

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta pedagogická

Bakalářská práce

2014

Josef Hudec

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY

**ZAŘAZENÍ METODY PLYOMETRIE DO TRÉNINKOVÉHO
PROCESU MLADÝCH FOTBALISTŮ VE VĚKU 8 - 12 LET**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Josef Hudec

Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání, obor TVV

Vedoucí práce: Mgr. Luboš Charvát

Plzeň, 2014

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval
samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů
informací.

Plzeň, 5. dubna 2014

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Mé poděkování patří panu Mgr. Luboši Charvátovi za ochotu a trpělivost, kterou mi při zpracování mé práce věnoval. Dále děkuji panu Zdeňku Šimkovi, který mi umožnil zrealizovat mou práci právě na jeho družstvu.

originální zadání

originální zadání

OBSAH

1 Úvod.....	1
2 Charakteristika mladšího školního věku	2
2.1 Somatický vývoj.....	2
2.2 Motorický vývoj.....	3
2.3 Pohybové schopnosti v mladším školním věku	5
3 Pohybové schopnosti	6
3.1 Silové schopnosti	9
3.1.1 Podle převládajícího způsobu svalového stahu dle Kouby (1995) dělíme sílu na:.....	9
3.1.2 Z předchozích uvedených informací lze doplnit rozdělení dle Dovalila et al. (2009) na silové schopnosti:.....	10
3.1.3 Struktura silových schopností dle Čelikovského (1979):.....	11
3.1.4 Druhy svalových vláken	12
3.1.5 Metody rozvoje silových schopností	12
3.1.6 Význam silových schopností pro hráče fotbalu.....	13
3.2 Rychlostní schopnosti.....	14
3.2.1 Struktura rychlostních schopností dle Kouby (1995):.....	14
3.2.2 Význam rozvoje rychlostních schopností pro hráče fotbalu	16
3.3 Vytrvalostní schopnosti.....	16
3.3.1 Struktura vytrvalostních schopností dle Kouby (1995) a jejich popis dle Havlíčkové (1991)	16
4 Plyometrie.....	19
4.1 Metoda plyometrická.....	19
4.2 Trénink s využitím plyometrické metody.....	20
4.3 Neurofyziologické aspekty plyometrického tréninku	21
4.3.1 Druhy svalové kontrakce	21
4.3.2 Receptory.....	23
4.3.3 Bioenergetické zajištění pohybové činnosti.....	25
4.4 Metody využitelné v plyometrických cvičeních:	26
4.4.1 Příklady cvičení a jejich varianty využitelné v tréninku fotbalistů uvedené dle Lysáka (2012): 27	
5 Cíl, úkoly práce, hypotézy.....	30
5.1 Cíl práce	30
5.2 Úkoly práce.....	30
5.3 Hypotézy	30
5.4 Výzkumná otázka.....	30
6 Metoda výzkumu.....	31
6.1 Příprava a organizace práce.....	31

6.2	Charakteristika zkoumaných výběrů	32
7	Měření dat	33
7.1	Testy užití v testové baterii.....	33
7.2	Časový harmonogram výzkumu	34
7.3	Nastavení tréninkové jednotky.....	34
7.4	Použité statistické metody	36
8	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	37
8.1	Porovnání výsledků	39
9	Analýza naměřených hodnot.....	46
10	Odpověď na výzkumnou otázku a ověření hypotéz	49
11	Závěr	50
	Resumé.....	51
	Summary	52
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	53
	SEZNAM OBRÁZKŮ	56
	SEZNAM TABULEK.....	57

1 ÚVOD

Fotbal řadíme mezi rychlostní sporty, ve kterém jsou hráči neustále zatěžováni jak fyzicky, tak psychicky a po celou dobu hry. To vše vyžaduje velké nároky na funkční zdatnost organismu.

Fotbal se na výkonnostní úrovni vyznačuje nejen vysokými nároky na hráče, ale i na trenéry a to jak na úrovni profesionální, tak amatérské. Moderní fotbal vyžaduje od všech aktérů velikou míru nasazení, připravenosti a koncentrace. Jen tak je možné splnit technické, kondiční a taktické výkonnostní požadavky. U hráčů je proto nutné rozvíjet schopnosti jako vytrvalost, houževnatost, reakční rychlost, chování v osobních soubojích a psychickou odolnost.

Tyto schopnosti jsou vrozené a odpovídajícím tréninkem je lze rozvíjet. Úkolem trenéra musí být tedy podpora a rozvoj nejen kondičního, ale i psychického potenciálu sportovce. Osobní pohovory a týmová práce jsou správným prostředkem k dosažení požadovaných schopností. (*FRANK Gerhard, 2006*)

Fotbal se neustále mění a vyvíjí. Stále vyšší nároky kladené na hráče z pohledu změn a průběhu hry (intenzita, složitost, zatížení) nutí odborníky, ale i trenéry hledat a realizovat nové adekvátní postupy. Vývoj metodiky, sportovních pomůcek i vědeckých pohledů vytváří vhodné předpoklady pro objektivizaci a tedy i optimalizaci tréninkového zatížení. Stálá aplikace nejnovějších poznatků pomůcek a metod z oblasti kondiční přípravy ve fotbale je jednou z klíčových potřeb sportovního tréninku, která vytváří předpoklady pro efektivní realizaci a trénink specifických zručností souvisejících s individuálním i týmovým herním výkonem. (*ČILÍK Ivan, 2009*)

Dnešní fotbal vyžaduje tvrdý trénink, který bere ohledy na možnosti hráčů, zvláště ve věkové kategorii, kterou se v mé práci zabírám. Má pozornost v této kategorii je věnována zejména rychlostnímu rozvoji, ale i všeobecné přípravě, pomocí využití atletických metod a metod z různých sportovních odvětví, kde se využívá plyometrie.

Domnívám se, že právě atletická průprava by měla být zařazena do tréninkových jednotek mladých fotbalistů tohoto věku. Plyometrická metoda rozvíjí maximální rychlou, výbušnou a velkou svalovou kontrakci, která je nezbytná v mnoha činnostech fotbalistů. Nezbytné je při aplikování této metody pracovat se zdravými jedinci, jelikož vede k zatěžování kolenního kloubu a páteře. Proto je nutná opatrnost obzvláště u mladší věkové kategorie, jako je ta, na kterou budu plyometrickou metodu aplikovat.

2 CHARAKTERISTIKA MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU

Začátek mladšího školního věku je spojen se zahájením školní docházky. Konec tohoto věku může být různý s ohledem na pohlavní dozrávání, jelikož dívky mohou pohlavně dozrát dříve než chlapci. Většinou je to ale kolem dvanáctého roku života. Toto období je nazýváno také obdobím prepubescence.

2.1 Somatický vývoj

Somatický růst je ukazatelem zdravotního stavu žáka. Je primárně řízen genetickým kódem, ovlivňován působením hormonů a faktory zevního prostředí. Hlavním činitelem, jehož prostřednictvím působí i další faktory, je výživa. Optimální množství i složení potravy jsou nevyhnutelné pro zdravý růst a vývoj. Hladina cholesterolu, jenž souvisí s obezitou, s věkem stoupá. Dítě přichází na svět s 0,9 mmol/l. V jednotlivých obdobích stoupá a ve dvaceti letech mívají zdraví lidé kolem 3,5 mmol/l. Lidé do třiceti let by měli mít hladinu cholesterolu pod 5,2 mmol/l a hodnoty nad 6,5 mmol/l jsou rizikové, proto je redukce váhy i cholesterolu racionální stravou důležitá pro zdravý vývoj dítěte. Bisexuální rozdíly v tělesné výšce i hmotnosti jsou velmi malé. Růstové křivky u chlapců i dívek zůstávají až do 9 – 10 let stejné. U dívek začíná pubertální růstový spurt již mezi 10. – 11. rokem. Dívky tělesnou výškou převyšují chlapce v 11 letech a v tělesné hmotnosti již v 10 letech. (KOUBA, Václav 1995)

Děti v tomto období mohou vyrůst přibližně šest centimetrů za rok. Rostou rovnoměrně a jejich výška se pozvolna zvyšuje. Nenastává zde tak rapidní růst jako v následujícím vývojovém období pubescence. Kostra se vyvíjí jiným tempem, než jednotlivé soustavy jako jsou nervová, mízní nebo pohlavní. S touto změnou soustav se mění i jejich chemické složení, které nabývá kvalitu.

K roku 1995 se pohybovalo procento obézních dětí kolem 6%, ale v dnešní době toto procento výrazně stoupl. Většina dětí má s ohledem na motoriku příznivý somatotyp.

Vývoj pohybové soustavy není ještě ukončen a kosti nejsou ještě plně osifikovány. Celý pohybový aparát vykazuje velkou pružnost, rozsah pohybu v téměř všech kloubech (především velkých) je značný. I bez záměrného cvičení pohyblivost bývá na hranicích fyziologického maxima, to znamená, že rozsah daný tvarem

a velikostí kloubních ploch není nijak výrazně omezován tuhostí svalů, šlach a vazů. (JEŘÁBEK, Petr 2008)

Zakřivení páteře, jeden z nejcharakterističtějších lidských znaků, je sice vyvinuto už v šesti letech, ale není trvalé a v následujícím období se ustaluje. Nejdříve se ustaluje hrudní zakřivení do osmého roku, krční a bederní mezi rokem osmým až jedenáctým. Poněvadž se jedná o dynamický jev, má prevence vadného držení těla základní význam. (KOUBA, Václav 1995)

Toto období je také charakteristické rovnoměrným vývojem vnitřních orgánů, který vede ke zkvalitnění jejich funkčnosti a činnosti, a dochází k snižování tepové i dechové frekvence. Také správné držení těla rozhoduje o vývoji hrudního koše a orgánů, které jsou v něm uložené, obzvláště plic. Pohybová výkonnost v tomto věku je vysoká, vezmeme-li v potaz fyziologické charakteristiky, jako jsou např. velikost kapilárního řečiště nebo aktivita oxidativních enzymů.

V sedmém roce života je většina našich dětí připravena na školu i rozumově. Socializace probíhá už i mimo rodinu (ve třídě), která dává příležitost k diferencovanějším interakcím. Pokračuje osvojování sociálních rolí žáka (spolužák). Mozková funkce je již pravidelná, ale je doprovázena únavou. Potřeba látkové výměny a energetické obnovy je ještě veliká. Potřeba spánku je od sedmi let do devíti let 10,5 hodiny a v dalších dvou letech 10 hodin. Děti, které spí méně, mívají slabší nervovou soustavu a také menší tělesný růst. Vývoj analyzátorů je v tomto období volný. Pro rozvoj inteligence je důležité postřehování částí v celku, diferenciací předmětů. Vývoj percepce je vlastním základem pokroku v myšlení. Tento vývoj je nerozlučně spojen s pohybovým rozvojem, s nímž tvoří vlastní chování, aktivní přizpůsobování životním situacím. (KOUBA, Václav 1995)

2.2 Motorický vývoj

Vývoj motoriky u dětí mladšího školního věku závisí především na jejich růstu, podílu svalstva na tělesné hmotnosti a na kvalitě funkcí nervové soustavy. Ve dvanáctém roce je podíl svalové hmoty přibližně 45% na celkové tělesné hmotnosti.

Toto období se vyznačuje značnou motorickou senzibilitou se zvyšující se motorickou učenlivostí. Termín pohybová učenlivost označuje schopnost snadno se pohybům naučit, schopnost projevující se v množství, rychlosti a kvalitě naučeného.

Zkušenosti ze školní tělesné výchovy ukazují, že tato schopnost se zlepšuje a kulminuje koncem období, před nástupem překotných pubertálních vývojových změn. Zdokonalování percepce a motoriky není jen výsledkem vývojových činitelů, ale především školního vyučování. Novým pohybům se děti učí snadno a rychle na základě demonstrace a jednoduché instrukce. Analyticko-syntetické postupy nebývají v tomto věku vhodné ani účinné. Dítě si neosvojuje jen globální motorické akty, ale je i schopno analytických pohybů. Je možné pohybem působit na různé části těla, na jednotlivé svalové skupiny. Denní pohybová aktivita je tlumena školním zaměstnáváním a vyrovnává se mimoškolní aktivitou. V tomto období způsobuje spontánní pohybová aktivita větší výskyt dětských úrazů. Školní dětství je obdobím mobility už zvládnuté a ke konci období cílově zaměřené. (KOUBA, Václav 1995)

Pohybové úkoly děti řeší ochotně a velikou roli zde pro ně hraje motivace v podobě pochval, která se pro ně stává součástí vnitřních potřeb. Ve školní, ale i mimoškolní činnosti je pro děti důležitá hra. Jednoduché a zábavné hry, které mohou rozvíjet dětskou kreativitu, jsou pro děti v tomto období ideální. Stále přetrvávají konstruktivní hry mající v obsahu výrazný pohybový obsah a snahu o jemnou motoriku. Chlapci v tomto období mohou hry pojímat trochu bouřlivěji a projevovat svůj bojový charakter. Později se námětové hry vyvíjejí v hry s pevnými pravidly.

Asi od sedmi let je mentální a fyzická zralost dětí natolik pokročilá a jejich pohybové schopnosti natolik stabilizované, že z výsledků dosahovaných v motorických testech, můžeme hodnotit úroveň motorických schopností. Máme už kvalitní podklady pro jejich hodnocení ve smyslu úrovně, bisexuálního rozdílu i struktury. V současné době se prosazuje názor, že se mají rozvíjet všechny pohybové schopnosti současně, při uplatňování různých forem. Nejčastějšími indikátory jsou skok daleký z místa odrazem snožmo, člunkový běh, leh sed, běh po dobu dvanácti minut či vytrvalostní člunkový běh a další. Tyto testy naznačují v uvažovaném období plynulý a rovnoměrný pozitivní vývoj, který probíhá u chlapců na vyšší úrovni než u dívek. Bisexuální rozdíl je však menší než většina diferencí mezi jednotlivci téhož pohlaví. V osmi letech je struktura motorických schopností podobná struktuře dospělého. Sportem a tělesnou prací se děti stávají sebevědomými, nebojácnými, otužují se a upevňují si zdraví. (KOUBA, Václav 1995)

Mechanismy anaerobního získávání energie ještě nejsou rozvinuty. Proto je zátěž tohoto charakteru v tomto věku nevhodná. Může dokonce vést k vytvoření

odporu k pohybu a v krajních případech i k poškození zdraví dítěte. V oblasti motorické doplity, tj. jakési motorické učelnivosti, nebo schopnosti učít se novým pohybům, je rozhodující stupeň rozvoje nervové soustavy a nervosvalové koordinace. V tomto věku je již vývoj nervové soustavy téměř ukončen. Při učení se pohybům vycházejí děti především z pohybových zkušeností přirozených pohybových činností (chůze, běh, skoky, šplh...). Při efektivním nácviku je možno využít pohybových dovedností i počínajícího rozvoje kinestetických diferenačních schopností, tedy smyslu pro rytmus pohybu, regulaci svalového úsilí apod. Z hlediska psychického vývoje není ještě rozvinuto abstraktní myšlení, vnímání reality je často doplňováno fantazií. Přirozená autorita trenéra je v tomto věku obvykle vysoká. Charakteristická je nestabilita hodnotového systému, nevyhrocenost zájmů. V tréninku se projevuje neschopnost udržet koncentraci po delší dobu, děti jsou nepozorné a roztěkané. Z forem učení využíváme téměř výhradně imitační. (JEŘÁBEK, Petr 2008)

2.3 Pohybové schopnosti v mladším školním věku

Kouba (1995) uvádí, že rozvoj silových schopností probíhá plynule, přičemž preferujeme komplexní rozvoj síly trupu a velkých svalových skupin, zároveň vždy dbáme na rozvoj svalstva zajišťující správné držení těla. V průběhu vývoje je síla chlapců vyšší než síla dívek. V rychlostních schopnostech je v tomto období kladen důraz jak na rozvoj reakční rychlostní schopnosti, tak i akční rychlostní schopnosti (běžecké lokomoční rychlosti, rychlosti se změnou směru a akcelerační rychlosti). Dále uvádí, že díky koordinačním předpokladům se výrazně zlepšuje průběh pohybu. Děti se učí v obratnostních schopnostech jednotlivé fáze pohybu, a tak se v průběhu praxe fixuje prostorová a časová struktura pohybu. Výsledkem tohoto vývoje je dosažení harmoničnosti celého pohybu. Z odstavce o vytrvalostních schopnostech vyplývá, že žáci jsou schopni přizpůsobit se větší tělesné zátěži, není ale jasné, jak tyto adaptační pochody probíhají. Střetávají se zde dva mechanismy, kterými jsou přirozený růst a vývoj s vlivem tělesné aktivity, proto je velice obtížné poznat stupeň adaptace. Svěřenci mohou absolvovat intervalová zatížení s úseky zátěže a odpočinku 30 sekund. Pro rozvoj vytrvalosti se v tomto období doporučuje metoda souvislá a fartleková, zároveň je nutné zvýšit motivaci. Pohlavní rozdíly se ve výkonnosti tolik neprojevují. Zadání úkolu, jeho konkrétnost a ohraničenost jsou důležitými předpoklady pro rozvoj vytrvalosti.

