nejlépe o délce 200 nebo 400 metrů),
- rovný asfaltový úsek silnice nebo cyklostezky,
- běžecký treňažér.

Záznam SF je doporučeno vyhodnocovat sporttesterem, který je schopný následné komunikace s počítačem (usnadní analýzu dat).

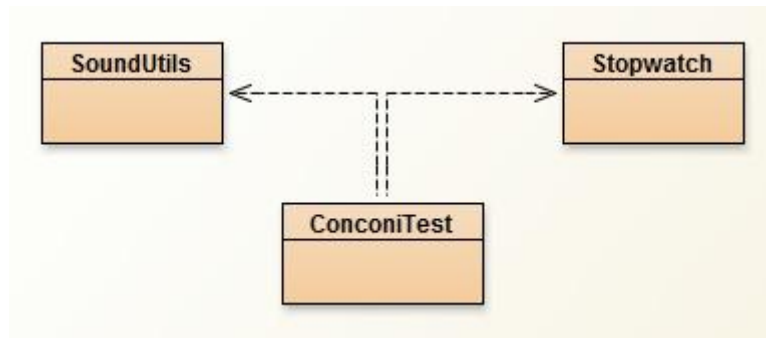
Pro testování na atletickém ovále je vhodné rozmístit na 200 metrovém úseku 9 kuželů (tj. 10 dvacetimetrových úseků). Každý z 9 kuželů bude označovat kontrolní bod pro běžce. Pokud bude dodržena stanovená rychlost daného úseku, měl by při průběhu okolo kuželu zaznít zvukový signál. Při ukončení úseku, který byl běžem stejnou rychlostí, zazní signál o vyšší frekvenci. Běžec obdrží akustické signály buď z reproduktorů připojených k počítači, ve kterém je spuštěn příslušný program generující signály, nebo z přenosného MP3 přehrávače. Atlet použije přenosný MP3 přehrávač, ve kterém bude mít spuštěno přehrávání audio souboru se signály.

Pro modifikovaný CT na asfaltovém podkladu doporučujeme použít silnici s minimálním silničním provozem případně cyklostezku s nulovým převýšením. Dodržení rychlosti daného úseku je možné zajistit například pomocí sporttesteru s vykalibrovaným nožním snímačem rychlosti, případně integrovaným přijímačem GPS. Každý úsek bude mít nastaveno rychlostní pásmo, ve kterém se má běžec pohybovat s odchylkou $\pm 0,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při překročení této rychlosti je běžec upozorněn zvukovým signálem případně vibrací samotného hodinového strojku (vibrace podporují jen některá zařízení).

Běžecký trenažér nabízí možnost přesného nastavení rychlosti běžecského pásu. Obecně je doporučeno pro absenci čelního odporu nastavit náklon pásu na 1 stupeň. Zvyšování rychlosti by měla provádět druhá osoba (obvykle trenér), nikoli samotný běžec. Díky konstantní rychlosti běhu je dodržení samotného protokolu nejjednodušší. Oproti předchozím možnostem, při tomto způsobu využití testu nedochází k rozkolísání aktuální rychlosti od rychlosti průměrné pro daný úsek.

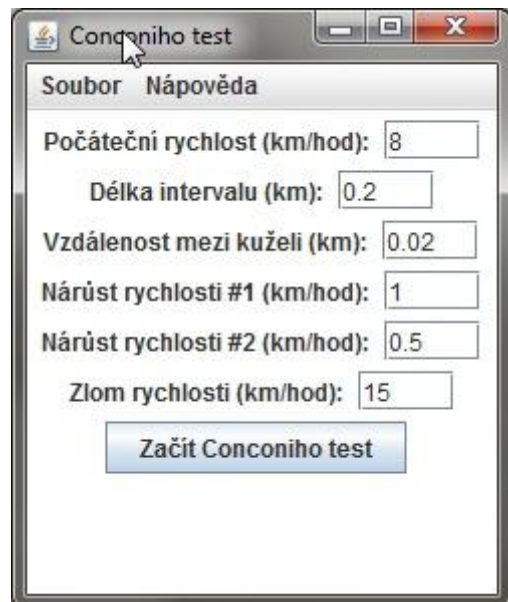
Výsledky

Pro modifikovaný CT na atletické dráze se zhotovil program v jazyku Java. Podle zadaných vstupních parametrů (viz doporučená modifikace v kapitole Metodika) případně upravených, vydává zvukové signály, které běžci označují okamžik, kdy má míjet kontrolní kužel, případně začátek dalšího 200 metrového úseku (zvýšení rychlosti). Propojení vnitřních programovacích tříd je vykresleno na Obr. Č. 2, kde *SoundUtils()* představuje třídu obsluhující zvukové signály a *Stopwatch()* vnitřní stopky programu.



