

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních  
končetin u hráčů florbalu**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Michaela Běhanová**

Vypracoval:

**Ondřej Štěpán**

Praha, duben 2024



Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval paní magistře Michaelle Běhanové za odborné rady a postřehy, které jsem dostával po celou dobu mé práce. Dále bych rád poděkoval florbalovému klubu Floorball Club Písek, se kterým jsem spolupracoval za skvělý přístup.

## Abstrakt

**Název:** Vliv plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu

**Cíle:** Zjistit efektivitu plyometrického intervenčního programu na předem určené indikátory pohybových schopností u hráčů florbalu.

**Metody:** Pro zajištění objektivitu a porovnatelnosti výsledků byly použity standardizované testy k hodnocení explozivní síly dolních končetin hráčů florbalu. Byly použity testy: 5m sprint, agility T-Test, Standing Long Jump test a Depth Jump. Následující plyometrický program trval 10 týdnů a byl navržen ke zlepšení explozivní síly dolních končetin. Obsahoval různé plyometrické cvičení, jako jsou vertikální skoky a další dynamické pohyby, které byly prováděny ve třech mikrocyklech. Data získaná z testování byla analyzována za účelem zjištění změn v explozivní síle po absolvování plyometrického programu. Tento metodologický přístup umožnil detailní hodnocení vlivu plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních končetin patnácti hráčů florbalu v průměrném věku 20 let.

**Výsledky:** Nejdůležitějším zjištěním práce byl pozitivní vliv plyometrického programu na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu. Největší progres byl naměřen u testu Depth Jump, který je postavený přímo na bázi plyometrie a pravděpodobně díky tomu došlo k největšímu zlepšení. V ostatních testech se probandí zlepšili v průměru vždy o přibližně 4 %.

**Klíčová slova:** Plyometrie, tréninkový program, diagnostika pohybových schopností, explozivní síla, dolní končetiny, odraz

## **Abstract**

**Title:** The impact of plyometric training on explosive strength in floorball players

**Objectives:** To determine the effectiveness of a plyometric intervention program on predetermined indicators of movement capabilities in floorball players.

**Methods:** To ensure objectivity and comparability of the results, standardized tests were used to evaluate the explosive strength of the lower limbs of floorball players. The tests used included the 5m sprint, agility T-Test, Standing Long Jump test, and Depth Jump. The subsequent plyometric program lasted 10 weeks and was designed to improve the explosive strength of the lower limbs. It included various plyometric exercises, such as vertical jumps and other dynamic movements, which were performed in three microcycles. Data obtained from the testing were analysed to determine changes in explosive strength after completing the plyometric program. This methodological approach allowed for a detailed assessment of the impact of plyometric training on the explosive strength of the lower limbs of fifteen floorball players in the average age of 20 years old.

**Results:** The most important finding of the study was the positive impact of the plyometric program on the explosive strength of the lower limbs in floorball players. The greatest progress was measured in the Depth Jump test, which is directly based on plyometrics and likely led to the most significant improvement. In other tests, the participants improved on average by approximately 4%.

**Keywords:** Plyometrics, training program, movement diagnostics, explosive strength, leap

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
2.1	CHARAKTERISTIKA FLORBALU .....	11
2.1.1	Český florbal a jeho soutěže.....	12
2.1.2	Floorball club Písek.....	12
2.2	HERNÍ VÝKON VE FLORBALE .....	12
2.3	POHYBOVÉ SCHOPNOSTI.....	14
2.3.1	Silové schopnosti.....	14
2.3.1.1	Druhy silových schopností .....	15
2.3.1.2	Metody stimulace silových schopností .....	16
2.3.1.3	Plyometrie.....	19
2.3.1.4	Svalová činnost v plyometrii .....	20
2.3.1.5	Silové schopnosti ve specifickém prostředí florbalu .....	25
2.3.2	Rychlostní schopnosti.....	25
2.3.2.1	Struktura rychlostních schopností.....	25
2.3.2.2	Rychlostní schopnosti ve specifickém prostředí florbalu .....	27
2.3.3	Vytrvalostní schopnosti .....	27
2.3.3.1	Struktura vytrvalostních schopností .....	27
2.3.3.2	Vytrvalostní schopnosti ve specifickém prostředí florbalu.....	29
2.3.4	Koordinační schopnosti.....	29
2.3.4.1	Koordinační schopnosti ve specifickém prostředí florbalu .....	29
<b>3</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>30</b>
3.1	CÍLE PRÁCE .....	30
3.2	ÚKOLY PRÁCE .....	30
3.3	HYPOTÉZY .....	30
<b>4</b>	<b>METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>31</b>
4.1	POPIS VÝZKUMNÉHO SOUBORU .....	31
4.2	ORGANIZACE VÝZKUMU .....	31
4.3	METODY ZÍSKÁVÁNÍ DAT .....	32
4.3.1	Testová baterie.....	32
4.3.1.1	Sprint 5 metrů .....	32
4.3.1.2	Agility T-Test.....	32
4.3.1.3	Standing Long Jump Test .....	33
4.3.1.4	Depth Jump.....	33
4.4	VSTUPNÍ TESTOVÁNÍ.....	35
4.5	INTERVENČNÍ PROGRAM .....	36
4.5.1	První mikrocyklus .....	37
4.5.2	Druhý mikrocyklus.....	38
4.5.3	Třetí mikrocyklus .....	39
4.6	VÝSTUPNÍ TESTOVÁNÍ.....	39
4.7	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT.....	40
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY.....</b>	<b>41</b>



5.1	ANALÝZA VÝSLEDKŮ TESTŮ A POROVNÁNÍ JEJICH ZMĚN ÚČINKEM PLYOMETRICKÉHO PROGRAMU.....	41
<b>6</b>	<b>DISKUZE.....</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>54</b>
8.1	CITOVANÁ LITERATURA.....	54
<b>9</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>56</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>57</b>
<b>11</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>58</b>

# 1 ÚVOD

Mé téma „Vliv plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu“ jsem si vybral z důvodu snahy o větší zapojení plyometrie jako takové do silové přípravy florbalistů. Domnívám se, že plyometrie ve správném použití by mohla vést ke zlepšení kondičních a silových předpokladů, specifických pro florbal.

Nynější doba je ve všech ohledech rychlejší, a to se promítá i do sportu. Sportovci musí být silnější, rychlejší a dynamičtější, protože jejich specializace už dávno není o šikovnosti jednoho hráče, který rozhodne utkání, ale o malých detailech, ve kterých dobrá kondiční a silová připravenost může rozhodnout. Silová a kondiční příprava má v moderním sportu mnohem větší zastoupení než dříve. Nároky na sportovce se v tomto ohledu mnohonásobně zvětšily a florbal není výjimkou.

Florbal je velmi dynamický sport, ve kterém je kladen velký důraz na rychlé změny směru pohybu a zrychlení. Pokud jsme v těchto aspektech silní, jsme schopni například efektivně obehřát hráče jeden proti jednomu, z čehož poté můžeme dál těžit anebo naopak dokázat ubránit situaci, díky které by býval soupeř vsítil branku. K tomu nám dopomáhá explozivní síla, díky které je sportovec schopen efektivněji a rychleji změnit směr, zabrzdit či vystartovat z místa. Explozivní síla, a jak ji zlepšit, je téma mnoha florbalových trenérů snažících se o zvýšení kvality silové přípravy svých svěřenců. Právě plyometrie a cviky založené na její bázi mohou být klíčem pro zlepšení všech těchto aspektů. Mohla by tak být pro florbalové hráče a trenéry velmi přínosným nástrojem v jejich kondičním a silovém tréninku.

Cílem této práce je posoudit, zda a jakým způsobem plyometrický intervenční program ovlivní explozivní sílu dolních končetin.

Celkově doufám, že díky této práci dojde k lepšímu porozumění metody plyometrie a jejího použití v silové přípravě sportovců primárně pro zlepšení explozivní síly, ale i dalších důležitých aspektů, které jsou důležité pro hráče nejen florbalu, ale i ostatních různorodých sportů.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Charakteristika florbalu

Florbal je kolektivní halový sport. Hraje se na umělém povrchu, většinou na gumovém, ale často není takový povrch k dispozici, a proto se využívají i prostory s parketami. Hřiště má velikost 40 metrů na délku a 20 metrů na šířku a je vždy ohraničeno mantinely. Ty jsou vysoké 50 cm a jsou vyrobeny z tvrdého plastu pro lepší odrazy míčku. Pro hru se používá plastový míček s 26 dírkami, aby byl lehký, aerodynamický a hra tak díky tomu byla svižnější a rychlejší. Zároveň však není florbalový míček nebezpečný, jako třeba hokejový puk, a proto hráči nejsou povinni nosit ochranné pomůcky. Hru tvoří dva týmy, každý má svoji branku s gólmánem. V herním poli nastupuje za každý tým vždy pět hráčů. Na střídačce jsou připraveni další florbalisté, kteří jsou do hry vždy střídáni. Utkání je koncipováno do třetin, každá z nich trvá 20 minut; bavíme-li se o nejvyšší dospělé soutěži hrané v Česku. Pokud je po ukončení poslední třetiny stav stále nerozhodný, následuje prodloužení, které trvá 10 minut, a na rozdíl od základní hrací doby zde hrají pouze tři hráči v poli na každé straně.

Hráči jsou vybaveni vhodnou florbalovou holí, která je dle předpisů testována. Mezinárodní florbalová unie (IFF) rozhodla, že veškeré florbalové vybavení, jako jsou hole, brankářské masky, mantinely, branky a míčky, musí projít povinným atestem, aby byla zajištěna ochrana všech hráčů florbalu po celém světě. Testování vybavení probíhá za nejpřísnějších podmínek, zaměřuje se na technickou kvalitu, bezpečnost a zdraví hráčů. Přítomnost ochranné známky na vybavení zaručuje splnění stanovených technických standardů (Skrůžný, 2005 stránky 14-15). Hráči jsou dále vybaveni vhodnou sálovou obuví. Někteří ještě nosí ochranné plastové brýle jako prevenci před zraněním očí. Brankář je vybaven brankářskou výstrojí, která obsahuje vždy celoobličejovou masku, dres, chrániče na kolena a nejrůznější vesty.

Jako kolébkou florbalu jsou označovány dvě severské země, a to Finsko a Švédsko. Zde je zároveň nyní florbal na nejvyšší světové úrovni. Zejména ve Švédsku si florbal za poslední roky prošel velkou profesionalizací a pomalu se přibližuje populárnějším sportům, jako je hokej nebo fotbal. Nicméně se Česká republika na úrovni reprezentací pomalu začíná více prosazovat a díky kvalitní práci s mládeží, dle mého názoru pomalu předbíhá skandinávské země. Dle Tranæuse (2014) se první mistrovství světa hrálo ve Stockholmu v roce 1996. Od té doby se mistrovství světa koná každý sudý rok pro muže a každý lichý pro ženy, přičemž se vždy účastní nejlepších šestnáct zemí. V červenci 2011 získala Mezinárodní florbalová federace plné uznání Mezinárodním olympijským výborem (MOV).

Světové florbalové velmoci jsou zatím čtyři. Je to Česká republika, Švýcarsko a již zmiňované Švédsko a Finsko. Některé ostatní evropské státy jako například Slovensko, Lotyšsko nebo Polsko již mají také velkou florbalovou základnu ve své zemi, a tak se dá předpokládat, že se postupem času konkurence hlavním čtyřem zemím zvětší.

Jen málokdo má povědomí o tom, že původ florbalu je ve Spojených státech. Přesněji řečeno ve městě Minneapolis, v továrně na plasty Cosom v Lakeville. Právě tamní dělníci mají zásluhu na jeho vzniku, protože pro svou zábavu vytvořili plastové hokejky, s nimiž hráli s míčky již v roce 1958 (Kysel, 2010 str. 12).

### **2.1.1 Český florbal a jeho soutěže**

Český florbal je v České republice rozdělen na několik soutěží. V mužské kategorii jsou to čtyři celostátní soutěže a poté v každém kraji ještě různý počet soutěží regionálních. Mezi celostátní soutěže v mužské kategorii řadíme nejprve nejvyšší soutěž, Livesport Superligu, kterou hraje čtrnáct českých týmů. Druhou nejvyšší soutěží je 1. liga mužů, kterou stejně jako Livesport Superligu hraje čtrnáct týmů. Třetí nejvyšší soutěží je v České republice Národní liga, která je rozdělena na dva regiony. Národní liga skupina západ a Národní liga skupina východ. V každé této skupině hraje dvanáct týmů. Poslední celostátní soutěží Českého florbalu je Divize, která je rozdělena podle regionů na pět částí, Divize A až E. V každé skupině je dvanáct týmů. Z každé soutěže (kromě Livesport Superligy) je možné postoupit o ligu výš. Tým však musí zvládnout play-off, které je specifické u každé soutěže. Na druhou stranu z každé této soutěže je možné i spadnout do nižší, pokud se týmu nepovede série play-down, která je opět specifická pro každou úroveň (Český florbal, 2024).

### **2.1.2 Floorball club Písek**

Klub Floorball club Písek, který se na této práci spolupodílel, má historii sahající do začátku tisíciletí, kdy přesněji v roce 2003 založilo klub několik nadšenců, z nichž nejznámějším je písecká, dosud hrající legenda Jan Koutník. Několik sezón poté byl založen i mužský B tým. Spolu s dvěma týmy mužů v Písku fungovalo ještě třetí mužské družstvo pod organizací všestrannosti TJ Sokol Písek. Postupně byla založena první mládežnická družstva pod oběma organizacemi a v roce 2008 byla sloučena pod TJ Sokol Písek. V roce 2018 se vedení klubu rozhodlo vyčlenit se z TJ Sokol Písek a stát se samostatným subjektem. Od října 2018 tak klub operuje pod názvem Floorball Club Písek jako zapsaný spolek (Floorball Club Písek, 2024).

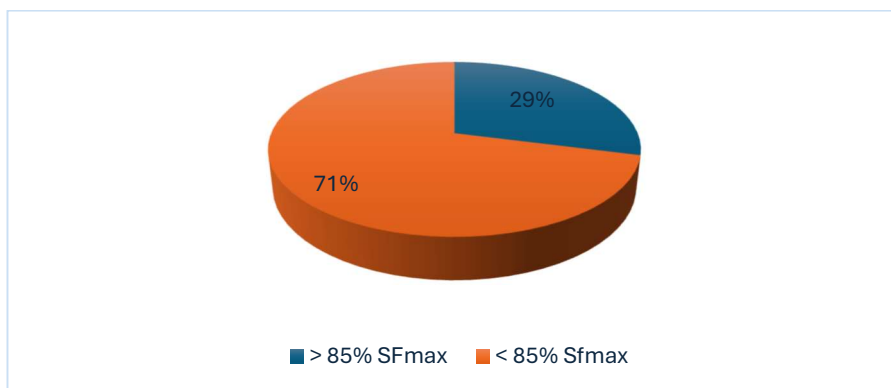
A-tým píseckého klubu hraje tuto sezónu (2023-2024) Národní ligu Českého florbalu. Tým je momentálně složený z mladých odchovanců klubu, kterým své zkušenosti a dovednosti předávají starší hráči.

