

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra telesnej výchovy a športu

**EFEKTÍVNOSŤ 6-TÝŽDŇOVÉHO TRÉNINGOVÉHO PROGRAMU NA
ROZVOJ RÝCHLOSTNÝCH A KOGNITÍVNYCH SCHOPNOSTÍ
FUTBALISTOV**

Autoreferát dizertačnej práce

NITRA 2022

Mgr. Igor Bakaľár

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre telesnej výchovy a športu, Pedagogickej fakulte Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre.

Doktorand:

Školiace pracovisko:

Mgr. Igor Bakalár
Katedra telesnej výchovy a športu
Pedagogická fakulta, UKF v Nitre
Trieda Andreja Hlinku 1
949 74 Nitra

Školiteľ:

prof. PaedDr. Jaromír Šimonek, PhD.
Katedra telesnej výchovy a športu
Pedagogická fakulta, UKF v Nitre
Trieda Andreja Hlinku 1
949 74 Nitra.

Oponenti:

prof. PaedDr. Miroslav Holienka, PhD.

(Katedra športových hier FTVŠ UK v Bratislave)

doc. PaedDr. Miroslav Nemec, PhD.

(Katedra telesnej výchovy a športu FF UMB v Banskej Bystrici)

doc. PaedDr. Róbert Rozim, PhD.

(Katedra telesnej výchovy a športu PF Katolícka univerzita v Ružomberku)

Autoreferát bol rozoslaný dňa:

Obhajoba dizertačnej práce sa koná dňa 6.7. 2022 o 9:00 hod. pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce v študijnom obore vedy o športe, študijnom programe športová edukológia na Pedagogickej fakulte UKF v Nitre.

Predseda odborovej komisie:

prof. Jaromír Šimonek, PhD.
Katedra telesnej výchovy a športu
Pedagogická fakulta, UKF v Nitre

OBSAH

ÚVOD	4
1 ŠTRUKTÚRA DIZERTAČNEJ PRÁCE	5
2 STAV ROZPRACOVANIA SKÚMANEJ PROBLEMATIKY	7
3 VÝSKUMNÝ PROBLÉM.....	9
4 CIEĽ PRÁCE, VÝSKUMNÁ OTÁZKA, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE.....	10
4.1 Cieľ práce	10
4.2 Výskumná otázka	10
4.3 Hypotézy práce.....	10
4.4 Úlohy práce	11
5 METODIKA PRÁCE	12
5.1 Charakteristika súboru.....	12
5.2 Stanovenie výskumnej situácie.....	12
5.3 Metódy získavania empirických údajov	13
5.4 Dizajn výskumnej práce	15
5.5 Popis experimentálneho činiteľa	16
5.6 Metódy spracovania a vyhodnocovania údajov	16
6 VÝSLEDKY VÝSKUMU.....	17
7 ZÁVER	22
7.1 Praktické odporúčania	24
8 VÝBER Z POUŽITEJ LITERATÚRY	24
9 PREHEAD PUBLIKAČNÝCH ČINNOSTÍ DOKTORANDA	27
10 SUMMARY	29

ÚVOD

Futbal je pojem, ktorý fascinuje veľké množstvo ľudí. Každý mladý futbalista alebo futbalistka má sen vyhrávať dôležité zápasy. Za úspechmi v každom športe, a teda aj vo futbale, stoja roky športovej prípravy, driny a odriekania. Futbal je rýchlejší, dynamickejší a sú kladené veľké nároky na reakčnú agilitu. Rýchlosť reakcie spočíva v odobratí lopty protihráčovi, zmene herného systému alebo v správnom rozhodnutí hráča, či má prihrať alebo vystreliť loptu. Správnosť a rýchlosť rozhodovania považujeme za kľúčový aspekt pri rozvoji mladých futbalistov. Cestou k správne a rýchle rozhodovaniu je aplikovanie vhodných cvičení na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností v mládežníckej kategórii. Problematika súvisiaca s rozvojom športovej výkonnosti futbalistov ma zaujala od začiatku môjho štúdia. V bakalárskej práci sme sledovali úroveň pohybových schopností vo futbale v prípravnom období v kategórii U15. Následne v diplomovej práci sme venovali pozornosť svalovej nerovnováhe u futbalistov v kategórii U19. V dizertačnej práci sa snažíme hlbšie ponoriť do problematiky, ktorá vo svojej podstate súvisí so samotným výkonom počas futbalového zápasu a môže rozhodnúť o úspechu a neúspechu celého tímu.

V teoretickej časti našej práce venujeme pozornosť zaťaženiu hráčov v zápasoch, dospievaniu mladých futbalistov a kľúčovým pohybovým schopnostiam – silovým a rýchlostným schopnostiam a reakčnej agilite, ktorá súvisí s kognitívnymi schopnosťami. Snahou práce je definovať dôležitosť reakčných schopností u futbalistov. Popísané mechanizmy z oblasti rýchlostných schopností v teoretickej praxi, nám pomohli k navrhnutiu praktickej časti výskumu dizertačnej práce.

Cieľom dizertačnej práce bolo zistiť vplyv tréningového programu zameraného na rozvoj vybraných rýchlostných a kognitívnych schopností u mladých futbalistov na zlepšenie výkonu v testoch. Našou prácou by sme chceli prispieť k rozšíreniu nových a overeniu známych poznatkov o vplyve rýchlostných a kognitívnych schopností na zmeny pohybovej výkonnosti futbalistov.

1 ŠTRUKTÚRA DIZERTAČNEJ PRÁCE

ÚVOD.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY DOMA A V ZAHRANIČÍ	
Chyba! Záložka nie je definovaná.	
1.1 Zaťaženie hráča v modernom futbale.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1.2 Biologické dospievanie mladých športovcov..	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1.3 Kľúčové pohybové schopnosti pre futbalistu..	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1.3.1 Aeróbna a anaeróbna vytrvalosť.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1.3.2 Silové schopnosti.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1.3.3 Rýchlostné schopnosti.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1.3.4 Agilita.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
1.4 Kognitívne schopnosti.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
2 CIELE PRÁCE.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
2.1 Cieľ práce.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
2.2 Výskumná otázka.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
2.3 Hypotézy práce	Chyba! Záložka nie je definovaná.
2.4 Úlohy práce	Chyba! Záložka nie je definovaná.
3 METODIKA PRÁCE.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
3.1 Charakteristika súboru a organizácia výskumu	Chyba! Záložka nie je definovaná.
3.2 Výskumná situácia	Chyba! Záložka nie je definovaná.
3.3 Metódy získavania údajov.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
3.4 Popis experimentálneho činiteľa.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
3.5 Metódy vyhodnocovania údajov	Chyba! Záložka nie je definovaná.
4 VÝSLEDKY PRÁCE	Chyba! Záložka nie je definovaná.
5 DISKUSIA	Chyba! Záložka nie je definovaná.
5.1 Limitácie práce.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
ZÁVER.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
Odporúčania pre prax.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
Závery pre prax	Chyba! Záložka nie je definovaná.

Závery pre vedný odbor	Chyba! Záložka nie je definovaná.
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	Chyba! Záložka nie je definovaná.
PRÍLOHY	Chyba! Záložka nie je definovaná.
Príloha A Rozcvičenie	Chyba! Záložka nie je definovaná.
Príloha B Príklady cvičení na rozvoj všeobecných silových schopností (pondelok)	Chyba! Záložka nie je definovaná.
Príloha C Príklady cvičení na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností (streda)	Chyba! Záložka nie je definovaná.

2 STAV ROZPRACOVANIA SKÚMANEJ PROBLEMATIKY

V súčasnosti sa futbal považuje za najpopulárnejší šport na svete pre ľudí bez rozdielu veku a pohlavia, ktorému sa venuje 250 miliónov ľudí na svete vo viac ako 200 krajinách (Strudwick, 2016).

Futbal je považovaný za šport, ktorý si vyžaduje, aby ofenzívni hráči obchádzali protihráčov a vyhýbali sa tlaku súpera a defenzívni hráči zmenšili priestor na ihrisku súperovi s cieľom obmedziť mu útočné pohyby alebo potenciálne dosiahnuť zisk lopty. Preto sú kladené veľké požiadavky na rýchlosť so zmenou smeru a reakčnú agilitu (Young a Rogers, 2014).

Šimonek (2005) poznamenáva, že puberta nastáva v 11.-13. roku u chlapcov a je dôležitým obdobím školského veku. Počas pubertálneho vývoja nastávajú u jedincov výrazné anatomicke-morfologické, fyziologické a funkčné zmeny. Obdobie puberty (11-15 rokov) je vplyvom vývinových zmien v pohybovom, somatickom a funkčnom vývine obdobím, kedy dochádza k narušeniu motorickej koordinácie u značnej časti detí, ktoré súvisia s výkonnosťou hráčov.

V období puberty sa každý začína fyzicky meniť zvyčajne tým, že začne rásť a zvyšovať svoju telesnú hmotnosť. Dochádza k zlepšeniu nervovej funkcie, koordinácie viacerých kĺbov, zmene svalovej prestavby a zvýšeniu svalovej sily. Adolescenti reagujú na tréning svalovej hypertrofie priaznivejšie ako preadolescenti kvôli vyšším koncentráciám hormónov – testosterónu a rastového hormónu. (Malina a kol., 2004).

Futbal sa vyznačuje prerušovanou aktivitou metabolických príspevkov z aeróbných aj anaeróbných systémov (Rampinini a kol., 2007). Di Salvo a kol. (2006) označujú futbal ako „šport s viacerými šprintmi“. Priemerný počet šprintov je $17,3 \pm 7,7$ (rozsah: 3–40). Z pohľadu prejdenej vzdialenosti v šprinte je priemer $19,3 \pm 3,2$ metra, čo znamená, že akcelerácia má pre futbalistu primárny význam.

