

Explozívna sila dolných končatín a špeciálna vytrvalosť u elitných mladých stredových hráčov vo futbale

Martin Pupiš¹, Roman Švantner², Boris Kitka² & Pavol Pivovarniček¹

¹ *Katedra telesnej výchovy a športu, Fakulta humanitných vied, Univerzita Mateja Bela, Slovenská republika*

² *Slovenský futbalový zväz, Slovenská republika*

ABSTRAKT

Cieľom štúdie bolo analyzovať aktuálnu úroveň explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti súboru stredových hráčov futbalovej reprezentácie Slovenskej republiky kategórie U21 (N = 7) v období kvalifikácie na Majstrovstvá Európy U21 2011 vo futbale. Úroveň explozívnej sily dolných končatín bola diagnostikovaná zariadením FiTRO Jumper (FiTRONIC, Bratislava, Slovenská republika). Kritériom hodnotenia úrovne bola výška výskoku v cm s presnosťou 0,1 cm. Špeciálna vytrvalosť bola diagnostikovaná Yo-Yo Intermittent recovery testom, level 2. Kritériom hodnotenia bola celková prekonaná vzdialenosť v teste uvádzaná v metroch (m). Rozdiely v úrovni skúmaných parametrov u jednotlivcov boli zisťované a definované expertíznou vecnou analýzou. Úroveň explozívnej sily dolných končatín priemernou výkonnosťou s hodnotou $38,0 \pm 3,8$ cm a úroveň špeciálnej vytrvalosti priemernou hodnotou 1343 ± 352 m, čo predstavuje $63,5 \pm 4,8$ ml.kg⁻¹.min⁻¹.

Kľúčové slová: diagnostika, FiTRO Jumper, výška vertikálneho výskoku, Yo-Yo intermittent recovery test.

ÚVOD

Súčasný vrcholový futbal sa vyznačuje najmä dynamizáciou a neustálym zvyšovaním hernej rýchlosti. Môžeme súhlasiť s Nemcom, Štefaňákom & Sylvestrom (2005), že výbušná (explozívna) sila, rýchlostno-silové pohybové predpoklady a špeciálna vytrvalosť sú limitujúcimi pohybovými predpokladmi vo futbale. Kondícia podľa Bunca (1999) predstavuje 30-40 % herného výkonu. Súhlasíme s tvrdením Reillyho (1997), Psottu et al. (2006), Orendurffa et al. (2010), podľa ktorých je futbal intermitentnou pohybovou činnosťou, ktorá obsahuje veľmi krátke, obvykle 1 až 5 sekúnd trvajúce intervaly zaťaženia vysokej až maximálnej intenzity, ktoré sa striedajú s intervalmi zaťaženia nižšej intenzity alebo telesného pokoja trvajúceho 5 až 10 sekúnd. Bangsbo, Mohr & Krstrup (2006), Bangsbo, Iaia &

Krustrup (2007) uvádzajú u hráčov najvyššej úrovne 150 až 250 krátkych intenzívnych činností v zápase. Hipp (2007) uvádza, že vo futbalovom zápase môžeme pozorovať u hráča okolo 100 až 150 šprintov rôznej dĺžky. Podľa zistení Psotta et al. (2006) je v samotnej futbalovej hre 50-65 % všetkých realizovaných šprintov kratších ako 5 m, 75-85 % všetkých šprintov nie je dlhších ako 10 m a priemerná dĺžka šprintov je 9 m. Grasgruber & Cacek (2008) uvádzajú dĺžku šprintov cca 15 m a spravidla nie viac ako 30 m, každých cca 90 s, čo vychádza za celý zápas 0,8 až 1 km. Jovanovic et al. (2011) uvádzajú počet metrov zabehnutých vo vysokej intenzite ako kritérium pri rozdelení hráčov na elitnú resp. nižšiu výkonnostnú úroveň. Andrzejewski et al. (2012) zistili u profesionálnych hráčov európskych líg, že 90 % všetkých realizovaných šprintov v zápasoch je do 5 sekúnd. Podľa výskumov dosahujú profesionálni hráči významne vyššiu rýchlosť v prvých 10 m šprintov pri porovnaní s hráčmi nižších súťaží (Grasgruber & Cacek, 2008; Psotta et al., 2006). Hipp (2007) uvádza, že vo futbalovom zápase môžeme pozorovať u hráča okolo 100 až 150 šprintov rôznej dĺžky. Podľa autorov Holienka (2003) Psotta et al. (2006) a Grasgruber & Cacek (2008) sa na bežeckej štartovej rýchlosti a bežeckej akcelerácii najviac z pohybových predpokladov podieľa explozívna sila dolných končatín.