## **2.2 Herní výkon ve florbale**

Během florbalových zápasů se hráči střídají pravidelně v časových intervalech odpovídajících poměru zatížení a odpočinku, který je obvykle přibližně 1:3, v souladu s herním plánem a strategií. Podle Martínkové (2009) je běžné, že během soutěžních zápasů dochází k pravidelnému střídání mezi maximální intenzitou hry a obdobím odpočinku. Herní doba trvá obvykle mezi čtyřiceti sekundami a minutou a půl. Celková délka jednotlivého hráče na hřišti se liší dle vytížení v jednotlivém utkání. Někteří většinou již zkušenější hráči tedy mohou mít například velké vytížení ve hře pět na pět a zároveň často hrají jak přesilové hry, tak oslabení. V kombinaci všech těchto faktorů dle webu Českého

florbalu (2024) má nejvytíženější hráč v základní části Livesport Superligy průměrný čas na hřišti až 26 minut a 59 sekund. Další hráči pak mají okolo 26 minut na utkání.

V utkání lze zaznamenávat úsilí hráčů pomocí měření srdeční frekvence (dále jen SF), většinou díky speciálnímu měřicímu hrudnímu pásu. Při rozdělení hodnot na dvě pásma je patrné, že ve fázích nejvyššího zatížení (SF nad 85 % SFmax) jsou všichni hráči přítomni na hrací ploše 29 % z doby utkání a zbytek časového intervalu, tedy 71 % se pohybují ve tepových frekvencích nižších než 85% SFmax (Obrázek č. 1). Zvláště v situacích, kdy hráči hrají oslabení se u hráčů pozoruje vyšší SF z důvodu většího pohybu bránících hráčů (Bělka, a další, 2021).



Obrázek 1: Procentuální podíl jednotlivých intenzivních pásem u florbalistů (zdroj: vlastní)

Ve florbale jsou dva hlavní typy herních postů a tím jsou dva obránci a tři útočníci. Podle herní situace a taktiky jednotlivého týmu se samozřejmě může v utkání útočník stát obráncem a obráceně. Dle Bělky a spol. (2021) jsou v oblasti extrémní intenzity zátěže (nad 95 % maximální tepové frekvence) obránci přítomni pouze 7 % času, což je nejméně ze všech herních zón. Nad anaerobním prahem (ANP) (nad 85 % maximální tepové frekvence) stráví obránci 36 % celkové herní doby. V nejnižší zóně intenzity zátěže se obránci pohybují 35 % času během zápasu. Naopak útočníci se výrazně méně často dostávají do intenzit nad ANP. Celkově stráví útočníci 25 % herního času nad ANP (nad 85 % maximální tepové frekvence). Nejdelší dobu tráví útočníci v nejnižší zóně intenzity zátěže (pod 75 % maximální tepové frekvence).

Podstatnou součástí každého florbalového týmu je brankář. Ten na rozdíl od ostatních herních postů nedosahuje takových srdečních hodnot. Je to ovlivněno hlavně díky jeho omezenému pohybu v blízkosti branky, a i přes časté krátké přesuny a rychlé reakce na florbalový míček se brankář v utkání dostane na vysoké tepové hodnoty pouze ojediněle. Podle Bělky a spol. (2021) se většina herní doby odehrává v zóně nejnižší intenzity zátěže, a to téměř 60 %. Brankáři strávili pouze 7 % času zápasu nad anaerobním prahem. U brankářů se očekává vyšší tepová frekvence i kvůli vysokému psychickému zatížení.

Průměrný hráč florbalu překoná za utkání 4 448 metrů. Útočníci překonávají delší vzdálenost (4 598 m) než obránci (4 298 m). Během jedné minuty hráči uběhnou 74 metrů, z toho 21 metrů vysokou intenzitou běhu a sprintem. Většina hráčů na hřišti se pohybuje převážně v nižších rychlostních zónách, jako je stání, chůze a poklus. Celkově hráči stráví

42 % hrací doby v těchto nižších rychlostních zónách. V nejvyšších rychlostních kategoriích hráči průměrně překonají 668,09 + 104,28 metrů (Bělka, a další, 2021).

## 2.3 Pohybové schopnosti

Pohybové schopnosti a pohybové dovednosti jsou základními pojmy velké většiny autorů píšících o sportovním tréninku jako takovém. I když se přesné definice těchto pojmů u každého autora lehce liší, hlavní myšlenka je vždy velmi podobná. Perič a Dovalil ve své knize „Sportovní trénink“ popisují jako pojem pohybové schopnosti, tak i pojem pohybové dovednosti. Ty jsou definovány takto: „pohybové dovednosti jsou učením získané předpoklady sportovce správně, účelně, efektivně a úsporně řešit pohybové úkoly“ (Perič, a další, 2010). Druhá definice zní: „pohybové schopnosti se chápou jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, v níž se také projevují“ (Perič, a další, 2010). Podle těchto definic lze chápat, že pohybové schopnosti jsou vrozené předpoklady, kdežto pohybové dovednosti lze učením získat.

Milanović (2009) tvrdí že, kvantitativní motorické schopnosti jsou ty, které lze měřit a vyjádřit číselně. Tato kategorie zahrnuje sílu, rychlost, vytrvalost, flexibilitu a jejich ekvivalenty. Tyto schopnosti jsou často označovány jako kondiční, a patří mezi klíčové faktory ovlivňující sportovní výkon. Nicméně je důležité zohlednit, jak jsou tyto schopnosti zastoupeny v rámci specifického sportu.

Perič a Dovalil (2010) rozdělují pohybové schopnosti na vytrvalostní, silové, rychlostní, koordinační a na pohyblivost. Podle Vobra (2013) jsou pohybové schopnosti jen čtyři a to: síla, rychlost, vytrvalost a obratnost. Hájek (2012) rozděluje schopnosti shodně, a to na silové, rychlostní, vytrvalostní a koordinační neboli obratnostní. Udává, že jejich pokrok je určen a vyvíjí se v souladu s obecnými pravidly vývoje lidského těla, aktivitou a životním stylem jednotlivce v průběhu života.

### 2.3.1 Silové schopnosti

V posledních letech se důležitost silové připravenosti v kolektivním sportovním odvětví výrazně zvedla. Síla je ve většině sportovních odvětví základním stavebním kamenem pro ostatní pohybové schopnosti a často i dovednosti. Samozřejmě závisí na specifičnosti sportu. Avšak každé sportovní odvětví má své specifické cíle v rámci silového tréninku. V kulturistice je důraz kladen převážně na estetiku těla a rozvoj svalové hmoty. V odvětvích, jako je vzpírání a silový trojboj, je hlavním cílem dosažení co nejvyššího zatížení, zvednutých kilogramů. U vrhačů je pak klíčové dosáhnout maximálního zrychlení pohybu, což umožňuje dosáhnout co největšího dosahu při odhozu nebo vrhu vrhačského náčiní (Jebavý, 2017). Můžeme ale říct, že silové schopnosti je potřeba systematicky stimulovat ve všech sportech.

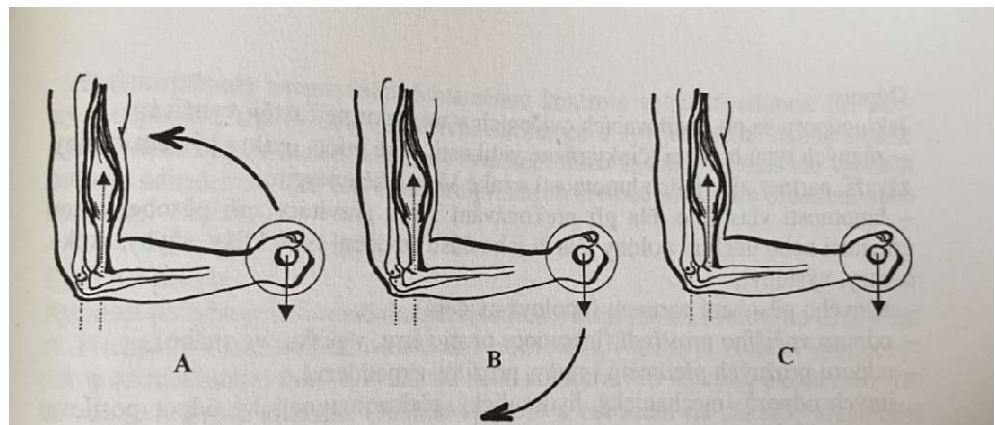
Perič a Dovalil definují silové schopnosti jako „schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí, kdy kontrakce se rovná stahu svalu“ (Perič, a další, 2010). Obdobnou definici používá ve své knize i Vobr (2013): „silová schopnost je schopnost překonávat, nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí“.

Síla, jako jedna z pohybových schopností jedince, spočívá v kombinaci vnitřních faktorů, které umožňují vyvinutí fyzikální síly. Tato schopnost je úzce spojena s aktivitou svalů, závislou na velikosti jejich kontrakcí, označovanou jako svalová síla. Nicméně, tato svalová síla nemůže být jednoduše redukována na mechanické kategorie, protože v průběhu pohybu působí protichůdné síly v agonistech i antagonistech a také v kloubových spojeních s jejich různými stupni volnosti. Definice síly u člověka zahrnuje schopnost překonávat vnější odpor pomocí svalového úsilí (Měkota, a další, 2005).

### 2.3.1.1 Druhy silových schopností

Funkce svalu spočívá v jeho schopnosti kontrahovat, což je proces základního svalového stahu. Tento stah je obvykle vyvolán nervovým signálem. Rychlost kontrakce může být různá a závisí na typu svalových vláken – existují rychlá a pomalá vlákna s různými rychlostmi kontrakce. U rychlých vláken kontrakce probíhá do 25 milisekund, zatímco u pomalých vláken může trvat až do 75 milisekund (Čihák, a další, 2016). Dělení silových schopností je závislé na typu svalové kontrakce. Druhy kontrakcí rozděluje mnoho autorů shodně, včetně (Vobr, 2013), (Perič, a další, 2010) a (Čihák, a další, 2016), na:

- a) **Izometrická kontrakce** – neboli statická (Obrázek č. 2: C). Kontrakce, kdy nedochází k měnění délky svalu, ale pouze se zvyšuje svalové napětí. Tato forma svalového stahu se projevuje různou odolností vůči únavě. Sval rychle vyčerpává svou energii, protože trvalý stah brání normálnímu průtoku krve.
- b) **Izotonická kontrakce** – neboli dynamická. Kontrakce, kdy se mění délka svalu a napětí zůstává přibližně stejné. Tuto kontrakci dělíme ještě dále na:
  - Koncentrickou – sval se zkracuje (Obrázek č. 2: A)
  - Excentrickou – sval se protahuje, je nazývána brzdívou (Obrázek č. 2: B)



Obrázek 2: Druhy kontrakcí. A-izotonická koncentrická, B-izotonická excentrická, C-izometrická (zdroj: Čihák a další, 2016)

Izometrická a izotonická kontrakce se mohou střídát i během jednoho pohybu. Například svaly, které mají zdvihnout paži, začínají svou kontrakci jako izometrickou, protože napětí svalů se zvyšuje, ale délka svalu zůstává stejná a končetina se nepohybuje, dokud kontrakce nepřemůže hmotnost končetiny. Když se končetina začne pohybovat

vzhůru, probíhá izotonická kontrakce, při které se sval zkracuje, ale napětí zůstává. Pokud po dokončení pohybu udržujeme končetinu ve vzduchu, izotonická kontrakce postupně přechází zpět v izometrickou kontrakci (Čihák, a další, 2016).

Perič a Dovalil (2010) a Vobr (2013) dále dělí silové schopnosti dle vnějšího projevu, typu kontrakce a požadavcích rozvoje.

- a) Statická síla – Je založena na izometrické kontrakci. Jedná se tedy o výdrž v určité pozici i přes to, že na nás působí vnější síla jiného břemene nebo síla gravitační, kdy se délka komplexu svalstva a šlach nemění (Kalus, 2021).
- b) Dynamická síla – Je založena na izotonické kontrakci. Projevuje se pohybem a mění se délkou pohybového komplexu. Dle autorů Siff a Verkhoshansky (2009), Dovalila a kol. (2005) a dalších se dále dynamická síla dělí podle velikosti odporu a rychlosti pohybu.
  - Maximální síla – Je charakteristická maximálním silovým potenciálem sportovce. Je při ní překonán velký odpor s malou rychlostí. Je základem pro ostatní druhy silových schopností.
  - Rychlá síla – Je definována opakovaným prováděním pohybu s vysokou intenzitou a poměrně nízkým odporem, který nepřesahuje 50 % maximální síly svalů. Cílem je dosáhnout vysokého zrychlení pomocí silových impulzů, avšak v důsledku brzdění pohybu na konci aktivní fáze nedochází k dosažení maximální možné hodnoty (Jebavý, 2017).
  - Vytrvalostní síla – Je založena na dlouhodobé práci s nízkým odporem s malou rychlostí provádění pohybu.
  - Explozivní síla – Neboli síla výbušná. Je charakterizována maximálním zrychlením acyklického pohybu za minimální čas a nízkým odporem.

#### 2.3.1.2 Metody stimulace silových schopností

Metody stimulace se dělí podle odlišných parametrů zatížení, které u síly nazýváme specificky „metodotvorní činitele“. Na tuto problematiku nahlíží mnoho autorů pod různými názvy. Dovalil a kol. (2005) a Perič a kol. (2010) se ve svých publikacích však shodují na třech nejdůležitějších činitelech.

- Velikost odporu – je nejzásadnější z činitelů. Podle něj jsou ovlivněny další charakteristiky zatížení.
- Počet opakování – je počet provádění daného cviku v jedné sérii, popřípadě i počet sérií jednoho cviku. Opakování lze volit podle různých faktorů a cílů tréninku. Je klíčové, aby se při opakování cviků udržovala kvalita a nedocházelo k poklesu vlivem únavy či nadměrného množství opakování. V Tabulce č. 1 můžeme vidět vztah mezi velikostí odporu a počtem opakování. Poskytuje nám orientační hodnoty opakování na určitý odpor.

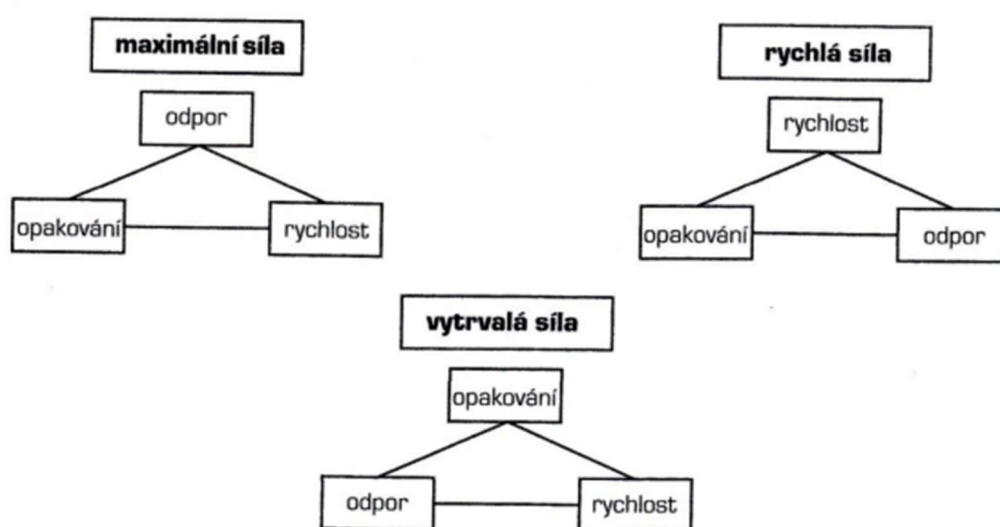


Tabulka 1: Orientační počet opakování cviku při určitém odporu (zdroj: Dovalil a kol. 2005)

Opakovací maximum	% maxima
1	100 %
2-3	90-99 %
4-6	80-89 %
7-10	70-79 %
20	Kolem 50 %
50	Kolem 30 %

- Rychlost pohybu – „Rychlost pohybu je informačním parametrem o koncentraci svalového úsilí v čase. Přichází v úvahu zvláště v metodách posilování, v nichž je žádoucí vyvíjet vysokou až maximální úroveň rychlosti nebo dosahovat co nejvyšší akcelerace (Dovalil, a další, 2005 str. 113).“

Tyto tři metodotvorní činitele a jejich konfigurace velmi mění nastavení na zaměření jednotlivých druhů silových schopností. Na následujícím Obrázku č. 3 můžeme vidět vztahy mezi jednotlivými činiteli a podle toho i jejich pravděpodobný tréninkový efekt. Komponenta na vrcholu trojúhelníku je vždy vysoká, zatímco ostatní dvě jsou nižší.