Každý pohyb realizovaný športovcom vyžaduje komunikáciu medzi mozgom a svalmi. Neuromuskulárny systém zahŕňa svaly celého tela a nervy slúžiace umožniť im túto koordináciu. Základnou jednotkou nervového systému je motorická jednotka, zahŕňa motorický nerv a všetky vlákna, ktoré inervujú (Laursen a Buchheit, 2019).

Šprintérsky profil futbalistu bol dobre preskúmaný s použitím GPS monitoringu a ukázalo sa, že hráč šprintuje počas zápasu 20 až 40-krát, čím prekoná vzdialenosť 250-400 metrov. Priemerná vzdialenosť na jeden šprint je 10 až 15 metrov (Andrzejewski a kol., 2013; Barros a kol., 2007; Di Salvo a kol., 2010). Krátke vzdialenosti (< 10m) predstavujú 60 až 70 % celkovej šprintárskej vzdialenosti, stredné vzdialenosti (10-30 m) 20 až 30 %, zatiaľ čo dlhšie šprinty (>30m) sa vyskytujú veľmi zriedkavo (4-7 %) (Di Salvo a kol., 2010; Stølen a kol., 2005).

Niektorí autori chápu motorickú zložku ako komplexnú agilitu (Sekulic a kol., 2013), avšak Young, James a Montgomery (2002) chápu agilitu ako dve zložky - motorickú a reakčnú (kognitívny komponent - reakcia na podnet a rozhodovanie). Fiorilli a kol. (2017, a) uvádzajú, že spomenuté zložky sú rozhodujúcimi faktormi vo výkone mladých futbalistov.

Gabbetta, Kelly a Sheppard (2008) definovali pojem agilita, ako schopnosť zmeniť smer pohybu a reagovať na podnet, ktorý je pre každý šport kľúčový. Rozdeľujú pojmy bežecká agilita (COD) – predprogramovaný rýchly pohyb celého tela so zmenou rýchlosti alebo smeru pohybu a reakčná agilita – rýchly pohyb celého tela so zmenou rýchlosti alebo smeru v reakcii na určitý stimul. Preto De Waelle (2021) hovorí o percepčno-kognitívnych zručnostiach ako o kľúčových vo viacerých interaktívnych športoch. Rozhodovanie možno definovať ako schopnosť vybrať najlepšiu možnosť (napr. rozhodnutie sa, či hráč prihrá alebo vedie loptu smerom k bránke), a ukázalo sa, že má veľký význam v športovom výkone, pretože priamo ovplyvňuje hru.

Počas zápasu sú kladené veľké fyzické nároky na hráčov v ragby. Od hráčov sa vyžaduje, aby mali dobre rozvinuté fyzické schopnosti (rýchlosť, agilitu, silu) a schopnosti tolerovať fyziologické požiadavky, vykonávať širokú škálu útočných a obranných zručností, ktoré si vyžaduje samotná hra. Kľúčová schopnosť pre úspešného hráča je predovšetkým rozoznať vzorec hry a vykonávať efektívne rozhodnutia pod tlakom a únavou (Gabbett, Kelly a Sheppard, 2008).

Úspech športovcov čiastočne závisí od reakcie na neustále sa meniace herné situácie prostredníctvom rýchlych a efektívnych zmien smeru. Ku schopnosti zmeny smeru zaraďujeme spomaľovanie (deceleráciu) a opätovné zrýchľovanie (re-akceleráciu), zatiaľ čo reakčná agilita vyžaduje zapojenie percepčno-kognitívnych schopností v kombinácii so schopnosťou zmeniť smer (DeWeese a Nimphius, 2016).

Nimphius a kol. (2018) uvádzajú, že šprinty počas futbalových zápasov nie sú vždy v lineárnom smere, ale zahŕňajú aj zmeny smeru. Preto sa zmeny smeru pri šprinte stali štandardnou súčasťou kondičných programov v tréningovom procese. Podľa Rehhagel (2011) približne 50 % všetkých šprintov počas futbalových zápasov zahŕňa aspoň jednu zmenu smeru, zatiaľ čo dve zmeny smeru v rámci jedného šprintu sa vyskytujú zriedka. Uhol v rámci zmien smeru počas zápasu boli zastúpené 39 % pre uhol $< 45^\circ$, 33 % pre uhol $< 90^\circ$, 12 % pre uhol $< 135^\circ$ a 16 % pre uhol $< 180^\circ$.

V rámci riešenia herných situácií je reakčná agilita veľmi dôležitá. Herné situácie vyžadujú, aby futbalisti v reakcii na podnet vykonávali rýchle pohyby so zmenou rýchlosti alebo smeru (Paul, Gabbett a Nassis, 2016). DeWeese a Nimphius (2016) poznamenávajú, že pri rozvoji reakčnej agility iba športovo špecifickými podnetom (malé hry) nebudú účinky rovnaké. Aj keď reakčná agilita je dôležitou súčasťou v tréningovom procese, tak odporúčajú na ihrisku nácvik rýchlosti so zmenou smeru (vopred naplánovaný) a následné rozvíjanie percepčno-kognitívnych schopností (otvorené zručnosti).

Fry a Mosley (2020) uvádzajú, že reakčný čas označuje úroveň kognitívnej rýchlosti spracovania informácií. Shelton a Kumar (2010) dopĺňajú, že reakčný čas závisí od faktorov, ako je príchod stimulu do zmyslového orgánu, premena stimulu zmyslovým orgánom na nervový signál, nervové prenosy a spracovanie, svalová aktivácia, poddajnosť mäkkých tkanív a výber externého parametra merania. Čím rýchlejšie sa dostane stimul do motorickej kôry, tým rýchlejší bude reakčný čas na stimul. Vizualný stimul trvá 20 až 40 milisekúnd kým sa dostane do mozgu, zatiaľ čo sluchový stimul len 8 až 10 milisekúnd. Preto sluchový reakčný čas je rýchlejší ako vizualný reakčný čas. Pri detekcii vizualných

stimulov je reakčný čas približne 180 až 200 milisekúnd a pri zvuku je to približne 140 až 160 milisekúnd.

Vo všetkých športoch na najvyššej úrovni sa vyžaduje od športovcov mimoriadny fyzický výkon kombinovaný s precíznou kontrolou tela/motorickou kontrolou, vnímaním a kognitívnymi schopnosťami. Hlavne v športových hrách, hráči musia spracovať a vyhodnotiť množstvo informácií za čo najkratší čas pod psychickým tlakom. Vnímanie situačných signálov tvorí základ pre rozhodovanie, ktoré musí byť rýchle, presné a musí odrážať požiadavky hry vzhľadom na ich náročnosť (Stratton a kol., 2004).

Fry a Mosley (2020) uvádzajú, že jedinci, ktorí majú viac šedej hmoty majú lepšie kognitívne schopnosti. Pre rýchlosť myslenia je dôležitá aj biela hmota. Biela hmota zabezpečuje spojenie všetkých častí mozgu. Biela hmota je tvorená zložitou sieťou spojení alebo nervových dráh. Nezáleží len na množstve prepojení, rozhodujúce je, ako dobre sa informácie/signály po týchto trasách pohybujú a v tom hrá dôležitú rolu látka myelín. Čím je nervové vlákno a myelínová pošva hrubšia, tým rýchlejšie vedie vzruchy. Biela hmota je izolovaná myelínovou pošvou, ktorá umožňuje efektívnu komunikáciu medzi signálmi. Produkcia myelínu sa vekom znižuje, čo spôsobuje, že myslenie sa vekom spomaľuje. Mercadante a Tadi (2021) popisujú, že predná časť sivej hmoty sa spája s mozgom cez pyramídový trakt, ktorý začína v mozgovej kôre. Signál prechádza pozdĺž axónov, ktoré sa nachádzajú v bielej hmote. Keď sa signály stretnú v mieche, signály sa premietnu do pohybu. Okrem zodpovednosti za pohyb, miecha hrá kľúčovú úlohu aj pri prijímaní zmyslových signálov. Zadný sivý stĺpec je časť miechy, ktorá prijíma senzorické signály umožňujúce neustálu interakciu medzi prostredím a telom.

3 VÝSKUMNÝ PROBLÉM

V našej práci sme sa zameriavali na zistenie efektívnosti 6-týždňového tréningového programu na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností futbalistov. Riešenie našej problematiky poukazuje na potrebu vytvárať tréningový program (nešpecifickým tréningom) osobitne na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností. Pravidelné zaraďovanie rýchlostných a kognitívnych schopností do tréningového procesu pozitívne ovplyvnilo úroveň lineárnej rýchlosti, reakčnej agility, rýchlosti so zmenou smeru, vertikálneho výskoku a kognitívnych schopností. Aj keď zmeny v testoch (test šprint na 10 metrov a test bežeckej agility 5-0-5 (pravá/ľavá)) nedosiahli štatistickú významnosť, aplikovaním rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení došlo vo výstupnom meraní ku kladným zmenám. Overením skúmaných období sme dospeli k záverom, že tréningový program na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností môžeme považovať za vhodný pre futbalistov v danej vekovej kategórii, na základe výsledných hodnôt pri porovnaní kontrolného a experimentálneho obdobia. Naša práca tak prispieva k rozšíreniu poznatkov zo športovej edukológie, konkrétne športovej prípravy mladých futbalistov.