Kollár (2001) uvádza, že priemerná doba kontroly lopty hráčom v zápase predstavuje 1,3 – 3,1 minúty. Psotta et al. (2006) uvádzajú 1 – 3 minúty. Z toho vyplýva, že ostatných 87 minút v zápase sa hráč pohybuje bez lopty. Najdôležitejšou časťou z pohľadu pohybového výkonu hráča v zápase sú činnosti vykonávané pri vysokej intenzite (beh vyšší ako $15 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$). Little & Williams (2005) medzi pohybové činnosti vo vysokej intenzite zaradzujú bežeckú akceleráciu, maximálnu bežeckú rýchlosť a agility, ktoré sa v zápase vyskytujú neustále. Z hľadiska techniky pohybu futbalistu ide o vysokú variabilitu pohybov. Futbalista je v hre nútený využívať rôzne typy behu (beh vpred, beh vzad) v rôznych intenzitách, vertikálne výskoky a dopady, rýchle obraty a vstávanie po pádoch, prácu s loptou aj bez lopty.

Podľa Psotta et al. (2006) sa v súčasnom futbale v rámci herných systémov uplatňuje aktívne poňatie útočnej a obrannej fázy hry, ktoré je charakterizované zapojením väčšieho počtu hráčov v oboch fázach hry. Ide o rýchle presuny skupín hráčov v prechodových fázach z obrany do útoku a naopak, pohybová činnosť na veľkej ploche ihriska, ktorá sa prejavuje priestorovým prelínaním hráčov jednotlivých blokov a horizontálne a vertikálne cirkulácie hráčov v útočnej fáze. Už v roku 1994 Bangsbo zistil, že najväčšiu vzdialenosť v zápase absolvujú stredoví hráči, avšak vzdialenosť pri behoch vysokých intenzít sa u hráčov z hľadiska hráčskych pozícií nelíšila (Bangsbo, 1994). Rebelo et al. (2012) zistili u elitných futbalistov U19, že úroveň špeciálnej vytrvalosti bola v porovnaní s hráčmi nižšej úrovne

rovnakej kategórie významne vyššia. Aj Krustup et al. (2006) a Rostgaard et al. (2008) zistili významne vyššiu ($p < 0,05$) úroveň špeciálnej vytrvalosti pri Yo-Yo teste u elitných medzinárodných futbalistov v porovnaní s futbalistami nižšej elitnej úrovne.

Uvedené štúdie poukazujú na skutočnosť, že v tréningovom procese futbalistov sú potrebné stimulácie na rozvoj akceleračnej bežeckej rýchlosti, explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti. Aj keď úroveň akceleračnej rýchlosti a explozívnej sily dolných končatín je geneticky determinovaná a závisí od neuromuskulárnej koordinácie a zastúpenia rýchlych svalových vlákien tak je nevyhnutné zamerať sa na stimuláciu.

V predloženej štúdii sme sa zamerali na analýzu aktuálnej úrovne explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti u súboru stredových hráčov futbalovej reprezentácie Slovenskej republiky kategórie U21 v období kvalifikácie na Majstrovstvá Európy U21 2011 vo futbale.

METODIKA

Skúmaný súbor tvorili hráči futbalovej reprezentácie Slovenskej republiky kategórie U21 ($N = 5$), hrajúci na pozícii stredových hráčov. Boli súčasťou družstva bojujúceho o postup na Majstrovstvá Európy vo futbale 2011 (U21) v Dánsku v 7. kvalifikačnej skupine spolu s U21 reprezentáciami Chorvátska, Srbska, Nórska a Cypru.

Merania sme realizovali 8. 10. 2009 v dopoludňajších hodinách, kedy môžeme v súlade s Jančokovou (2000) hovoriť o prvom dennom vrchole výkonnosti. Diagnostika skúmaných parametrov sa uskutočnila v komplexe Národného tréningového centra (NTC) v Senci pred kvalifikačným zápasom na ME s reprezentáciou Cypru U21 dňa 14. 10. 2009 v cyperskom Achnase. Futbalisti absolvovali pred diagnostikou všeobecné rozcvičenie (10 minút) a rýchlostné rozcvičenie (10 minút).