Obrázek 3: Vztah mezi jednotlivými komponenty (zdroj: Perič a kol. 2010)

Následující Obrázek č. 4 nám nejlépe vystihuje metodotvorné komponenty a jejich vazby v závislosti na zvolené velikosti určitého činitele. Podle těchto parametrů se dále určuje tréninkový efekt.

	<i>Tréninkový efekt</i>		
	<i>síla absolutní</i>	<i>síla výbušná</i>	<i>síla vytrvalostní</i>
<i>Velikost odporu</i>	maximální až střední	střední	nižší
<i>Rychlost pohybu</i>	malá	vysoká	střední
<i>Počet opakování</i>	nízký	nízký	vysoký

Obrázek 4: Tabulka metodotvorných komponent a jejich pravděpodobnému tréninkovému efektu (zdroj: Dovalil a kol. 2005)

Doplňkovým metodotvorným činitelem je poté interval odpočinku. Je to doba mezi jednotlivými silovými podněty. Jeho délka se liší dle cíle tréninku a dalších aspektů. Perič a kol. (2010) uvádí k tomuto pojmu ještě pojem charakter odpočinku, který můžeme dále dělit na aktivní odpočinek a pasivní odpočinek. Aktivní odpočinek si můžeme představit pod lehkým protažením činných svalů.

Kalus (2021) ve své knize „Moderní kondiční trénink“ popisuje, jak efektivně naplánovat tréninkovou jednotku. Shrnuje zde faktory, které může sportovec ovlivnit. Jsou jimi: výběr cviku, četnost tréninků, objem tréninkové práce, zatížení/intenzita, volba modifikací cviků, které jsou pro sportovce vhodnější, rychlost provedení/tempo, délka pauzy a její charakter, využití přidavného odporu (gumy, řetězy) a rozsah pohybu. Tyto prvky pak společně ovlivňují účinnost celého plánu cvičení a rovnováhu mezi různými pohybovými vzory nebo stimuly tréninku.

Díky těmto činitelům můžeme dobře rozdělit metody na stimulaci silových schopností. Těchto metod je velké množství a velmi často se podle různých autorů liší. Kritéria, díky kterým se metody označují, jsou z hlavní části podle druhu svalové činnosti, podle převážného užívání v určitých sportech či podle účinku na jednotlivé silové schopnosti. Následující dělení podle Dovalila a kol. (2005) je rozděleno podle aplikovaného odporu a jeho velikosti na:

- a) Metody s maximálním odporem
  - Metoda těžkoatletická
  - Metoda izometrická
  - Metoda excentrická
- b) Metody s nemaximálním odporem
  - Metody s nemaximální rychlostí
    - Metoda opakovaných úsilí
    - Metoda intermediální
    - Metoda izokinetická
    - Metoda vytrvalostní
  - Metody s maximální rychlostí pohybu
    - Metoda rychlostní
    - Metoda kontrastní
    - Metoda plyometrická

### 2.3.1.3 Plyometrie

Pojem plyometrie a plyometrická cvičení velmi zasáhl v poslední době sportovní prostředí. Tréninková metoda, jež před mnoha dekádami pomohla sovětským sportovcům získat medaile na světových šampionátech. Metoda, která umožnila mnoha sportovcům překonávat rekordy a která může přinést neopakovatelnou radost z úspěšných výskoků na koš či bloku smeče v jiných týmových hrách. Nicméně tato technika je často nesprávně interpretována. To všechno je plyometrie. Mnoho autorů už o této zázračné metodě psalo a vysvětlovalo ji.

Cílem plyometrické metody je naučit sportovce využívat co nejvyšší sílu v co nejkratším čase. To může být využito v mnoha sportech, kde je potřeba vynaložit sílu v krátkém časovém úseku, například při přítomnosti soupeře či jiných omezení (Kalus, 2021).

Dle Hansena a Kennellyho (2017) byl termín plyometrie poprvé použit americkým běžcem a trenérem Fredem Wiltem v roce 1975. Pochází z řecké předložky "plio", což znamená "více" nebo "déle", a přípony "metric", která označuje "měření". Dle Dintimana a dalších (1997) se plyometrie snaží u svalu dosáhnout maximální síly v co nejkratším čase. Plyometrické cviky jsou důležité ve sportech vyžadujících vysokou rychlostní sílu (schopnost vyvinout maximální sílu během vysokorychlostní aktivity) k dokončení pohybů, jako je sprint, skákání a házení.

Dokončení konkrétních pohybů v rámci sportu, například sprintu, vyžaduje kratší dobu, než je čas potřebný k dosažení maximální kontrakce daného svalu. Bylo prokázáno, že v takových pohybech sportovec využije pouze 60 až 80 procent své absolutní síly, což je maximální síla, kterou daná svalová skupina může vyvinout. Klíčem k úspěšnému plyometrickému tréninku je schopnost projevovat sílu co nejrychleji a co nejvíce silně. Plyometrický trénink byl rovněž identifikován jako ideální tréninkový program pro rozvoj explozivitu a zlepšení rychlosti (Dintiman, a další, 1997).

Trénink výbušné síly využívá přirozené reakce lidského těla na rychlé prodloužení svalu, nazývané myotatický reflex nebo protahovací-zkracovací cyklus. Výzkum (Sáez-Sáez de Villarreal, a další, 2010) ukázal, že rychlé protažení svalu před jeho kontrakcí vede k silnější a rychlejší kontrakci a zkrácení svalu, což pozitivně ovlivňuje adaptaci na sílu, výkon a rychlost. Například basketbalista, který se připravuje na skok a odraz, snižuje těžiště těla před výskokem a zároveň zavěšuje míč. Stejně tak volejbalista před skokem k bloku potřebuje rychlý a hluboký podřep. Tyto pohyby jsou přirozenou reakcí těla před výbušným pohybem (Hansen, a další, 2017). Příklady plyometrických aktivit se nacházejí v mnoha sportech, kde přirozeně dochází k cyklu protažení – zkrácení, například při běhu a sprintu. Každý kontakt s povrchem zahrnuje protažení a zkrácení svalů chodidla, lýtky, stehna a kyčle v rychlosti a v časově velmi krátkém intervalu.

Boyle (2014) ve své knize "Nový funkční trénink" připomíná, že je důležité objasnit, že při použití termínu plyometrie, máme spíše na mysli systém tréninku skoku a doskoku. Plyometrie, jak ji chápeme, je spíše systém reaktivních cvičení, než pouhá série skoků.

Dále Boyle (2014) rozděluje tři různé metody rozvoje výbušnosti:

- Rozvoj výbušnosti pomocí lehkého náčiní
- Rozvoj výbušnosti pomocí tělesné váhy
- Rozvoj výbušnosti pomocí těžkého náčiní

Trénink výbušnosti s lehkým náčiním připomíná v podstatě hody medicinbalů. Lehké náčiní (obvykle do 5 kg) se využívá k posílení výbušnosti v různých pohybových vzorcích. Trénink výbušnosti s lehkým náčiním zahrnuje typicky hody nad hlavu, hody od hrudníku, hody na zem a rotační pohyby. Při této metodě se lehké náčiní hází s vysokou rychlostí a z rukou se uvolňuje zátěž. Díky použití medicinbalů je dosažení maximálního bodu na silově-rychlostní křivce snadné, protože váha náčiní je malá a umožňuje rychlý pohyb.

Rozvoj výbušnosti pomocí vlastní tělesné váhy lze v podstatě srovnat s plyometrií dolní části těla. Avšak, kouči a trenéři musí být při plyometrickém tréninku opatrnější než při práci s medicinbalem. S medicinbalem lze snadno zvolit a kontrolovat zátěž. Při použití plyometrie s vlastní tělesnou vahou je nutné brát v potaz obtíže spojené s konstantní silou vlastní váhy, kterou může gravitace velmi zesílit. Výbušnost, trénovaná pomocí vlastní tělesné váhy, se zaměřuje na rozvoj síly v oblasti kyčlí a nohou, avšak je zásadní dodržovat správný postup progresu a regrese.

Při tréninku výbušnosti s těžkým náčiním klienti nebo sportovci využívají vyšší externí zátěž v podobě kettlebellů nebo olympijských činek. Jde o metodu nazývanou vzpírání.

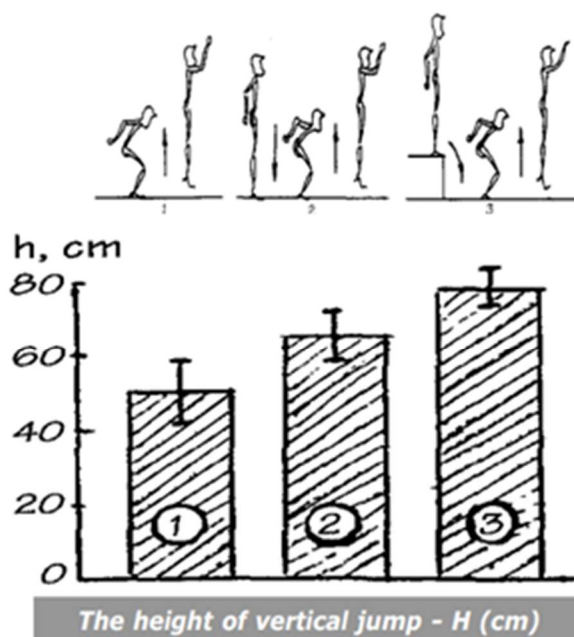
Někteří trenéři se vyhýbají vzpírání kvůli jeho náročné technice. Nicméně skákání a házení medicinbalem by mělo být součástí každého sportovního tréninku. Jsou to jednoduchá cvičení, která zvládne každý trenér a sportovec. Kombinace olympijského vzpírání, hodu medicinbalem a plyometrie představuje nejefektivnější způsob rozvoje explozivní síly (Boyle, 2014).

#### 2.3.1.4 Svalová činnost v plyometrii

Kalus (2021) a Chu a Mayer (2013) shodně definují, že plyometrické cviky využívají protažení svalově-šlachové jednotky, následované okamžitým zkrácením. Tento proces, známý jako cyklus protažení-zkrácení (stretch-shortening cycle neboli SSC), je klíčovým prvkem plyometrického tréninku, neboť výrazně zvyšuje schopnost svalově-šlachové jednotky produkovat maximální sílu v co nejkratším čase. Cílem je využít co nejefektivněji tento cyklus pro maximalizaci síly a rychlosti.

Kalus (2021) popisuje, že aktivity založené na plyometrii pracují na podobném principu jako prak. Na začátku dochází k natažení či „napětí“ pomyslného praku (komplexu svalstva a šlach) a dojde k nahromadění energie. Ta je po určité době pozdržena, aby bylo možné v tomto případě tělo vymrštit v požadovaném směru a intenzitě. Díky tomu je tělo schopné výrazně zvýšit výšku svého např. výskoku. Toto tvrzení potvrzuje i následující Obrázek č. 5 na kterém je porovnán výskok ze sedu, výskok s použitím podřepu a následného odrazu a nejprve seskok z nízké bedýnky následovaný

odrazem do výšky. Můžeme vidět, že sportovec byl schopen nejvyššího výskoku právě u třetí varianty, díky které si nahromadil energii do svalů, kterou následně použil na maximální výskok do výšky.



Obrázek 5: Porovnání skoků (zdroj: Kalus 2021)

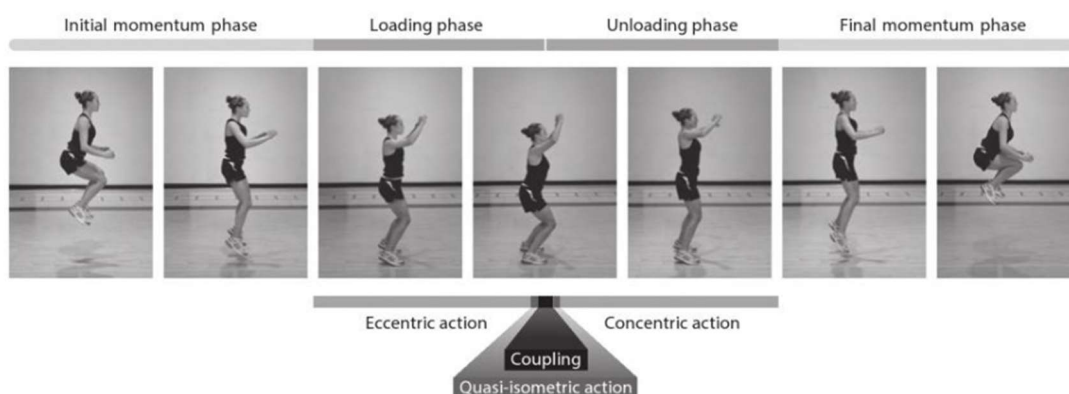
Hlavním cílem plyometrického tréninku je zlepšení schopnosti sportovce generovat maximální sílu v pracujícím svalu. Tento cíl je dosažen nejprve akumulací energie ve svalech a následným uvolněním této energie směrem ven. energii, která je vytvářena působením gravitace (například při skoku z bedny), nejprve uchováme ve svalech a následně ji okamžitě uvolníme ve směru opačném (odskoky nebo skoky). Jinými slovy, plyometrická cvičení zahrnují silné svalové kontrakce jako reakci na rychlé, dynamické natažení zapojených svalů. Předpětí (natažení) svalu je někdy nazýváno jako "yielding fáze" a reflexní kontrakce svalů je označována jako "overcoming fáze". Cílem je dosáhnout maximální excentrické kontrakce (sval se zatíná při prodlužování) k předpětí svalu a přepnout tuto kontrakci na koncentrickou (sval se zatíná při zkracování), čímž vytváříme požadovaný explozivní pohyb. Rychlé natažení svalů (yielding fáze) musí nastat přímo před fází kontrakce těchto samých svalů, jinak se nahromaděná energie ztratí (Dintiman, a další, 1997).

Hansen a další (2017) vysvětluje svalovou činnost v plyometrii velmi dopodrobna. Může se zdát, že strategie plyometrických cvičení zdánlivě působí jako jednoduchá, ale ve skutečnosti jsou za ní složité fyziologické procesy, které zahrnují souhru a synergii svalových činností pro dosažení optimálních výsledků. Pro lepší pochopení těchto fyziologických a anatomických mechanismů při výbušném pohybu je důležité porozumět klíčové roli a struktuře svalů během těchto cvičení.