4 CIEĽ PRÁCE, VÝSKUMNÁ OTÁZKA, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

4.1 Cieľ práce

Cieľom dizertačnej práce je zistiť vplyv tréningového programu zameraného na rozvoj vybraných rýchlostných a kognitívnych schopností mladých futbalistov.

4.2 Výskumná otázka

Dôležitým aspektom našej dizertačnej práce bolo využiť a aplikovať moderné poznatky z oblasti rozvoja rýchlostných schopností, agility a kognitívnych schopností do tréningového procesu v juniorskom futbalovom tíme.

Na základe týchto poznatkov sme si stanovili výskumnú otázku:

VO1: Ako zvýšiť efektívnosť tréningu rýchlostných schopností, agility a kognitívnych schopností?

4.3 Hypotézy práce

H1: Špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení aplikovaných do tréningového procesu mladých futbalistov významne ovplyvní úroveň akceleračnej rýchlosti v šprinte na 5 metrov. V období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

H2: Špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení aplikovaných do tréningového procesu mladých futbalistov významne ovplyvní úroveň akceleračnej rýchlosti v šprinte na 10 metrov. V období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

H3: Špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení aplikovaných do tréningového procesu mladých futbalistov významne ovplyvní úroveň maximálnej rýchlosti v šprinte na 30 metrov. V období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

H4: Špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení aplikovaných do tréningového procesu mladých futbalistov významne ovplyvní úroveň bežeckej agility v teste 5-0-5. V období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

H5: Špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení aplikovaných do tréningového procesu mladých futbalistov významne ovplyvní úroveň disjunktívnej reakčnej schopnosti v Y-test RAT. V období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

H6: Špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení aplikovaných do tréningového procesu mladých futbalistov významne ovplyvní výšku vertikálneho výskoku. V období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa

H7: Špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení aplikovaných do tréningového procesu mladých futbalistov významne ovplyvní úroveň kognitívnych schopností v jednotlivých položkách testu Stroop Color-Word Test nasledovne:

H71: V teste Stroop Color-Word Test (položka bodky), v období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

H72: V teste Stroop Color-Word Test (položka slová), v období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

H73: V teste Stroop Color-Word Test (položka farby), v období aplikácie experimentálneho podnetu zaznamenáme významné zmeny v porovnaní s obdobím bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

4.4 Úlohy práce

U1: Výber súboru na realizovanie zámerného výskumu.

U2: Vstupné meranie futbalistov (akceleračná rýchlosť na 5 metrov a 10 metrov, maximálna bežecká rýchlosť na 30 metrov, rýchlosť behu so zmenou smeru 5-0-5, reakčná rýchlosť Y-test RAT, vertikálny výskok s protipohybom (CMJ) a bez protipohybu (SJ), test kognitívnych schopností Stroop Color-Word Test – položky bodky, slová, farby).

U3: Kontrolné obdobie v trvaní 6 týždňov, bez aplikácie špeciálneho programu.

U4: Priebežné meranie futbalistov (akceleračná rýchlosť na 5 metrov a 10 metrov, maximálna bežecká rýchlosť na 30 metrov, rýchlosť behu so zmenou smeru 5-0-5, reakčná rýchlosť Y-test RAT, vertikálny výskok s protipohybom (CMJ) a bez protipohybu (SJ), test kognitívnych schopností Stroop Color-Word Test – položky bodky, slová, farby).

U5: Experimentálne obdobie v trvaní 6 týždňov, aplikovanie špeciálneho programu.

U6: Výstupné meranie futbalistov (akceleračná rýchlosť na 5 metrov a 10 metrov, maximálna bežecká rýchlosť na 30 metrov, rýchlosť behu so zmenou smeru 5-0-5, reakčná rýchlosť Y-test RAT, vertikálny výskok s protipohybom (CMJ) a bez protipohybu (SJ), test kognitívnych schopností Stroop Color-Word Test – položky bodky, slová, farby).

U7: Zistenie a porovnanie významnosti zmien v jednotlivých testoch v kontrolnom a experimentálnom období.

U8: Interpretácia výsledkov a stanovenie záverov pre športovú prax.

5 METODIKA PRÁCE

5.1 Charakteristika súboru

Testovaný súbor tvorilo 15 futbalistov z futbalovej akadémie FC Nitra U15. Daný tím hral 1. ligu SŽ U15. Základné somatické ukazovatele pri vstupnom testovaní ukázali, že priemerná telesná výška futbalistov bola $169,33 \pm 9,77$ cm, telesná hmotnosť bola $55,34 \pm 8,08$ kg. Merania nám umožnili vypočítať Body Mass Index (BMI) pre adolescentov, nakoľko ide o vek, v ktorom je dynamický vývoj a dosiahol hodnotu $19,26 \pm 1,87$. Hodnota BMI sa ukázala ako normálna hmotnosť pre danú vekovú kategóriu. Decimálny vek probandov bol $13,80 \pm 0,56$ rokov. Požiadavkou bolo, aby sa futbalisti aktívne zúčastnili minimálne 75 % tréningového procesu v rámci výskumu. Do súboru sme nezaradili hráčov, ktorí za posledný rok zaznamenali vážnejšie zranenia alebo ochorenia, ktoré by mohli ovplyvniť výkon v jednotlivých testoch. Tréneri a hráči boli oboznámení s cieľom a charakterom výskumu. Informovaný súhlas podpísali rodičia. Štúdia bola schválená miestnou futbalovou akadémiou a etickou komisiou UKF v Nitre v súlade s Helsinskou deklaráciou.

5.2 Stanovenie výskumnej situácie

V rámci nášho výskumu sme uskutočnili jednoskupinový postupný pedagogický experiment realizovaný v prirodzených podmienkach športového tréningu v športovom klube.

Schéma jednoskupinového postupného pedagogického experimentu:

$$(V_n=15, S_{1-10})t_0 \rightarrow P_K \Delta t_1 \rightarrow (V_n=15, S_{1-10})t_1 \rightarrow P_E \Delta t_2 \rightarrow (V_n=15, S_{1-10})t_2$$

Definovaná výskumná situácia nám umožní:

a) Porovnať úroveň stavov (rýchlostno-silových schopností, disjunktívnej reakčnej schopnosti a kognitívnych schopností) mladých futbalistov v časových odstupoch (t_0 , t_1 , t_2).

b) Poznať, aké zmeny v stavoch futbalistov nastali v určitom časovom intervale vplyvom podnetov Δt_1 , Δt_2 .

c) Zistiť vplyv podnetu (P_E) na rozvoj rýchlostno-silových schopností, disjunktívnej reakčnej schopnosti a kognitívnych schopností mladých futbalistov.

$V_n=15$ - predstavuje experimentálny ($n=15$ futbalistov) súbor probandov, v ktorom sme uskutočnili experimentálny podnet.

S_{1-10} - stavy tvorili výkony hráčov vo vybraných testoch na zistenie úrovne rýchlostno-silových schopností (šprint na 5 metrov, 10 metrov, 30 metrov, test bežeckej agility 5-0-5, vertikálny výskok bez protipohybu a s protipohybom), disjunktívnej reakčnej schopnosti

(Y-test RAT) a kognitívnych schopností (Stroop Color-Word Test – položky bodky, slová, farba) mladých futbalistov.

PK – podnet, počas ktorého sme nevpývali na futbalistov v trvaní 6 týždňov.

PE – podnet predstavoval tréningový proces, ktorý bol vykonávaný v prípravnom a hlavnom období počas jedného mezocyklu v trvaní 6 týždňov (pôsobenie experimentu).

t0 – Júl 2020/2021

t1 – August 2020/2021

t2 – Október 2020/2021

Δt_1 , Δt_2 – predstavujú časové intervaly realizácie podnetu v trvaní: Δt_1 - 6 týždňov, Δt_2 - 6 týždňov.

5.3 Metódy získavania empirických údajov

Vstupné, priebežné a výstupné meranie sa realizovalo na štadióne FC Nitra. Testovanie bolo rozdelené do dvoch dní. Prvý deň testovania sa vykonali testy kognitívnych schopností Stroop Color Word test, ktoré sa realizovali v kancelárii pre trénerov, aby bol zabezpečený minimálny vplyv rušivých elementov a zistili sme základné somatické charakteristiky futbalistov (telesná výška, telesná hmotnosť, BMI). Druhý deň sme vykonali testovanie rýchlostno-silových schopností. Vertikálny výskok bez protipohybu a s protipohybom sme vykonali v posilovni futbalového klubu, pomocou zariadenia Optojump (Microgate). Dosiahnuté výsledky sme zaznamenali na nami vytvorených zberných hárkoch, ktoré sme vyhodnotili. Následne sa futbalisti presunuli na ihrisko s umelým trávnikom. Na meranie akceleračnej rýchlosti sme vybrali testy šprint na 5 m a 10 m a maximálnej rýchlosti test na 30 m. Na testovanie reakčnej agility sme vybrali Y- test RAT a bežeckej agility 5-0-5 test. Testovania rýchlostných schopností, reakčnej a bežeckej agility sme realizovali pomocou fotobuniek Witty (Microgate). Čas sme zaznamenávali v sekundách s presnosťou na dve desatinné miesta.

Pred testovaním každý hráč absolvoval rozhriatie a rozcvičenie, ktoré pozostávalo z poklusu, dynamického strečingu a špeciálnych prípravných cvičení (akceleračné a deceleračné úseky) v trvaní 15 minút. Testovanie v rámci celého výskumu sa vykonávalo v popoludňajších hodinách na ihrisku s umelým povrchom, s podobnými poveternostnými podmienkami (netestovalo sa počas dažďa) a vyžadovalo sa od hlavného trénera, aby nevykonával intenzívne cvičenia 48 hodín pred testovaním.