3 POHYBOVÉ SCHOPNOSTI

Pohybové schopnosti ovlivňují úroveň a kvalitu pohybové činnosti, motorické zdatnosti i výkonnosti. Jsou předpokladem pro zdokonalení techniky sportovní a tělovýchovné činnosti. Na základní úrovni motorické výkonnosti jsou motorické schopnosti poměrně stálé v čase a prostředí, jsou ovlivňovány jen částečně. Různými tělesnými cvičeními dochází k jejich rozvoji. Přírůstky pohybové schopnosti nad jejich základní úroveň se udržují tak dlouho, jak dlouhou dobu trvalo dosáhnout tohoto přírůstku. U každé pohybové schopnosti jsou však poměry rozvoje a poklesu poněkud rozdílné. Rozvoj pohybových schopností je podmíněn a děje se v souvislosti s obecnými vývojovými zákony celého organismu člověka, pohybovou aktivitou a životosprávou jedince během jeho života. (KOUBA, Václav 1995)

Motorická (pohybová) schopnost je definována jako soubor vnitřních předpokladů organismu pro určitou činnost jak ve sportu, tak při práci a tvorbě. Ve svém výsledku představují pro sportovce strop, který překročit nelze. Podle Měkoty a Novosada (2005) mohou zůstat skryté či latentní, a to například u krasobruslařů, kdy např. trojné skoky si umí osvojit jen málo jedinců. Ne všechny předpoklady zařazujeme mezi schopnosti. Sportovní výkon ovlivňuje např. konstituce (somatotyp) a jiné vrozené dispozice, kterým říkáme vlohy. Vrozené dispozice ovlivňují rychlost rozvoje schopností (Měkota, Blahuš, 1983).

Dle Dovalila (2002) mají pohybové schopnosti genetický základ. Máme možnost dosáhnout určité úrovně neboli potenciality výkonu, což je míra, kterou nemůžeme překonat. Z genetického hlediska je síla nadřazená rychlosti, vytrvalosti a obratnosti. Poznatky o pohybových schopnostech se zakládají na znalostech jednotlivých oborů z anatomie, fyziologie, biochemie a biomechaniky. Jak efektivní rozvoj pohybových schopností je, o tom rozhodují tréninkové prostředky, metody tréninku, jejich charakter, frekvence a velikost zatížení s přihlédnutím k pohlaví, věku a trénovanosti jedince. Je proto velmi důležité respektovat jednotlivé období života. Podle Měkoty a Novosada (2005) mají motorické schopnosti genetický základ, vyvíjí se hlavně v postnatálním období, jsou závislé na zrání organismu. Jedná se o kvantitativní znaky.

Charakteristika pohybových schopností dle Kouby (1995):

Jedná se o integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění pohybového úkonu.

Charakteristika pohybových schopností dle Čelikovského (1979):

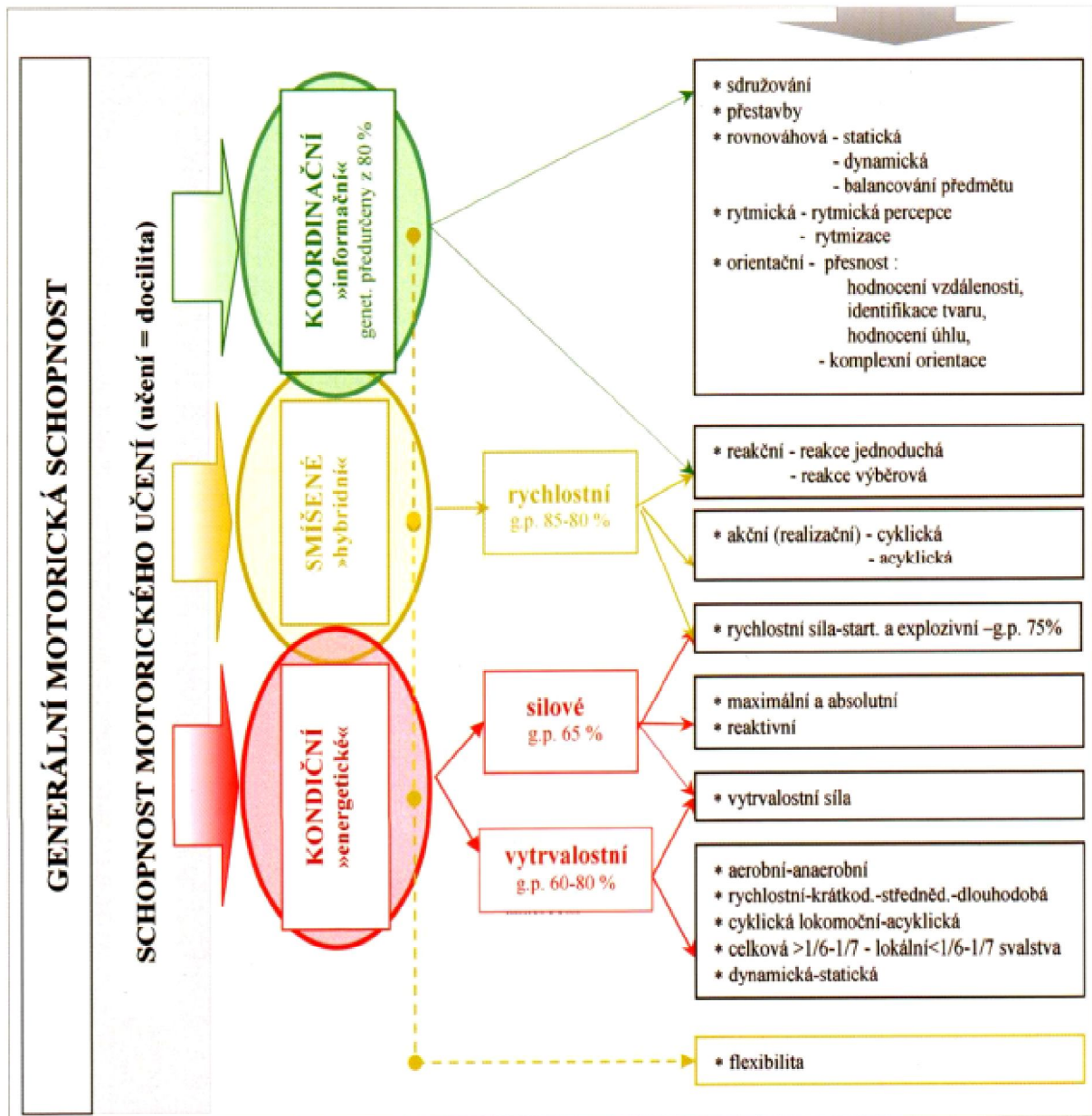
- jsou vnitřními příčinnými předpoklady,
- nejsou specifické pro jednotlivou specializovanou činnost,
- poměrně ustálené v čase,
- jsou člověku vrozeny, prostředí je ovlivňuje jen částečně.

Dělení pohybových schopností

1. Silové schopnosti
2. Rychlostní schopnosti
3. Vytrvalostní schopnosti
4. Koordinační schopnosti

Nejoptimálnější klasifikace pohybových schopností se zdá být dělení podle Bedřicha (2006), protože se většina vědců a autorů v současné době neshoduje v jejich rozdělení a pojmenování, ale v interpretaci ano. Bedřich (2006) dělí pohybové schopnosti na kondiční, koordinační a smíšené neboli hybridní (kondičně – koordinační) viz Obr. 1.

Obrázek 1. Klasifikace motorických schopností



Zdroj: Bedřich 2006

3.1 Silové schopnosti

Čelíkovský (1990) charakterizuje sílu jedince jako předpoklad překonávat vnější odpor podle zadaného pohybového úkonu. Je základní a rozhodující schopností jedince, při které by se jinak nemohly rozvinout a projevit ostatní pohybové schopnosti.

„Silové schopnosti jsou geneticky předurčeny asi z 65%, explozivní síla až ze 75%. Síla je dána mohutností svalové kontrakce a nemusí přímo záviset pouze na velikosti svalstva. Významná je souhra svalů a svalových skupin (agonistů=spolupůsobících svalů, antagonistů = protichůdně působících či „brzdících“ svalů a synergistů=pohybu napomáhajících svalů). Z morfologického hlediska je síla dána mohutností svalstva, pevností kostry, vazů a úponů. Na buněčné úrovni sílu podmiňuje hypertrofie (zbytnění) svalových vláken. Ve svalu převládají rychlá vlákna typu FOG a FG nad pomalými SO vlákny. Metabolicky sílu podmiňuje dostatek pohotovostních energetických zdrojů (hotovost ATP a CP), schopnost jejich rychlého využití (tj. enzymatické vybavení) i možnost rychlé obnovy“ (Vindušková, 2003)

3.1.1 Podle převládajícího způsobu svalového stahu dle Kouby (1995) dělíme sílu na:

- *Dynamický silový projev:* určuje, zda je svalové napětí provázeno pohybem, charakteristické je rytmické střídání kontrakce a relaxace. Má za výsledek mechanickou práci a může být realizován koncentrickou nebo excentrickou kontrakcí. Koncentrická kontrakce znamená, že se sval zkracuje aktivně proti odporu. Excentrická kontrakce znamená, že sval je protahován pasivně vnější silou.
- *Statický silový projev:* má za následek vyvíjení síly (impuls), ne však mechanickou práci. Převažuje svalová síla ve výdrži s minimální změnou svalové délky. Izometrická a izotonická kontrakce se vztahuje k vnitřnímu svalovému úsilí. Izometrická pohybová činnost je charakterizována konstantní délkou svalu během svalového napětí a nespecifikuje informaci o svalovém napětí. Kinetická pohybová činnost se vyznačuje plynule měnící délkou svalu při nezměněné síle.

Svalstvo se dá také rozlišit podle funkce. A to na svalstvo tonické, které má za úkol stabilizovat tělo, a svalstvo fázické, které má za úkol zprostředkovávat lokomoční funkci.

Dle Dovalila et. al. (2009) neexistuje shoda při výkladu silových schopností a v jeho pojetí. Ve sportu je totiž třeba mimo energické svalové kontrakce (s ohledem na odpor) brát v potaz i rychlost svalové kontrakce při odporu, dobu, za jakou sval určitý pohyb vykoná, či počet opakování v čase, viz Tab. 1 (Dovalil et al., 2009).

Tabulka 1 Velikost odporu, rychlosti pohybu a trvání pohybu při klasifikaci silových schopností.

Druh silové schopnosti	Velikost odporu	Rychlost pohybu	Opakování (trvání) pohybu
Absolutní	maximální	malá	krátce
Rychlá (výbušná)	nemaximální	maximální	krátce
Vytrvalostní	nemaximální	nemaximální	dlouho

Zdroj: Dovalil 2009

3.1.2 Z předchozích uvedených informací lze doplnit rozdělení dle Dovalila et al. (2009) na silové schopnosti:

- *absolutní (maximální)*: schopnost spojená s nejvyšším možným odporem, může být realizována při svalové činnosti dynamické (koncentrické nebo excentrické) nebo statické
- *rychlé a výbušné (explozivní)*: schopnost spojená s překonáváním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí, může být realizována při dynamické (koncentrické) svalové činnosti
- *vytrvalostní*: schopnost překonávat nemaximální odpor opakováním pohybu v daných podmínkách nebo dlouhodobě odpor udržovat, může být realizována při dynamické nebo statické svalové činnosti

3.1.3 Struktura silových schopností dle Čelikovského (1979):

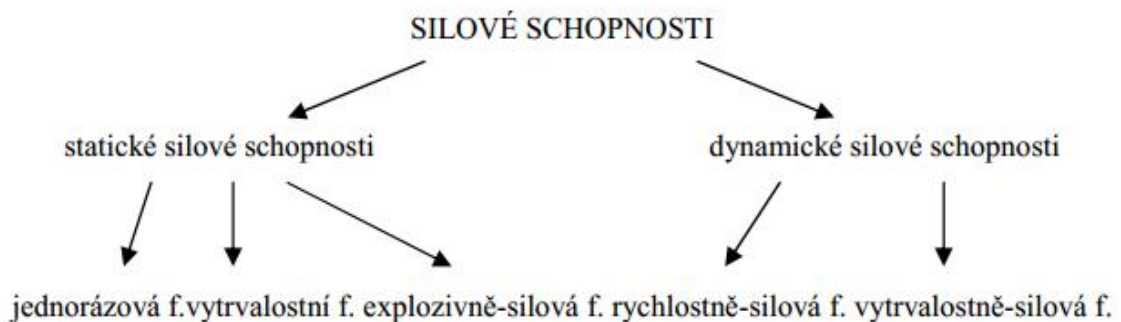
Dynamicko-silové schopnosti

- *explozivně – silová schopnost*: je schopnost udělit tělu, jeho částem nebo různým předmětům zrychlení podle zadaného úkolu (odrazy, hod diskem, vrh koulí)
- *rychlostně – silová schopnost*: je schopnost překonávat odpor s vysokou rychlostí nebo frekvencí pohybu (skok vysoký, skok na lyžích)
- *vytrvalostně – silová schopnost*: je schopnost udržet intenzitu motorické činnosti při silové činnosti (veslování, lyžařský běh)

Staticko-silové schopnosti

- *staticko-silová schopnost jednorázová*: je schopnost způsobit deformaci části těla nebo různých objektů podle zadaného pohybového úkolu (stisk dynamometru)
- *staticko-silová schopnost vytrvalostní*: je schopnost udržet tělo, jeho části nebo různé objekty v určité poloze, např. shyb na hrazdě (viz Obr. 2)

Obrázek 2 Oblast a faktory silových schopností.



Zdroj: Čelikovský 1990

3.1.4 Druhy svalových vláken

Svalová vlákna jsou dvojího typu a to červená pomalá svalová vlákna a bílá rychlá. Jejich vzájemný poměr je dán geneticky. U normální české populace je tento poměr 50% na 50%.

Mohou se rozdělovat na:

- *červená – pomalá – oxidativní*: převážně v aerobních procesech mohou podmiňovat pohybovou činnost a nízké intenzitě
- *bílá – rychlá – glykolytická*: díky nim můžeme vykonávat pohybovou činnost maximální intenzitou po dobu 10 – 20 sekund
- *bílá – rychlá – oxidativní*: umožňují nám podmiňovat pohybovou činnost submaximální intenzity po dobu od 20 – 40 sekund až do tří minut

3.1.5 Metody rozvoje silových schopností

Inventář posilovacích metod podle Choutky (1991):

- *Metoda maximálních úsilí – těžkoatletická*: charakteristická překonáváním nejvyšších odporů s velikostí 90-100% maxima, rychlost pohybu je malá, počet opakování v sérii 1-3x, nevede k větší svalové hypertrofii, odpočinek 2-3 minuty
- *Metoda opakovaných úsilí – rychlostní*: odpor 60-80 % maxima, rychlost provedení nemaximální, hmotnost zátěže (břemene) je submaximální, počty opakování 8-15x, dlouhodobá aplikace vede k značné svalové hypertrofii, dochází ke zlepšení nervosvalové koordinace, odpočinek 2-3 minuty
- *Metoda izometrická – statická*: - svalové působení (tlak, tah) proti pevnému odporu, velikost odporu se stupňuje postupným zvyšováním volního úsilí po několik sekund a poté setrvat v kontrakci 5-12 s, rozvoj statické silové schopnosti, doba odpočinku 2-3 minuty

- *Metoda izokinetická:* předpokládá odpor, který je modelován speciálním posilovacím zařízením (činky, expandéry, kladky apod.), měnící se odpor vzhledem k vyvíjenému úsilí, pohyb se provádí co nejrychleji s maximálním úsilím, rozvoj výbušné silové schopnosti a rychlostní silové schopnosti, jedna série 6-8 opakování, celkově 5-8 sérií, odpočinek 2-3 minuty
- *Metoda excentrická – brzdivá:* vnější odpor vyšší než je daným pohybem možno překonat, násilné protažení kontrahovaných svalů, pohyb segmentů těla vyvolávaný nadmaximálním odporem (120-150% maxima) je brzděn, zpomalován, počet opakování 1x, trvání podnětu 2-3 s, rozvoj statické silové schopnosti, doba odpočinku kolem 3 minut
- *Metoda rychlostní dynamická:* dominantní charakteristikou je rychlost provedení pohybu, 6-12 opakování, vysoká až maximální rychlost provedení pohybu, odpor 30-60 % maxima, doba cvičení 2-15 s, rychlost během cvičení by neměla klesnout pod 50 % rychlosti téhož pohybu, rozvoj výbušné silové schopnosti a rychlostní schopnosti
- *Metoda vytrvalostní:* dominujícím parametrem je vysoký počet opakování cvičení s nižším odporem, tj. 30-40 % maxima, rychlost pohybu nehraje roli, rozvoj vytrvalostní silové schopnosti, podstatná je doba cvičení, intenzita a interval odpočinku (v praxi realizována kruhovým tréninkem)
- *Metoda rázová – plyometrická:* metoda podrobněji popsána v kapitole 4. Plyometrie na straně 19.