Na diagnostiku explozívnej sily dolných končatín sme použili zariadenie FiTRO Jumper (FiTRONIC, Bratislava, Slovenská republika) pozostávajúce z kontaktnej platne umiestnenej na podlahe interfejsom pripojenej na počítač. Explozívnu silu dolných končatín sme diagnostikovali vertikálnym výskokom z drepu s protipohybom a použitím švihovej práce paží (Weineck, 2007). Diagnostikovaní zaujali na zariadení pozíciu drep s predpaženými a mierne pokrčenými rukami, realizovali pohyb pažami smerom k vzpaženiu, švihli nimi a súčasne realizovali tri maximálne výskoky. Pri realizácii výskoku mal byť odraz čo najkratší a čo najsilnejší, bez krčenia kolien a s uvoľnenými kolenami. Do hodnotenia sme brali najlepší z troch výskokov.

Na diagnostiku špeciálnej vytrvalosti sme použili Yo-Yo Intermitent recovery test, level 2 (Prerušovaný Yo-Yo test s krátkym zotavením – stupeň 2, Krustup et al., 2006). Diagnostikovaní bežali úseky po 40 m (2 x 20 m). Po každom úseku sa zotavovali výklusom vo vymedzenom priestore 5 m za štartovou čiarou po stanovenú dobu. Rýchlosť behu a intervaly odpočinku boli riadené zvukovými signálmi nahranými na originálnom CD. Test bol ukončený, ak diagnostikovaný futbalista druhý krát po sebe nesplnil časový limit pre 40 m úsek. Výsledkom testu bola celková prekonaná vzdialenosť uvádzaná v metroch (m).

V prezentovanej štúdii sme v rámci deskriptívnej štatistiky použili z mier centrálnej tendencie aritmetický priemer ($\bar{x}$) a z mier variability smerodajnú (štandardnú) odchýlku (SD).

Významnosť rozdielov úrovne explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti sme vyhodnocovali expertíznou vecnou analýzou. Kritériom vecnej významnosti bola hodnota 1 SD priemernej úrovne explozívnej sily dolných končatín, resp. špeciálnej vytrvalosti súboru stredových hráčov. Ak pri vyhodnocovaní rozdielov došlo u jednotlivca k rozdielu minimálne o hodnotu 1 SD vrátane hodnoty 1 SD, tak rozdiel sme považovali za vecne významný.

Kritériom hodnotenia úrovne explozívnej sily dolných končatín bola výška vertikálneho výskoku v cm s presnosťou 0,1 cm. Zariadenie FiTRO Jumper využíva na výpočet výšky výskoku vzťah $h = (g \times Tf^2) / 8$. Výrobca FITRONIC s.r.o. garantuje presnosť a spoľahlivosť zariadenia overenými simultánnymi meraniami s odrazovou platňou firmy KISTLER.

Kritériom hodnotenia špeciálnej vytrvalosti bola celková prekonaná vzdialenosť v teste uvádzaná v metroch (m) a prepočítaná na $VO_{2max}.kg^{-1}$ v $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ vzťahom pomocou vzorca $VO_{2max}.kg^{-1} = vzdialenosť \text{ v metroch } \times 0,0136 + 45,3$, podľa štúdie Bangsbo, Iaia & Krustup (2008).

VÝSLEDKY

Vyhodnotenie úrovne explozívnej sily dolných končatín

Expertíznou vecnou analýzou sme vyhodnocovali úroveň explozívnej sily dolných končatín (ESDK) hráčov prezentovaných v tabuľke 2. Úroveň ESDK premietnutá do priemernej výkonnosti súboru bola $38,0 \pm 3,8$ cm. Môžeme konštatovať, že vecne významne vyššia úroveň ESDK v porovnaní s priemernou úrovňou súboru bola zaznamenaná u hráča 3 s hodnotou 43,6 cm a vecne významne nižšia u hráča 1 s hodnotou 32,3 cm. Ostatní hráči nezaznamenali pri porovnaní s „normou“, ktorú predstavuje priemerná výkonnosť a úroveň ESDK súboru významne rozdielnu úroveň.