Šprint na 5 metrov – Test rýchlosti sa zvyčajne používa výlučne na meranie lineárnych rýchlostí a zistenie akceleračnej rýchlosti testovaných (štartová rýchlosť). Testovaní štartujú zo statickej východiskovej polohy z polovysokého štartu na vlastný podnet vo vzdialenosti 0,3 m za štartovacou čiarou. Dominantná noha nesmie presahovať pomocnú čiaru. Štartová fotobunka bola umiestnená na štartovacej čiare a 5 m od nej bola umiestnená cieľová fotobunka. Testovaní akcelerujú maximálnu rýchlosť v priamke na vzdialenosť 5 metrov. Testovaní mali tri pokusy, z ktorých sa zaznamenal najlepší čas na ďalšiu analýzu.

Šprint na 10 metrov – Testovaní štartujú zo statickej východiskovej polohy z polovysokého štartu na vlastný podnet vo vzdialenosti 0,3 m za štartovacou čiarou. Dominantná noha nesmie presahovať pomocnú čiaru. Štartová fotobunka bola umiestnená

na štartovacej čiare a 10 m od nej bola umiestnená cieľová fotobunka. Testovaní akcelerujú maximálnu rýchlosť v priamke na vzdialenosť 10 metrov. Testovaní mali tri pokusy, z ktorých sa zaznamenal najlepší čas na ďalšiu analýzu.

Šprint na 30 metrov – Test maximálnej rýchlosti. Testovaní štartujú zo statickej východiskovej polohy z polovysokého štartu na vlastný podnet vo vzdialenosti 0,3 m za štartovacou čiarou. Dominantná noha nesmie presahovať pomocnú čiaru. Štartová fotobunka bola umiestnená na štartovacej čiare a 30 m od nej bola umiestnená cieľová fotobunka. Testovaní akcelerujú maximálnu rýchlosť v priamke na vzdialenosť 30 metrov. Testovaní mali tri pokusy, z ktorých sa zaznamenal najlepší čas na ďalšiu analýzu.

Vysoká spoľahlivosť testovania bola v teste šprint 5 metrov inter korelačný koeficient (ICC 0,97), šprint 10 metrov (ICC 0,99) a šprint 30 metrov (ICC 0,98) (Bakaľár a kol., 2020).

Test bežeckej agility 5-0-5 – V teste testovaní bežali a menili smer na dominantnej a nedominantnej nohe (preferovaná/nepreferovaná noha). Pomocou mét sme vyznačili bežeckú trať. Testovaní stáli na štartovacej čiare, ktorá bola 15 m od čiaru obratu. Fotobunky boli umiestnené 10 m od štartovacej čiaru (5 m od čiaru obratu). Testovaní štartovali z polovysokého štartu a úlohou bolo akcelerovať 15 m až k čiare obratu, následne vykonať obrat o 180°. Po obrátke testovaní šprintovali k cieľovej bránke. Zaznamenával sa čas od prvého prebehnutia čiaru s fotobunkami po druhé prebehnutie čiaru s fotobunkami. Testovaní sa museli dotknúť čiaru pri obrate alebo prekročiť čiaru aspoň jednou nohou. Ak vykonal obrat pred líniou otáčania, beh sa považoval za neplatný a potom sa opakoval. Výsledkom bol lepší čas z dvoch pokusov. Celkový čas odpočinku medzi testami bol 2-3 minút. Vysoká spoľahlivosť testovania bola v teste 5-0-5 s ICC 0,84-0,89 (Bakaľár a kol., 2020).

Y-test RAT – Testovaní vykonávali lineárny šprint (7 m), po ktorom nasledoval šprint 4 m do cieľovej bránky so zmenou smeru o 45° do ľavej alebo pravej strany. Smer šprintu bol zabezpečený výberom náhodného smeru prostredníctvom nastavenia fotobuniiek Witty (zobrazenie tvaru šípky na svetelnej fotobunke). Oneskorenie bolo nastavené na 0,5 sekundy po spustení druhej časovacej bránky vo vzdialenosti 4 m od štartovacej čiaru. Výsledkom bol lepší čas z troch pokusov. Testovaní boli upozornení, aby netipovali smer zmeny behu, ale aby čo najrýchlejšie reagovali na podnet a šprintovali do cieľovej bránky. Spoľahlivosť testovania bola v Y-test RAT s ICC 0,82 (Bakaľár a kol., 2020).

Vertikálny výskok s protipohybom a bez protipohybu – výška výskoku bola zaznamenaná pomocou zariadenia Optojump Next (Microgate, Bolzano, Taliansko). Testovaní mali tri pokusy v oboch variantoch a 30-sekundový odpočinok medzi skokmi. V oboch variantoch boli testovaní vyzvaní, aby sa postavili medzi dve lišty zariadenia, dali ruky v bok a držali ich tam počas celej ukážky skoku. Vzdialenosť chodidiel bola na šírku ramien. Zaznamenával sa najvyšší vertikálny výskok. Testovaní boli vyzvaní, aby skákali čo najvyššie a aby počas výskoku nekrčili kolená, nezakopávali a nepredkopávali.

Vertikálny výskok s protipohybom – Testovaní boli v polohe stoj s rukami v bok, následne vykonali drep (uhol v kolennom kĺbe 90°) a po dosiahnutí danej polohy vykonali výskok s maximálnym úsilím.

Vertikálny výskok bez protipohybu – Testovaní zaujali polohu v drepe (uhol bol 90° v kolennom kĺbe).

Vysoká spoľahlivosť testovania bola v teste s SJ s ICC 0,99 a CMJ s ICC 0,97 (Bakaľár a kol., 2020).

Stroop Color-Word Test – test slúži na zistenie úrovne kognitívnych schopností. Je meradlom výkonnosti mozgu, bežne používaný na neuropsychologické hodnotenia. Používa sa na testovanie selektívnej pozornosti a rýchlosti spracovania. Zvolený test je zložený z troch predlôh veľkosti 21,5 x 14 cm a na každej z nich je šesť riadkov po štyroch položkách. Medzi riadkami je odstup 1 cm.

Položka bodky: testovaný má pomenovať čo najrýchlejšie farby (24 bodov, vytlačené modrou, zelenou, červenou a žltou farbou). Každá farba je použitá šesťkrát a farby sú zoradené v pseudonáhodnom poradí do vzoru, že sa vždy objavujú iba raz v rámci riadku. Inštrukcia daná probandovi: Pomenuj čo najrýchlejšie farbu bodiek na obrázku. Postupuj v riadkoch zľava doprava. Začni vľavo hore.

Položka slová: body sú nahradené bežnými slovami (kedy, alebo, ale, nad) vytlačenými malými písmenami abecedy. Testovaná osoba musí povedať farbu, ktorou je podmetové slovo vytlačené, odhliadnuc od jeho obsahu.

Inštrukcia daná probandovi: Pomenuj farbu, ktorou je slovo vytlačené, odhliadnuc od jeho obsahu.

Položka farby: farebnými podnetmi sú názvy farieb „modrá, zelená, červená a žltá,“ vytlačené písmenami malej abecedy tak, že farba tlače nikdy nezodpovedá názvu farby. Inštrukcia daná probandovi: Pomenuj farbu, ktorou je slovo vytlačené, nečítaj slová.

Testovaná osoba je oboznámená, aby čo najrýchlejšie čítala alebo vyslovovala názvy farieb. Meranie času začína bezprostredne po podaní inštrukcií.

Časové údaje sa zaznamenávajú do záznamového hárka, v ktorom sú informácie o testovanom (meno a priezvisko, dátum narodenia a vek, poznámky týkajúce sa priebehu testovania – počet chýb) (Bayard, Erkes a Moroni, 2011).

Na výpočet interferenčných skóre sme použili vzorec: Celkový čas + ((2 x priemerný čas na slovo) x počet neopravených chýb) (Scarpina a Tagini, 2017).

5.4 Dizajn výskumnej práce

V tabuľke 1 popisujeme časové znázornenie experimentu. Po vstupnom meraní, ktoré bolo v prípravnom období, bolo realizované kontrolné obdobie, v ktorom sme neaplikovali špeciálny program. Hráči vykonávali herné tréningové podnety pod vedením hlavného trénera a asistenta trénera. Po 6 týždňoch kontrolného obdobia sme vykonali priebežné meranie pri dodržaní rovnakého postupu ako pri vstupnom testovaní. Priebežné meranie slúžilo ako výstupné meranie pre kontrolne tréningové obdobie a zároveň ako vstupné meranie pre experimentálne obdobie.

Tabuľka 1 Časové znázornenie experimentu

Vstupné meranie (júl 2020)	6 týždňov	Priebežné meranie (august 2020)	6 týždňov	Výstupné meranie (október 2020)
	Kontrolné obdobie		Experimentálne obdobie	

5.5 Popis experimentálneho činiteľa

Experimentálnym činiteľom v našom výskume bolo cieľné zostavenie špeciálneho tréningového programu na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností u futbalistov. V tab. 2 je popísaný rozdiel medzi dvoma obdobiami vo všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľoch.