Kalus (2021) tvrdí, že pokud nejsou v určitém cviku obsaženy všechny tyto fáze, nelze jej považovat za plyometrii.

- a) Excentrická fáze – je obdobím, během kterého dochází k natahování a hromadění energie v komplexu svalstva a šlach.
- b) Amortizační fáze – kdy se komplex svalstva a šlach neprodlužuje ani nezkracuje, ale dochází k ukládání co nejvyššího množství elastické energie pro další využití. Tato energie musí být v následující fázi rychle využita, jinak se ztratí ve formě tepla.
- c) Koncentrická fáze – během které se komplex svalstva a šlach zkracuje a energie je vynakládána, přičemž šlachy pracují primárně.

Stejné rozdělení popisuje i Chu a Mayer (2013) ve své knize Plyometrics. Terminologie používaná pro fáze může být loading fáze, coupling fáze, a unloading fáze nebo to může být excentrická, amortizační a koncentrická fáze přesně v tomto pořadí. Na následujícím Obrázku č. 6 vidíme rozdělení těchto fází při opakovaných vertikálních skocích.

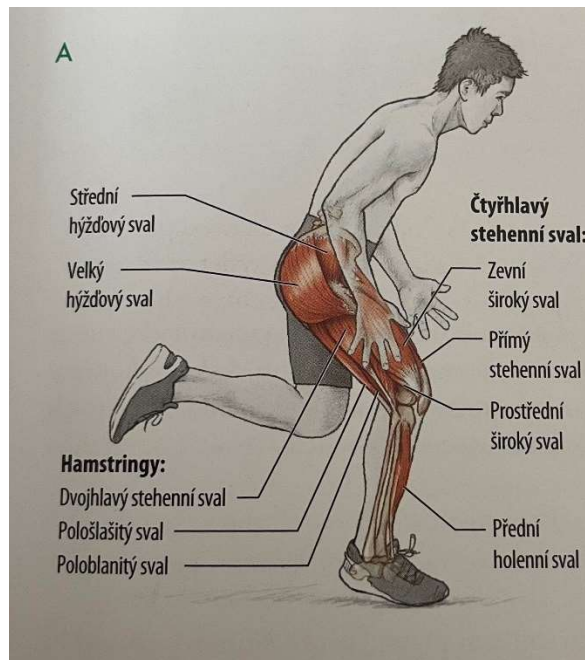


Obrázek 6: Fáze opakovaného vertikálního skoku (zdroj: Chu a Mayer 2013)

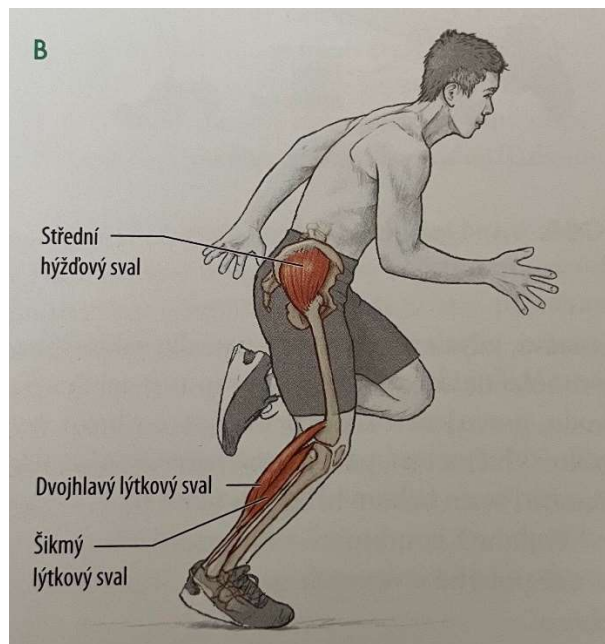
Hansen a další (2017) shodně rozděluje cyklus plyometrického pohybu na tři fáze: excentrickou, amortizační a koncentrickou. O fázi amortizace mluví jako o období, kdy se sportovec připravuje na výbušný pohyb, jako je například skok. Při skoku do dálky fáze amortizace zahrnuje začátek kontaktu s podložkou a okamžik odrazu, kdy střed těla sportovce přechází přes chodidla. U sportovců, kteří se věnují skoku do výšky nebo do dálky, není dlouhá fáze amortizace výhodná, protože může vést k významné ztrátě výkonu. Příliš dlouhá fáze amortizace nejen plyná pružností při skoku, ale také omezuje aktivaci napínacího reflexu a výslednou sílu koncentrické kontrakce. Chu a Mayer (2013) tvrdí, že amortizace může být popsána různými způsoby – jako doba od prvního kontaktu s podložkou po obrácení pohybu, jako doba od prvního kontaktu s podložkou po odraz (celý cyklus protažení – zkrácení) a jako přechod mezi protažením a zkrácením svalu.

Jako příklad plyometrické aktivity je zmíněn běžecký krok. Na následujících Obrázcích (č. 7, č. 8, č. 9) můžeme vidět všechny činnosti svalů při rozděleném běžeckém kroku na jeho fáze. Po dokončení kroku dochází k rychlému prodlužování svalů dolních končetin díky gravitační síle těla, což brání pádu sportovce. Excentrická činnost svalů funguje jako tlumič nárazu, minimalizující přílišné síly působící na tělo a snižující riziko zranění (Obrázek č. 7). Poté, co svaly zpomalí a zastaví dolní část těla při kontaktu s podložkou, dočasně se neprodlužují ani nezkracují (Obrázek č. 8). Svaly jsou v

izometrické kontrakci, což předchází přechodu od prodlužování ke zkracování svalu (Hansen, a další, 2017).

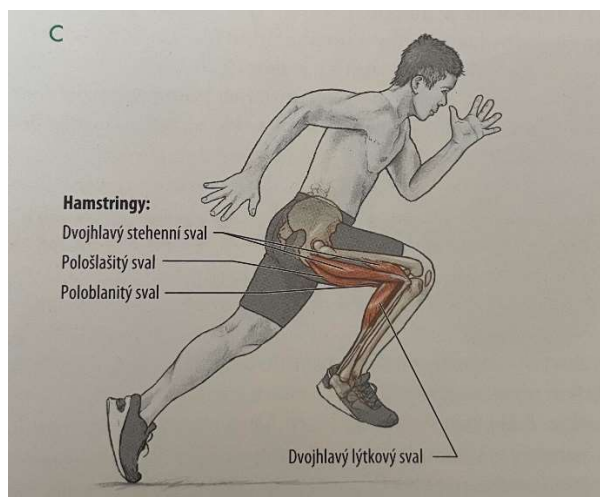


Obrázek 7: Excentrická činnost svalů při běžeckém kroku (zdroj: Hansen a další, 2017)



Obrázek 8: Izometrická kontrakce svalů při běžeckém kroku (zdroj: Hansen a další, 2017)

Následuje koncentrická kontrakce svalu, která vzniká v důsledku plyometrické aktivity a vede k odrazu a přechodu do letové fáze, což je klíčové pro běžecký krok (Obrázek č. 9). Celkově jsou fyziologické procesy plyometrických cvičení podpořeny složitou interakcí svalových mechanismů, které umožňují účinnost pohybu a minimalizují riziko zranění (Hansen, a další, 2017).



Obrázek 9: Koncentrická kontrakce svalů při běžeckém kroku (zdroj: Hansen a další, 2017)

Hansen a další (2017 stránky 12-13) popisuje práci svalů při plyometrickém cvičení takto: „když jsou svaly a šlachy rychle zkráceny, jako v případě rychlého koncentrického pohybu, nervový systém odpoví doplněním většího množství svalových vláken k zajištění větší síly k obrácení směru pohybu. Komplex svalů a šlach zaznamená rychlé prodloužení díky svalovému vřeténku, které je specifickým smyslovým orgánem nacházejícím se uvnitř svalu. Svalové vřeténko kontroluje prodloužení svalu, rychlost prodloužení svalu a odpovídá silnou koncentrickou kontrakcí svalu. Tyto zabudované odpovědi na rychlé prodloužení svalu zajišťují, že sportovec nemusí přemýšlet o výkonné kontrakci svých svalů k výbušnému výkonu.“

Shodně definuje práci svalových vřetének v plyometrii i Kalus (2021). Do celého procesu se z neurosvalového hlediska zapojují také svalová vřeténka, která reagují na rychlé natažení svalstva v první fázi cyklu. Toto natažení "vyleká" svaly a následně zprostředkovane vyvolává reflexivní stažení svalstva, které není ovlivnitelné vůlí. Pokud je tento reflexivní stažení propojeno s vědomou snahou o co nejvyšší výkon, vede to k maximálním výkonům daného sportovce. Efektivní cyklus natažení a zkrácení je tak vyvolán kombinací jak mechanických, tak neurosvalových faktorů. Chu a Mayer (2013 str. 15) tvrdí: „Reflex protažení je další mechanismus, který je nedílnou součástí cyklu protažení a zkrácení. Běžným příkladem reflexu protažení je kolenní reflex, který pocítíme, když je šlacha čtyřhlavého stehenního svalu udeřena gumovým kladivem. Tento poklep způsobí protažení šlachy čtyřhlavého svalu. To je vnímáno čtyřhlavým svalem, který se v reakci na to stahuje a kontrahuje.“

Je důležité zacházet s touto metodou opatrně a začlenit ji do začátku tréninkové jednotky, kdy je organismus nejvíce odpočatý. Plyometrie by neměla být používána ve dnech následujících po intenzivním zápasu či tréninku. Měli bychom hledat dny, kdy je možné sportovce tímto způsobem nejefektivněji ovlivnit. Obvykle je vhodné ji zařadit po dni nebo dvou volna, především ráno, pokud jsou plánovány dvoufázové tréninky (Kalus, 2021).



### 2.3.1.5 Silové schopnosti ve specifickém prostředí florbalu

Jak již bylo zmíněno, silové schopnosti jsou základním kamenem pro velkou většinu týmových sportů a florbal není výjimkou. Po rozdělení dle Vobra (2013) a Periče s Dovalilem (2010) můžeme konstatovat, že nejdůležitější silou ve florbalu je síla dynamická, přesněji pak explozivní. Toto tvrzení vychází z charakteru sportu, který je velmi dynamický a pro hráče je nejdůležitější krátký intenzivní start a sprint, popřípadě změna směru či zastavení a znovu se rozběhnoutí. Při všech těchto úkonech je použita dynamická explozivní síla, kterou právě velmi rozvíjí plyometrická metoda.

Dále jsou však silové schopnosti používány i v osobních soubojích o míček, kdy se hráči snaží přetlačit soupeře či ustát jeho nápor a dokázat se vymanit ze situace. Další faktory, jako síla střelby a přihrávek, jsou dobře ovlivnitelné silovými schopnostmi.

### 2.3.2 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti hrají klíčovou roli v celkovém výkonu v mnoha sportovních disciplínách. Rychlost pohybu je motorická dovednost, která označuje schopnost vykonat pohyb nebo sérii pohybů v co nejkratším možném čase (Hájek, 2012). Perič a Dovalil definují rychlostní schopnost jako: „schopnost vyvíjet činnost s maximální intenzitou. Chápeme ji jako schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost (do 20 s), a to bez odporu nebo jen s malým odporem (přibližně 20–25% maxima) (Perič, a další, 2010).“

Rychlostní schopnost je významně ovlivněna genetickými faktory, stejně jako dalšími pohybovými dovednostmi a tréninkem. Genetika zejména ovlivňuje poměr mezi rychlými a pomalými svalovými vlákny a rychlost přenosu nervových signálů v centrálním nervovém systému (CNS). Z dalších pohybových dovedností má největší vliv na rychlost explozivní síla, rychlostní vytrvalost a rozsah pohybu v kloubech (Vobr, 2013).

#### 2.3.2.1 Struktura rychlostních schopností

Představa existence jediné univerzální rychlostní dovednosti byla již dříve zavržena. Rychlostní schopnost můžeme rozumět jako složitému komplexu téměř nekorelovaných individuálních dovedností. Většina odborníků se shoduje v základním rozlišení mezi reakční a akční rychlostí, ale podrobnější analýza odhaluje menší shodu a rozdíly v terminologii i v hierarchii. Různorodost vnějšího projevu a odpovídajících funkčních předpokladů ukazuje, že lze identifikovat relativně nezávislé formy rychlostních schopností. Ty se projevují jako specifické dovednosti v různých typech tělesně-sportovní aktivity, zahrnující jak jednoduché pohyby (například pohyby jednotlivých částí těla), tak složitější pohyby lokomoční (například běh, cyklistika) i nelokomoční (například točivé pohyby těla), včetně jejich kombinací v rámci sportovních her (Měkota, a další, 2005) (Hájek, 2012).

Perič a Dovalil (2010) a Vobr (2013) rozdělují rychlostní schopnosti takto:

- a) Rychlost reakce
- b) Rychlost jednotlivého pohybu
- c) Rychlost lokomoce
  - Rychlost akcelerace
  - Rychlost frekvence

- Rychlost se změnou směru

Reakční rychlostní schopnost, či-li schopnost rychlé pohybové reakce, je schopností organismu reagovat na určitý podnět v co nejkratším možném čase. Jedná se o schopnost zahájit pohyb ihned po obdržení podnětu, ačkoli nemá silnou korelaci s následnou akční rychlostí. V některých sportech se pro tuto schopnost používá termín startovní rychlost. Reakční doba závisí především na typu podnětu a typu odpovědi, přičemž jednoduché pohybové reakce mají obvykle kratší dobu než reakce složitějšího typu. Ovlivňují je také další faktory, jako je síla podnětu, současný stav, úroveň koncentrace, fyzická kondice a únava. Rozdíly v reakční době jsou pozorovatelné mezi horními a dolními končetinami a mezi končetinami s vyhraněnou lateralitou. Sportovec obvykle reaguje na různé podněty: akustické, optické, taktilní a kinestetické signály. Při tréninku je důležité rozlišit jednoduchou a komplexní reakci (Hájek, 2012), (Měkota, a další, 2005).

Rychlost acyklického pohybu se týká jednotlivého pohybu, při kterém je možné přesně identifikovat jeho začátek a konec, jako například hod, skok, nebo kop. Tento typ rychlosti zahrnuje jednorázové provádění pohybu s maximální rychlostí při minimálním odporu. Příklady zahrnují pohyb paže při prudkém úderu nebo smeči, pohyb nohy při energickém kopu, jednoduchý pohyb končetiny v jednom kloubu nebo rychlou změnu polohy celého těla, jako je přechod ze stoje do dřepu (Měkota, a další, 2005), (Perič, a další, 2010).

Měkota a Novosad (2005) říkají, že schopnost zrychlení je úzce spjata s maximální silou a rychlostí, a snaží se o co nejprudší zrychlení. Po spuštění jakéhokoli rychlého pohybu následuje nevyhnutelně fáze zrychlení. Doba a intenzita zrychlení jsou ovlivněny několika faktory:

- a) Velikostí vnějšího odporu: Čím větší je odpor, tím větší musí být síla potřebná k překonání tohoto odporu.
- b) Požadavky sportovní disciplíny: Akcelerace musí dosáhnout svého maxima v době stanovené sportovní disciplínou, a to buď na začátku trati, například při sprintu, nebo na konci pohybu, jako při hodech nebo tenisovém podání. Proto je důležité hodnotit schopnost zrychlení v kontextu konkrétního pohybu.