3.1.6 Význam silových schopností pro hráče fotbalu

Dle Bauera (1999) je rozvoj silových schopností pro hráče fotbalu důležitý pro akceleraci a rychlost, při sprintu je nejdůležitější síla lýtkových svalů. Pro razantní střelbu, daleké přihrávky a zahrávání rohových kopů potřebuje fotbalista silné a rychlé svaly. Dále se neobejde bez silných a vypracovaných svalů potřebných pro házení míče. Důležité jsou dobře vyvinuté svaly trupu, které slouží ke hlavičkování, rychlému

provádění technických klíčků a k vedení osobních soubojů. Fotbalista potřebuje mít vyvinuté především dynamické silové schopnosti a nejsou mu mnoho platné vypracované kulturistické svaly. Síla je schopnost svalů překonávat odpor proti pohybu kladený vlastní vahou těla, protivníkem nebo hmotností míče.

3.2 Rychlostní schopnosti

„Rychlostní schopnosti jsou geneticky dány asi z 65 – 80%. Jsou podmíněny kvalitou práce nervosvalového systému a to jak na úrovni CNS (vzrušivost, dráždivost, souhra aktivace a i útlumu mozkové kůry) tak i rychlostí a kvalitou přenosu nervových vzruchů do svalu, kontrakční rychlostí i relaxační rychlostí svalu. Morfologicky je rychlost podmíněna vysokým zastoupením rychlých FG svalových vláken, pro rychlostní vytrvalost i FOG vláken. Metabolicky je pro klasické rychlostní výkony (do 10 – 15 s) rozhodující systém pohotovostních energetických zdrojů (ATP, CP a příslušné enzymatické vybavení), pro rychlostní vytrvalost i úroveň anaerobní glykolýzy (výkony od 30 s do 2 min.)“ (Vindušková, 2003).

Podle Kouby (1995) je rozhodující trvání motorické činnosti. Dle struktury pohybové činnosti rozlišujeme jednoduché elementární pohyby (švihy, hmyty končetin), složité pohyby lokomoční (běhy, jízda na kole) i složité pohyby nelokomoční (různé točivé pohyby uplatňované ve sportovních hrách). Čelíkovský (1990) charakterizuje rychlost jako schopnost realizovat motorickou činnost v co nejkratším časovém úseku.

„Velký počet činností a jejich různost z hlediska pohybového i z hlediska odpovídajících funkčních předpokladů odmítá pojetí jedné rychlostní schopnosti, která by byla univerzální a společná všem typům rychlostních projevů. Jde o komplex relativně nezávislých nebo jen málo závislých dílčích schopností, které se projevují jako specifické. Tyto schopnosti odpovídají určitým typům pohybových činností a podmínkám, ve kterých se realizují.“ (Kouba, 1995)

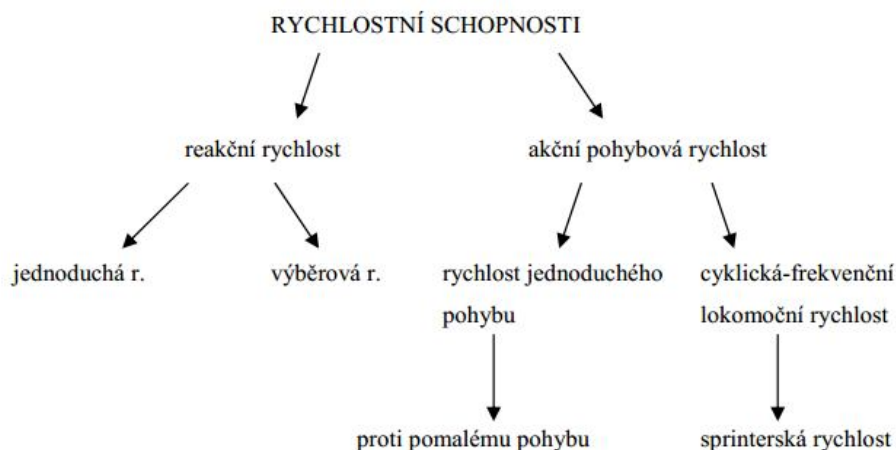
3.2.1 Struktura rychlostních schopností dle Kouby (1995):

- *Reakční rychlostní schopnost* – Schopnost odpovídat na daný podnět pohybovou činností v co nejkratším časovém úseku. Jedná se o dobu přenosu signálu od receptoru k efektoru. Kritériem pro odhad reakční rychlosti je časový interval (reakční doba). Reakční rychlost může ovlivnit řada faktorů, jako je např. doba

čekání na podnět, stupeň koncentrace a zaměřenost jedince na podnět, stav trénovanosti a únav. Úroveň reakční rychlosti je závislá na druhu podnětu. Ty mohou být: taktilní (dotykové), audiální (zvukové), vizuální (zrakové)

- *Akční rychlostní schopnost* – Schopnost provádět pohybovou činnost v co nejkratším časovém úseku. Tato pohybová činnost se projevuje u celostních a cíleně zaměřených pohybových činností (běh, plavání). Jednotlivé akční rychlostní schopnosti jsou nepřenositelné a navzájem nezávislé. Vycházejí z individuálních zvláštností jedince a specifického obsahu každé pohybové činnosti. Akční rychlostní schopnost můžeme dělit na:
 - a) *akcelerační* - dosažení maximální rychlosti pohybu (šlapavý způsob běhu),
 - b) *frekvenční* - rychlost střídání kontrakce a svalové skupiny (švihový způsob běhu, tečkování, dotýkání),
 - c) *rychlost se změnou směru* - rychlost spojená se změnou směru (sportovní hry, člunkový běh, hvězdicový běh).

Obrázek 3 Znárodnění dělení rychlostních schopností.



Zdroj: Novosad 2002

3.2.2 Význam rozvoje rychlostních schopností pro hráče fotbalu

Dle Bauera (1999) je rychlost schopnost hráče rozpoznávat v co nejkratším čase změny situace při hře a adekvátně na ně reagovat akcemi s nebo bez míče. Hráč se během hry musí soustředit nejen na pohyby svých spoluhráčů, ale i protihráčů a míče. Musí pozorně sledovat změny situací na hřišti. Získáváním zkušeností může hráč při hře různé situace předvídat a „číst“ hru. Díky tomu si může zlepšit rychlost reakcí, která je nejvíce ovlivněná dědičně.

3.3 Vytrvalostní schopnosti

„Vytrvalostní schopnosti jsou podmíněny geneticky asi ze 70%. Charakterizuje je vysoká hospodárnost oběhového, dýchacího a nervosvalového komplexu. Morfologicky je vytrvalost podmíněna nízkým podílem tukové tkáně na celkové tělesné hmotnosti, zbytněním levé komory srdeční, bohatou kapilarizací svalů, kde převládají pomalá SO vlákna. Metabolicky je vytrvalost charakterizována vysokým maximálním aerobním výkonem a aerobní kapacitou, zvýšenými zásobami glykogenu ve svalech, snadnější mobilizací tukových zdrojů 15energie i zvýšenou kapacitou přenašečů kyslíku, hemoglobinu a myoglobinu“ (Vindušková, 2003).

Čelikovský (1990) charakterizuje vytrvalostní schopnosti jako pohybové dovednosti, které se výrazně mohou podílet na obecné a speciální pohybové výkonnosti. Vytrvalost je schopnost provádět opakovaně pohybové úkony nebo pohybovou činnost submaximální, střední a mírné intenzity bez snížení její efektivity.

3.3.1 Struktura vytrvalostních schopností dle Kouby (1995) a jejich popis dle Havlíčkové (1991)

Podle množství zapojených svalů:

- *Lokální vytrvalostní schopnost* – je vymezena cca 30% svalstva těla v průběhu pohybové činnosti, tato schopnost neklade zvýšené nároky na kapacitu dýchacího a oběhového systému, pohyb může být jak ve statickém, tak dynamickém režimu.

- *Globální vytrvalostní schopnost* – zatěžovány zejména velké svalové skupiny a činnosti jsou celostního charakteru, intenzita pohybové činnosti je malá až střední, objem vykonané práce je vzhledem k době zatížení veliký, uplatňuje se v cvičení cyklického charakteru.

Podle doby trvání pohybové činnosti:

- *Rychlostní vytrvalostní schopnost* – projevuje se v činnostech submaximální a maximální intenzity v délce 15-50 sekund, využívá ATP a CP a anaerobní glykolýzu s tvorbou laktátu.
- *Krátkodobá vytrvalostní schopnost* – je vymezena dobou trvání nepřetržité pohybové činnosti do 120 sekund, využívá anaerobní glykolýzu s velkou tvorbou laktátu, intenzita submaximální se závislostí na úroveň rychlostní a vytrvalostní schopnosti.
- *Střednědobá vytrvalostní schopnost* – doba trvání 2 až 11 minut, využívají se převážně glycidy (oxidativní fosforylace) se střední tvorbou laktátu, objem je značný a intenzita střední.
- *Dlouhodobá vytrvalostní schopnost* – doba trvání 11-60 minut, využívají se oxidativně glycidy a lipidy s malou tvorbou laktátu, celkový objem práce je veliký a výkon je vázán na funkční kapacitu kardiorepirační soustavy, morfologické zvláštnosti a metabolické krytí.

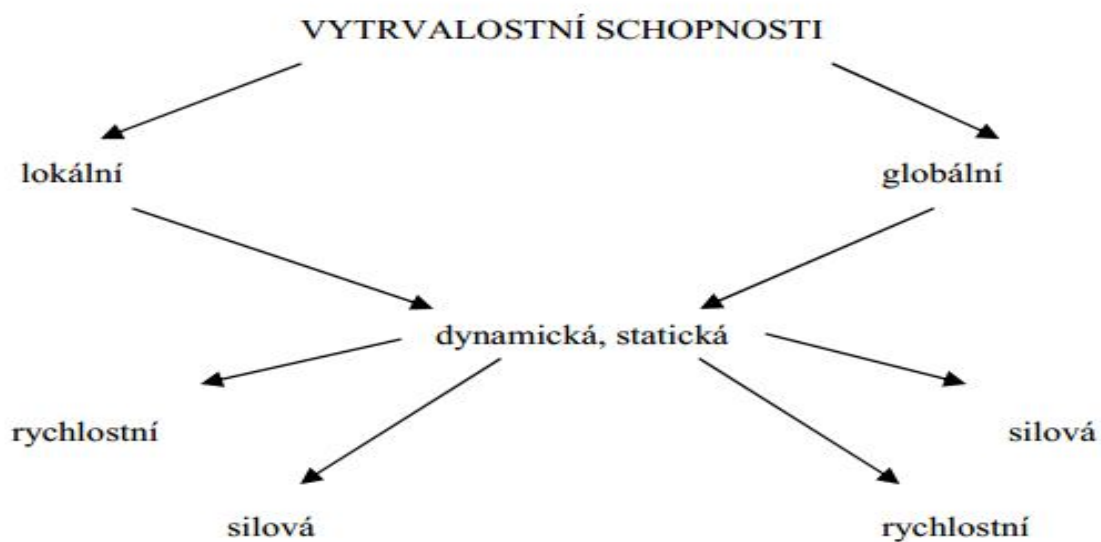
Podle typu svalové kontrakce:

- *Statická vytrvalost* – je charakterizována typem svalové kontrakce, izometrickou činností.
- *Dynamická vytrvalost* – je charakteristická kontrakcí izotonickou.

Podle podílu rychlostní a silové složky při pohybové činnosti:

- *Rychlostní vytrvalost* – projevuje se v činnostech submaximální a maximální intenzity v délce 15-50 sekund, využívá ATP a CP a anaerobní glykolýzu s tvorbou laktátu.
- *Silová vytrvalost* – překonávání odporu po relativně dlouhou dobu (až do odmítnutí), dynamický režim pohybu je realizován proti velkému odporu s malým počtem opakování, statický režim je realizován malým odporem a velkým počtem opakování.

Obrázek 4 Dělení vytrvalostních schopností.



Zdroj: Čelikovský, 1990

4 PLYOMETRIE

Plyometrie (z řeckého plyos = více, metros = rozměr, délka) nepatří mezi inovativní tréninkové metody. Byla používána už dříve, v jiných sportovních odvětvích, ale nebyla nazývána plyometrií. Počátky plyometrie sahají do 70. let dvacátého století. Jako první ji začali používat sportovci v Sovětském svazu a to zejména sovětsí atleti. V tu dobu nebyla tak populární, protože se většina odborníků a sportovních trenérů domnívala, že tato metoda nemá žádný účinek a nevede k žádnému podnětu k růstu svalové hmoty.

Za zakladatele této tréninkové metody je považován ruský vědec Jurij Verchošanskij, který se věnoval výzkumu plyometrické metody po dlouhá léta a prezentoval ji ve svých pracích. Dalším významným jménem v oblasti, která se zabývá plyometrií, je Mel Stiff. Jako spolupracovník Verchošanského a jihoafrický trenér (expert v oblasti silového tréninku) považuje za nejdokonalejší metodu plyometrického tréninku tzv. šokovou metodu. Jde o stimulaci svalů, která má za příčinu vyprodukování co největší tenze, která je u svalů možná. U toho tréninku je proto nutné dbát na stav cvičenců, protože je tato metoda náročná a vysoce zatěžuje nervový systém, doporučuje se, aby pracovní objem byl spíše malý. Je také důležité dbát na provedení cvičení, protože přesnost provedení cviků významně ovlivňuje celý plyometrický trénink a následné výsledky tohoto tréninku.

4.1 Metoda plyometrická

V atletice nejčastěji užívaná tréninková metoda na rozvoj rychlosti označována také jako rázová či odrazová metoda. *„Využívá známého fyzikálního principu přeměny potencionální na kinetickou tím, že se náhle mění podmínky pro realizaci svalové síly. Předpokladem k dosažení vysoké potencionální energie svalů, které mají vykonat práci maximálně rychle, je dosažení jejich předběžné tonizace. Tu je možné vyvolat různými způsoby“* (Vomáčka, 1986).

Prostřednictvím plyometrické metody můžeme pozitivně působit na schopnost využití elastické energie protahovacího reflexu a nejučinněji stimulovat nervové faktory, které podmiňují rychlost vyvinutí síly. *„Z hlediska praktické aplikace dané metody hovoříme nejčastěji o následujících cvičeních: horizontální i vertikální výskoky, vrhy a hody plným míčem či jiným náčiním, odrazy apod. Plyometrická metoda*

představuje specifický druh svalové práce, jejímž výsledkem je zvýšení explozivní silové schopnosti. Explozivní síla, respektive výbušný výkon (P) souvisí jak se silou, tak i s rychlostí, protože je násobkem síly (F) a rychlosti (v): $P = F \times v$. Je to v podstatě schopnost svalů vykonat určitý objem práce za jednotku času, resp. schopnost vyvinout velkou sílu v co nejkratším čase při jednotlivém pohybu. Udává se převážně ve watttech (W), popřípadě i v $\text{kg} \times \text{m/s}$. Výbušná síla je enormně důležitá pro atlety v široké škále disciplín - sprintery, vrhače, skokany. Důležitější než početní poměr vláken je celkový průřez rychlých vláken. Proto často nenacházíme u „výbušných“ atletů (skokanů) tak výrazný podíl rychlých vláken jako u sprinterů“ (Cacek et al., 2007).