Tabuľka 2 Popis kontrolného obdobia a experimentálneho obdobia

	TMC	PO	UT	ST	ŠT	PI	SO	NE
Kontrolné obdobie	1.fáza 8:00	NP: 5' RC: 5' HT: PC-HČJ 15' HC-HČJ 20' PH 20' KC: 5' $\Sigma=70'$	Voľno	NP: 5' RC: 5' HT: PC-HČJ 10' HC-HČJ 15' PH-HČJ 15' PH 15' KC: 5' $\Sigma=70'$	Voľno	Voľno	PZ/ MZ	Voľno
	2.fáza 15:00	Voľno	NP: 5' RC: 10' HT: PC-HČJ 20' HC-HK 20' PH-HK 20' KC: 5' $\Sigma=80'$	NP: 5' RC: 10' HT: PC-HČJ 30' PH-HS 40' KC: 5' $\Sigma=90'$	Voľno	NP: 5' RC: 10' HT: PC-HČJ 15' HC-HK 15' PH-HK 40' KC: 5' $\Sigma=90'$		
Experimentálne obdobie	1.fáza 8:00	NP: 5' RC: 20' KT: S 40' KC: 5' $\Sigma=70'$	Voľno	NP: 5' RC: 20' KT: R 30' HT: PC-HČJ 10' KC: 5' $\Sigma=70'$	Voľno	Voľno	PZ/ MZ	Voľno
	2.fáza 15:00	Voľno	NP: 5' RC: 10' HT: PC-HČJ 20' HC-HK 20' PH-HK 20' KC: 5' $\Sigma=80'$	NP: 5' RC: 10' HT: PC-HČJ 30' PH-HS 40' KC: 5' $\Sigma=90'$	Voľno	NP: 5' RC: 10' HT: PC-HČJ 15' HC-HK 15' PH-HK 40' KC: 5' $\Sigma=90'$		

5.6 Metódy spracovania a vyhodnocovania údajov

S výsledkami sme pracovali a vyhodnocovali pomocou počítačovej techniky v programe Microsoft Word a Microsoft Excel 2019. Údaje boli spracované s použitím štandardných matematicko-štatistických metód – aritmetický priemer ($\bar{x}$), smerodajná odchýlka (SD), najvyššia zistená hodnota ($x_{max.}$), najnižšia zistená hodnota ($x_{min.}$). Empirické údaje

získané počas nášho výskumu opisujú skúmané javy v podobe kvantitatívnych ukazovateľov, ktoré sme v súlade s formuláciou úloh a hypotéz práce analyzovali matematicko-štatistickými metódami a následne sme ich podrobili vzťahovej, logickej a vecnej analýze.

Normalitu rozloženia získaných údajov sme posúdili Shapiro Wilkovým testom na štandardnej hladine významnosti $p < 0,05$ resp. $p < 0,01$. V súbore, kde bola dodržaná normalita rozloženia, sme použili jednofaktorovú ANOVU s opakovanými meraniami (parametrický test) a na porovnanie jednotlivých meraní (vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie) sme použili test podľa Bonferoniho testu v závislosti od výsledku v ANOVA omnibus teste. V súbore, v ktorom nebola dodržaná normalita rozloženia sme využili neparametrickú Friedmanovu ANOVU s opakovaným meraním a na porovnanie medzi jednotlivými meraniami bol použitý Wilcoxonov T test (neparametrický test).

Effect size (ES) pre parametrickú alternatívu sme počítali prostredníctvom metódy od Morrisa a DeShona (2002) a Morrisa (2008), kde pre výpočet ES pre jednoskupinový experiment s opakovanými meraniami sa bral ohľad na veľkosť korelačného koeficientu medzi vstupnými, priebežnými a výstupnými údajmi, počítaného prostredníctvom Pearsonovho korelačného koeficientu r . Pre výpočet ES pre neparametrické testy ES sme počítali podľa Fritza, Morrisa a Richlera (2012) ako transformácia Eta squared (η^2) na Cohenovo d . Na štatistický výpočet sme použil softvér od SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

Vecnú významnosť sme posúdili koeficientom effect size podľa Cohenovho „ d “, s interpretáciou 0,01-0,19 (veľmi malý efekt), 0,20-0,49 (malý efekt), 0,50-0,79 (stredný efekt) a 0,80 a viac (veľký efekt) (Robbins a kol., 2020).

6 VÝSLEDKY VÝSKUMU

Cieľom dizertačnej práce bolo zistiť vplyv špeciálneho tréningového programu zameraného na rozvoj vybraných rýchlostných a kognitívnych schopností u mladých futbalistov. Snahou našej práce bolo zistiť vplyv nami vytvoreného tréningového programu zameraného na rozvoj rýchlostno-silových a kognitívnych schopností dvakrát v mikrocykle. Zistiť, či v experimentálnom období nastali štatisticky významné zmeny v porovnaní s kontrolným obdobím, v ktorom futbalisti vykonávali herné tréningy.

Tabuľka 3 Výsledky lineárneho šprintu (Priemer $\pm$ SD)

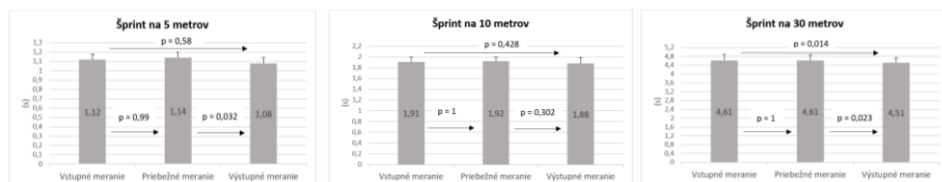
Test/Meranie	Vstupné meranie	Priebežné meranie	Výstupné meranie
Šprint na 5 metrov (s)	1,12 $\pm$ 0,06	1,14 $\pm$ 0,06	1,08 $\pm$ 0,06 ^{\$}
Šprint na 10 metrov (s)	1,91 $\pm$ 0,09	1,92 $\pm$ 0,08	1,88 $\pm$ 0,11
Šprint na 30 metrov (s)	4,61 $\pm$ 0,27	4,61 $\pm$ 0,26	4,51 $\pm$ 0,23 ^{*,\$}

*0,05 vstupné meranie vs. priebežné meranie; **0,01 vstupné meranie vs. priebežné meranie; \$0,05 priebežné meranie vs. výstupné meranie; \$\$ 0,01 priebežné meranie vs. výstupné meranie; &0,05 vstupné meranie vs. výstupné meranie, && 0,01 vstupné meranie vs. výstupné meranie

V teste šprint na 5 metrov (obr. 1) sme ANOVOU zaznamenali významné zmeny medzi jednotlivými sledovanými meraniami ($F = 4,11$; $p = 0,041$). Tým, že nám vyšla významnosť v ANOVA teste, následne sme použili Bonferroniho korekciu a analyzovali sme jednotlivé merania (vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie). Na hranici významnosti sme zaznamenali zlepšenie v teste šprint na 5 metrov pri porovnaní vstupného a výstupného merania na hladine štatistickej významnosti $p = 0,058$ a $ES = -0,76$ (stredný efekt). Ďalšie významné zlepšenie sme zaznamenali pri porovnaní priebežného a výstupného merania, kde $p = 0,032$ a $ES = -1,18$ (veľký efekt).

V teste šprint na 10 metrov (obr. 1) sme ANOVOU zaznamenali nevýznamné rozdiely medzi jednotlivými meraniami ($F = 1,457$; $p = 0,269$).

V teste šprint na 30 metrov (obr. 1) sme ANOVOU zaznamenali významné zmeny medzi jednotlivými sledovanými meraniami ($F = 5,306$; $p = 0,021$). Tým, že nám vyšla významnosť v ANOVA teste, následne sme použili Bonferroniho korekciu a analyzovali sme jednotlivé merania (vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie). Významné zlepšenie v teste šprint 30 metrov sme zaznamenali pri porovnaní vstupného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,014$ a $ES = -0,82$ (veľký efekt). Ďalšie významné zlepšenie sme zaznamenali pri porovnaní priebežného a výstupného merania, kde $p = 0,023$ a $ES = -0,80$ (veľký efekt).



Obrázok 1 Výsledky testu šprint na 5 metrov, 10 metrov a 30 metrov

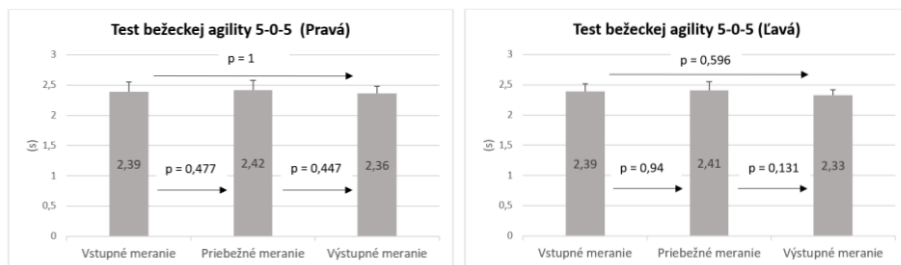
Tabuľka 4 Výsledky testov rýchlosti so zmenou smeru a reakčnej agility (Priemer $\pm$ SD)

Test/Meranie	Vstupné meranie	Priebežné meranie	Výstupné meranie
Test bežeckej agility 5-0-5 (pravá) (s)	2,39 $\pm$ 0,16	2,42 $\pm$ 0,16	2,36 $\pm$ 0,12
Test bežeckej agility 5-0-5 (ľavá) (s)	2,39 $\pm$ 0,13	2,41 $\pm$ 0,14	2,33 $\pm$ 0,09
Y-test RAT (s)	2,58 $\pm$ 0,19	2,68 $\pm$ 0,14	2,52 $\pm$ 0,11 ^{SS}

*0,05 vstupné meranie vs. priebežné meranie; **0,01 vstupné meranie vs. priebežné meranie; \$0,05 priebežné meranie vs. výstupné meranie; \$\$ 0,01 priebežné meranie vs. výstupné meranie; &0,05 vstupné meranie vs. výstupné meranie, && 0,01 vstupné meranie vs. výstupné meranie

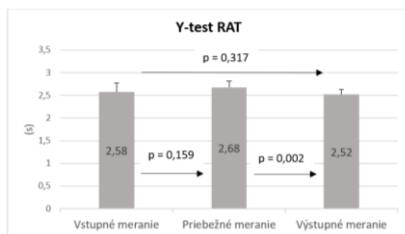
V teste bežeckej agility 5-0-5 (pravá) sa ANOVOU nepreukázali významné rozdiely medzi jednotlivými meraniami ($F = 1,611$; $p = 0,237$) (obr. 2).