Tabuľka 1 Individuálna a priemerná úroveň explozívnej sily dolných končatín hráčov súboru

Stredový hráč	Vertikálny výskok s protipohybom a použitím švihovej práce paží (cm)
1	32,3 cm ^v
2	40,5 cm
3	43,6 cm ^v
4	34,2 cm
5	37,4 cm
6	39,0 cm
7	39,3 cm
x	38,0 cm
SD	3,8 cm
max	43,6 cm
min	32,3 cm

^v – významný rozdiel úrovne explozívnej sily dolných končatín jednotlivca v porovnaní s priemernou úrovňou súboru stredových hráčov

Vyhodnotenie úrovne špeciálnej vytrvalosti

Expertíznou vecnou analýzou sme vyhodnocovali úroveň špeciálnej vytrvalosti súboru prezentovanú v tabuľke 2. Úroveň špeciálnej vytrvalosti bola indikovaná priemernou výkonnosťou súboru s hodnotou 1343 ± 352 m, čo predstavuje $63,5 \pm 4,8$ ml.kg⁻¹.min⁻¹. Môžeme konštatovať, že významne nižšia úroveň špeciálnej vytrvalosti v porovnaní s priemernou úrovňou súboru bola zaznamenaná u hráča 2 s hodnotou výkonu 720 m, čo predstavuje $55,0$ ml.kg⁻¹.min⁻¹. Ostatní hráči nezaznamenali významne rozdielnu úroveň špeciálnej vytrvalosti v porovnaní s priemernou úrovňou súboru.

Tabuľka 2 Úroveň špeciálnej vytrvalosti súboru

Stredový hráč	Počet nabehaných metrov v teste	Hodnota VO ₂ max.kg ⁻¹
1	1280 m	62,7 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹
2	720 m ^v	55,0 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹
3	1280 m	62,7 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹
4	1240 m	62,1 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹
5	1480 m	65,4 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹
6	1880 m ^v	70,8 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹
7	1520 m	65,9 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹
x	1343 m	63,5 ml.kg⁻¹.min⁻¹
SD	352 m	4,8 ml.kg⁻¹.min⁻¹
max	1880 m	70,8 ml.kg⁻¹.min⁻¹
min	720 m	55,0 ml.kg⁻¹.min⁻¹

^v – významný rozdiel úrovne špeciálnej vytrvalosti jednotlivca v porovnaní s priemernou úrovňou súboru stredových hráčov

Individuálne vyhodnotenie výsledkov

Expertíznou vecnou analýzou sme zistili, že úroveň špeciálnej vytrvalosti hráča 1 bola primeraná úrovni súboru. Explozívna sila dolných končatín však bola významne nižšia v porovnaní so súborom.

Úroveň explozívnej sily dolných končatín hráča 2 nebola významne rozdielna v porovnaní s priemernou úrovňou súboru. Na druhej strane, špeciálna vytrvalosť bola významne nižšia v porovnaní s priemernou úrovňou súboru.

U hráča 3 sme expertíznou vecnou analýzou úrovne explozívnej sily dolných končatín zistili významne vyššiu úroveň ako bola priemerná úroveň súboru. Úroveň špeciálnej vytrvalosti nebola významne rozdielna.

Expertíznou vecnou analýzou explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti sme nezistili vecne významné rozdiely v úrovni hráča 4 v porovnaní s priemernou úrovňou súboru.

U hráča 5 sme nezistili významné rozdiely z hľadiska explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti v porovnaní so súborom.

Úroveň špeciálnej vytrvalosti hráča 6 bola významne vyššia v porovnaní s priemernou úrovňou súboru a úroveň explozívnej sily dolných končatín nebola významne rozdielna v porovnaní so súborom.

U hráča 7 sme nezistili významné rozdiely v porovnaní s priemernou úrovňou ani z hľadiska explozívnej sily dolných končatín ani špeciálnej vytrvalosti.