Běžecká činnost hráče fotbalu, ale také většina dalších činností bez míče i s míčem zahrnují cyklus protažení – stažení svalů, resp. excentrickou – koncentrickou kontrakci. Plyometrický trénink lze proto považovat za progresivní metodu rozvoje dynamické a specificky explozivní síly (Psotta et al., 2006).

4.2 Trénink s využitím plyometrické metody

Dle Cacka et al. (2007) by měl být trénink plyometrické jednotky zvolen tak, aby splňoval nároky dané sportovní disciplíny. Co je dobré pro jednoho sportovce, nemusí být optimální pro jiného sportovce. Tzv. „šoková“ tréninková metoda značně zatěžuje nervový systém, musí se dbát na provedení a pracovní objem. Ten by měl být spíše malý. Před plánovaným tréninkem je nutná příprava sportovce (zahřátí). Především se zaměřujeme na oblast trupu, a to zejména na zpevnění svalového korzetu. Tato oblast je často nejslabším článkem na těle. Hlavně u začátečníků. Při přetížení a nedostatečné stabilizaci může dojít k posunům a rotacím pánve a páteře. Přiměřený a postupně koncipovaný plyometrický trénink není o nic více nebezpečný než jiné formy tréninku, naopak je důležitým mezičlánkem specializované přípravy a adaptace na výbušné pohyby reaktivního charakteru vykonávané přímo při sportovním výkonu. Cílem tréninku by mělo být zlepšení využití reflexů a mechanické potencionální energie pružnosti a tím by se měl zrychlit pohybový úkon (odraz, změna směru aj.). Na rychlost a pružnost pohybu má také vliv tělesná váha, a to aktivní či pasivní (Dovalil, 2002).

4.3 Neurofyziologické aspekty plyometrického tréninku

4.3.1 Druhy svalové kontrakce

Jestliže chceme vykonat nějaký pohybový úkon, musíme vykonat nějakou svalovou práci. Ta je vykonávána svalovými kontrakcemi a to buď izometrickou, nebo dynamickou kontrakcí.

Izometrická kontrakce

Při této kontrakci se nevykonává pohyb, ale mění se svalový tonus. To znamená, že při této činnosti se nemění délka svalu, respektive vzdálenost mezi začátkem a úponem svalu je stejná, ale sval mění své napětí při vykonávání dané činnosti.

Dynamická kontrakce

Známa také jako izotonická je svalová práce, která vykonává pohyb. U této svalové kontrakce dochází ke změně mezi začátky a úpony svalů, ale svalové napětí je během činnosti přibližně stejné nebo neměnné. Podle změny délky svalu nemožno rozeznat buď koncentrickou, nebo excentrickou svalovou kontrakci. Tyto dvě kontrakce mohou vyvolat buď zrychlení, nebo zpomalení pohybu a v plyometrickém tréninku jsou nezbytnou součástí provedení jednotlivých cvičení.

Výzkumy potvrzují, že izometrická kontrakce je přibližně o deset procent silnější než kontrakce koncentrická a kontrakce excentrická je dokonce silnější až o šedesát procent.

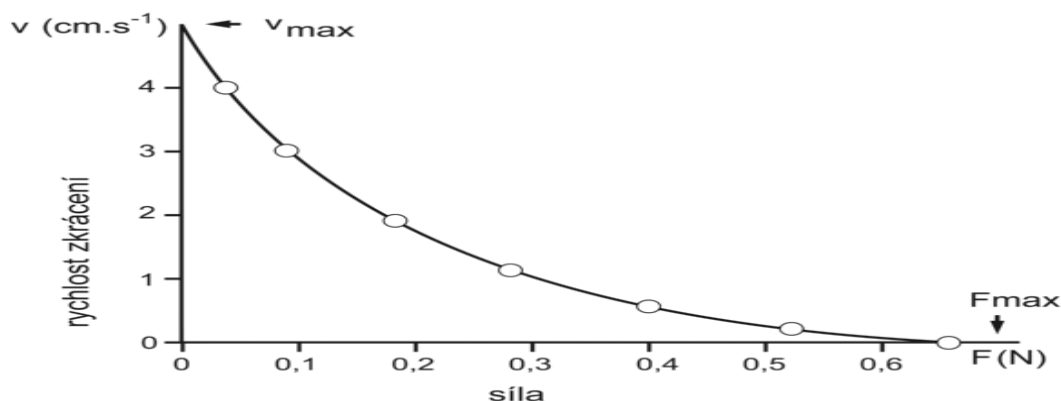
Koncentrická svalová kontrakce

Při koncentrické kontrakci se svaly zkracují. Kosterní svaly se mohou zkrátit o 30 až 50% jejich klidové délky, některé však až o 70%. Průměrná hodnota pro všechny kosterní svaly je 57% (Hamill, Knutzen, 2007)

Tělo při koncentrické svalové činnosti vyvíjí sílu, která je menší než izometrická síla F_{max} . vyvinutá při optimální délce svalu. Délka svalu, který pracuje, se zkracuje a proti malému odporu se zvyšuje rychlost tohoto zkrácení. Když budeme pracovat s nulovou zátěží, dosáhneme maximální rychlosti kontrakce v_{max} . Rychlost kontrakce v_{max} je charakteristická pro každý sval a závisí na typu svalových vláken

a na architektonických charakteristikách. Vztah mezi silou a rychlostí kontrakce ukazuje tento Obr. 5, který je upraven dle Brinckmann a kol, 2002.

Obrázek 5 Vztah mezi silou a rychlostí kontrakce.



Zdroj: Brinckmann a kol. 2002

Maximální síla může být vyvinuta při koncentrické svalové činnosti při 30% rychlosti a síly maxima (Hamill, Knutzen, 2009).

Při koncentrické svalové činnosti se koná mechanická práce $E = F (-\Delta L)$, kde F je síla a ΔL změna délky svalu. Když se sval zkracuje, změna délky je záporná, a tak mechanická práce je kladná. Mechanický výkon svalu P je definován jako práce za jednotku času $P = W/t = F (-v)$, kde v je rychlost kontrakce svalu. Rychlost je počítaná negativně, když se sval zkracuje a výkon je tak kladný. (Brinckmann, 2000)

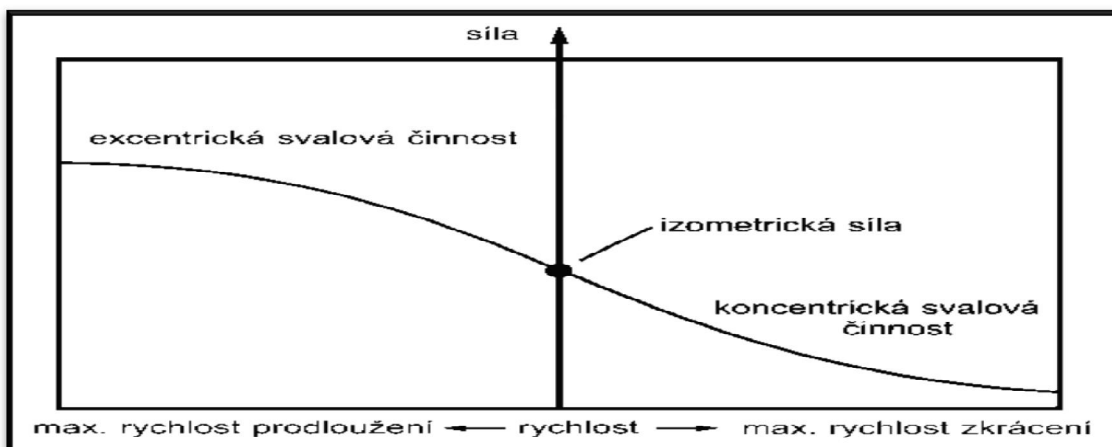
Excentrická kontrakce

Protáhnout kosterní sval při excentrické kontrakci lze pouze pomocí vnější síly, nebo působením kontrakce jiného svalu (antagonistou). Sám od sebe se protáhnout nedá. Ve shodě s výše uvedenými rovnicemi jsou práce a výkon při excentrické kontrakci negativní. To znamená, že svaly energii absorbují. energii lze uložit ve svalech pomocí vnější síly nebo energie, která má za příčinu protažení svalu a elastických elementů. Tato energie se ukládá jako deformační energie, kterou můžeme využít následně při zkrácení svalu. Možnost takového využití energie ovlivňuje velikost a rychlost prodloužení svalu.

Byly vypočteny různé hodnoty síly, kterou mohou různé svaly vyvinout. Uvádí se, že na 1 centimetr čtvereční tohoto průřezu připadá síla přibližně 25 N (Nigg, Herzog, 1994). To znamená, že sval o tloušťce tužky může zvednout zátěž o hmotnosti přibližně 800 g. Lýtkový sval s příčným průřezem asi 80 cm² může udržet sílu o velikosti 4000 N (Chapman, 2009).

Vztah mezi silou a rychlostí při excentrické svalové činnosti je opačný než u činnosti koncentrické. Excentrická svalová činnost je vyvolána antagonisty, tíhovou silou nebo nějakou jinou vnější silou. V prvních fázích protahování svalu, kdy je zátěž mírně větší než izometrické maximum, rychlost protahování a změny délky v sarkomerách jsou malé. Když je zátěž asi o 50% větší než izometrické maximum, sval se prodlužuje velkou rychlostí. Při excentrické svalové činnosti se napětí zvyšuje s rychlostí prodlužování svalu (Hamill, Knutzen, 2009).

Obrázek 6 Vztah mezi silou a rychlostí svalové činnosti.



Zdroj: Hamill a kol., 2009

4.3.2 Receptory

Každý člověk má v těle receptory (senzitivní nervová zakončení), které přenášejí jednotlivé informace o tom, co se děje kolem i uvnitř těla. Známe tyto receptory:

Exteroreceptory – jsou uloženy především v kůži a informují nás o tom, co se děje kolem nás. Reagují například na bolestivé podněty nebo na změnu teploty v okolí těla.

Proprioreceptory – jsou mikroskopické útvary čítí ve svalech (svalová vřeténka), šlachách (šlachová tělíska) a kloubních pouzdrech. Ze svalových vřetének vstupují nervová vlákna dvojího typu s rozdílnou citlivostí a centrální nervovou soustavu informují jak o rychlých (fyzických) změnách délky svalu (při pohybu), tak i o změnách dlouhodobých, tonických (při udržení určité polohy). Odpovídajícím podnětem pro oba typy nervových zakončení je protažení. Při protažení „nastavené“ délky svalového vřeténka dojde ke zvýšení jejich napětí a naopak při neadekvátním zkrácení (kontrakci) se napětí snižuje. (Bursová, Kompenzační cvičení 2005)

Interoreceptory – tyto receptory přináší informace z vnitřního prostředí (z orgánů)

Proprioreceptory

Svalové vřeténko – při protažení svalu hraje velkou roli v kontrakci svalu, která je mimovolnou odpovědí na vnější podnět. Této reakci se říká strečový reflex. Protažením vřeténka je vyslán nervový impuls do míchy, kde se tento impuls zpracuje a je vyslán zpět jako odpověď ve formě svalové kontrakce. Rychlost kontrakce svalu určuje sílu odpovědi svalového vřeténka.

Šlachová (Golgiho) tělíska (OTO) – jsou uložena ve šlachách poblíž místa, kde šlacha přechází do svaloviny. Mají vyšší práh dráždivosti než svalová vřeténka a ochraňují sval před přetížením. Podrážděním se vyšle signál do centrální nervové soustavy a odezvou je nutnost relaxace svalu.

Plyometrické cviky mohou manipulovat s prahem OTO a tak maximalizovat elastické vlastnosti svalu. Každé svalové vlákno je inervováno jedním motorickým neuronem. Místo, kde nerv inervuje svalové vlákno, se nazývá nervosvalové spojení (motorická nervová ploténka). 25 Motorický neuron může inervovat více svalových vláken, která vytvářejí jeden celek – motorickou jednotku. (Münster 2008)

Myotický reflex

Tento reflex existuje jako ochrana svalů před natrhnutím či jiným zraněním. Jinak řečeno, když se sval náhle a extrémně natáhne, nervový systém vyšle signál, aby se sval okamžitě stáhnul.

Je součástí autonomní nervové soustavy, neuvědomujeme si ho, nedokážeme ho ovlivnit (jako třeba srdeční tlukot). Myotický reflex je velice důležitý pro výskok. Pochopení a využití myotického reflexu v nás dokáže objevit ukryté síly a schopnosti. Ne každý však dokáže tuto skutečnost pochopit. Plyometrie je jediný druh cvičení, který dokáže tento reflex využít. Když vstřebáváte dopad z vyvýšeného bodu, svaly jsou náhle a extrémně natahovány a zkracovány - toto aktivuje myotický reflex. (Münster 2010)

4.3.3 Bioenergetické zajištění pohybové činnosti

Probíhající procesy (biomechanické a fyziologické) podmiňují svou kvalitou získávání energie pro pohybovou činnost. Systémy a zdroje, které se podílejí na bioenergetickém zajištění pohybové činnosti, se získávají dvěma způsoby (mechanismy):

1. Bez přístupu kyslíku
2. Za přístupu kyslíku

Získávání energie bez přístupu kyslíku

Jde o pohybovou činnost s maximálním nebo téměř maximálním úsilím (intenzitou) a to v tak krátkém časovém intervalu, že fotbalista není schopen dodat kyslík obsažený ve vdechovaném vzduchu do svalové tkáně, jeho organismus tedy musí získat energii procesy bez jeho přístupu. (Votík, 2005)

Energie, kterou můžeme získat bez přístupu kyslíku, je pro potřebu okamžitou nebo krátkodobou. Okamžitou se rozumí taková potřeba, která zajišťuje pohybovou činnost v krátkém časovém úseku v rozmezí mezi 15 – 20 sekund. Toto je tzv. alaktátová zóna (bioenergetická zóna bez produkce laktátu). Krátkodobá potřeba zajišťuje činnost, při které se produkuje laktát tzv. laktátová zóna. Jde o pohybovou činnost do 2 minut.

Pohybová činnost fotbalisty prováděna s maximální intenzitou je bioenergeticky zajišťována „okamžitými zdroji“, štěpením látek bohatých na energii, které jsou uloženy ve svalové tkáni (tzv. ATP – adenzintrijsófat a CP – kreatinófat). Tyto látky energeticky zajišťují rozvoj rychlostních schopností a výbušné silové schopnosti. Základní podmínkou v tréninku je dodržet dostatečně dlouhý, asi 6 – 10x delší interval

odpočinku než interval zatížení. V žákovských kategoriích se jedná o zatížení trvajících převážně 5 – 10 sekund. Tímto způsobem jsou energeticky zajišťovány nejen rychlostní, ale i rychlostně-koordinální cvičení. (Votík, 2005)

Pohybová činnost fotbalisty prováděna s téměř maximálním úsilím (tzv. submaximální intenzitou) – cca do 2 minut, je bioenergeticky zajišťována „krátkodobými zdroji“, což znamená štěpením složeného cukru (tzv. glykogenu). Uvedená intenzita činnosti a její délka je charakteristická pro rychlostně-vytrvalostní zatížení čili rozvoj krátkodobé vytrvalosti. Při přeměně výše uvedeného cukru bez přístupu kyslíku dochází ke zvýšené produkci a koncentraci kyseliny mléčné (tzv. laktátu) v krvi. Tato látka i výrazně negativně ovlivňuje úroveň herního výkonu. Cílený trénink rychlostně vytrvalostního charakteru se zvýšenou tvorbou laktátu není vhodný především pro mladší žákovské kategorie.

Získávání energie za přístupu kyslíku

Jedná se o pohybovou činnost, která je charakteristická nízkou a střední intenzitou. Její bioenergetické zajišťování probíhá za přístupu kyslíku. Pohybová činnost této intenzity trvá přibližně od dvou do desítek minut, ale může mít trvání několika hodin. Tento způsob tréninku nám slouží k rozvoji střednědobé a dlouhodobé vytrvalostní schopnosti. Energie pro pohybovou činnost nízké a střední intenzity se získává přeměnou složeného cukru, jedná-li se o zatížení dlouhodobé, velmi dlouhodobé nad 60 minut energie se získává přeměnou tuku za přístupu kyslíku.