Pro rychlost pohybu, který je stejně rychlý a opakující se (jako opakované provedení), se používá termín frekvenční rychlostní schopnost. Tento termín označuje schopnost opakovat (nebo střídat) co největší počet stejných pohybových struktur (cyklů) v určeném časovém intervalu. To může zahrnovat například počet kroků při běhu nebo počet záběrů při veslování. V této rychlosti jde o co největší frekvenci těchto pohybů (Hájek, 2012).

Posledním typem je rychlost se změnou směru. Jedná se o různé slalomy, zrychlení a zpomalení, změny směru a další. Podle mnoha autorů se dále rozděluje na agility a change of direction (CoD). Hlavní rozdíl mezi těmito pojmy jsou uváděny ve skutečnosti, že při agility je sportovec nucen zapojovat kognitivní funkce a rozhodovací procesy,

kdyžto u CoD má připravené, kde, jak a co má udělat, a proto nad tím tolik “nemusí přemýšlet“.

### 2.3.2.2 Rychlostní schopnosti ve specifickém prostředí florbalu

Stejně jako silové schopnosti, i rychlostní jsou pro hráče florbalu stěžejní. Z jejich vysoké úrovně hráči benefitují v rychlosti pohybu na hřišti, v soubojích o míček, ve střelbě na bránu, ale i v obranných akcích. Klíčovou vlastností florbalisty je vysoká úroveň rychlosti se změnou směru, zrychlení, zpomalení či zastavení atd. Díky reakční rychlosti je hráč schopen lépe zablokovat střelu soupeře či zareagovat na odražený míček. Trénink zaměřený na zlepšení rychlostních schopností je obvykle prováděn před sezónou v letní přípravě, ale stále více elitních týmů ho začleňuje i do průběhu sezóny, minimálně jednou týdně, což se ukazuje jako dobrá cesta.

### 2.3.3 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost je obecně chápána jako schopnost vykonávat dlouhodobou tělesnou aktivitu s určitou intenzitou po delší dobu bez výrazného poklesu efektivity činnosti. Tato schopnost zahrnuje souhrn fyziologických funkcí, zejména kardiorepiračního systému, a transportních procesů ve svalech, spolu s psychickými aspekty, jako je morální vůle. V mnoha sportovních disciplínách hraje vytrvalostní schopnost klíčovou roli jako základní kondiční faktor pro dosažení výkonu. Poskytuje organismu podmínky pro vydržení plného tempa a nasazení během celého závodu nebo utkání. Kromě toho má vytrvalost zásadní význam pro rychlé zotavení po fyzické námaze. Jinými slovy, vytrvalost je definována jako schopnost provádět opakovaně pohybovou činnost submaximální, střední nebo mírnou intenzitou po relativně dlouhou dobu. Její relativnost vzhledem k době trvání pohybového projevu se odvíjí od intenzity činnosti – čím vyšší je intenzita, tím kratší dobu může trvat aktivita, a naopak (Hájek, 2012), (Perič, a další, 2010), (Měkota, a další, 2005).

#### 2.3.3.1 Struktura vytrvalostních schopností

Vytrvalostní schopnosti se dělí podle více faktorů, nicméně většina autorů považuje za základní hledisko dělení podle délky trvání. Abychom pochopili toto rozdělení, je nejprve potřeba vysvětlit energetické systémy a jejich krytí pohybu.

Pro motorický výkon je potřebná energie získávána z ATP (adenosintrifosfátu), který se nachází ve svalových buňkách. Tento okamžitý zdroj energie, který umožňuje svalové kontrakce, je uvolňován různými způsoby v závislosti na povaze pohybu. Uvolňování energie probíhá odlišně podle délky a intenzity aktivity. Klíčové je, zda je dostatečný přísun kyslíku během zátěže (aerobní energetická zóna) nebo zda dochází k nedostatku kyslíku a energie se uvolňuje bez přítomnosti kyslíku a s tvorbou laktátu (anaerobní energetická zóna). Metabolické zóny energetického pokrytí jsou definovány převažujícím využitím jednoho z hlavních energetických systémů (Měkota, a další, 2005).

Energetické systémy známe tyto:

- Anaerobně alaktátový – Základem pro svalovou kontrakci je rozklad ATP (adenosintrifosfátu) na ADP (adenosindifosfát) a fosfát (P) v mitochondriích. Kreatinfosfát (CP), další zásoba fosfátu v svalové buňce, krátkodobě přispívá k obnovení ATP, což se nazývá resyntéza ATP. Tento proces, známý jako anaerobní

alaktátová fáze získávání energie, nepotřebuje přítomnost kyslíku a nevytváří kyselinu mléčnou (laktát) jako vedlejší produkt. ATP-CP systém, kde kreatinfosfát (CP) funguje jako hlavní energetický zdroj, umožňuje pohybovou aktivitu maximální intenzity po dobu 10-15 sekund (Perič, a další, 2010), (Měkota, a další, 2005).

- Anaerobně laktátový – Ještě před dosažením úplného vyčerpání energie z makroergních fosfátů se aktivuje alternativní způsob získávání resyntézy ATP pomocí štěpení glykogenu, nazývaný anaerobně laktátový metabolismus. I když tento proces poskytuje energii, jeho výnos je malý a vedlejším produktem je laktát, což rychle vyvolává únavu. Tento systém je hlavním zdrojem energie pro pohybovou aktivitu trvající do 2-3 minut (Perič, a další, 2010), (Měkota, a další, 2005).
- Aerobně alaktátový – Aerobní systém, nazývaný také O<sub>2</sub> systém, začíná poskytovat energii oxidativním štěpením cukrů a tuků kolem 50 sekund trvání zátěže. Během tohoto procesu je organismus schopen využívat kyslík pro štěpení glukózy, což umožňuje pomalejší, ale efektivnější produkci energie. Aerobní metabolismus zajišťuje resyntézu ATP z cukrů a tuků. Tento způsob uvolňování energie pokrývá většinu energetické spotřeby během dlouhodobé práce střední intenzity. Jelikož aerobní systém umožňuje štěpení tuků, dává tělu dlouhodobý zdroj energie, trvající přibližně několik hodin v závislosti na množství tukových zásob. Během prvních 10 minut zátěže dochází k plnému rozvoji aerobního metabolismu a současně k útlumu tvorby laktátu (Hájek, 2012), (Perič, a další, 2010), (Měkota, a další, 2005).

V následující Tabulce č. 2 jsou znázorněny systémy energetického krytí z časového hlediska.

Tabulka 2: Systémy energetické krytí z časového hlediska (zdroj: Měkota a Novosad, 2005)

Trvání zátěže	Charakteristika fáze	Zdroj energie
1-4 s	Anaerobně alaktátová	ATP
4-20 s	Anaerobně alaktátová	ATP+CP
20-45 s	Anaerobně alaktátová a anaerobně laktátová	ATP+CP+glykogen
45-120 s	Anaerobně laktátová	Glykogen
2-10 min	Anaerobně laktátová a aerobně alaktátová	Glukóza
Nad 10 min	Aerobně alaktátová	Glukóza+tuky

Vytrvalostní schopnosti se tedy dělí na:

- Dlouhodobá – Kdy délka trvání je 10 minut a více a energeticky je zajišťována pomocí aerobně alaktátové zóny.
- Střednědobá – Kdy délka trvání je v rozmezí od 3 do 10 minut a je energeticky zajišťována pomocí aerobně alaktátové a anaerobně laktátové zóny.
- Krátkodobá – Kdy délka trvání je v rozmezí 1 až 3 minut a je energeticky zajišťována pomocí anaerobně laktátové zóny.

- d) Rychlostní – Kdy délka trvání je do 20 sekund a je energeticky zajišťována pomocí anaerobně alaktátové zóny (Perič, a další, 2010).

### 2.3.3.2 Vytrvalostní schopnosti ve specifickém prostředí florbalu

Vytrvalostní schopnosti jsou ve florbale klíčové pro udržení rychlosti, síly a technických dovedností hráče i v náročných fázích utkání. Díky vysoké úrovni vytrvalostních schopností jsou schopni hráči plně využít svůj potenciál a poskytnout týmu přínos po celou dobu zápasu. Jelikož jedno průměrné florbalové střídání trvá do 60 sekund, je pro hráče stěžejní právě vytrvalost rychlostní. Hráč s dobrými vytrvalostními schopnostmi benefituje i z rychlejšího zotavení po námaze a tím tedy lepší připravenosti na další střídání případně utkání.

### 2.3.4 Koordinační schopnosti

Koordinace zahrnuje uspořádávání a sjednocení pohybů do harmonického celku. V případě pohybové koordinace jde zejména o propojení dílčích pohybů nebo fází, aby vytvořily funkční celek. Tělo se při pohybu neustále přizpůsobuje okolí a udržuje rovnováhu, což vyžaduje rychlou a přesnou reakci na nové podněty. Koordinace je klíčová jak v běžných aktivitách, tak i ve sportu, kde je potřeba se adaptovat na měnící se podmínky a spolupracovat s ostatními. Koordinační schopnosti jsou úzce spojeny s pojmem obratnost. Při pohybové aktivitě je třeba neustále reagovat na nové signály a udržet přesné pohyby, což vyžaduje motorickou koordinaci. Ta vyžaduje rychlost, přesnost a schopnost přizpůsobit se měnícím se podmínkám. Její základem je aktivita centrální nervové soustavy, která řídí a organizuje pohybové akce (Hájek, 2012), (Měkota, a další, 2005), (Perič, a další, 2010).

#### 2.3.4.1 Koordinační schopnosti ve specifickém prostředí florbalu

Pro florbalisty je koordinace jednou z klíčových schopností, která má zásadní vliv na jejich výkon a úspěch ve hře. Florbal je rychlý a dynamický sport, ve kterém hráči musí být schopni rychle a efektivně reagovat na různé situace na hřišti. Koordinace jim umožňuje provádět pohyby s přesností a efektivitou, ať už jde o kontrolu míče, střelbu na branku nebo přihrávku. Vzhledem k tomu, že florbal je sport, kde se pohybuje mnoho hráčů najednou a situace se neustále mění, je schopnost rychlé a přesné koordinace klíčová pro dosažení úspěchu na hřišti. Pro florbalistu je nejdůležitější koordinace oko-ruka, v tomto specifickém případě oko-ruka-florbalová hůl. Ta je stěžejní pro kontrolu míčku na florbalové holi a techniku s míčkem. Trénink zaměřený na rozvoj koordinace oko-ruka je proto pro florbalisty zásadní. V moderním florbale se týmy často zaměřují na techniku dovedností, a tedy na koordinaci na speciálních "skills" tréninkách, kde má hráč dostatečně prostoru na zlepšení individuálních dovedností.

## **3 PRAKTICKÁ ČÁST**

### **3.1 Cíle práce**

Cílem této bakalářské práce je zjistit účinek plyometrického intervenčního programu na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu.

### **3.2 Úkoly práce**

- 1) Provést vstupní testování u hráčů florbalu pro získání aktuální úrovně jejich explozivní síly dolních končetin.
- 2) Připravit a implementovat desetidenní intervenční plyometrický program na zvýšení explozivní síly hráčů.
- 3) Provést výstupní testování explozivní síly dolních končetin po absolvování desetidenního plyometrického programu pomocí totožných testů jako u vstupního testování.
- 4) Prozkoumat a zhodnotit změny ve specifických ukazatelích explozivních schopností dolních končetin hráčů po dokončení intervenčního programu.
- 5) Porovnat výsledky testů provedených před a po intervenci, aby byla posouzena účinnost a efektivita programu.
- 6) Diskutovat zjištěné výsledky a jejich praktický význam pro trénink a výkon florbalových hráčů.
- 7) Shrnout dosažené výsledky a provést závěrečné hodnocení.

### **3.3 Hypotézy**

- I. Absolvování desetidenního intervenčního programu bude mít největší vliv na zlepšení hodnot v testu Depth Jump Test, který je přímo založený na plyometrické bázi jako všechny cviky v intervenčním programu a díky tomu je tedy očekáván největší posun.
- II. Absolvování desetidenního intervenčního programu povede k mírnému zlepšení (průměrně alespoň o 5 %) v testu Standing Long Jump Test, který definuje vzdálenost skoku hráče.
- III. Desetidenní intervenční program povede ke zlepšení akcelerační rychlosti hráčů na vzdálenost 5 metrů a také ke zvýšení jejich výkonu v agility T-Testu. Očekává se nejvýraznější zrychlení v jejich schopnosti zrychlit a brzdit.
- IV. Individuální rozdíly ve výchozích úrovních pohybových schopností hráčů ovlivňují rozsah a míru změn po absolvování intervenčního programu. Hypotéza předpokládá, že existuje pozitivní vztah mezi počátečními úrovněmi pohybových schopností a změnami, které budou pozorovány po dokončení programu.

## 4 METODIKA PRÁCE

### 4.1 Popis výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvoří 15 hráčů florbalu z klubu Floorball Club Písek. Jejich věk se pohybuje od 17 let do 30 let viz Tabulka 3.

Tabulka 3: Základní charakteristiky výzkumného souboru hráčů (zdroj: vlastní)

Kód hráče	Rok narození	Herní post
H1	2005	brankář
H2	2005	obránce
H3	2005	útočník
H4	2006	útočník
H5	2006	útočník
H6	2006	obránce
H7	1996	obránce
H8	2006	obránce
H9	2006	obránce
H10	2004	útočník
H11	2005	útočník
H12	2006	útočník
H13	2005	obránce
H14	2005	útočník
H15	2005	útočník
Průměr	2004,7	-

Hráči mají v závodním období v průběhu sezóny 4 tréninky týdně a každý víkend hrají jedno utkání. V přípravném období se tento počet zvýší na pět tréninkových jednotek týdně.

Všichni účastníci podepsali Informovaný souhlas (Příloha 1). Výzkum probíhal se souhlasem Etické komise FTVS UK pod číslem EK 29/2024.

### 4.2 Organizace výzkumu

Výzkum jsem rozdělil do tří základních částí. První bylo vstupní testování, které proběhlo 15.4. 2024 na sportovišti Floorball Club Písek. Intervence, jako druhá část, trvala 10 týdnů, a to přesně od 16.4. 2024 do 25.6. 2024. Poslední část, kterou bylo výstupní testování, proběhla 28.6. 2024.

### 4.3 Metody získávání dat

Úroveň pohybových schopností se často hodnotí pomocí testů a bylo tomu tak i při této práci. Testování pohybových schopností je široce využíváno pro diagnostiku a hodnocení fyzické kondice, včetně školní tělesné výchovy. Standardizované testové baterie umožňují získat objektivní a porovnatelné výsledky.

V této bakalářské práci je cílem testovat a hodnotit pohybové schopnosti florbalistů, a to konkrétně explozivní sílu dolních končetin. Testování pomůže určit úroveň základních komponent explozivních schopností, které jsou zásadní pro florbalový výkon. Cílem testování je získat objektivní a podrobné informace o jejich explozivní síle dolních končetin a identifikovat, zda-li se díky plyometrickému programu zlepší.

#### 4.3.1 Testová baterie

##### 4.3.1.1 Sprint 5 metrů

Test slouží k hodnocení běžecké akcelerační schopnosti na krátkou vzdálenost, která je podmíněna dobrou explozivní připraveností dolních končetin. Test byl prováděn na 5 metrů.