Taktiež ani v teste bežeckej agility 5-0-5 (ľavá) (obr. 2) sme ANOVOU nezistili významné rozdiely medzi jednotlivými meraniami ($F = 2,636$; $p = 0,109$).



Obrázok 2 Výsledky test bežeckej agility 5-0-5 (pravá) a bežeckej agility 5-0-5 (ľavá)

V Y-test RAT (obr. 3) sme ANOVOU zaznamenali významné zmeny medzi jednotlivými sledovanými meraniami ($F = 8,961$; $p = 0,004$). Tým, že nám vyšla významnosť v ANOVA teste, následne sme použili Bonferroniho korekciu a analyzovali sme jednotlivé merania (vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie). Významné zlepšenie v Y-teste RAT sme zaznamenali pri porovnaní priebežného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,002$ a $ES = -1,01$ (veľký efekt).



Obrázok 3 Výsledky Y-testu RAT

Tabuľka 5 Výsledky vertikálneho výskoku bez protipohybu a s protipohybom (Priemer $\pm$ SD)

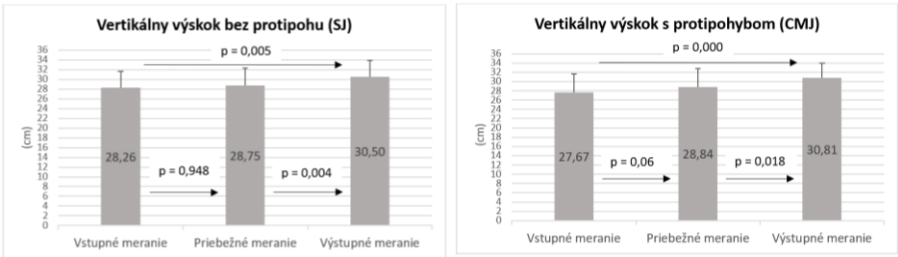
Test/Meranie	Vstupné meranie	Priebežné meranie	Výstupné meranie
Vertikálny výskok bez protipohybu (SJ) (cm)	28,26 $\pm$ 3,45	28,75 $\pm$ 3,53	30,50 $\pm$ 3,41 &&, \$
Vertikálny výskok s protipohybom (CMJ) (cm)	27,67 $\pm$ 4,01	28,84 $\pm$ 3,93	30,81 $\pm$ 3,18&&, \$

*0,05 vstupné meranie vs. priebežné meranie; **0,01 vstupné meranie vs. priebežné meranie; \$0,05 priebežné meranie vs. výstupné meranie; \$\$ 0,01 priebežné meranie vs. výstupné meranie; &0,05 vstupné meranie vs. výstupné meranie, && 0,01 vstupné meranie vs. výstupné meranie

V teste vertikálneho výskoku bez protipohybu (SJ) (obr. 4) sme ANOVOU zaznamenali významné zmeny medzi jednotlivými sledovanými meraniami ($F = 9,097$; $p = 0,003$). Tým, že nám vyšla významnosť v ANOVA teste, následne sme použili Bonferroniho korekciu a analyzovali sme jednotlivé merania (vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie). Významné zlepšenie vo vertikálnom výskoku bez protipohybu (SJ) sme zaznamenali pri porovnaní vstupného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,005$ a $ES = 1$ (veľký efekt). Ďalšie významné zlepšenie sme zaznamenali pri porovnaní priebežného a výstupného merania, kde $p = 0,004$ a $ES = 1,04$ (veľký efekt).

V teste vertikálneho výskoku s protipohybom (CMJ) (obr. 4) sme ANOVOU zaznamenali významné zmeny medzi jednotlivými sledovanými meraniami ($F = 14,979$; $p = 0,000$). Tým, že nám vyšla významnosť v ANOVA teste, následne sme použili Bonferroniho korekciu a analyzovali sme jednotlivé merania (vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie). Na hranici významnosti sme zaznamenali zlepšenie vertikálneho výskoku s protipohybom (CMJ) pri porovnaní vstupného a priebežného merania na hladine štatistickej významnosti $p = 0,06$. Významné zlepšenie vo vertikálnom výskoku s

protipohybom (CMJ) sme zaznamenali pri porovnaní vstupného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,000$ a $ES = 1,37$ (veľký efekt). Ďalšie významné zlepšenie sme zaznamenali pri porovnaní priebežného a výstupného merania, kde $p = 0,018$ a $ES = 0,78$ (stredný efekt).



Obrázok 4 Výsledky v teste vertikálneho výskoku bez protipohybu (SJ) a vertikálneho výskoku s protipohybom (CMJ)

Tabuľka 6 Výsledky Stroop Color-Word Test (položky bodky (Median ± MAD), slová (Priemer ± SD), farby (Priemer ± SD))

Test/Meranie	Vstupné meranie	Priebežné meranie	Výstupné meranie
Stroop Color-Word Test (položka bodky) (s)	13,54 ± 2,36	12,06 ± 2,30 **	11,56 ± 1,87 &&. \$\$
Stroop Color-Word Test (položka slová) (s)	16,13 ± 2,29	15,14 ± 2,21	12,22 ± 1,68 &&.\$
Stroop Color-Word Test (položka farby) (s)	26,99 ± 8,04	23,28 ± 5,07	20,21 ± 3,20 &&.\$

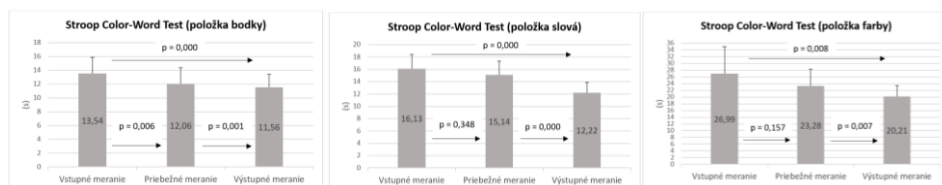
*0,05 vstupné meranie vs. priebežné meranie; **0,01 vstupné meranie vs. priebežné meranie; \$0,05 priebežné meranie vs. výstupné meranie; \$\$ 0,01 priebežné meranie vs. výstupné meranie; &0,05 vstupné meranie vs. výstupné meranie; && 0,01 vstupné meranie vs. výstupné meranie

V teste Stroop Color-Word Test (položka bodky) (obr. 5) sme zistili významné rozdiely medzi jednotlivými meraniami na 1 % hladine významnosti ($\chi^2 = 21,733$, $p = 0,000$). Pri porovnaní jednotlivých meraní sme zistili významné zlepšenie medzi vstupným a priebežným meraním ($Z = -2,73$; $p = 0,006$; $ES = 1,14$ (veľký efekt)). Pri porovnaní meraní sme zistili taktiež významné zlepšenie medzi vstupným a výstupným meraním ($Z = -3,35$; $p = 0,001$; $ES = 1,54$ (veľký efekt)). Významné zlepšenie sme zistili pri porovnaní priebežného a výstupného merania ($Z = -3,41$; $p = 0,001$; $ES = 1,59$ (veľký efekt)).

V Stroop Color-Word teste (položka slová) (obr. 5) sme ANOVOU zaznamenali významné zmeny medzi jednotlivými sledovanými meraniami ($F = 46,57$; $p = 0,000$). Následne sme použili Bonferroniho korekciu a analyzovali sme jednotlivé merania

(vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie). Významné zlepšenie v Stroop Color-Word teste (položka slová) sme zaznamenali pri porovnaní vstupného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,000$ a $ES = -1,59$ (veľký efekt). Významné zlepšenie v Stroop Color-Word teste (položka slová) sme zaznamenali pri porovnaní priebežného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,000$ a $ES = -2,09$ (veľký efekt).

V Stroop Color-Word test (položka farby) (obr. 5) sme ANOVOU zaznamenali významné zmeny medzi jednotlivými sledovanými meraniami ($F = 9,151$; $p = 0,003$). Tým, že nám vyšla významnosť v ANOVA teste, následne sme použili Bonferroniho korekciu a analyzovali sme jednotlivé merania (vstupné vs. priebežné vs. výstupné meranie). Významné zlepšenie v Stroop Color-Word teste (položka farby) sme zaznamenali pri porovnaní vstupného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,008$ a $ES = -0,79$ (stredný efekt). Významné zlepšenie v Stroop Color-Word teste (položka farby) sme zaznamenali pri porovnaní priebežného a výstupného merania s hladinou štatistickej významnosti $p = 0,007$ a $ES = -0,91$ (veľký efekt).



Obrázok 5 Výsledky v Stroop Color-Word Test (položka bodky), Stroop Color-Word Test (položka slová) a Stroop Color-Word Test (položka farby)

7 ZÁVER

V našom výskume sme sa zamerali na zistenie vplyvu špeciálneho tréningového programu zameraného na rozvoj vybraných rýchlostných a kognitívnych schopností mladých futbalistov. V kontrolnom období nebol aplikovaný špeciálny program rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení. Futbalisti absolvovali klasický tréningový program, ktorý mal herný charakter. Po priebežnom testovaní sme aplikovali tréningový program, v ktorom sme sa zameriavalí na rozvoj rýchlostno-silových a kognitívnych schopností.