4.4 Metody využitelné v plyometrických cvičeních:

Při plyometrických cvičeních můžeme využít dvě metody a to:

- *metodu oddělených cyklů protažení* – zkrácení svalu, kdy mezi cykly daného cvičení je 2-5 zastavení; před každou koncentrickou kontrakcí dochází k excentrickému protažení svalu (svalů), např. pohyb ze stoje dolů do podřepu
- *metodu souvisle napojených cyklů protažení* – zkrácení svalu, kdy cykly nejsou oddělené zastavením (realizují se v sérii cyklů), např. 8 skoků vpřed s odrazem střídavě pravou a levou nohou

4.4.1 Příklady cvičení a jejich varianty využitelné v tréninku fotbalistů uvedené dle Lysáka (2012):

Se svislým směrem pohybu – v utkání jsou součástí vzdušných soubojů a hry hlavou ve výskoku:

- *Maximální vertikální výskok z podřepu* odrazem z jedné nebo obou nohou, se švihem paží vzhůru. Důraz na rychlé snížení těžiště těla do podřepu před výskokem. Varianty:
 - a) bez švihů paží – paže v bok, ruce v týl nebo s držením lehké tyče na ramenech;
 - b) dva až tři opakované výskoky - po dopadu krátké zastavení v podřepu;
 - c) opakované výskoky odrazem z obou nohou – odrazy okamžitě po dopadu.
- *Vertikální výskok odrazem z jedné nebo obou nohou* se skrčením nohy, resp. nohou k hrudníku v druhé fázi výskoku. Skrčení nohou doprovodit objatím rukama v úrovni kolen.
- *Opakované poskoky vzhůru* odrazem z obou nohou s důrazem na práci v hlezenním kloubu (plantární flexe). Po dopadu okamžitě další odraz.
- *Opakované výskoky s dosahováním paží ve vzpažení na visící předmět.* Odrazy okamžitě po dopadu.
- *Opakované výskoky z podřepu* – jedna noha vpřed. Ve výchozí pozici skrčení v kolenním a kyčelním kloubu přibližně 90° - výskok se zapojením nebo bez zapojení paží, dopad do stejné výchozí pozice, okamžitý odraz do dalšího výskoku. Varianta: vždy s výměnou pozic nohou v průběhu výskoku, tj. dopad a následný odraz z podřepu střídavě s pravou a levou nohou vpřed.
- *Výskoky odrazem oběma nohama na bednu* o výšce 20-100 cm v čelném postavení k bedně s následným odskokem zpět na zem. Varianty:
 - a) bez zapojení práce paží - ruce v týl;
 - b) výskoky v bočním postavení.

S vodorovným a současně svislým směrem - důležitý rozvoj explozivní síly, převažuje působení horizontální složky pohybu těžiště těla a vychází z faktu, že běh je dominantní pohybovou strukturou výkonu hráče fotbalu. Tento rozvoj explozivní síly dolních končetin podporuje způsobilost hráče pro běžecký sprint včetně běhu se změnami směru:

- *Skok z místa vpřed odrazem z jedné nohy nebo z obou nohou.* Po dopadu do výchozí pozice krátké zastavení (odpočinek). Snížení těžiště těla pohybem dolů do podřepu před odrazem musí být krátké a rychle provedené. Varianty:
 - a) opakované skoky a odrazy vpřed okamžitě po dopadu, tj. bez zastavení;
 - b) při skocích odrazem z jedné nohy dvě varianty – odraz z pravé nohy – dopad a následný odraz z levé nohy atd., nebo odrazy vždy ze stejné nohy.
- *Přeskoky z podřepu přes nízké překážky* umístěné ve stejném směru. Varianta: přeskoky přes různě vysoké překážky. Důraz na flexi (ohnutí) v kolenním a kyčelním kloubu. Po dopadu do výchozí pozice krátké zastavení (odpočinek).
- *Přeskoky odrazem z obou nohou přes dvě vyšší překážky* (vysoké 50-65 cm), odraz pro druhý skok okamžitě po dopadu.
- *Skoky vzad* - odraz z jedné nohy vzhůru s dopadem na druhou nohu, opakovaně.

S bočním současně svislým směrem pohybu

- *Poskoky stranou vpravo - vlevo - vpravo* atd. odrazem vždy z jedné nebo z obou nohou, maximální rychlost provádění. Vzdálenost poskoků 15-90 cm vymezené kužely. Varianty:
 - a) se zvýrazněnou vertikální složkou – poskoky stranou přes míč nízkou lavičku, nízký kužel;
 - b) přeskoky ve shodném bočním směru přes několik překážek v řadě.
- *Opakované skoky v šikmém směru odrazem z obou nohou*, odraz vždy okamžitě po dopadu, vzdálenost překážek v šikmém směru 45-60 cm. Varianta: odrazy střídavě z pravé a levé nohy přes míče rozmístěné v šikmých směrech.

- *Opakované odrazy vždy ze stejné nohy nebo střídavě z pravé a levé vzhůru a vpřed se zdvihem kolene druhé švihové nohy (jako při skipinku, úhel v kyčelním kloubu 90°).*

Intervaly odpočinku a intenzitu zatížení lze užít různě, záleží na velikosti síly, kterou je třeba vyvinout při brzdivých excentrických a koncentrických kontrakcích. Od rychlosti a směru pohybu těžiště těla se odvíjí nároky na produkci svalové síly v daných cvičeních, kde pohybem překonáváme působící gravitaci. Např. cvičení s odrazem z jedné nohy opřené o bednu vyžaduje menší produkci síly ve srovnání se cvičením odrazy ze strany na stranu. Interval zatížení 2-10 cyklů (protažení zkrácení svalů) při 1-5 sériích bývá poměr zatížení:odpočinku 1:10 a nižší (1:12) obvykle to bývá 2-4 minuty. Při metodě oddělených cyklů protažení zkrácení je doba odpočinku (zastavení) mezi jednotlivými cykly 1-5 sekund. Pro to, aby svaly mohly pracovat na maximum nebo v maximální intenzitě, je nutné dostatečné zotavení mezi sériemi (interval odpočinku) 2-4 minuty. (Psotta et al., 2006).

5 CÍL, ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY

5.1 Cíl práce

Cílem této práce je zjistit, zda bude mít zařazení plyometrických cvičení v zimním přípravném období mladých fotbalistů za následek zlepšení jejich motorické výkonnosti v oblasti explozivních silových schopností během sedmitýdenního cyklu, či nikoliv.

5.2 Úkoly práce

Na základě svého cíle jsem si stanovil dané úkoly práce:

- a) Výběr týmů, které hrají stejnou soutěž
- b) Zvolit testy do testové baterie
- c) Vytvořit tréninkový plán
- d) Otestovat oba týmy
- e) Zpracovat získaná data pomocí statistických prostředků
- f) Vyhodnotit výzkum na základě vyzkoumaných dat

5.3 Hypotézy

Hypotéza 1: Předpokládáme, že skupina, která bude využívat plyometrická cvičení v tréninkovém procesu, dosáhne většího zlepšení motorických schopností v oblasti explozivní síly ve výsledném testování, než skupina stejně starých fotbalistů, která v zimní přípravě nezařadila plyometrickou metodu do tělesných cvičení.

Hypotéza 2: U všech hráčů, v jejichž tréninkovém procesu budou cíleně zavedena plyometrická cvičení, dojde ke zlepšení jejich motorických dovedností v oblasti explozivní síly dolních končetin v každé disciplíně ve výstupním testování.

5.4 Výzkumná otázka

Povede aplikace plyometrických cvičení ke zlepšení motorických schopností v oblasti explozivní síly u sledovaného souboru na konci tréninkového cyklu a dosáhne sledovaný soubor tím lepších výsledků, než druhý sledovaný soubor, který do svého tréninkového procesu nezařadil plyometrická cvičení?

6 METODA VÝZKUMU

6.1 Příprava a organizace práce

Hlavním úkolem práce bylo provést vstupní testování na začátku zimní přípravy a výstupní testování na konci 7týdenního cyklu v tomto období, ve kterém jedno z družstev zařazovalo do tréninkového cyklu plyometrická cvičení zaměřená na explozivní sílu dolních končetin ve dvou tréninkových jednotkách v týdnu. Druhé družstvo cílená plyometrická cvičení na výbušnost v tréninkovém cyklu neměla.

Vzhledem k období (leden, únor, březen) a k podmínkám bylo testování prováděno v hale, kde převážně byly vedeny i tréninkové jednotky. Pro výzkum byly vybrány dvě kategorie mladších žáků (8-12 let), které působí ve stejné soutěži. Trenér, realizační tým a hráči byli obeznámeni s testováním a plyometrickou metodou. Hráči a jejich zákonní zástupci udělili svůj souhlas se zveřejňováním a vyhodnocením výsledků.

Hráči v tomto věku nemají ještě ukončený svůj tělesný vývoj, ale jsou dobře připraveni a mají dobré silové předpoklady pro provádění plyometrických cvičení. Základem bylo vysvětlit hráčům techniku provedení daných plyometrických cviků, zákonitosti mezi intervaly zatížení a odpočinku a v čem spočívá přínos plyometrické metody. Dále byli poučeni o tom, jak předejít možným zraněním.

6.2 Charakteristika zkoumaných výběrů

V rámci výzkumu byla vybrána dvě fotbalová družstva hrající stejnou soutěž, kategorie mladších žáků, a to mužstvo SK Toužim a FK Žlutice. Mužstva působí v krajském přeboru. Tým FK Žlutice je na druhém místě s třiceti body a družstvo SK Toužim je na místě třetím s dvaceti sedmi body. Z obou týmů bylo vybráno 10 hráčů, kteří prošli úvodním testovacím měřením, speciálním tréninkem a konečným vyhodnocením.

Tabulka 2 Skladby hráčů SK Toužimi a FK Žlutice.

Testovaný objekt¹	SK Toužim	FK Žlutice
TO 1	Hošek	Hanzlíček
TO 2	Štika	Rapant
TO 3	Šamberger	Đugel
TO 4	Struhár	Štěřba
TO 5	Surma	Eliáš
TO 6	Hosnédl	Bok
TO 7	Kott	Veselý
TO 8	Lím	Krmela
TO 9	Přenosil	Hliňák
TO 10	Nepraš	Pásek

Zdroj: vlastní práce autora

¹ Dále jen TO.

7 MĚŘENÍ DAT

7.1 Testy užitě v testové baterii

K otestování motorické výkonnosti byly použity čtyři testy. První byl člunkový běh na 4x10 metrů, dále pak skok daleký odrazem snožmo, běh na 20 metrů a posledním byl troj skok snožmo. Na skoky měli probandi dva pokusy a na běhy pouze jeden. Jako pomůcky byly použity stopky, pásmo a pomocná tyč (jako pravítka) při měření skoků, plné míče k člunkovému běhu na 4x10 metrů. Tato testová baterie byla vybrána z testové baterie v Unifittestu (6-60), jejíž součástí je také index tělesné hmotnosti (BMI), který je ale doplňujícím ukazatelem a v testování nebyl použit. V testové baterii Unifittest (6-60) je zvolen silový test sed leh, místo kterého byl zvolen do testování test odrazové síly trojskok z místa sounož. Dále vzhledem k věku testovaných objektů a podmínkám byl zvolen běh na 20 metrů ze tří možných variant testu. Tento testový systém je vhodný jak pro mládež, tak i pro dospělé.

- **Skok daleký odrazem sounož:** dle Měkoty a Blahuše (1983), hráč se postaví za odrazovou čáru. Z mírného stoje rozkročného s chodidly u sebe podřepne s mírným předklonem, provádí odrazem snožmo skok daleký se současným švihem paží vpřed. TO se snaží doskočit co nejdále. Za neplatný pokus se považuje nesprávné provedení, když TO poskočí před odrazem, doskočí na vyšší nebo nižší podložku, při přesažení odrazové čáry. Měří se s přesností na 1 centimetr.
- **Člunkový běh 4x10 metrů s obíháním a dotykem met:** dle Měkoty a Blahuše (1983) a Kováře a Měkoty (1993), TO stojí na jedné straně buď vpravo, nebo vlevo od startovní čáry a na povel vybíhá k metě (plnému míči) ve vzdálenosti 10 metrů, obíhá ji ze strany, kterou si vybral, a vrací se ke startovní metě. Tu obíhá tak, aby proběhnutá dráha mezi druhým a třetím úsekem tvořila osmičku. Na konci třetího a čtvrtého úseku se TO dotýká met rukou. Mety (plné míče v našem případě) jsou vysoké nejvýše 20 centimetrů a jsou součástí desetimetrového úseku. Běží se jeden pokus s přesností na 0,1 sekundy. Za neplatný pokus se počítá, když TO vyběhne ze startovací čáry dříve, než je

mu dán povel ke startu, když TO nestojí za startovací čarou nebo když TO neběží danou trasu ve správném provedení a podle pokynů.

- **Běh na 20 metrů:** TO se postaví na startovní čáru a na signál (hvizd píšťaly) startuje. Startuje se z polovysokého startu a danou trasu se snaží proběhnout v co nejkratším čase. Za platný pokus je počítán ten, kdy TO nevystartuje dříve, než zazní signál a začíná běh za startovní čarou.
- **3 skok s odrazem sounož:** TO se postaví za odrazovou čáru tak, že chodidla jsou v rovnoběžném postavení. Po zaujmutí základního postavení TO zahájí pokus odrazem sounož a po doskoku prvního skoku navazuje plynule na další skoky. U každého skoku musí být odraz i dopad současně na obě nohy. Za neplatný pokus se počítá ten, kdy se TO dotýká částí nohy odrazové čáry, tedy přešlapuje nebo zastavuje se mezi skoky, neodráží se současně z obou chodidel a po posledním doskoku dopadne na podlahu jinou částí těla dříve než chodidly.

7.2 Časový harmonogram výzkumu

Měření u obou týmů proběhla v rozmezí sedmi týdnů. Vstupní testování proběhlo na začátku zimního přípravného období v lednu 2014. Oba dva týmy byly měřeny ve stejný den 21. ledna. V přípravě SK Toužim byly prováděny speciální tréninkové jednotky zaměřené na plyometrická cvičení. Tým FK Žlutice neměl stanovený plán na trénování této metody. Výstupní testování bylo provedeno 11. 3. 2014 u týmu FK Žlutice a tým SK Toužim byl měřen 14. 3. 2014 v ten samý týden jako druhý tým.

7.3 Nastavení tréninkové jednotky

Při nastavení mikrocyklu (tréninkové jednotky – dále jen TJ) byl brán v úvahu především věk hráčů, jejich motorické dovednosti a tělesná zdatnost. Postupovalo se dle dostupných informací, viz kapitola 4. *Plyometrie*.

Tým SK Toužim, který byl pod mým vedením, trénoval dvakrát týdně a to v úterý a pátek. V rámci jarních prázdnin měli hráči týden volno, stejně tak i hráči FK Žlutice. TJ trvala 60-90 minut. Rozdělení tréninkové jednotky bylo do čtyř částí (úvodní, průpravná, hlavní a závěrečná), s tím že v hlavní části byla zařazená cvičení na rozvoj explozivní síly. Po těchto cvičeních pokračoval trénink podle stanoveného plánu. V závěrečné části se hráči uvolnili výklusem a důkladně se protáhli s pomocí statického strečinku.

Úvodní část zahrnovala seznámení s tréninkovou jednotkou, jejím obsahem a cíli. Dále byla hodnocena předchozí TJ a hráči byli motivováni do následujících částí tréninku.

Průpravná část zahrnovala prvky běžecké abecedy, které jsou specifické pro plyometrické cvičení.