DISKUSIA

Diagnostika pohybových predpokladov môže byť pre trénerov a realizačné tímy futbalových družstiev smerodajným ukazovateľom úrovne jednotlivých, najmä limitujúcich pohybových predpokladov. Na druhej strane, ani excelentná úroveň pohybových predpokladov neznamená automatický transfer do individuálneho herného výkonu hráča a tým aj herného výkonu družstva. Nedostatočná úroveň pohybových predpokladov však limituje herný výkon hráča najmä na vrcholovej úrovni, kde zápasy rozhodujú detaily. Súhlasíme s tvrdeniami, ktoré uvádzajú Reilly, Bangsbo & Franks (2000), že futbalisti nemusia disponovať mimoriadnou výkonnosťou v ktorejkoľvek oblasti fyzickej výkonnosti, ale musia mať primeranú vysokú úroveň v rámci všetkých oblastí. Bunc & Psotta (2001) poznamenávajú, že fyziologické predpoklady a normy sú nevyhnutnými podmienkami pre úspech na vrcholovej úrovni, ak keď nie postačujúcimi.

Dôležité je zaradiť úroveň explozívnej sily dolných končatín stredových hráčov z hľadiska komparácie pohybového výkonu u jednotlivých hráčskych pozícií. Pivovarníček et al. (2012) zistili v súbore elitných mladých futbalistov U21 ($n = 19$) u stredových hráčov najnižšiu úroveň z hľadiska hráčskych pozícií, čo bola v porovnaní s priemernou výkonnosťou súboru významne nižšia úroveň.

Boone et al. (2012) zistili u dospelých hráčov ($n = 289$) šiestich tímov najvyššej belgickej súťaže priemernú výkonnosť (squat jump = $40,7 \pm 4,6$ cm a countermovement jump = $43,1 \pm 4,9$ cm). V ďalších štúdiách zistili Arnason et al. (2004) u elitných islandských futbalistov výšku výskoku SJ = 37,8 cm a CMJ = 39,4 cm. Casajús (2001) zistil u španielskeho elitného tímu ($n = 15$) výšku výskoku pri SJ = 39 cm a pri CMJ s použitím paží = 47,8 cm.

Špeciálna vytrvalosť bola diagnostikovaná Yo-Yo Intermitent recovery testom, level 2. Bradley et al. (2011) uvádzajú koreláciu ($p < 0,05$) medzi výsledkami v tomto teste a nabehanou vzdialenosťou vo vysokých intenzitách ($r = 0,58$) a celkovou nabehanou vzdialenosťou ($r = 0,74$). Pri interpretácii zistenej úrovne špeciálnej vytrvalosti mladých futbalistov nášho súboru je potrebné brať do úvahy tvrdenia v štúdií Bangsbo, Iaia & Krstrup (2008), že výkon v Yo-Yo intermittent recovery testoch rastie u mladých športovcov s vekom.

V súlade s odporúčaniami Weinecka (2007) dosiahli naši hráči s výnimkou jedného (720 m) primerané hodnoty, keď Weineck (2007) udáva priemer pre špičkových hráčov medzinárodnej úrovne 1059 m. Bangsbo, Iaia & Krstrup (2008) uvádzajú pre najvyššiu úroveň hráčov hodnoty 1260 m, čo spĺňa 5 zo 7 hráčov. Uspokojivé výsledky súboru potvrdzujú aj zistenia Bunca (1999), ktorý uvádza $VO_{2max}.kg^{-1}$ u hráčov svetovej úrovne nad hodnotu $60 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ a v štúdií Bunc (2008) pre profesionálnych hráčov futbalu hodnoty $>62 ml.kg^{-1}.min^{-1}$.

Poznanie antropometrických ukazovateľov a úrovne pohybových predpokladov jednotlivcov nám umožnilo nielen odhaľovať a v tréningovom procese odstraňovať zistené nedostatky, ale v súvislosti s prípravou na kvalifikačné zápasy Majstrovstiev Európy vo futbale nám umožňovalo vyšpecifikovať taktické varianty proti jednotlivým súperom. Jednotlivcom, ktorých úroveň skúmaných parametrov bola významne nižšia sme odporúčili uvedené parametre stimulovať vhodným intervenčným programom.

Nevyhnutné je spomenúť aj limity realizovaného výskumu. Určitým nedostatkom je jednorazové testovanie a s tým spojené obmedzenie v súvislosti so spoľahlivosťou. Jednorazové meranie môže byť ovplyvnené vonkajšími podmienkami, ale aj aktuálnymi vnútornými dispozíciami testovaného. Vychádzali sme však z možností, ktoré ponúkal časový

harmonogram futbalovej reprezentácie SR U21. Ďalším limitom je skutočnosť, že zistené výsledky neboli interpretované vo vzťahu k morfológii hráčov.