Výsledky výskumu práce:

V lineárnom šprinte:

Z výsledkov našej práce vyplýva, že špeciálny tréningový program ovplyvnil úroveň akceleračnej rýchlosti v teste šprint na 5 metrov, čím sme **potvrdili H1**. Zaznamenali sme

významné zlepšenie medzi priebežným meraním a výstupným meraním z $1,14 \pm 0,06$ s na $1,08 \pm 0,06$ s (5,26 %; $p \leq 0,05$).

Pri porovnaní percentuálneho poklesu/zlepšenia v teste akceleračnej rýchlosti na 10 metrov medzi priebežným meraním a výstupným meraním sme zaznamenali zlepšenie z $1,92 \pm 0,08$ s na $1,88 \pm 0,11$ s, ale nezistili významný rozdiel (2,17 %; $p > 0,05$), čím sme **nepotvrdili H2**.

Pri analýze výsledkov sme v teste maximálnej rýchlosti na 30 metrov zaznamenali významný rozdiel z $4,61 \pm 0,26$ s na $4,51 \pm 0,23$ s (4,51 %) na 5 % hladine významnosti ($p \leq 0,05$), čím sme **potvrdili H3**.

V testoch rýchlosti so zmenou smeru a reakčnej agility:

V teste bežeckej agility 5-0-5 (pravá) sme zaznamenali percentuálne zlepšenie medzi priebežným meraním a výstupným meraním z $2,42 \pm 0,16$ s na $2,36 \pm 0,12$ s (2,48 %) a v teste bežeckej agility 5-0-5 (ľavá) z $2,41 \pm 0,14$ s na $2,33 \pm 0,09$ s (3,32 %). Nezaznamenali sme však významný rozdiel ($p > 0,05$), čím sme **nepotvrdili H4**.

Pri analýze výsledkov v Y-test RAT sme zaznamenali významné zlepšenie na 1 % hladine významnosti ($p \leq 0,01$) a percentuálne zlepšenie medzi priebežným a výstupným meraním sme zaznamenali z $2,68 \pm 0,14$ s na $2,52 \pm 0,11$ s (5,97 %), čím sme **potvrdili H5**.

V testoch vertikálneho výskoku bez protipohybu a vertikálneho výskoku s protipohybom:

V experimentálnom období medzi priebežným meraním a výstupným meraním sme zaznamenali významné zlepšenie na 1 % hladine významnosti v teste vertikálneho výskoku bez protipohybu z priemernej hodnoty $28,75 \pm 3,53$ cm na $30,50 \pm 3,41$ cm (6,09 %; $p \leq 0,01$). V experimentálnom období medzi priebežným meraním a výstupným meraním sme zaznamenali významné zlepšenie na 5 % hladine významnosti v teste vertikálneho výskoku s protipohybom z priemernej hodnoty $28,84 \pm 3,93$ cm na $30,81 \pm 3,18$ cm (6,83 %; $p \leq 0,05$), čím sme **potvrdili H6**.

V Stroop Color-Word Test:

V teste Stroop Color-Word Test (položka bodky) sme zaznamenali percentuálne zlepšenie medzi priebežným meraním a výstupným meraním z $12,06 \pm 2,30$ s na $11,56 \pm 1,87$ s (4,14 %), v Stroop Color-Word Test (položka slová) sme zaznamenali percentuálne zlepšenie z priemernej hodnoty $15,14 \pm 2,21$ s na $12,22 \pm 1,68$ s (19,29 %) a v Stroop Color-Word Test (položka farby) sme zaznamenali percentuálne zlepšenie z priemernej hodnoty $23,28 \pm 5,07$ s na $20,21 \pm 3,20$ s (13,19 %). Vo všetkých testoch Stroop Color-Word Test (položky bodky, slová, farby) sme zaznamenali štatistickú významnosť na 1 % hladine významnosti ($p \leq 0,01$), čím sme **potvrdili H7₁, H7₂ a H7₃**. Celkovo môžeme zhodnotiť, že sme **potvrdili H7**.

7.1 Praktické odporúčania

- Odporúčame trénerom, vykonávať testovania hráčov v pravidelných intervaloch a na základe výsledkov testov odstrániť nedostatky z tréningového procesu.
- Využívať cvičenia, ktoré budú stimulovať popri rozvoji rýchlostných schopností aj kognitívne schopnosti a zaradiť nami overený tréningový program do športovej prípravy mladých futbalistov.
- Odporúčame využívať variabilitu cvičení pri stavbe tréningových plánov.
- Využiť šprint krátkych vzdialeností na 5-15 metrov (akceleračnú rýchlosť).
- Odporúčame venovať veľkú pozornosť rozvoju rýchlostných schopností vzhľadom na vekovú kategóriu.

V našej práci sme sa zameriavali na zistenie efektívnosti 6-týždňového tréningového programu na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností futbalistov. Riešenie našej problematiky poukazuje na potrebu vytvárať tréningový program (nešpecifickým tréningom) osobitne na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností. Pravidelné zaraďované rýchlostných a kognitívnych schopností do tréningového procesu pozitívne ovplyvnilo úroveň lineárnej rýchlosti, reakčnej agility, rýchlosti so zmenou smeru, vertikálneho výskoku a kognitívnych schopností. Aj keď zmeny v testoch (test šprint na 10 metrov a test bežeckej agility 5-0-5 (pravá/ľavá)) nedosiahli štatistickú významnosť, aplikovaním rýchlostno-silových a kognitívnych cvičení došlo vo výstupnom meraní ku kladným zmenám. Overením skúmaných období sme dospeli k záverom, že tréningový program na rozvoj rýchlostných a kognitívnych schopností môžeme považovať za vhodný pre futbalistov v danej vekovej kategórii, na základe výsledných hodnôt pri porovnaní kontrolného a experimentálneho obdobia. Naša práca tak prispieva k rozšíreniu poznatkov zo športovej edukológie, konkrétne športovej prípravy mladých futbalistov.

8 VÝBER Z POUŽITEJ LITERATÚRY

ANDRZEJEWSKI, M. a kol. 2013. Analysis of sprinting activities of professional soccer players. In *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013. vol. 27(8), 2134–2140.

BAKALÁR, I. a kol. 2020. Multiple athletic performances, maturation, and Functional Movement Screen total and individual scores across different age categories in young soccer players. In *Journal of Exercise Rehabilitation*, 2020. vol. 16(5):432-441.

BARROS, R. M. L. a kol. 2007. Analysis of the Distances Covered by First Division Brazilian Soccer Players Obtained with an Automatic Tracking Method. In *Journal of Sports Science & Medicine*, 2007. vol. 6(2), 233–242.

BAYARD, S. – ERKES, J. – MORONI, CH. 2011. Victoria Stroop Test: Normative Data in a Sample Group of Older People and the Study of Their Clinical Applications in the

Assessment of Inhibition in Alzheimer's Disease. In *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2011. vol. 26(7), 653-661.

DE WAELLE, S. 2021. *Inside the mind of the young volleyball player : the development of cognitive and perceptual-cognitive function*. Dissertation. Gent: University Gent: Department of Movement and Sports Sciences. 2021. 294 s.

DEWEESE, B. H. – NIMPHIUS, S. 2016. Program Design and Technique for Speed and Agility Training. In: HAFF G.G. – TRIPLETT N. T. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Fourth edition. Champaign : Human Kinetics, 2016. 135-154. ISBN: 978-1-4925-0162-6.

DI SALVO, V. a kol. 2010. Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. In *Journal of Sports Sciences*, 2010. vol. 28(14), 1489–1494.

DI SALVO, V. a kol. 2006. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. In *International Journal of Sports Medicine*, 2006. vol. 28: 222–227.

FIORILLI, G. a kol. 2017(a). Are Change of Direction Speed and Reactive Agility Useful for Determining the Optimal Field Position for Young Soccer Players? In *Journal of Sports Science & Medicine*, 2017. vol. 16(2) s.247-253.

FRITZ, C. O. – MORRIS, P. E. – RICHLER, J. J. 2012. Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. In *Journal of Experimental Psychology: General*, 2012. vol. 141(1), 2–18.

FRY, H. – MOSLEY, M. 2020. *Great British Intelligence Test*. [televízny dokument]. In: BBC Two, 4.5.2020 1:50.

GABBETTA, T. J. – KELLY, J. N. – SHEPPARD, J. M. 2008. Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. In *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008. vol. 22(1), 174-181.

LAURSEN, P. – BUCHHEIT M. 2019. *Science and application of high-intensity interval training: solutions to the programming puzzle*. Champaign, IL: Human Kinetics, 664 s. ISBN 978-1-4925-5212-3.

MALINA, R. M. a kol. 2004. *Growth, Maturation, and Physical Activity*. 2. vydanie. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004, vol. 112(3), s 41–77. ISBN: 978-0880118828.

MERCADANTE, A. A. – TADI, P. 2021. Neuroanatomy, Gray Matter. In *StatPearls*. PMID: 31990494.

MORRIS, S. B. – DESHON, R. P. 2002. Combining effect size estimates in meta-analysis with repeated measures and independent-groups designs. In *Psychological Methods*, 2002. vol. 7(1), s 105–125.

MORRIS, S. B. 2008. Estimating Effect Sizes From Pretest-Posttest-Control Group Designs. In *Organizational Research Methods*, 2008. vol. 11(2), s 364-386.