- Skipping
- Zakopávání
- Lifting
- Fixované kolena
- Boční poskoky
- Odrazy do dálky ze špiček nohou z pravé na levou
- Odrazy do výšky ze špiček nohou z pravé na levou

Hlavní část byla upravena vzhledem k specifice plyometrického tréninku. Na začátku hlavní části byla zařazena čtyři plyometrická cvičení, která byla využívána tímto způsobem v každé tréninkové jednotce po dobu sedmitýdenního cyklu. Cvičení zařazená do hlavní části:

- *Přeskoky přes švihadlo* – doba zatížení 20 sekund, 3 série, odpočinek mezi sériemi 2 minuty, první série sounož, druhá po pravé noze a třetí po levé.
- *Přeskoky přes nízké i vysoké překážky* – první překážka vysoká (40 cm) a za ní ve vzdálenosti jednoho metru nízká překážka (15 cm), vzdálenost mezi nízkou a další vysokou překážkou byla o polovinu kratší (půl metru v našem případě), takto bylo postaveno celkem šest překážek (3 vysoké a 3 nízké), po doskoku poslední překážky následovalo krátké zrychlení k metě

- ve vzdálenosti čtyř metrů, doba zatížení cca 10 sekund, 3 série (1. série sounož, 2. pravým bokem, 3. levým bokem) odpočinek mezi sériemi 2 minuty.
- *Přeskoky vysokých překážek (40 cm)* – bylo postaveno 6 vysokých překážek ve vzdálenosti půl metru a za nimi po doskoku následovalo krátké zrychlení do vzdálenosti 4 metrů, doba zatížení cca do 10 sekund, 3 série (1. série sounož, 2. pravým bokem, 3. levým bokem), odpočinek mezi sériemi 2 minuty.
 - *Přeskoky nízkých překážek (15 cm) ve tvaru čtverce* – byly postaveny čtyři nízké překážky ve tvaru čtverce a za nimi byl čtyřmetrový úsek pro zrychlení, přes překážky se skákalo sounož, začalo se skákat vřed, pak bokem přes další překážku (vpravo nebo vlevo) a to samé na druhou stranu, po posledním skoku vpřed následuje úsek pro zrychlení, doba zatížení do 10 sekund, 3 série, odpočinek mezi sériemi 2 minuty.

Doba odpočinku mezi jednotlivými sériemi byla 2 minuty a doba odpočinku při přechodu z jednotlivých cvičení byla 3 minuty. Celkově cvičení trvala cca 30-32 minut i s dobou odpočinku mezi přechodem do dalšího průběhu tréninkové jednotky, která pokračovala podle stanoveného plánu. V cvičení využíváme metodu souvisle napojených cyklů protažení – zkrácení svalu tzn., že tyto cviky nejsou oddělené zastavením (pauzou) a je realizováno sérií napojených cyklů (Psota et al., 2006).

Závěrečná část byla zaměřena na zklidnění hráčů a uvolnění. Uvolnění probíhalo pomocí výklusu a následného závěrečného protažení, mezitím hráči dostávali průběžné informace ohledně organizace a nadcházejících plánů.

7.4 Použité statistické metody

Statistické metody použité při následném zjišťování:

- minimální a maximální hodnoty – ukazují nejlepší a nejhorší výsledky za družstvo u dané disciplíny (x_{\min} , x_{\max})
- aritmetický průměr – ukazuje průměrnou hodnotu výsledků týmu při dané disciplíně (\bar{x})
- směrodatná odchylka – vypovídá o tom, jak je mužstvo vyrovnané, čím větší odchylka, tím menší vyrovnanost (s)

8 VÝSLEDKY A DISKUZE

Zde budou představeny tabulky s výsledky jednotlivých družstev. Dále jsou uvedeny tabulky obsahující dvě disciplíny, u kterých se srovnávají výsledky ze vstupního a výstupního měření, minimální a maximální dosažené hodnoty, srovnání jestli nastalo zlepšení, průměrnou hodnotu a směrodatnou odchylku. Dále v této kapitole budou grafy, které znázorňují výsledky z jednotlivých disciplín obou družstev, jak ze vstupního, tak i z výstupního testování a je možno oba soubory porovnat i graficky.

Naměřené výsledky byly výrazně rozdílné. Vysvětlují to tím, že hráči FK Žlutice měli skoro ve všech případech horší výsledky než hráči SK Toužim. Důvod vidím v tom, že hráči Toužimi mají větší výškový průměr, většina jedenáctiletých a dvanáctiletých hráčů zůstala v této kategorii na rozdíl od družstva Žlutice, kde takto staří hráči opustili mužstvo a postoupili do vyšší kategorie nebo šli hostovat či přestoupili do jiného kvalitnějšího celku. Při vstupním testování bylo vidět u obou celků slabé soustředění se na výsledky a špatná připravenost na plnění testování, i když o tom byli hráči od svých trenérů dostatečně informováni. Svou roli v tom také sehrálo technicky špatné provedení disciplín, které si vysvětlují nedostatečným soustředěním, které již zmiňujeme. V tabulkách jsou uváděny výsledky skoků v metrech a výsledky běhů v sekundách.

Tabulka 3 Porovnání maximálních a minimálních výsledků dosažených při vstupním testování u hráčů SK Toužimi a FK Žlutice na začátku tréninkového období. Skoky v metrech a běhy v sekundách.²

	SK Toužim				FK Žlutice			
	skok z místa	4x10 m	3 skok	běh 20 m	skok z místa	4x10 m	3 skok	běh 20 m
TO 1	1,73	12,2	4,9	4,9	1,6	12,7	4,65	4,3
TO 2	1,64	12,5	5,2	4,5	1,31	12,8	4,2	4,7
TO 3	1,5	12,6	4,46	4,9	1,23	13,5	4	5
TO 4	1,6	12,2	5,12	4,6	1,77	11,7	5,39	4,1
TO 5	1,52	11,7	4,73	4,5	1,2	13,7	3,75	5,4
TO 6	1,54	12,8	4,97	4,7	1,47	10,2	4,67	4,2
TO 7	1,55	12,3	4,55	4,8	1,35	12,5	4,38	4,3
TO 8	1,72	11,7	5,48	4,5	1,46	12	4,35	4,5
TO 9	1,72	11,8	5,56	4,4	1,52	11,5	4,84	4,3
TO 10	1,55	12,6	4,85	4,8	1,46	11,7	4,78	4,7

Zdroj: vlastní práce autora

Tabulka 4 Porovnání maximálních a minimálních výsledků dosažených při výstupním testování hráčů SK Toužim a FK Žlutice na konci tréninkového období. Skoky v metrech a běhy v sekundách.

	SK Toužim				FK Žlutice			
	skok z místa	4x10 m	3 skok	běh 20 m	skok z místa	4x10 m	3 skok	běh 20 m
TO 1	1,85	11,4	5,05	4	1,35	12,6	4,32	4,6
TO 2	1,88	13	5,39	4,2	1,35	12,8	4,22	4,5
TO 3	1,6	12,8	5,01	4,4	1,18	13,3	4	5
TO 4	1,69	11,3	5,19	4	1,7	11,8	5,35	4,2
TO 5	1,56	11,9	5	3,8	1,17	13,8	3,82	5,1
TO 6	1,52	12,1	5,25	4	1,4	11	4,35	3,8
TO 7	1,7	12,2	5,08	4,1	1,3	12,3	3,95	4,4
TO 8	1,84	11,3	5,68	4	1,35	11,9	4,45	3,9
TO 9	1,75	12	5,63	4,2	1,55	11,6	4,85	4,4
TO 10	1,59	12,4	5,27	4,4	1,42	11,7	4,7	4,4

Zdroj: vlastní práce autora

² Výsledky skoků jsou uvedeny v metrech, výsledky běhů v sekundách.

8.1 Porovnání výsledků

Tabulka 5 Porovnání výsledků SK Toužim ve skoku do dálky a trojskoku.

	SK Toužim					
	skok z místa (m)			Trojskok (m)		
	před	po	zlepšení	před	po	zlepšení
TO 1	1,73	1,85	0,12	4,90	5,05	0,15
TO 2	1,64	1,88	0,24	5,20	5,39	0,19
TO 3	1,50	1,60	0,10	4,46	5,01	0,55
TO 4	1,60	1,69	0,09	5,12	5,19	0,07
TO 5	1,52	1,56	0,04	4,73	5,00	0,27
TO 6	1,54	1,52	ne	4,97	5,25	0,28
TO 7	1,55	1,70	0,15	4,55	5,08	0,53
TO 8	1,72	1,84	0,12	5,48	5,68	0,20
TO 9	1,72	1,75	0,03	5,56	5,63	0,07
TO 10	1,55	1,59	0,04	4,85	5,27	0,42
x	1,61	1,70		4,98	5,26	
s	0,09	0,13		0,36	0,25	
x _{max}	1,73	1,88		5,56	5,68	
x _{min}	1,50	1,52		4,46	5,00	

Zdroj: vlastní práce autora

Z naměřených výsledků můžeme usoudit, že u týmu SK Toužim došlo u všech hráčů k zlepšení jejich výsledků ve skoku a trojskoku, jen hráč TO6 se nezlepšil ve skoku do dálky, nicméně jeho výsledek v této disciplíně nepovažujeme za výrazné zhoršení.

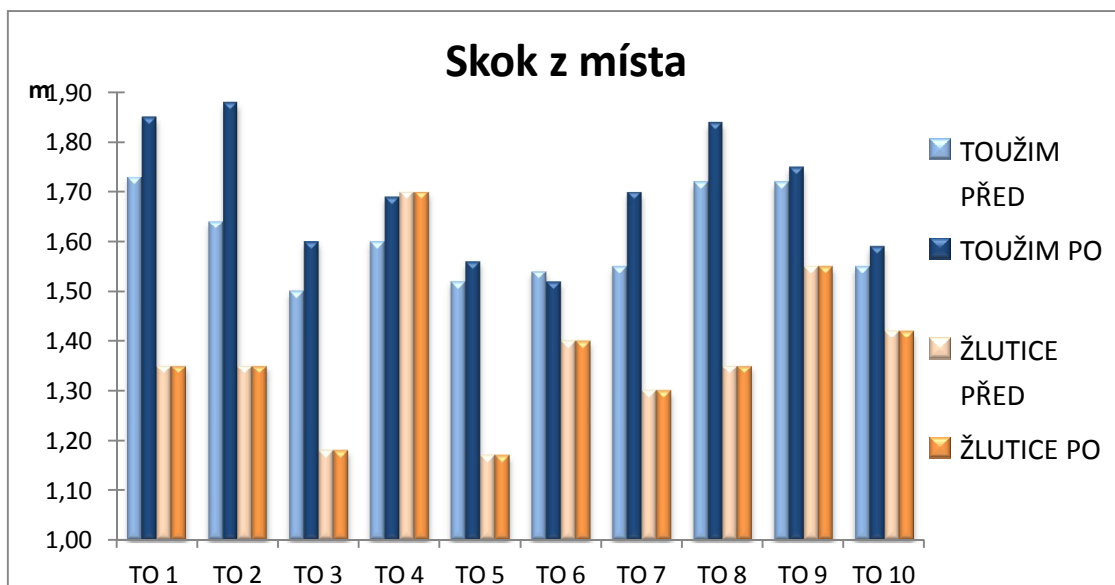
Tabulka 6 Porovnání výsledků týmu FK Žlutice ve skoku do dálky a trojskoku.

	FK Žlutice					
	skok z místa (m)			trojskok (m)		
	před	po	zlepšení	před	po	zlepšení
TO 1	1,60	1,35	ne	4,65	4,32	ne
TO 2	1,31	1,35	0,04	4,20	4,22	0,02
TO 3	1,23	1,18	ne	4,00	4,00	0,00
TO 4	1,77	1,70	ne	5,39	5,35	ne
TO 5	1,20	1,17	ne	3,75	3,82	0,07
TO 6	1,47	1,40	ne	4,67	4,35	ne
TO 7	1,35	1,30	ne	4,38	3,95	ne
TO 8	1,46	1,35	ne	4,35	4,45	0,10
TO 9	1,52	1,55	0,03	4,84	4,85	0,01
TO 10	1,46	1,42	ne	4,78	4,70	ne
x	1,44	1,38		4,50	4,40	
s	0,17	0,16		0,47	0,46	
x _{max}	1,77	1,70		5,39	5,35	
x _{min}	1,20	1,17		3,75	3,82	

Zdroj: vlastní práce autora

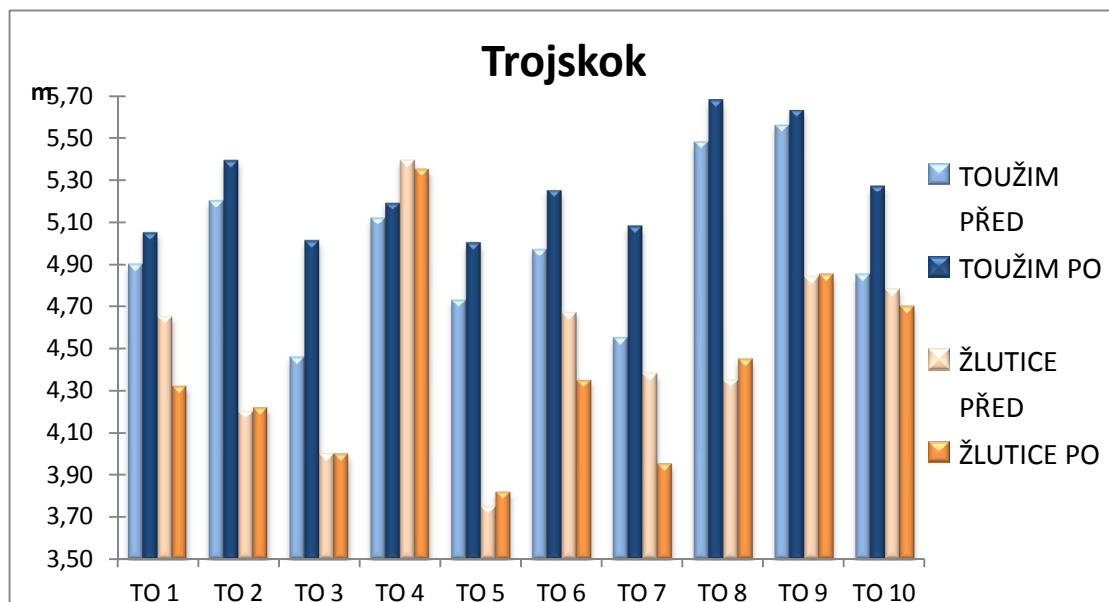
Z výsledků je zřejmé, že většina hráčů na konci tréninkového období nedosáhla lepších výsledků. Zlepšení je vidět pouze u TO2 a TO9 ve skoku do dálky a u TO2, TO5, TO8 a TO9 v trojskoku.

Obrázek 7 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů ve skoku do dálky z místa.



Zdroj: vlastní práce autora

Obrázek 8 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů v trojskoku.



Zdroj: vlastní práce autora

Z těchto grafických znázornění je patrné, že hráči FK Žlutice nedosahovali takových výsledků v testování jako hráči SK Toužim.

Tabulka 7 Porovnání výsledků ze vstupního a výstupního testování u týmu SK Toužim v člunkovém běhu na 4x10 metrů a běhu na 20 metrů.

	SK Toužim					
	4x10m (s)			běh 20m (s)		
	před	po	zlepšení	před	po	zlepšení
TO 1	12,2	11,4	0,8	4,9	4	0,9
TO 2	12,5	13	ne	4,5	4,2	0,3
TO 3	12,6	12,8	ne	4,9	4,4	0,5
TO 4	12,2	11,3	0,9	4,6	4	0,6
TO 5	11,7	11,9	ne	4,5	3,8	0,7
TO 6	12,8	12,1	0,7	4,7	4	0,7
TO 7	12,3	12,2	0,1	4,8	4,1	0,7
TO 8	11,7	11,3	0,4	4,5	4	0,5
TO 9	11,8	12	ne	4,4	4,2	0,2
TO 10	12,6	12,4	0,2	4,8	4,4	0,4
x	12,2	12		4,7	4,1	
s	0,4	0,6		0,2	0,2	
x_{max}	12,8	13		4,9	4,4	
x_{min}	11,7	11,3		4,4	3,8	

Zdroj: vlastní práce autora

Z výsledků můžeme vidět, že se více jak polovina hráčů zlepšila v člunkovém běhu na 4x10 metrů, konkrétně TO 1, TO 4, TO 6, TO 7 TO 8 a TO 10, ostatní hráči se v této disciplíně nezlepšili. V druhé disciplíně, běhu na 20 metrů, se zlepšili všichni hráči.