Predložená štúdia môže byť inšpiráciou pre kondičných a atletických trénerov futbalových družstiev, aby odhaľovali a vhodnými cielenými intervenčnými programami odstraňovali slabé stránky svojich zverencov predovšetkým v kondičných tréningoch v prípravných obdobiach a individuálnych tréningoch podľa aktuálnych výsledkov diagnostík počas celého ročného tréningového cyklu (súťažného ročníka). Predložené dáta môžu tiež slúžiť ako určitá norma alebo štandard elitných mládežníckych futbalistov z hľadiska úrovne explozívnej sily dolných končatín pri realizácii vertikálnych výskokov a špeciálnej vytrvalosti.

ZÁVERY

Diagnostika skúmaných parametrov ukázala, že úroveň explozívnej sily dolných končatín priemernou hodnotou $38,0 \pm 3,8$ cm a úroveň špeciálnej vytrvalosti priemernou hodnotou 1343 ± 352 m, čo predstavuje $63,5 \pm 4,8$ ml.kg⁻¹.min⁻¹. Z individuálneho hľadiska bola úroveň špeciálnej vytrvalosti hráča 1 primeraná úrovni súboru. Explozívna sila dolných končatín však bola vecne významne nižšia v porovnaní so súborom. Úroveň explozívnej sily dolných končatín hráča 2 nebola významne rozdielna v porovnaní s priemernou úrovňou súboru, úroveň špeciálnej vytrvalosti bola významne nižšia. U hráča 3 bola úroveň explozívnej sily dolných končatín významne vyššia ako bola priemerná úroveň súboru a úroveň špeciálnej vytrvalosti nebola významne rozdielna. Úroveň explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti hráča 4 nebola významne rozdielna v porovnaní s priemernou úrovňou súboru. U hráča 5 nebola úroveň explozívnej sily dolných končatín a špeciálnej vytrvalosti významne rozdielna v porovnaní so súborom. Úroveň špeciálnej vytrvalosti hráča 6 bola významne vyššia v porovnaní s priemernou úrovňou súboru, kým úroveň explozívnej sily dolných končatín nebola významne rozdielna v porovnaní so súborom. U hráča 7 neboli zistené významne rozdiely v porovnaní s priemernou úrovňou z hľadiska skúmaných parametrov.

SUMMARY

Jump abilities and intermittent endurance of elite young soccer midfielders

The aim of the study was to analyse current level of the leg-muscle strength and special endurance of the midfielders' ensemble of Slovak republic soccer representation U21 category (N = 7) in qualification period for the Europe Championship U21 2011 in football. The level of the leg-muscle strength was diagnosed by FiTRO Jumper device (FiTRONIC,

Bratislava, The Slovak republic). The assessment criteria of the level were the height of the jump in cm with the exactness of 0.1 cm. The special endurance was diagnosed by Yo-Yo Intermitent recovery test, level 2. The assessment criteria were the whole exceeded distance which is presented by metres (m) in test. Differences in the level of the individual's parameters were recognised and defined by the subject analysis. The level of the leg-muscle strength with averaged performance which presents the value 38.0 ± 3.8 cm and the level of the special endurance with the averaged value 1343 ± 352 m which is 63.5 ± 4.8 ml.kg⁻¹.min⁻¹.

Key words: diagnostics, FiTRO Jumper, the height of the vertical jump, Yo-Yo intermittent recovery test.

LITERATÚRA

- ANDRZEJEWSKI, M., CHMURA, J., PLUTA, B., STRZELCZYK & KASPRZAK, A. (2012). Analysis of sprinting activities of professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 27, 2134-2140.
- ARNASON, A. SIQURDSSON, S. B., GUDMUNDSSON, A., HOLME, I., ENGBRETTSEN, L. & BAHR, R. (2004). Physical Fitness, Injuries, and Team Performance in Soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 278-285.
- BANGSBO, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta physiologica Scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
- BANGSBO, J., MOHR, M. & KRUSTRUP, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sport sciences*, 24, 665-674.
- BANGSBO, J., IAIA, F. M. & KRUSTRUP, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 2, p. 111-127.
- BANGSBO, J., IAIA, F. M. & KRUSTRUP, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38, 37-51.
- BOONE, J., VAEYENS, R., STEYAERT, A., VANDEN BOSSCHE, L., & BOURGOIS, J. (2012). Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *Journal of Strength and Conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 26, 2051-2057.
- BRADLEY, P. S., MOHR, M., BENDIKSEN, M., RANDERS, M. B. FLINDT, M. BARNES, C. ... KRUSTRUP, P. (2011). Sub-maximal and maximal Yo-Yo intermittent