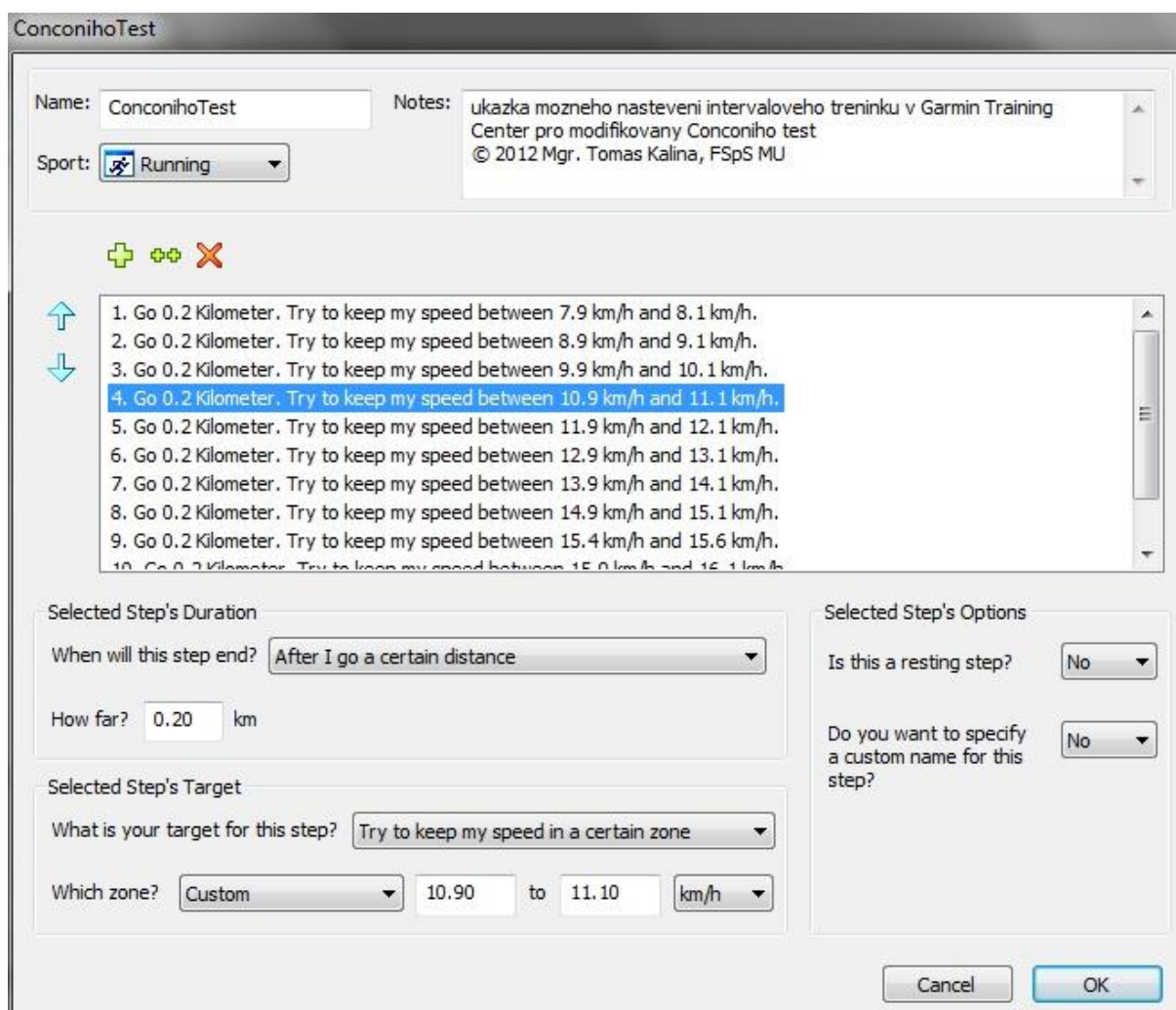
Obr. 2: Třídy programu Conconiho test

Pro samotné spuštění programu je nutná instalace Java Runtime Environment zdarma dostupná na oracle.com/technetwork/java/javase/downloads, program Conconiho test je tedy nezávislý na použitém operačním systému. Samotný program Conconiho test je dostupný na adrese is.muni.cz/do/fsp/s/kat_psp/atletika/software/conconi. Výsledný interface je na Obr. 3.