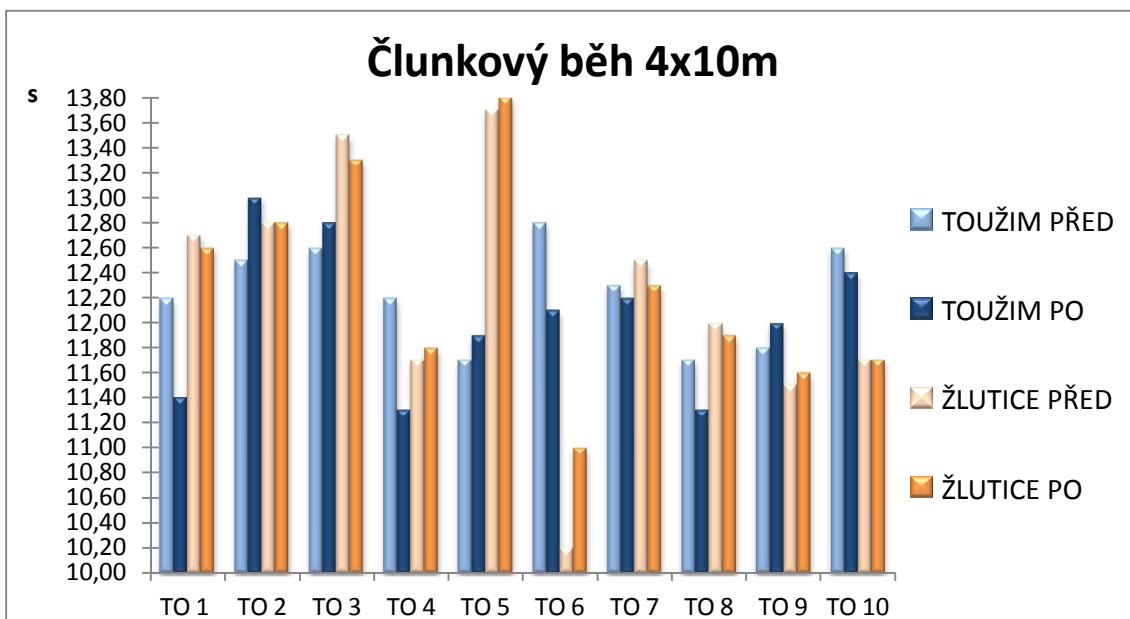
Tabulka 8 Porovnání výsledků ze vstupního a výstupního testování u týmu FK Žlutice v člunkovém běhu na 4x10 metrů a běhu na 20 metrů.

	FK Žlutice					
	4x10m			běh na 20m		
	před	po	zlepšení	před	po	zlepšení
TO 1	12,7	12,6	0,1	4,3	4,6	ne
TO 2	12,8	12,8	ne	4,7	4,5	0,2
TO 3	13,5	13,3	0,2	5	5	ne
TO 4	11,7	11,8	ne	4,1	4,2	ne
TO 5	13,7	13,8	ne	5,4	5,1	0,3
TO 6	10,2	11	ne	4,2	3,8	0,4
TO 7	12,5	12,3	0,2	4,3	4,4	ne
TO 8	12	11,9	0,1	4,5	3,9	0,6
TO 9	11,5	11,6	ne	4,3	4,4	ne
TO 10	11,7	11,7	ne	4,7	4,4	0,3
x	12,2	12,3		4,6	4,4	
s	1,0	0,9		0,4	0,4	
x _{max}	13,7	13,8		5,4	5,1	
x _{min}	10,2	11		4,1	3,8	

Zdroj: vlastní práce autora

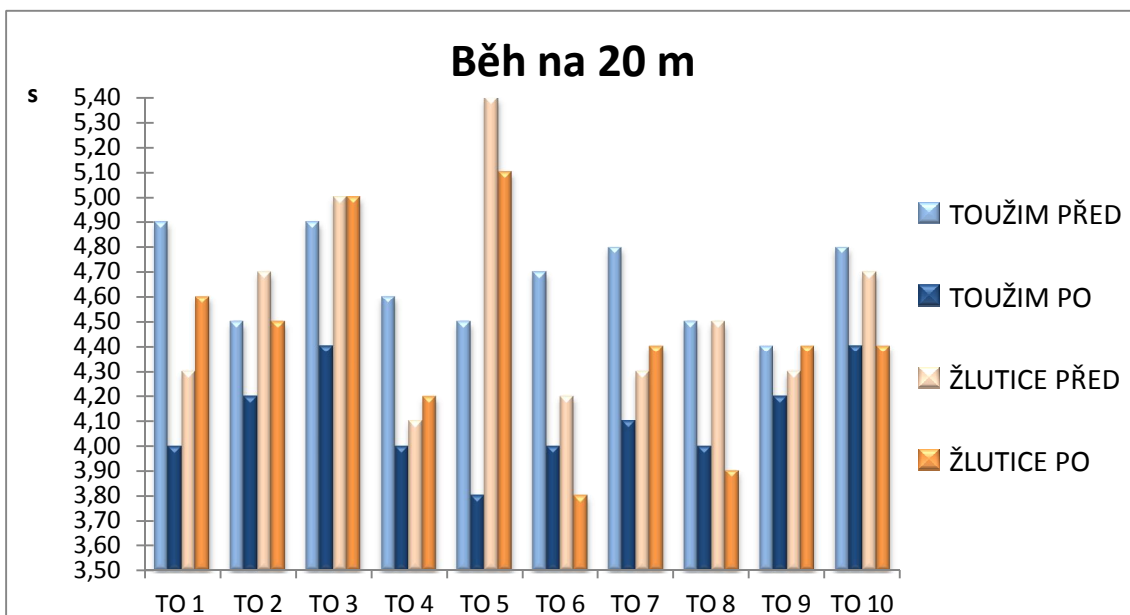
Výsledky ukazují, že z týmu FK Žlutice došlo ke zlepšení jen u čtyř hráčů v člunkovém běhu a to u TO1, TO3, TO7 a TO8. V běhu na 20 metrů došlo k zlepšení u TO2, TO5, TO6, TO8 a TO10.

Obrázek 9 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů v člunkovém běhu na 4x10 metrů.



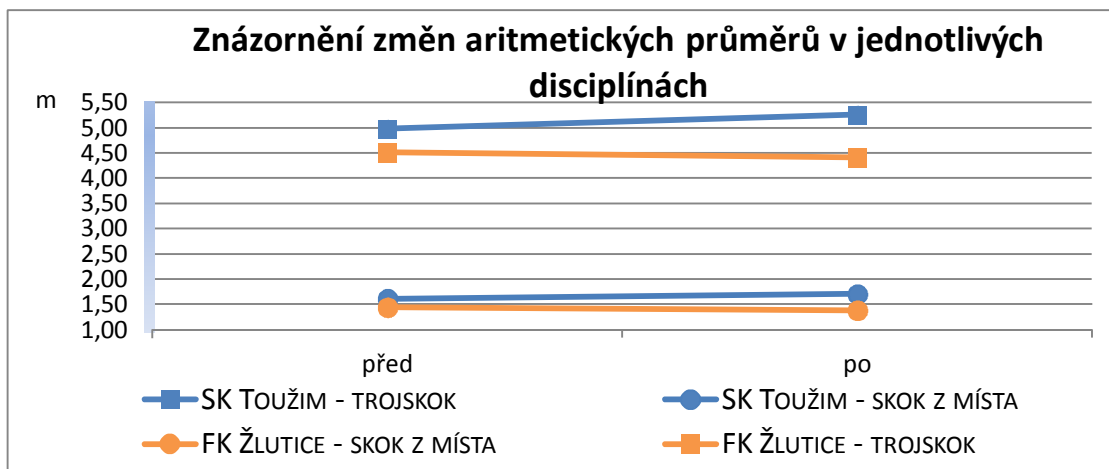
Zdroj: vlastní práce autora

Obrázek 10 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů v běhu na 20 metrů.



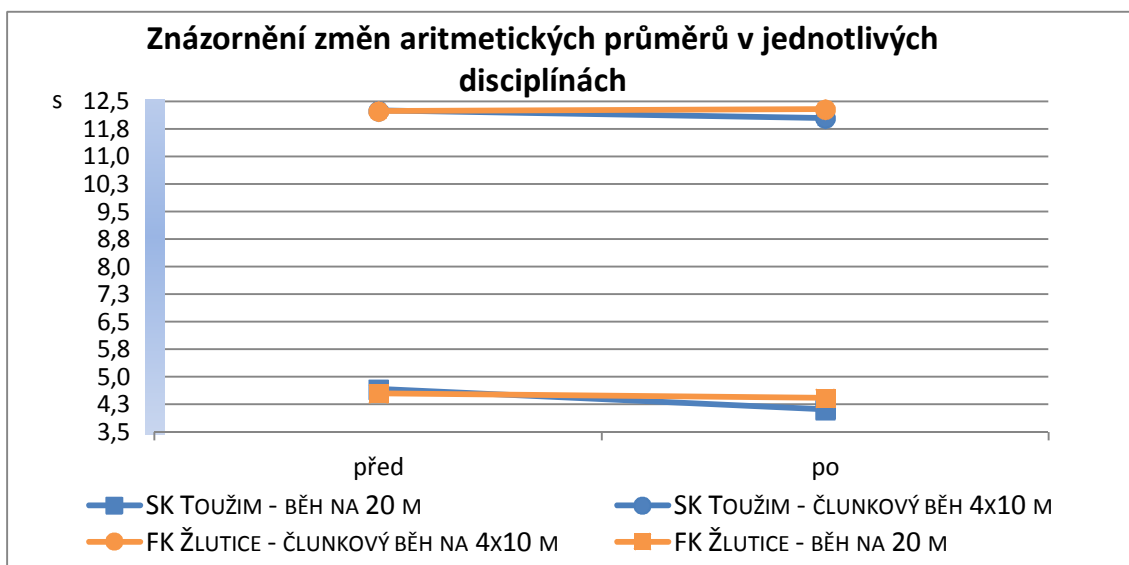
Zdroj: vlastní práce autora

Obrázek 11 Porovnání změn průměrů obou družstev ve skoku z místa a trojskoku ze vstupního a výstupního testování. Hodnoty jsou uvedeny v metrech.



Zdroj: vlastní práce autora

Obrázek 12 Porovnání změn průměrů obou družstev v člunkovém běhu na 4x10 metrů a běhu na 20 metrů ze vstupního a výstupního testování. Hodnoty jsou uvedeny v sekundách.



Zdroj: vlastní práce autora

Z obr. 12 a 13 můžeme vidět zlepšení průměru ve skoku z místa a trojskoku a zlepšení rychlosti průměru v běhu na 20 metrů a v člunkovém běhu na 4x10 metrů u týmu SK Toužim, oproti tomu tým FK Žlutice má průměry z 1. a 2. měření přibližně stejné.

9 ANALÝZA NAMĚŘENÝCH HODNOT

V předchozí kapitole jsou uvedena základní data, které jsou statisticky a graficky zpracované. Nyní budeme tato spočítaná data analyzovat.

Tabulka 9 Znázornění změny aritmetického průměru a směrodatné odchylky po výstupním testování u týmu SK Toužim.

SK Toužim						
Typ cvičení	aritmetický průměr před	aritmetický průměr po	průměrný nárůst	s. odchylka před	s. odchylka po	průměrný nárůst
Skok z místa (m)	1,61	1,70	0,09	0,09	0,13	-0,04
4x10m běh (s)	12,2	12	0,2	0,4	0,6	-0,2
3 skok (m)	4,98	5,26	0,28	0,36	0,25	0,11
běh na 20m (s)	4,7	4,1	0,6	0,2	0,2	0

Zdroj: vlastní práce autora

Tabulka 10 Znázornění změny aritmetického průměru a směrodatné odchylky po výstupním testování týmu FK Žlutice.

FK Žlutice						
Typ cvičení	aritmetický průměr před	aritmetický průměr po	průměrný nárůst	s. odchylka před	s. odchylka po	průměrný nárůst
Skok z místa (m)	1,44	1,38	-0,06	0,17	0,16	0,01
4x10m běh (s)	12,2	12,3	-0,1	1	0,9	0,1
3 skok (m)	4,50	4,40	-0,10	0,47	0,46	0,01
běh na 20m (s)	4,6	4,4	0,2	0,4	0,4	0

Zdroj: vlastní práce autora

Z porovnání naměřených hodnot u obou týmů během prvního měření můžeme vidět, že hráči FK Žlutice nedosahují takových výsledků jako hráči SK Toužim. Důkazem toho je hodnota aritmetického průměru, která vypovídá o průměrné hodnotě dané disciplíny za celé družstvo, přičemž nebere v potaz maximální, ani minimální výsledky, kterých bylo při testování dosaženo. Z prvního měření vyplývá, že hráči SK Toužim jsou lepší v odrazových disciplínách, horší v rychlostních disciplínách než hráči FK Žlutice. Důležitou roli zde hraje směrodatná odchylka, která vypovídá o tom, do jaké míry se hodnoty jednotlivých hráčů liší od středové hodnoty. Díky tomuto lze

určit, jaký tým má vyrovnanější družstvo, tzn. čím menší je směrodatná odchylka od středové hodnoty, tím má mužstvo vyrovnanější hráče. Proto je zaznamenán i rozdíl směrodatné odchylky, aby bylo možné porovnat, jestli se hráči svými výkony za pomoci plyometrických tréninků a cvičení k sobě svou výkonností přiblížili nebo ne. Z tohoto pohledu můžeme tedy říci, že tým SK Toužim má vyrovnanější družstvo než hráči FK Žlutice

Výsledky, které jsme pomocí statistických metod získali, jsou velice zajímavé. Při pozorování směrodatných odchylek obou mužstev můžeme vidět, že hráči SK Toužim jsou sice vyrovnanějším družstvem, ale jejich směrodatné odchylky, v disciplínách skok z místa a člunkový běh na 4x10 metrů, se svou hodnotou zvýšily od hodnoty naměřené při prvním měření. Z toho plyne, že je družstvo po přípravném období méně nebo stejně vyrovnané v těchto disciplínách. U trojskoku se toto družstvo stalo vyrovnanějším celkem, o čem také vypovídá snížení hodnoty směrodatné odchylky při druhém měření. U běhu na 20 metrů hodnota směrodatné odchylky zůstala stejná. Nicméně se zlepšil průměrný výkon mužstva u všech disciplín. Z druhého měření týmu FK Žlutice můžeme pozorovat snížení hodnoty směrodatné odchylky u tří disciplín a to u skoku z místa, člunkového běhu a trojskoku. V disciplíně běh na 20 metrů zůstává hodnota směrodatné odchylky stejná. V této disciplíně se zlepšil i průměrný výkon tohoto mužstva. Důležité je také vědět, že při naměření vyššího aritmetického průměru lze očekávat vyšší hodnotu směrodatné odchylky. Samozřejmě také extrémní výkony mohou ovlivnit hodnotu aritmetického průměru a směrodatné odchylky. To v našem případě určitě platí u týmu FK Žlutice. Jeden z hráčů, konkrétně TO 6, se dokázal v člunkovém běhu na 4x10 metrů svým výkonem dostat pod hranici jedenácti sekund. Jeho výkon rozhodně ovlivňuje zvýšení rozptylu v tomto celku.

Od prvního pohledu při prvním měření jde vidět, že hráči SK Toužim jsou lepší v odrazových disciplínách, ale o něco horší v rychlostních, kde velkou roli v aritmetickém průměru hrají extrémní výkony hráče FK Žlutice konkrétně TO 6, který disponuje svou rychlostí. V druhém měření dosáhli hráči SK Toužim velice překvapivých výsledků. Takovéto zlepšení výsledků jsme neočekávali, i když zlepšení nenastalo u všech hráčů v každé disciplíně, přesto se nikdo nezhoršil více jak v jedné disciplíně z testování. Hůře je na tom družstvo FK Žlutice. Většina hráčů nedosahuje lepších výsledků v druhém měření, než u nich bylo naměřeno v prvním. Tyto výsledky mohou být způsobeny několika faktory, které jsou dále uvedeny.

Tým SK Toužim byl na druhé měření dobře připravený a jejich tréninkový program v tomto období byl přizpůsoben k rozvoji jejich motorických dovedností v oblasti explozivní síly dolních končetin, kdežto tým FK Žlutice neměl speciálně zaměřené tréninkové jednotky na rozvoj této oblasti. Také byli dostatečně motivováni v tréninkových jednotkách ke zlepšení své výkonnosti a důsledně se jim vysvětlilo jak cíleně dosáhnout zlepšení. Z toho plyne další faktor, který se týká odpočinku. Hráčům bylo vysvětleno, jak důležitý pro ně odpočinek je. Proto do jejich tréninkového plánu nebylo zařazeno tolik zápasového zatížení v podobě víkendových turnajů, které jsou pro tuto kategorii typické. Tým SK Toužim absolvoval v sedmitýdenním tréninkovém procesu jen dva víkendové turnaje. Jeden se konal v zahraničí (Norimberk – Německo), kde se mužstvo mohlo srovnat s mezinárodními celky v této kategorii a nevedl si špatně. Druhý se konal v Karlovarském kraji, kde toto mužstvo sehrálo několik utkání i proti celkům z vyšší věkové kategorie. Výsledky druhého družstva FK Žlutice při druhém měření mohou být ovlivněné nedostatkem odpočinku. Po rozhovoru s trenérem jsme sedozvěděli, že tým víkend před testováním absolvoval jednodenní turnaj. Dále také uvedl, že spousta hráčů neabsolvovala celý tréninkový cyklus v důsledku častého onemocnění. To mohlo ovlivnit jejich formu a trénovanost. Ale s častou nemocností se potýkalo i družstvo SK Toužim.