NIMPHIUS, S. a kol. 2018. Change of Direction and Agility Tests: Challenging Our Current Measures of Performance. In *Strength and Conditioning Journal*. 40(1), 26–38.

PAUL, D. J. – GABBETT, T. J. – NASSIS, G. P. 2016. Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. In *Sports Medicine*, 1016. vol. 46(3), s 421–442.

RAMPININI, E. a kol. 2007. Variation in top level soccer match performance. In *International Journal of Sports Medicine*, 2007. 28(12) 1018–1024.

REHHAGEL, J. 2011. *Entwicklung einer Testbatterie zur Diagnostik und Steuerung der Schnelligkeit im Sportspiel Fußball* :Dissertation. Köln: Deutschen Sporthochschule. Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft. 2011. 202s.

ROBBINS, T. a kol. 2020. Application of standardised effect sizes to hospital discharge outcomes for people with diabetes. In *Medical Informatics and Decision Making*, 2020. vol. 20(1), s 150.

SCARPINA, F. – TAGINI, S. 2017. The Stroop Color and Word Test. In *Frontiers in Psychology*, 2017. vol. 8:557.

SEKULIC, D. a kol. 2013. Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. In *Journal of Strength and Conditioning Research*, ISSN 1064-8011.2013. vol. 27(3), s 802-811.

SHELTON, J. – KUMAR P.G. 2010. Comparison between Auditory and Visual Simple Reaction Times. In *Neuroscience and Medicine*, 2010, vol. 1, s 30-32.

STØLEN, T. a kol. 2005. Physiology of Soccer: An Update. In *Sports Medicine*, 2005. vol. 35(6), s 501-536.

STRATTON, G. a kol. 2004. *Youth Soccer: From Science to Performance*. London : Routledge, 2004. 232 s. ISBN 978-0415286626.

STRUDWICK, T. 2016. *Soccer Science*. Champaign : Human Kinetics, 2016. 664 s. ISBN 978-1-4504-9679-7.

ŠIMONEK, J. 2005. *Didaktika telesnej výchovy*. Nitra: PF UKF, 2005. 112 s. ISBN 80-8050-873-9.

YOUNG, W. B. – JAMES, R. – MONTGOMERY, I. 2002. In muscle power related to running speed with changes of direction? In *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. ISSN 1827-1928. 2002. vol. 42(3), s 282-288.

YOUNG, W. B. – ROGERS N. 2014. Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. In *Journal of Sports Sciences*, 2014. vol. 32(4), s307-314.

9 PREHEAD PUBLIKAČNÝCH ČINNOSTÍ DOKTORANDA

ADM Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS

Bakaľár Igor - Šimonek Jaromír - Kanášová Janka - Krčmárová Bohumila - Krčmár Matúš

Multiple athletic performances, maturation, and Functional Movement Screen total and individual scores across different age categories in young soccer players / Igor Bakaľár et al, 2020. In: *Journal of Exercise Rehabilitation*. - ISSN 2288-176X, Roč. 16, č. 5 (2020), s. 432-441.

Ohlasy:

2022 [2ID] DAVIES, K. et al. 2022. Association between Functional Movement Screen Scores and Athletic Performance in Adolescents: A Systematic Review. In *Sports*, vol. 10, no. 3, art. no. 28. ISSN 2075-4663. DOI: 10.3390/sports10030028.

2021 [1] CHOI, D. - JUNG, E. - PARK, M. 2021. Comparison of balance ability and physical fitness according to the growth period in taekwondo players. In *Journal of Exercise Rehabilitation*, vol. 17, no. 5, pp. 354-361. ISSN 2288-176X. DOI: 10.12965/jer.2142502.251.

2021 [1] VEHR, P. - UVACEK, M. - JOHNSON, A. 2021. Assessment of Dysfunctional Movements and Asymmetries in Children and Adolescents Using the Functional Movement Screen - A Narrative Review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 2, art. no. 12501. ISSN 1661-7827. DOI: 10.3390/ijerph182312501

ADM Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS

Krčmár Matúš - Krčmárová Bohumila - Bakaľár Igor - Šimonek Jaromír

Acute Performance Enhancement following squats Combined With Elastic Bands on Short Sprint and Vertical Jump Height in Female Athletes / Matúš Krčmár et al, 2021.

In: *The Journal of Strength and Conditioning Research*. - ISSN 1064-8011, Vol. 35, no. 2 (2021), p. 318-324.

Ohlasy:

ADE Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch

Kanásová Janka - Bakalár Igor - Divinec Lenka - Runčáková Jana

Vplyv uvoľňovacích cvičení na skrátené svaly futbalistov = Impact of mobilization exercises on shortened muscles in football players / Janka Kanášová a kol, 2020.

In: Studia Kinanthropologica : Scientific journal for kinanthropology. - ISSN 1213-2101, Roč. 21, č. 3 (2020), s. 235-242.

AFG Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

Domčeková Andrea - Šimonek Jaromír - Krčmár Matúš - Bakalár Igor

Internal and external load of small-sided games with using of GPS and HR – monitoring technologies in women football / Andrea Domčeková et al, 2021.

In: 2nd International Conference of Sport, Health and Physical Education : Book of Abstracts. - Ústí nad Labem : UJEP, 2021. - ISBN 978-80-7561-320-2, P. 73.

AED Vedecké práce v domácich recenzovaných zborníkoch

Kanásová, Janka - Bakalár, Igor

Vplyv cielených cvičení na zmeny pohybových stereotypov u futbalistov / Janka Kanášová, Igor Bakalár ; recenzent: Nora Halmová, Pavol Bartík, 2019.

In: Šport a rekreácia 2019 : zborník vedeckých prác ; zost. Jaroslav Broďáni, Natália Kováčová. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2019. - ISBN 978-80-558-1415-5, S. 133-138.

AED Vedecké práce v domácich recenzovaných zborníkoch

Kanásová, Janka - Runčáková, Jana - Bakalár, Igor

Vplyv mobilizačných cvičení na svalové skrátenie u futbalistov MFK Snina u13 / Janka Kanášová, Jana Runčáková, Igor Bakalár, 2020.

In: Šport a rekreácia 2020 : zborník vedeckých prác ; zost. Jaroslav Broďáni, Monika Czaková. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2020. - ISBN 978-80-558-1541-1, S. 180-187.

ADF Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch

Bakalár, Igor - Kanášová, Janka

Zmeny svalovej nerovnováhy futbalistov v kategórii U19 / Igor Bakalár, Janka Kanášová, 2019.

In: Telesná výchova & šport : vedecký a odborný recenzovaný časopis Slovenskej vedeckej spoločnosti pre telesnú výchovu a šport. - ISSN 1335-2245, Roč. 29, č. 3 (2019), s. 22-26.

ZOZNAM ČLÁNKOV V RECENZNOM KONANÍ

Can be running speed and aerobic endurance affected after 4-week of in-season running-based HIIT of different modes?

10 SUMMARY

The work aimed to find out the influence of target exercises applied within the 6-week training program on the improvement of speed-strength abilities, agility, and cognitive skills. Fifteen male young footballers (age: 13.80 ± 0.56 years, body height: 169.33 ± 9.77 cm, bodyweight: 55.34 ± 8.08 kg) from the FC Nitra U15 football academy participated in this research. The football players completed our research during the pre-season and in-season periods. The assessment consisted of pre-test, re-test, and post-test measurements. A 6-week control period without a specific training program was implemented between pre- and re-testing sessions. The training process (within the control period) included technical and tactical training and was led by the head coach in collaboration with an assistant coach. The experimental period (6 weeks) started after the re-testing session and ended with post-testing measurements. During the experimental period, football players completed morning training sessions. General strength was developed on Monday and speed and cognitive skills on Wednesday. The measurements consisted of physical tests including sprint tests at 5 and 10 meters (acceleration speed), sprint at 30 meters (maximum running speed), 5-0-5 (change of direction), Y-test RAT (reactive agility test), squat jump (SJ) and countermovement jump (CMJ) and Stroop Color-Word Test (cognitive ability test).

The Shapiro Wilk test was used to calculate the normality of distribution. Further, normally distributed data were calculated by using 1-factor repeated ANOVA with three levels (pretest, retest, posttest). Post-hoc analysis was performed by using the Bonferroni test. Friedman ANOVA was used to calculate non-normal distributed data from pre- to post-training (repeated measures). Statistical comparison between groups where data were not normally distributed was performed by Wilcoxon T-test.

The results suggest that in the control period between pre- and post-test, we recorded statistical significant improvement in the Stroop Color-Word Test – dots ($Z = -2.73$, $p = 0.006$, $ES = 1.14$, large effect). After experimental period (from retest to posttest) we recorded significant improvements in 5 meter sprint ($p = 0.032$, $ES = -1.18$, large effect), 30 meter sprint ($p = 0.023$, $ES = -0.80$, large effect), Y-test RAT ($p = 0.002$, $ES = 1.01$, large effect), SJ ($p = 0.004$, $ES = 1.04$, large effect), CMJ ($p = 0.018$, $ES = 0.78$, moderate effect) and Stroop Color Word test – dots ($Z = -3.41$, $p = 0.001$, $ES = 1.59$, large effect), words ($p = 0.000$; $ES = -2.09$, large effect) and colors ($p = 0.007$, $ES = -0.91$, large effect). Results show that the application of speed-strength and cognitive exercises into the training process in the U15 category has a positive effect on performance in individual tests. The application of cognitive exercises with variable stimuli (visual, sound, and tactile) into the training process of young football players is fun for players and especially effective.