Pomůcky:

- Fotobuňky Brower od společnosti Polar
- Notebook
- Startovací linie

Provedení testu

Hráč je připraven, svou přední nohu má položenou vedle startovací buňky. Ta spustí odpočet, jakmile detekuje pohyb. Je tedy na hráči, kdy vystartuje a zahájí svůj pokus. Poté se snaží překonat 5 metrů co nejrychleji. Každý hráč absolvoval tři pokusy, zapsán byl ten nejlepší z nich.

##### 4.3.1.2 Agility T-Test

Agility T-Test je používaným testem na zjištění rychlostních, koordinačních i obratnostních schopností hráče. Test je vytvořen tak, aby simuloval prostředí sportovní hry a tedy i florbalu, a proto jsou zde rychlé změny směru, akcelerace a decelerace a pohyb ve všech směrech.

Pomůcky:

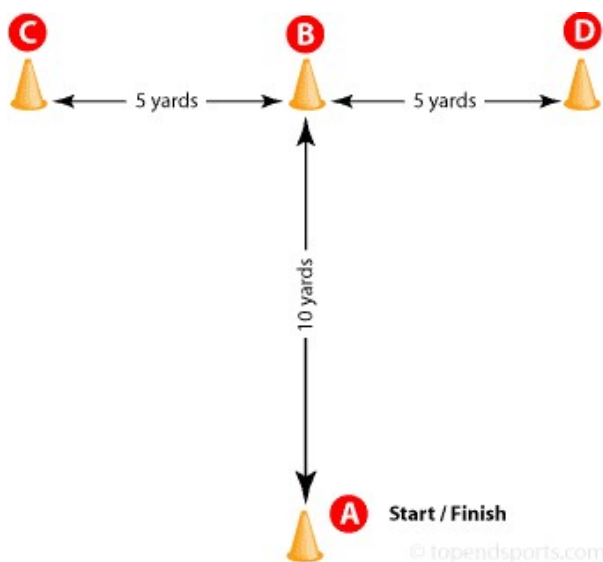
- Fotobuňky Brower od společnosti Polar
- Notebook
- Kužely
- Startovací linie

Provedení testu

Z kuželů je předem vytvořen obrazec připomínající písmeno T. Vzdálenosti kuželů AB je 9,14 metrů a poté mezi BC a BD je vzdálenost 4,57 metru (Obrázek č. 10).



Testovaný začne u kuželu A. Nohu má položenou u startovací buňky, která začne měřit čas, jakmile detekuje pohyb. Testovaný poté sprintuje ke kuželu B a dotkne se jeho základny pravou rukou. Poté se otočí doleva a pohybuje se bokem ke kuželu C, kde se dotkne základny, tentokrát levou rukou. Poté se pohybuje bokem doprava ke kuželu D a dotkne se základny pravou rukou. Poté se pohybuje bokem zpět ke kuželu B a dotkne se základny levou rukou, a nakonec běží pozpátku zpět ke kuželu A. Fotobuňky zastaví čas, když testovaný mine kužel A. Každý hráč absolvoval tři pokusy, zapsán byl ten nejlepší z nich.



Obrázek 10: T-Test rozestavení kuželů (zdroj: <https://www.topendsports.com/testing/tests/t-test.htm>)

#### 4.3.1.3 Standing Long Jump Test

Standing Long Jump Test, také Broad Jump, je běžný a snadno proveditelný test výbušné síly nohou. Test je také možné použít ve variantě odrazu pouze z jedné nohy a díky tomu zjistit dysbalance nebo jiné problémy.

Pomůcky:

- Pásmo na měření délky
- Startovací linie
- Tyč

Provedení testu:

Hráč si stoupne oběma nohama za startovací linii. Jeho úkolem je odrazit se z obou nohou a doskočit co nejdále. Má možnost použít ruce na pomoc při odraze. Měřena je vzdálenost od nejbližší položené části těla při doskoku. Na měření je použita tyč, která je na kolmo položena na měřící pásmo. Každý hráč absolvoval tři pokusy, zapsán byl ten nejlepší z nich.

#### 4.3.1.4 Depth Jump

Depth Jump, také nazývaný Drop Jump anebo Box Jump, je test síly a výbušnosti nohou, při kterém sportovec "seskočí" z bedny a okamžitě vyskočí co nejvýše. Úkolem

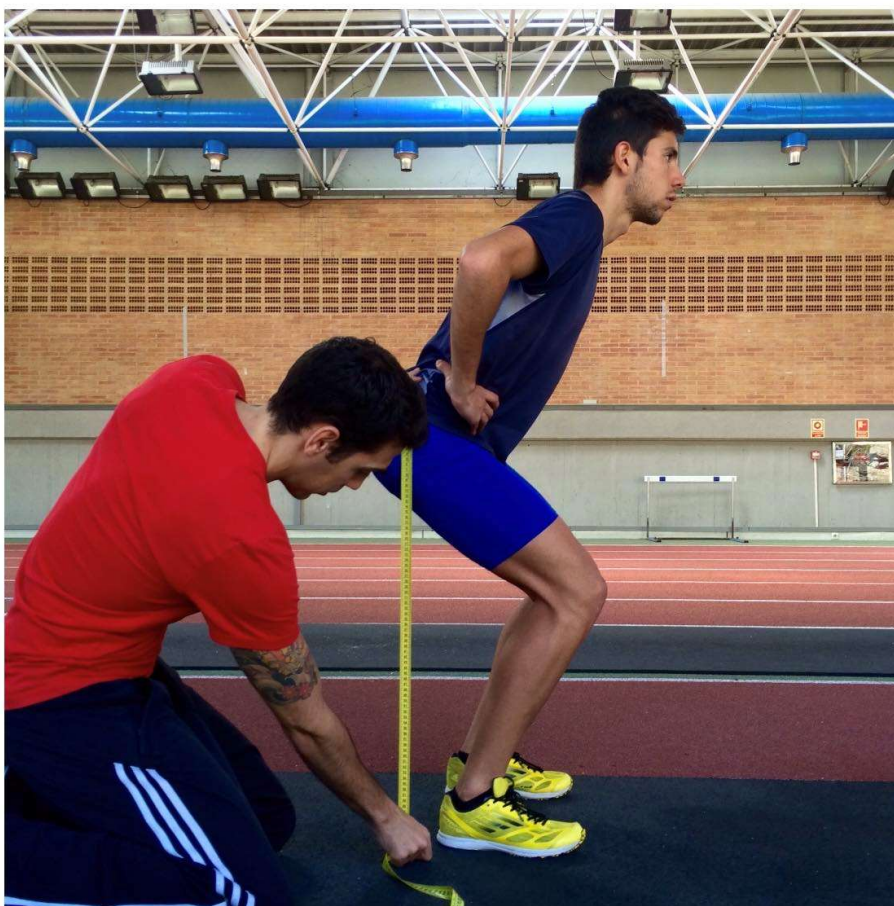
hráče je co nejkratší dobu zůstat v kontaktu s podložkou a vyskočit co nejvýše. Test je založený na plyometrii a je často používán i jako samostatný cvik.

Pomůcky:

- Plyometrický box
- Aplikace MyJump2
- Metr

Provedení testu:

Před samotným testem je potřeba změřit hráčům individuální míry. První je délka nohou, která se měří od trochanter major na femuru až po konec palce, celou dobu je kotník v plantární flexi. Druhé měření je výška mezi trochanterem major na femuru a zemí v optimálním ohybu v kolenou okolo 90° viz. Obrázek č. 11. Následuje samotný test. Hráč začíná na plyometrickém boxu. Ruce jsou založeny v bok po celý průběh testu. Následně seskakuje z boxu, při dopadu pokrčí kolena a snaží se o nejkratší kontakt s podložkou, a následně provede maximální vertikální výskok. Sportovec skáče co nejvýše vertikálně a přistává zpět na podložku oběma nohama současně, tím test končí. Měření je prováděno v aplikaci MyJump2, která funguje díky zpomalenému videu, na kterém měřitel vždy ručně najde poslední obraz z videa, kdy se hráč první částí těla dotýká země. Následně vyhledá poslední obraz videa, kde se hráč poslední částí těla odlepjuje od země. Poslední je nalezen obraz videa, kde se opět při dopadu dotýká první část dolních končetin. Poté se zadá výška bedýnky, ze které hráč skočil a aplikace již sama ukáže výsledky a data. Každý hráč absolvoval tři pokusy s dostatečným odpočinkem, zapsán byl ten nejlepší z nich.



Obrázek 11: Ukázka měření (zdroj: MyJump2)

#### 4.4 Vstupní testování

Vstupní testování se konalo 15.4. 2024 na atletickém ovále v Písku a v přilehlé posilovně, kam florbalisti chodí na silový trénink. Na atletickém stadionu je tartanový povrch, na kterém byly všechny testy prováděny.

Testy, jejichž výstupem byl výsledný čas, konkrétně tedy: Sprint na 5m a Agility T-Test jsme měřili pomocí fotobuněk Brower od společnosti Polar (Obrázek č. 12). Díky nim jsme byli schopni zjistit velmi přesný čas všech testů.



Obrázek 12: Fotobuňky Brower (zdroj: allsystem.cz)

Měření testu Standing Long Jump Test byl měřen pomocí atletického pásma. Poslední test, a to Depth Jump, byl měřený přes aplikaci MyJump2, které umožňuje díky vysokofrekvenční kameře přesně určit dobu letu, dopadu a odrazu a následně dopočítat sílu a výšku, do které byl daný hráč schopen vyskočit.

Hráči byli před testováním pod vedením hlavního trenéra řádně rozcvičeni a ihned přešli na samotné testování. Testy byly za sebou poskládány tak, aby byla co nejmenší pravděpodobnost na ovlivnění následujícího testu. Hráči tedy dodržovali toto pořadí: 5m sprint, Depth Jump, Standint Long Jump Test a T-Test.

Pro samotné měření byli potřeba tři trenéři. Jeden zapisoval výsledky do souboru Microsoft Excelu, druhý oznamoval výsledky, které hráči získali a třetí dohlížel na dodržování zásad a pravidel testování. Testy byly prováděny podle předepsaného postupu a byly dodrženy všechny bezpečnostní pokyny.

#### 4.5 Intervenční program

Cílem tohoto intervenčního programu je zvýšit explozivní sílu dolních končetin za pomoci plyometrických cvičení a skoků. Zároveň by měla pomoci hráčům být na hřišti výbušnějšími a rychlejšími a tím pádem pozitivně ovlivnit jejich výkon ve svém specifickém sportu.

Intervenční program byl nastaven od 16.4. 2024 do 25.6. 2024 a to vždy ve dvou tréninkových jednotkách týdně. Jedna probíhala každé úterý a druhá každý pátek.

Program byl rozdělen do tří mikrocyklů.

##### 1) První mikrocyklus – 16.4. do 14.5. 2024

První a zároveň nejdelší mikrocyklus se zaměřil na méně náročné cviky s nižší intenzitou. U těchto cviků je možné provést více opakování, protože náročnost není tak vysoká a je nižší intenzita. Měli bychom se však dostat na maximálně 100 skoků za tréninkovou jednotku. Tento mikrocyklus je

také nejdelší z důvodu lepší adaptace organismu na tento typ zatížení, aby bylo tělo připravené na další mikrocykly (Tabulka č. 4 a Tabulka č. 5).

## 2) Druhý mikrocyklus – 14.5. do 4.6. 2024

Druhý mikrocyklus se zaměřil na náročnější cviky s vyšší intenzitou ale stále se střední náročností na provedení a organismus. Počty opakování jsou u jednodušších a méně náročnějších cviků stále vyšší (Tabulka č. 6 a Tabulka č. 7).

## 3) Třetí mikrocyklus – 4.6. do 25.6. 2024

Poslední mikrocyklus byl zaměřen na nejnáročnější cviky s vysokou intenzitou. Nižší počet opakování je zde kvůli náročnosti cviku a aby byl hráč schopen kvalitně provést všechna opakování s co největší intenzitou. U těchto cviků s vysokou intenzitou a snahou o co největší výskok je dobré dodržovat 20-30 skoků za trénink (Tabulka č. 8 a Tabulka č. 9).

Každému tréninku předcházelo řádné zahřátí, rozcvičení a zapracování (aktivace) pod dohledem hlavního trenéra.

### 4.5.1 První mikrocyklus

Tabulka 4: První mikrocyklus-trénink 1 (zdroj: vlastní)

Cvik	Týden	Opakování	Série	Intenzita	Doba odpočinku	Charakter odpočinku
Side to side ankle hops	0-1 1-2 2-3 3-4	16	2	nízká nízká nízká střední	120	aktivní
Drop	0-1 1-2 2-3 3-4	10 10 10 12	2	nízká	90	aktivní
Standing vertical jumps	0-1 1-2 2-3 3-4	15	2	nízká nízká nízká střední	120	aktivní

Tabulka 5: První mikrocyklus-trénink 2 (zdroj: vlastní)

Cvik	Týden	Opakování	Série	Intenzita	Doba odpočinku	Charakter odpočinku
Double leg hops	0-1	10	3	nízká	60	aktivní
	1-2	10		nízká		
	2-3	10		střední		
	3-4	12		střední		
Split stance ankle leaps-supported	0-1	16	2	nízká	100	aktivní
	1-2			nízká		
	2-3			střední		
	3-4			střední		
Lateral jump over barrier	0-1	12	2	nízká	120	aktivní
	1-2	12		nízká		
	2-3	12		nízká		
	3-4	14		střední		

#### 4.5.2 Druhý mikrocyklus

Tabulka 6: Druhý mikrocyklus-trénink 1 (zdroj: vlastní)

Cvik	Opakování	Série	Intenzita	Doba odpočinku	Charakter odpočinku
Pogo jumps	12	3	max	60 s	aktivní
Countermovement jump	4	3	max	10 s mezi skokem- 60 s mezi sérii	aktivní
Lateral cone hops	10	3	střední	90s	aktivní

Tabulka 7: Druhý mikrocyklus-trénink 2 (zdroj: vlastní)

Cvik	Opakování	Série	Intenzita	Doba odpočinku	Charakter odpočinku
Double leg bounds	5	2	střední	100s	aktivní
Lateral jumps-single leg- reactive	12	2	max	90s	aktivní
Backward Ankle leaps- 3 light 1 high	16	2	střední	90a	aktivní

### 4.5.3 Třetí mikrocyklus

Tabulka 8: Třetí mikrocyklus-trénink 1 (zdroj: vlastní)

Cvik	Opakování	Série	Intenzita	Doba odpočinku	Charakter odpočinku
Tuck jumps with drop	5	2	max	100s	aktivní
Deep tier split stance leaps-progression	15	2	postupně zvyšující	120 s	aktivní
Drop to vertical leaps	10	3	max	90s	aktivní

Tabulka 9: Třetí mikrocyklus-trénink 2 (zdroj: vlastní)

Cvik	Opakování	Série	Intenzita	Doba odpočinku	Charakter odpočinku
Depth jump to broad jump	4	2	max	10s mezi skoky-60 s mezi sérií	aktivní
Single leg tuck jumps	8 každá noha	2	max	70s	aktivní
Lateral single leg bound to box jump	6	2	max	10s mezi skoky-60 s mezi sérií	aktivní

## 4.6 Výstupní testování

Výstupní testování proběhlo dne 28.6. 2024 na atletickém ovále v Písku a v přilehlé posilovně. Průběh testování byl totožný s testováním vstupním. Všechny cviky na sebe navazovaly stejným způsobem jako u předchozího testování. Před samotnými testy proběhla opět řádná rozcvička.