- endurance test level 2: heart rate response, reproducibility and application to elite soccer. *European journal of applied physiology*, 111, 969-978.
- BUNC, V. (1999). Role kondice v přípravě hráče fotbalu. *Fotbal a trénink*, 5, 20-21.
- BUNC, V. (2008). Hodnocení kondiční připravenosti ve sportovních hrách – možnosti využití v řízení tréninku. In CHARVÁT, L. (Ed.) *Hry 2008 - Sborník příspěvků s tematikou her v programech tělovýchovných procesů*. (pp. 17-24). Plzeň : Západočeská univerzita.
- BUNC, V. & PSOTTA, R. (2001). Physiological profile of very young soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 337-341.
- CASAJÜS, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 463-469.
- GRASGRUBER, P. & CACEK, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno : FSS MU.
- HIPP, M. (2007). *Futbal. Rozvoj vybraných pohybových schopností, diagnostika a strečing v družstve vrcholového fotbalu*. Bratislava : SPN.
- HOLIENKA, M. (2003). *Futbal - kondícia - tréning. Rýchlostné schopnosti*. Bratislava : SVSTVŠ.
- JANČOKOVÁ, Ľ. (2000). *Biorytmy v športe (S úvodom do chronobiológie)*. Banská Bystrica : FHV UMB.
- JOVANOVIĆ, M., SPORIŠ, G., OMRČEN, D., & FIORENTINI, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 1285-1292.
- KOLLÁR, R. (2001). Prostriedky so zameraním na rozvoj rýchlostných schopností 10 – 12 ročných futbalistov. In ČILLÍK, I. (Ed.) *Atletika 2001 – zborník z medzinárodnej konferencie* (pp. 86-90). Banská Bystrica : KTVŠ FHV UMB, VSTVŠ, SAZ.
- KRUSTRUP, P., MOHR, M., NYBO, L., JENSEN, J. M., NIELSEN, J. J. & BANGSBO, J. (2006). The Yo-Yo IR2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Medicine and science in sport and exercise*, 2006, 38, 1666-1673.
- LITTLE, T. & WILLIAMS, A. G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 203-207.
- NEMEC, M., ŠTEFAŇÁK, P. & SYLVESTR, M. (2005). *Tréner futbalu. Učebné texty pre trénerov futbalu C licencie*. Banská Bystrica : SsFZ TMK.
- ORENDURFF, M. S., WALKER, J. D., JOVANOVIĆ, M., TULCHIN, K. L., LEVY, M. & HOFFMANN, D. K. (2010). Intensity and duration of intermittent exercise and recovery during a soccer match. *J Strength Cond Res.*, 24, 2683-2692.

- PIVOVARNIČEK, P., PUPÍŠ, M., ŠVANTNER, R. & KITKA, B. (2012). Úroveň dynamickej sily dolných končatín elitných mladých futbalistov. In KALINA, T. & CACEK, J. (Eds.). *Atletika 2012 : sborník příspěvků mezinárodní konference* (p. 198-207). Brno : Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- PSOTTA, R., BUNC, V., NETSCHER, J., MAHROVÁ, A. & NOVÁKOVÁ, H. (2006). *Fotbal-kondiční trénink*. Praha : Grada.
- REBELO, A., BRITO, J., MAIA, J., COELHO-E-SILVA, M. J., FIQUEIREDO, A. J., BANGSBO, J. ... SEABRA, A. (2012). Anthropometric Characteristics, Physical Fitness and Technical Performance of Under-19 Soccer Players by Competitive Level and Field Position. *International journal of sports medicine*, (in press).
- REILLY, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of sports sciences*, 15, 257-263.
- REILLY, T., BANGSBO, J. & FRANKS, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18, 669-683.
- ROSTGAARD, T., IAIA, F. M., SIMONSEN, D. S. & BANGSBO, J. (2008). A test to evaluate the physical impact on technical performance in soccer. *Journal of Strength and Conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 22, 283-292.
- WEINECK, J. (2007). *Optimales Training : leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. Balingen : Spitta Verlag GmbH & Co. KG.