10 ODPOVĚĎ NA VÝZKUMNOU OTÁZKU A OVĚŘENÍ HYPOTÉZ

Cílem výzkumné otázky bylo zjistit, zda povede aplikace plyometrických cvičení ke zlepšení motorických schopností v oblasti explozivní síly u sledovaného souboru, a jestli dosáhne lepších výsledků na konci tréninkového období než druhý sledovaný soubor, který do svého tréninkového procesu nezařadil plyometrická cvičení.

Po dokončení sedmítýdenního cyklu se prokázalo, že aplikace plyometrických cvičení v tréninkovém procesu mladých hráčů fotbalu měla vliv na zlepšení jejich výkonnosti v motorických schopnostech v oblasti explozivní síly. Většina hráčů SK Toužim se ve výsledném testování výrazně zlepšila. To ale nemůžeme říci o hráčích týmu FK Žlutice, kde se většina hráčů na konci tréninkového období spíše zhoršila svými výsledky. Z tohoto důvodu můžeme přijmout hypotézu č. 1, na základě faktu, že sledovaný soubor dosáhl většího zlepšení svých výsledků v jednotlivých disciplínách než druhý soubor, který do svého tréninkového procesu nezařadil plyometrická cvičení.

V obou prováděných testech hráči zlepšili své silové a rychlostní schopnosti. Jen několik hráčů nezlepšilo své výsledky, ale týká se to vždy jen jedné určité disciplíny. Konkrétně máme na mysli testovaný objekt č. 6 v disciplíně skok z místa a v disciplíně člunkový běh na 4x10 metrů testované objekty č. 2, 3, 5 a 9. Při plnění testovacích úkolů hráči nevykazovali žádné zdravotní potíže ani projevy únavy. Proto usuzujeme, že zhoršení jejich výsledků z těchto disciplín je jen náhodné, protože v jiných disciplínách zaměřených na obdobné motorické schopnosti tito hráči dosáhli zlepšení. Nicméně musíme zamítnout hypotézu č. 2, kde předpokládáme zlepšení u všech hráčů ve všech disciplínách.

11 ZÁVĚR

Téma své bakalářské práce jsem si zvolil proto, že sám aktivně hraji fotbal a prošel jsem všemi věkovými kategoriemi tohoto sportu, kde jsem působil na vrcholové úrovni. Fotbal je mým největším koníčkem a plánuji se mu věnovat i do budoucna. Proto jsem se zaměřil na mladou věkovou kategorii tohoto sportu ve věku 8 až 12 let, kde jsou hráči stále ve vývoji a mohou se neustále zlepšovat.

V teoretické části jsem věnoval svou pozornost mladšímu školnímu věku, který charakterizuje uvedenou věkovou kategorii. Tento věk je označován jako období dětské docility, kdy se děti dokážou rychle a efektivně naučit novým pohybovým dovednostem. Popisuji zde jak somatický vývoj, tak i vývoj motorický. Další kapitolou jsou motorické schopnosti, kde svou pozornost především věnuji silovým schopnostem, které jsou v práci rozhodující. Na závěr teoretické části popisuji podrobně plyometrickou metodu její principy, zákonitosti a krátce i její historii. V metodologické části jsem si stanovil cíl své práce, se kterým byly stanoveny i úkoly práce. Dále jsem si určil hypotézy a položil výzkumnou otázku.

Ve dne 21. 1. 2014 na začátku zimního přípravného období jsme začali s aplikací plyometrických cvičení na vybraný soubor a zahájili to vstupním testováním, které bylo zrealizováno pomocí testové baterie Unifittest (6-60), kterou jsme nepatrně pozměnili. Abychom se mohli ujistit, jestli bude mít aplikace specializovaného tréninku nějaký vliv na výkony fotbalistů, zvolili jsme ještě jeden soubor ze stejné věkové i fotbalové kategorie a provedli vstupní testování v ten samý den co u prvního souboru. O sedm týdnů později se konalo výstupní testování ve dne 11. 3. 2014, které bylo realizováno stejnou formou a podle stejných pravidel jako první.

Z naměřených hodnot vykazuje aplikace plyometrických cvičení v tréninkovém procesu mladých fotbalistů značný přínos. A myslím si, že obdobně by tomu bylo i u jiných sportů. Proto je možné tuto metodu na rozvoj explozivních schopností doporučit dále. Někdo tvrdí, že má neblahý vliv na stavbu páteře a klouby dolních končetin. Ale výzkumy poukazují, že při správném dodržení postupu a pravidel, které plyometrická metoda má, se tato plyometrie považuje za velmi účinnou metodu pro rozvoj explozivní síly, která ve fotbale patří mezi rozhodující.

RESUMÉ

V této práci jsem se zaměřil na stručnou charakteristiku mladšího školního věku, který následně popisuji, jak po stránce somatického vývoje, tak i po stránce motorického vývoje. Dále jsem věnoval svou pozornost motorickým schopnostem, které podrobněji rozděluji a popisuji. Nejvíce jsem se zajímal o silové schopnosti, které jsou v mé práci stěžejní. Také uvádím nejčastější metody rozvoje silových schopností. Další kapitolou, která je velmi důležitá pro mou práci, je plyometrie, kde tuto tréninkovou metodu dopodrobna popisuji a charakterizuji její principy, neurofyziologické zákonitosti a uvádím některé příklady cvičení využitelných pro trénink fotbalistů.

Na základě své práce jsem si posléze stanovil její cíl a úkoly. S tím je spjata i formulace hypotéz a výzkumné otázky.

V praktické části charakterizuji zkoumané výběry a uvádím, jakým způsobem byla data pro mou práci získána. Dále je možno se seznámit s tím, jakým způsobem byla provedena aplikace plyometrických cvičení do tréninkového procesu mladých fotbalistů a jak probíhalo vstupní a výstupní testování. Pro srovnání výsledků jsem zhotovil tabulky s hráčskými výkony, kde porovnávám jejich dosažené hodnoty z každé disciplíny z testování. Porovnání změn ze vstupního a výstupního testování u obou sledovaných souborů je možno porovnat i na grafické úrovni pomocí jednoduchých obrázků s grafy. Po té následuje vyhodnocení naměřených výsledků, které vypovídá o tom, kdo a o kolik se zlepšil, jestli se sledovaný soubor používající plyometrickou metodu více zlepšil, než ten, který ji do svého tréninkového procesu nezařadil.

SUMMARY

In this paper I focus on a brief characterization of primary school age who subsequently describing both the somatic development , as well as in terms of motor development . I also paid attention to motor abilities , which divide and are described in more detail. I am most interested in power capabilities that are crucial in my work . Also mention the most common methods of developing strength abilities . The next chapter , which is very important for my work is plyometrie where this training method in detail describes and characterizes its principles , neurophysiological patterns and present some examples of exercises usable for training football players.

On the basis of my work is finally set her goal and tasks. With this is connected the formulation of hypotheses and research questions .

The practical part describes the selections examined and mention how the data was obtained for my work . It is also possible to get familiar with how the application was performed plyometric exercises into the training process of young footballers and how was the input and output testing. To compare the results , I made a table with the players' performances , where I compare the values obtained from each discipline of testing. Comparison of changes in input and output testing in both investigated groups can be compared and graphically by using simple images of graphs . That's followed by an evaluation of the measurement results , which speaks volumes about who and how many will be improved and if the monitored file using plyometric method improved more than that , who do not enter their training process .

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. KOMEŠTÍK, B. Antropomotorika. 1. vyd. Praha: Gaudeamus, 1993. 154 s. Antropomotorika; 1.
2. KOUBA, V. Motorika dítěte. 1. vyd. České Budějovice: Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, 1995. 100 s. ISBN 80-7040-137-0.
3. BURSOVÁ, M. a ČEPIČKA, L. Cvičení z antropomotoriky. Vyd. 1. Plzeň: Západočeská univerzita. Pedagogická fakulta, 1995. 96, [9] s. ISBN 80-7043-184-9.
4. VOTÍK, J. Fotbalová cvičení a hry. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 126 s. Děti a sport. ISBN 80-247-0925-2.
5. JEŘÁBEK, P. Atletická příprava: děti a dorost. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 190 s. Děti a sport. ISBN 978-80-247-0797-6.
6. HÁJEK, J. Antropomotorika. 2., přeprac. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012. 107 s. ISBN 978-80-7290-598-0.
7. FRANK, G. Fotbal: 96 tréninkových programů: periodizace a plánování tréninku, výkonostní testy, strečink. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 216 s. ISBN 80-247-1337-3.
8. VOTÍK, J. et al. Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 184 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-3982-3.
9. ČILÍK, I., ed., PUPIŠ, M., ed. a KREMnický, J., ed. Atletika 2009: [medzinárodní recenzovaný vědecký zborník. Vyd. 1. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2009. 1 sv. ISBN 978-80-8083-889-8.
10. VOTÍK, J.. Sportovní příprava ve fotbalu. 3., upr. a rozš. vyd. Plzeň: Vydavatelství Západočeské univerzity, 1998. 183 s. ISBN 80-7082-414-X.
11. HÁJEK, J. Antropomotorika. 2., přeprac. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012. 107 s. ISBN 978-80-7290-598-0.
12. FRÖMEL K., Novosad J., Svozil Z. Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže. 1. vyd. Olomouc: UP v Olomouci, 1999. 173 s. ISBN 807067945
13. ČELIKOVSKÝ, S. Antropomotorika. 3. vyd. Praha: SPN, 1990. 286 s. ISBN 8004232845
14. ČELIKOVSKÝ, S. Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu. Praha: Státní pedagogické nakladatelství 1979. 259 s.

16. DOVALIL, J. a kol. Malá encyklopedie sportovního tréninku. 1. vyd. Praha: Olympia 2005. 336 s. ISBN 80- 7033 –760-5.
17. DOVALIL, J. Výkon a trénink ve sportu. 1 vyd. Praha: Olympia, 2002. 236 s. ISBN 80-7033-760-5.
18. DOVALIL, J. Výkon a trénink ve sportu. 3 vyd. Praha: Olympia, 2009. 336 s. ISBN 978-80-7376-130-1 HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. Fyziologie tělesné zátěže 1. Obecná část. 2. vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2006. 203 s. ISBN 80-7184-875-1. CHOUTKA, M., DOVALIL, J. Sportovní trénink. 2. rozšířené vydání. Praha: Olympia, 1991.
19. LENHERT, M., a kol. Trénink kondice ve sportu. 1 vyd. Olomouc, 2010. 143 s. ISBN 978-80-244-2614-3.
20. MĚKOTA K., P. BLAHUŠ. Motorické testy v tělesné výchově, Praha 1983. 335 s. SPN 14-467-83.
21. MĚKOTA K., J. NOVOSAD. Motorické schopnosti, Olomouc 2005. 175 s. ISBN 80- 244-0981X.
22. NEUMAN, J. Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly. 1. vyd. Praha, 2003. 160s. ISBN 80-7178-730-2.
23. PSOTTA, R. a kol. Fotbal – kondiční trénink. 1. vyd. Praha, 2006. 220 s. ISBN 80- 247- 0821-3.
24. STEJSKAL V a kol. Použití statistických metod v tělovýchovné teorii a praxi. 1 vyd. Praha: státní pedagogické nakladatelství, 1976. 83s.
25. CHOUTKOVÁ, B., FEJTEK, M. (1989). Malá škola atletiky. Praha: Olympia.
26. CHOUTKOVÁ, B., (1984) Vybrané kapitoly ze školní atletiky. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
27. MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R., CHYTRÁČKOVÁ, J., GAJDA, V., KOHOUTEK, M., MORAVEC, R. (2002). Unifittest (6-60). Praha: Univerzita Karlova v Praze, FTVS. ISBN 80-86317-18-8. BRINCKMANN, P, FROBIN, W. a LEIVSETH, Gunnar. Musculoskeletal biomechanics. Stuttgart: Thieme, ©2002. x, 243 s. ISBN 3-13-130051-5.
28. BRINCKMANN, P, FROBIN, W. a LEIVSETH, Gunnar. Musculoskeletal biomechanics. Stuttgart: Thieme, ©2002. x, 243 s. ISBN 3-13-130051-5.

29. HAMILL, J, KNUTZEN K, Biomechanical basis of human movement. Philadelphia, PA. : Wolters Kluwer Health / Lippincott Williams and Wilkins, 2009
30. MÜNSTER, Pavel. *Plyometrická cvičení v přípravě sprintera*. Brno, 2008. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, katedra atletiky, plavání a sportů v přírodě. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/176301/fsps_b/Plyometricka_cviceni_v_priprave_sprintera_1.pdf
31. MĚKOTA, KOLÁŘ a kol. (1996) Testová baterie Unifittest (6-60) - čtyřpoložková heterogenní testová baterie, doplněná o diagnostiku základních somatických ukazatelů. Dostupné z: http://www.pf.ujep.cz/files/user_files/KTV/hnizdil/antropo/ZOZ/Uni.html
32. MÜNSTER, Pavel. *Efekt plyometrických cvičení na rozvoj odlišných silových schopností*. Brno, 2010. Diplomová práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, katedra atletiky, plavání a sportů v přírodě. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/176301/fsps_m/DP_plyometrie.txt
33. LYSÁK, Vlastimil. *Aplikace plyometrického cvičení v kondičním tréninku fotbalistů*. Brno 2012. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, katedra sportovních her. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/343781/fsps_b/BP_Vlastimil_Lysak_2012_Aplikace_plyometrickeho_cviceni_v_kondicnim_treninku_fotbalistu.pdf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Klasifikace motorických schopností	8
Obrázek 2 Oblast a faktory silových schopností.	11
Obrázek 3 Znázornění dělení rychlostních schopností.	15
Obrázek 4 Dělení vytrvalostních schopností.	18
Obrázek 5 Vztah mezi silou a rychlostí kontrakce.	22
Obrázek 6 Vztah mezi silou a rychlostí svalové činnosti.	23
Obrázek 7 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů ve skoku do dálky z místa.	41
Obrázek 8 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů v trojskoku.	41
Obrázek 9 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů v člunkovém běhu na 4x10 metrů.	44
Obrázek 10 Grafické znázornění vstupních a výstupních výsledků obou týmů v běhu na 20 metrů.	44
Obrázek 11 Porovnání změn průměrů obou družstev ve skoku z místa a trojskoku ze vstupního a výstupního testování. Hodnoty jsou uvedeny v metrech.	45
Obrázek 12 Porovnání změn průměrů obou družstev v člunkovém běhu na 4x10 metrů a běhu na 20 metrů ze vstupního a výstupního testování. Hodnoty jsou uvedeny v sekundách.	45

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Velikost odporu, rychlosti pohybu a trvání pohybu při klasifikaci silových schopností.....	10
Tabulka 2 Skladby hráčů SK Toužimi a FK Žlutice.....	32
Tabulka 3 Porovnání maximálních a minimálních výsledků dosažených při vstupním testování u hráčů SK Toužimi a FK Žlutice na začátku tréninkového období. Skoky v metrech a běhy v sekundách.....	38
Tabulka 4 Porovnání maximálních a minimálních výsledků dosažených při výstupním testování hráčů SK Toužim a FK Žlutice na konci tréninkového období. Skoky v metrech a běhy v sekundách.....	38
Tabulka 5 Porovnání výsledků SK Toužim ve skoku do dálky a trojskoku.	39
Tabulka 6 Porovnání výsledků týmu FK Žlutice ve skoku do dálky a trojskoku.	40
Tabulka 7 Porovnání výsledků ze vstupního a výstupního testování u týmu SK Toužim v člunkovém běhu na 4x10 metrů a běhu na 20 metrů.	42
Tabulka 8 Porovnání výsledků ze vstupního a výstupního testování u týmu FK Žlutice v člunkovém běhu na 4x10 metrů a běhu na 20 metrů.	43
Tabulka 9 Znázornění změny aritmetického průměru a směrodatné odchylky po výstupním testování u týmu SK Toužim.....	46
Tabulka 10 Znázornění změny aritmetického průměru a směrodatné odchylky po výstupním testování týmu FK Žlutice.....	46