## 4.7 Statistické zpracování dat

Pro lépe pochopitelnou interpretaci dat a výsledků testovaného souboru nám pomohli tyto statistické ukazatele:

- **Aritmetický průměr** – Aritmetický průměr je jedním z nejběžnějších a nejjednodušších statistických ukazatelů, který se používá k určení střední hodnoty souboru čísel. Vypočítá se jako součet všech hodnot v souboru, dělený počtem těchto hodnot.
- **Medián** – Medián je statistický ukazatel, který představuje střední hodnotu souboru dat. Na rozdíl od aritmetického průměru, medián není ovlivněn extrémními hodnotami a poskytuje lepší představu o typické hodnotě v souboru, zejména pokud jsou data výrazně nesymetrická nebo obsahují výjimečně vysoké či nízké hodnoty. Medián je užitečný při analýze dat, protože dělí soubor na dvě stejné poloviny, kde polovina hodnot je menší nebo rovna mediánu a druhá polovina je větší nebo rovna mediánu. Tím poskytuje dobrý přehled o rozložení hodnot v souboru.
- **Směrodatná odchylka** – Směrodatná odchylka je statistický ukazatel, který měří rozptýlení hodnot v souboru dat kolem jejich aritmetického průměru. Vyjadřuje, jak moc se jednotlivé hodnoty odlišují od průměrné hodnoty. Směrodatná odchylka je důležitým nástrojem při analýze dat, protože poskytuje informace o variabilitě nebo rozptylu dat.
- **Procentuální srovnání** – Procentuální srovnání je způsob, jak vyjádřit rozdíl mezi dvěma hodnotami jako procento jedné z těchto hodnot. Tento přístup je užitečný pro porovnávání změn a relativních rozdílů mezi hodnotami. Procenta poskytují snadno pochopitelný způsob, jak vyjádřit velikost změny nebo rozdílu v kontextu původní hodnoty.
- **Variační rozpětí** – Variační rozpětí (nebo také rozsah) je jednoduchý statistický ukazatel, který měří rozdíl mezi největší a nejmenší hodnotou v souboru dat.



## **5 VÝSLEDKY**

### **5.1 Analýza výsledků testů a porovnání jejich změn účinkem plyometrického programu**

V této kapitole se zaměříme na podrobnou analýzu výsledků testů, které byly provedeny s cílem zhodnotit pohybové schopnosti účastníků před a po absolvování plyometrického programu. Naším cílem je porovnat dosažené výsledky a identifikovat, do jaké míry tento specifický tréninkový program ovlivnil jejich výkon. Analýza bude zahrnovat statistické vyhodnocení změn v klíčových parametrech pohybových schopností.

Pro přehlednější zobrazení výsledků jsem použil barevnou škálu, kde zelená barva značí nejlepší výsledek a červená barva značí nejhorší. Pro hodnoty mezi jsou použity různé odstíny těchto dvou barev, kdy nadprůměrné výsledky jsou značeny odstínem zelené a podprůměrné odstínem červené.

Tabulka 10: Analýza výsledků sprintu na 5 metrů (zdroj: vlastní)

Sprint 5 metrů - Vstupní testování			Sprint 5 metrů - Výstupní testování		Procentuální srovnání
Hráč	Nejlepší pokus (s)		Hráč	Nejlepší pokus (s)	(%)
P1	0,89		P1	0,84	6,0%
P2	0,74		P2	0,74	0,0%
P3	0,82		P3	0,8	2,5%
P4	0,94		P4	0,95	-1,1%
P5	0,82		P5	0,79	3,8%
P6	0,82		P6	0,79	3,8%
P7	0,92		P7	0,91	1,1%
P8	0,86		P8	0,81	6,2%
P9	0,76		P9	0,74	2,7%
P10	0,83		P10	0,76	9,2%
P11	0,73		P11	0,69	5,8%
P12	0,81		P12	0,78	3,8%
P13	0,81		P13	0,79	2,5%
P14	0,91		P14	0,87	4,6%
P15	0,85		P15	0,83	2,4%
Aritmetický průměr:	0,83		Aritmetický průměr:	0,81	4%
Medián	0,82		Medián	0,79	0,04
Směrodatná odchylka	0,06		Směrodatná odchylka	0,06	0,03
Variační rozpětí	0,21		Variační rozpětí	0,26	0,10

Tabulka č. 10 ukazuje výsledky testů sprintu na 5 metrů před a po absolvování plyometrického programu u 15 hráčů, a ilustruje tak jeho vliv na jejich výkonnost. Po absolvování programu se aritmetický průměr časů zlepšil z 0,83 sekundy na 0,81 sekundy, což svědčí o celkovém zlepšení výkonnosti. Medián se posunul z 0,82 sekundy na 0,79 sekundy, což potvrzuje, že většina hráčů dosáhla lepších časů. Směrodatná odchylka zůstala konstantní na hodnotě 0,06 sekundy, což naznačuje, že rozptyl výsledků mezi hráči se nezměnil. Mírné zvýšení variačního rozpětí z 0,21 na 0,26 sekundy může ukazovat na větší rozdíly ve výkonnosti po programu. Procentuální srovnání ukazuje, že většina hráčů zaznamenala zlepšení, přičemž nejvýraznější bylo u hráčů P10 (9,2 %), zatímco hráč P4 zaznamenal mírné zhoršení o 1,1 %. Celkové zlepšení výkonnosti hráčů po plyometrickém programu naznačuje jeho efektivitu.

Tabulka 11: Analýza výsledků depth jumpu (zdroj:vlastní)

Depth jump - Vstupní testování			Depth jump - Výstupní testování		Procentuální srovnání
Hráč	Nejlepší pokus (cm)		Hráč	Nejlepší pokus (cm)	(%)
P1	29,24		P1	32,26	10,3%
P2	36,09		P2	40,07	11,0%
P3	31,22		P3	35,54	13,8%
P4	44,2		P4	46,76	5,8%
P5	33,54		P5	37,65	12,3%
P6	34,67		P6	38,86	12,1%
P7	27,27		P7	28,89	5,9%
P8	32,84		P8	35,73	8,8%
P9	35,91		P9	38,34	6,8%
P10	34,99		P10	38,28	9,4%
P11	39,43		P11	41,19	4,5%
P12	31,63		P12	34,99	10,6%
P13	35,54		P13	36,65	3,1%
P14	24,88		P14	27,76	11,6%
P15	34,26		P15	34,89	1,8%
Aritmetický průměr:	33,71		Aritmetický průměr:	36,52	9%
Medián	34,26		Medián	36,65	0,09
Směrodatná odchylka	4,55		Směrodatná odchylka	4,56	0,04
Variační rozpětí	19,32		Variační rozpětí	19	0,12

Po programu se aritmetický průměr výšky skoku z testu Depth jump zvýšil z 33,71 cm na 36,52 cm, což představuje celkové zlepšení o 9 % (viz. Tabulka č. 11). Medián se posunul z 34,26 cm na 36,65 cm, což naznačuje, že většina hráčů dosáhla lepších výsledků. Směrodatná odchylka zůstala téměř stejná, zvýšila se jen nepatrně z 4,55 na 4,56 cm, což naznačuje, že rozptyl výsledků mezi hráči se nezměnil. Variační rozpětí se mírně snížilo z 19,32 na 19 cm, což naznačuje o něco menší rozdíly ve výkonech jednotlivých hráčů. Procentuální srovnání ukazuje, že většina hráčů zaznamenala zlepšení, přičemž nejvýraznější bylo u hráče P3 (13,8 %) a P5 (12,3 %), zatímco hráč P15 zaznamenal nejmenší zlepšení o 1,8 %.

Tabulka 12: Analýza výsledků testu standing long jump (zdroj: vlastní)

Standing long jump test - Vstupní testování			Standing long jump test - Výstupní testování		Procentuální srovnání
Hráč	Nejlepší pokus (cm)		Hráč	Nejlepší pokus (cm)	(%)
P1	236		P1	243	3,0%
P2	249		P2	252	1,2%
P3	204		P3	213	4,4%
P4	242		P4	259	7,0%
P5	229		P5	239	4,4%
P6	242		P6	251	3,7%
P7	205		P7	216	5,4%
P8	248		P8	258	4,0%
P9	233		P9	247	6,0%
P10	243		P10	246	1,2%
P11	246		P11	251	2,0%
P12	249		P12	258	3,6%
P13	243		P13	250	2,9%
P14	214		P14	220	2,8%
P15	212		P15	215	1,4%
Aritmetický průměr:	233,00		Aritmetický průměr:	241,20	4%
Medián	242		Medián	247	0,04
Směrodatná odchylka	15,75		Směrodatná odchylka	16,12	0,02
Variační rozpětí	45		Variační rozpětí	46	0,06

V Tabulce č. 12 můžeme vidět výsledky z obou provedení testu Standing long jump, poskytující tak srovnání jejich výkonnosti. Při druhém testování se aritmetický průměr délky skoku zvýšil z 233,00 cm na 241,20 cm, což představuje zlepšení o 4 %. Medián se posunul z 242 cm na 247 cm, což potvrzuje zlepšení výkonnosti u většiny hráčů. Směrodatná odchylka se mírně zvýšila z 15,75 cm na 16,12 cm, což naznačuje mírné zvýšení rozptylu výsledků mezi hráči. Variační rozpětí se téměř nezměnilo, zůstalo prakticky stejné (45 cm vs. 46 cm), což naznačuje stabilní rozdíly ve výkonech jednotlivých hráčů. Procentuální srovnání nám naznačuje, že většina hráčů zaznamenala mírné zlepšení.

Tabulka 13: Analýza výsledků T-Testu (zdroj: vlastní)

T-Test - Vstupní testování			T-Test - Výstupní testování		Procentuální srovnání
Hráč	Nejlepší pokus (s)		Hráč	Nejlepší pokus (s)	(%)
P1	10,76		P1	10,14	6,1%
P2	9,35		P2	9,3	0,5%
P3	10,52		P3	10,26	2,5%
P4	11,08		P4	10,18	8,8%
P5	9,91		P5	9,54	3,9%
P6	9,78		P6	9,37	4,4%
P7	10,96		P7	10,35	5,9%
P8	9,84		P8	9,55	3,0%
P9	10,18		P9	9,53	6,8%
P10	10,38		P10	10,22	1,6%
P11	9,79		P11	9,58	2,2%
P12	10,06		P12	9,31	8,1%
P13	9,45		P13	9,26	2,1%
P14	10,41		P14	10,21	2,0%
P15	10,29		P15	9,98	3,1%
Aritmetický průměr:	10,18		Aritmetický průměr:	9,79	4%
Medián	10,18		Medián	9,58	0,03
Směrodatná odchylka	0,50		Směrodatná odchylka	0,40	0,02
Variační rozpětí	1,73		Variační rozpětí	1,09	0,08



Výsledky T-Testu v Tabulce č. 13 naznačují díky procentuálnímu srovnání zlepšení průměrně o 4 % u všech testovaných hráčů. Aritmetický průměr se zlepšil z 10,18 s na pouhých 9,79 s. Změna u mediánu z 10,18 s na 9,58 s naznačuje zlepšení skupiny. Směrodatná odchylka se mírně snížila, a to z hodnoty 0,5 s na 0,4 s, z čehož můžeme soudit snížení rozptylu výsledků u jednotlivých hráčů. Variační rozpětí kleslo z 1,73 s na 1,09, protože se snížily rozdíly mezi výkony probandů.

## 6 DISKUZE

Tato bakalářská práce měla hlavní cíl analyzovat účinek deseti-týdenního plyometrického programu na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu. Program začal vstupním testováním, po něm hráči plnili vždy dvě tréninkové jednotky týdně a po deseti týdnech následovalo testování výstupní.

Na začátku práce jsme vytvořili čtyři hypotézy, které jsme se pokusili ověřit:

**I: Absolvování desetitýdenního intervenčního programu bude mít největší vliv na zlepšení hodnot v testu Depth Jump Test, který je přímo založený na plyometrické bázi jako všechny cviky v intervenčním programu a díky tomu je tedy očekáván největší posun.**

Po absolvování desetitýdenního intervenčního programu došlo k signifikantnímu zlepšení hodnot v testu Depth Jump Test, který je přímo založen na plyometrických principech. Právě díky tomu zde byl pravděpodobně největší posun, a to v průměrné hodnotě o 9 %, což odpovídá přibližně 3 cm. Výsledky ukazují, že systematický trénink plyometrických cvičení vedl k pozorovatelnému posunu výkonnosti účastníků, což podporuje teoretické předpoklady o přínosu plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních končetin. Největší posun dokázal udělat hráč P3, který výšku svého výskoku zvýšil o 4,32 cm. **Hypotéza číslo jedna je touto prací podpořena.**

**II: Absolvování desetitýdenního intervenčního programu povede k mírnému zlepšení (průměrně alespoň o 5 %) v testu Standing Long Jump Test, který definuje vzdálenost skoku hráče.**

U testu Standing Long Jump Test, který měří vzdálenost skoku hráče snožmo, došlo také k mírnému zlepšení. I když posun výsledků není tak výrazný jako u testu Depth Jump Test, intervenční program přispěl ke zlepšení schopnosti účastníků generovat sílu a výkon potřebný pro dosažení lepšího skoku. Hráči se v průměru zlepšili o 8,2 cm, což odpovídá 4 % a tím **nepodpořili hypotézu číslo dvě.**

**III: Desetitýdenní intervenční program povede ke zlepšení akcelerační rychlosti hráčů na vzdálenost 5 metrů a také ke zvýšení jejich výkonu v agility T-Testu. Očekáváme nejvýraznější zrychlení v jejich schopnosti zrychlit a brzdit.**

U sprintu na 5 m došlo k nejnižšímu zlepšení ze všech testů. Hráči se průměrně zlepšili pouze o 0,02 sekundy. Nicméně i tento zdánlivě nepatrný rozdíl je při sprintu na takto krátkou vzdálenost uspokojující. Hráči zrychlili hlavně svou startovací rychlost. Hráč P10 zrychlil svůj sprint o 6 setin sekundy, což byl nejlepší dosažený výsledek. Naopak hráč P4 se zhoršil oproti vstupnímu testování o 1 setinu sekundy. V ostatních testech posun vidět byl, proto možnost neplnění programu zavrhuji. Příčinou zhoršení tedy mohou být dva nepovedené pokusy.

T-Test, který je svým charakterem velmi podobný specifickému pohybu ve florbale, a právě proto jsem byl velmi zvědavý na jeho výsledky, mě překvapil. Probandi se průměrně zlepšili o 0,39 sekundy, což odpovídá 4 %. Mé očekávání bylo však o něco větší. Doufal

jsem, že právě díky zlepšení schopností zabrzdít a zrychlit, které byly v jisté míře součástí programu, hráči budou schopni zlepšit svůj čas zásadněji. I když se tato má domněnka nepotvrdila, většina samotných probandů konstatovala při testu znatelný rozdíl v rychlosti startu a zastavení.