Obr. 3: GUI programu Conconiho test

Pro testování na asfaltovém podkladu je vhodné použít software Training Center firmy Garmin pro sporttestery Garmin, které podporují měření vzdálenosti, intervalový trénink a komunikaci s počítačem (většina běžeckých modelů současné nabídky). Výsledkem je poté TCX soubor (ukázková konfigurace dostupná na is.muni.cz/do/fsp/s/kat_psp/atletika/software/conconi), který možno do podporovaných modelů nainportovat (viz Obr. 4).



Obr. 4: Nastavení intervalového tréninku v Garmin Training Center

Modifikovaný CT na běhátku se v podstatě obejde bez nutnosti korekce rychlosti běhu, neboť samotné běhátko disponuje ukazatelem a měničem rychlosti. Rychlost je měněna podle daného protokolu uvedeného v kapitole Metodika.

Diskuse

Navrhnuté výchozí hodnoty programu Conconiho test je potřeba přizpůsobit individuálním potřebám atleta. Nižší počáteční rychlost s jemnějším nárůstem rychlosti jednotlivých úseků volíme u běžců nižší výkonnosti. Výkonnostní atlet vyžaduje počáteční rychlost s hodnotou vyšší. Test trvá od 15 do 30 minut, je proto nutné zvolit vhodnou počáteční rychlost, kterou je atlet schopný nadále navyšovat a absolvovat tak celý test. Délku úseku nedoporučujeme zkracovat z důvodu adaptace běžce na konstantní rychlost, delší úseky přinášejí možnost vyšší nepřesnosti (v grafu je zaneseno méně bodů).

Závěr

Modifikovaný Conconiho test představuje dostupnou, nízkonákladovou a především v kratším časovém odstupu opakovatelnou neinvazivní metodu pro zjištění anaerobního prahu resp. okamžiku porušení lineární závislosti mezi intenzitou zatížení (rychlost běžeckého pohybu) a srdeční frekvencí. Představené 3 možnosti aplikace modifikovaného Conconiho testu nevyžadují materiálně-technické požadavky překonávající trenéry i svěřenci běžně dostupnou výbavu. Conconiho test ač nedosahuje přesnost invazivních testů, je levným, dostupným a poměrně přesným ukazatelem výkonnosti. Nezbytný pro všechny varianty je přenosný měřič srdeční frekvence se záznamem. Varianta na atletickém oválu vyžaduje rozmístění reproduktorů, které jsou připojeny k počítači se spuštěným programem Conconiho test (případně záznam MP3 v přenosném přehrávači se sluchátky), a pomocné kužely. Na asfaltovém podkladu je výkon sledován sporttesterem podporujícím programovatelný intervalový trénink, který měří uběhlou vzdálenost (resp. rychlost). V poslední variantě testu si samotné běhátko určuje rychlost.

Přehled bibliografických citací

CONCONI, Francesco, Michele FERRARI, Pier Giorgio ZIGLIO, Paola DROGHETTI a Luciano CODECA. Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. In: *J. Appl. Physiol.* USA: American Physiological Society, 1982, s. 869-873.

GRASGRUBER, Pavel a Jan CACEK. *Sportovní geny*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 480 s. ISBN 978-802-5118-733.

MICHÁLEK, Josef. *Vztah Conconiho testu k laboratorní a sportovní výkonnosti běžců vytrvalců*. Brno, 1993. Kandidátská disertační práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Prof. PhDr. Jaroslav Motyčka, DrSc.

NOAKES, Timothy. *Lore of running*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, c2003, 931 s. ISBN 08-732-2959-2.

Summary

The paper presents three variants of modified Conconi test for long distance runners. Conconiho test is a noninvasive method available for monitoring performance and management of sports training in field conditions. The utility (available on http://is.muni.cz/do/fsps/kat_psp/atletika/software/conconi) "Conconiho test" modified Conconi test easier to determine the rate of variation at an athletics track.

Keywords: Anaerobic threshold, Running, Field test, Noninvasive method