Hráči se v průměru mírně zlepšili v obou testech. **Hypotézu číslo tři práce podporuje.**

**IV: Individuální rozdíly ve výchozích úrovních pohybových schopností hráčů ovlivňují rozsah a míru změn po absolvování intervenčního programu. Hypotéza předpokládá, že existuje pozitivní vztah mezi počátečními úrovněmi pohybových schopností a změnami, které budou pozorovány po dokončení programu.**

Podle výsledků testování je patrné, že rozdíly v počátečních úrovních pohybových schopností jednotlivých hráčů mají vliv na rozsah a míru změn po absolvování intervenčního programu. Hráči s nižšími počátečními hodnotami v testech prokázali většinou výraznější zlepšení po absolvování programu než hráči s vyššími počátečními hodnotami. Tomuto tvrzení neodpovídá hráč H15, který byl však v průběhu programu na pár týdnů indisponován kvůli zdraví, a proto se nezúčastnil všech tréninkových jednotek. Tím si vysvětluji jeho průměrně nižší zlepšení než u ostatních probandů s podobnými vstupními hodnotami.

**Hypotézu číslo čtyři práce podporuje.**

Největším problémem a limitem této studie je dle mého názoru absence kontrolní skupiny. Hráči měli tento tréninkový plán zasazený do jejich běžného tréninkového plánu a tím pádem mohlo být určité zlepšení zapříčiněno specifickým florbalovým tréninkem. Přesto se domnívám, že testová baterie byla nastavena tak, aby došlo ke zlepšení v testech hlavně díky plyometrickému tréninkovému plánu. Do svého dalšího výzkumu bych tedy určitě zařadil kontrolní skupinu hráčů, které nebude program plnit a splní pouze vstupní a výstupní testování, abych mohl porovnat jejich výsledky.

Dalším limitem může být malý vzorek probandů (15). Menší počet účastníků může ovlivnit přenos výsledků na širší populaci hráčů florbalu. Dále také studie nezohlednila další potenciální faktory, které by mohly ovlivnit výsledky, jako například výživa, spánek, a další tréninkové aktivity mimo plyometrický program.

Například studie v *European Journal of Applied Physiology* (Norgeot, a další, 2024) zkoumala vliv vertikálního a horizontálního plyometrického tréninku na mladé fotbalisty. Celá studie trvala osm týdnů a probandi byli rozděleni do dvou skupin. Skupina č. 1 měla v tréninkovém plánu pouze vertikální skoky, naopak skupina č. 2 měla pouze skoky horizontální. Testová baterie obsahovala squat jump, counter-movement jump, depth jump a 5 skoků do dálky. Jediné výsledky, které můžeme porovnávat s touto prací, je depth jump test. Před programem byly průměrné výkony depth jumpu pro obě skupiny okolo 33,6 cm. Po absolvování byl průměrný výsledek u skupiny s vertikálním plyometrickým tréninkem 37,0 cm, tedy zlepšení o 3,4 cm, což odpovídá 10,1 %. U skupiny fotbalistů, kteří absolvovali horizontální trénink se výsledek zlepšil o 2,3 cm na 35,9 cm. To odpovídá 6,8 %. V porovnání s touto prací, kde byl procentuální růst 9 % a účastníci se zlepšili

průměrně o 2,8 cm můžeme konstatovat, že kombinace obou programů, jak vertikálního, tak horizontálního, kterou měli tyto sportovci, je méně přínosná než u čistě vertikálního programu. Naopak je však přínosnější u testu depth jump než program čistě horizontální.

## 7 ZÁVĚR

Výsledky a rozdíly mezi vstupním a výstupním testováním potvrdily pozitivní vliv 10týdenního plyometrického programu na explozivní sílu dolních končetin. Hráči, kteří absolvovali tento program, vykázali výrazné zlepšení ve výkonnosti, což dokazuje efektivitu plyometrického tréninku.

Přestože absence kontrolní skupiny představuje limit této studie, výsledky naznačují, že testová baterie byla navržena tak, aby zlepšení v testech bylo především důsledkem plyometrického tréninkového plánu. Pro budoucí výzkum by bylo vhodné zařadit kontrolní skupinu, která by nepodstoupila intervenční program, aby bylo možné lépe porovnat výsledky a přesněji určit vliv specifického tréninku. Dále by bylo zajímavé zkoumat kombinaci silového a plyometrického tréninku a dopad na explozivní sílu celého těla.

Celkově lze tedy konstatovat, že plyometrický trénink má významný pozitivní dopad na explozivní sílu dolních končetin hráčů florbalu a může být doporučen jako efektivní součást tréninkových plánů pro zlepšení výkonnosti v tomto sportu.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### 8.1 Citovaná literatura

**Bělka, Jan, a další. 2021.** *Teorie a didaktika sportovních her 1.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2021. ISBN 978-80-244-5893-9.

**Boyle, Michael. 2014.** *Nový funkční trénink pro sporty.* [překl.] Petra Nagyová. Šamorín : Vydavatelství Zelený Kocúr s.r.o., 2014. ISBN 978-80-89761-80-7.

**Český florbal. 2024.** Český florbal: Soutěže. *Český florbal.* [Online] 2024. [Citace: 22. Březen 2024.] <https://www.ceskyflorbal.cz/competition/#>. IČO 61387991.

**Čihák, Radomír, a další. 2016.** *Anatomie 1.* Praha : Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.

**Dintiman, George, Ward, Bob a Tellez, Tom. 1997.** *Sport speed.* 2. místo neznámé : Human Kinetic, 1997. ISBN 0-88011-607-2.

**Dovalil, Josef, a další. 2005.** *Výkon a trénink ve sportu.* Praha : Olympia Praha, 2005. ISBN 80-7033-928-4.

**Floorball Club Písek. 2024.** Floorball Club Písek: Informace. *FBC Písek.* [Online] 2024. [Citace: 22. Březen 2024.] <https://www.fbcpisek.cz/klub/informace/>.

**Hájek, Jeroným. 2012.** *Antropomotorika.* Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7290-598-0.

**Hansen, Derek a Kennelly, Steve. 2017.** *Plyometric Anatomy.* New York : Human Kinetics, 2017. ISBN 978-1492533498 .

**Chu, Donald a Mayer, Gregory. 2013.** *Plyometrics.* England : Human Kinetics, 2013. 978-0736079600.

**Jebavý, Radim. 2017.** *Rozvoj silových schopností na nestabilních plochách.* Praha : Univerzita Karlova, 2017. ISBN 978-80-246-3683-2.

**Kalus, Jakub. 2021.** *Moderní kondiční trénink.* 1. Brno : Jakub Gottvald, 2021. ISBN 978-80-905652-9-6.

**Kysel, Jiří. 2010.** *Florbal - kompletní průvodce.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2010. ISBN 978-80-247-3615-0.

**Martínková, Zuzana. 2009.** *Florbal: Praktický průvodce tréninkem mládeže.* Praha : Česká florbalová unie, 2009.

**Měkota, Karel a Novosad, Jiří. 2005.** *Motorické schopnosti.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. ISBN 80-244-0981-X.

**Michel, Dufour. 2009.** *L'athlete et le guépard. Les qualités physiques: la vitesse.* Paříž : VOLODALEN, 2009. ISBN: 978-2-9522069-7-6.

- Milanović, Dragan. 2009.** *Teorija i metodika treninga*. Zagreb : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2009. ISBN 987-953-6378-87-6.
- Norgeot, Florian a Fouré, Alexandre. 2024.** Effects of vertical and horizontal plyometric training on jump performances and sprint force–velocity profile in young elite soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 2024.
- Perič, Tomáš a Dovalil, Josef. 2010.** *Sportovní trénink*. Praha : Grada Publishing as, 2010. ISBN: 978-80-247-2118-7.
- Radcliffe, James a Farentinos, Robert. 2015.** *High-Powered Plyometrics*. England : Human Kinetics, 2015. ISBN: 978-1450498135.
- Sáez-Sáez de Villarreal, Eduardo, Requena, Bernardo a Newton, Robert U. 2010.** Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 13(5), 2010, stránky 513-522.
- Siff, Mel a Verkhoshasky, Yuri. 2009.** *Supertraining*. sixth edition. Denver : verkoshansky.com, 2009. ISBN 978-88-904038-1-1.
- Skružný, Zdeněk. 2005.** *Florbal: technika, trénink, pravidla hry*. Praha : Grada publishing as., 2005. ISBN 80-247-0383-1.
- Tranæus, Ulrika. 2014.** *Psychological injury prevention and cost analysis in elite floorball*. Stockholm : Karolinska Institutet, 2014. ISBN 978-91-7549-748-8.
- Vobr, Radek. 2013.** *Antropomotorika*. Brno : Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6284-9.

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1: PROCENTUÁLNÍ PODÍL JEDNOTLIVÝCH INTENZIVNÍCH PÁSEM U FLORBALISTŮ (ZDROJ: VLASTNÍ).....	13
OBRÁZEK 2: DRUHY KONTRAKCÍ. A-IZOTONICKÁ KONCENTRICKÁ, B-IZOTONICKÁ EXCENTRICKÁ, C-IZOMETRICKÁ (ZDROJ: ČIHÁK A DALŠÍ, 2016).....	15
OBRÁZEK 3: VZTAH MEZI JEDNOTLIVÝMI KOMPONENTY (ZDROJ: PERIC A KOL. 2010).....	17
OBRÁZEK 4: TABULKA METODOTVORNÝCH KOMPONENT A JEJICH PRAVDĚPODOBNÉMU TRÉNINKOVÉMU EFEKTU (ZDROJ: DOVALIL A KOL. 2005).....	18
OBRÁZEK 5: POROVNÁNÍ SKOKŮ (ZDROJ: KALUS 2021).....	21
OBRÁZEK 6: FÁZE OPAKOVANÉHO VERTIKÁLNÍHO SKOKU (ZDROJ: CHU A MAYER 2013).....	22
OBRÁZEK 7: EXCENTRICKÁ ČINNOST SVALŮ PŘI BĚŽECKÉM KROKU (ZDROJ: HANSEN A DALŠÍ, 2017).....	23
OBRÁZEK 8: IZOMETRICKÁ KONTRAKCE SVALŮ PŘI BĚŽECKÉM KROKU (ZDROJ: HANSEN A DALŠÍ, 2017).....	23
OBRÁZEK 9: KONCENTRICKÁ KONTRAKCE SVALŮ PŘI BĚŽECKÉM KROKU (ZDROJ: HANSEN A DALŠÍ, 2017).....	24
OBRÁZEK 10: T-TEST ROZESTAVENÍ KUŽELŮ (ZDROJ: <a href="https://www.topendsports.com/testing/tests/t-test.htm">HTTPS://WWW.TOPENDSPORTS.COM/TESTING/TESTS/T-TEST.HTM</a> ).....	33
OBRÁZEK 11: UKÁZKA MĚŘENÍ (ZDROJ: MYJUMP2).....	35
OBRÁZEK 12: FOTOBUNĚKY BROWER (ZDROJ: ALLSYSTEM.CZ).....	36



## 10 SEZNAM TABULEK

TABULKA 1: ORIENTAČNÍ POČET OPAKOVÁNÍ CVIKU PŘI URČITÉM ODPORU (ZDROJ: DOVALIL A KOL. 2005).....	17
TABULKA 2: SYSTÉMY ENERGETICKÉ KRYTÍ Z ČASOVÉHO HLEDISKA (ZDROJ: MĚKOTA A NOVOSAD, 2005).....	28
TABULKA 3: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VÝZKUMNÉHO SOUBORU HRÁČŮ (ZDROJ: VLASTNÍ) .	31
TABULKA 4: PRVNÍ MIKROCYKLUS-TRÉNINK 1 (ZDROJ: VLASTNÍ) .....	37
TABULKA 5: PRVNÍ MIKROCYKLUS-TRÉNINK 2 (ZDROJ: VLASTNÍ) .....	38
TABULKA 6: DRUHÝ MIKROCYKLUS-TRÉNINK 1 (ZDROJ: VLASTNÍ) .....	38
TABULKA 7: DRUHÝ MIKROCYKLUS-TRÉNINK 2 (ZDROJ: VLASTNÍ) .....	38
TABULKA 8: TŘETÍ MIKROCYKLUS-TRÉNINK 1 (ZDROJ: VLASTNÍ).....	39
TABULKA 9: TŘETÍ MIKROCYKLUS-TRÉNINK 2 (ZDROJ: VLASTNÍ).....	39
TABULKA 10: ANALÝZA VÝSLEDKŮ SPRINTU NA 5METRŮ (ZDROJ: VLASTNÍ) .....	42
TABULKA 11: ANALÝZA VÝSLEDKŮ DEPTH JUMPU (ZDROJ:VLASTNÍ) .....	44
TABULKA 12: ANALÝZA VÝSLEDKŮ TESTU STANDING LONG JUMP (ZDROJ: VLASTNÍ) .....	46
TABULKA 13: ANALÝZA VÝSLEDKŮ T-TESTU (ZDROJ: VLASTNÍ) .....	48

# 11 PŘÍLOHY

## Příloha č. 1 – Žádost o vyjádření a vyjádření Etické komise

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

**Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS**  
k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Vliv plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu  
**Forma projektu:** výzkumná práce-bakalářská práce  
**Období realizace:** duben 2024 - červen 2024  
**Předkladatel:** Ondřej Štěpán (UK FTVS, Katedra sportovních her)  
**Hlavní řešitel:** Ondřej Štěpán (UK FTVS, Katedra sportovních her)  
**Místo výzkumu (pracoviště):** Sportoviště Floorball club Písek  
**Spoluřešitel(é):** -  
**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** Mgr. Michaela Běhanová  
**Finanční podpora:** -

**Popis projektu:** Cílem této práce je zjistit vliv plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu. Sportovci nejprve podstoupí standardizované testy v prostorách posilovny FBC Písek. První test na zjištění vzdálenosti skoku z obou nohou neboli "standing long jump test". Druhým testem je "depth jump test", který bude měřen pomocí nášlapné tlakové desky. Předposledním testem bude agility test jménem T-Test, kde výsledkem bude čas, za který jsou hráči schopni danou agility dráhu splnit. Poslední test je sprint na 5 metrů, který bude měřen pomocí fotobuněk. Program bude obsahovat dvě tréninkové jednotky týdně, vždy s rozesupem dvou dnů, po dobu 10 týdnů, které hráči zapojí do svého běžného tréninkového procesu. Tréninkové jednotky programu budou složeny z jednotlivých plyometrických cvičení zaměřených na dolní končetiny. Zpočátku programu to budou jednodušší plyometrické skoky a ke konci se hráči dostanou na složitější trénink. Po ukončení programu opět proběhne testování pomocí stejných testů, jako na začátku. Standartní specifický florbalový trénink bude probíhat současně s výzkumem a je jeho součástí. Obsah programu se zakládá na cvicích na bázi plyometrie, které jsem po prodiskutování s konzultantem práce a s vedoucí práce sestavil. Jedná se o cviky převážně skokové a s takzvaným předpětím svalu, kdy následuje více skoků v rychlém sledu za sebou, nebo jednomu skoku předchází jiný pohyb, na který je skok s co nejmenší časovou prodlevou navázán.

**Charakteristika účastníků výzkumu:** Předpokládaný počet účastníků je 15 hráčů sportovního klubu Floorball club Písek. Jejich věk se pohybuje od 17 let do 25 let. Všichni účastníci budou mít platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k pohybovým aktivitám. Díky trénovanosti ve svém sportovním odvětví a díky zkušenostem se silovým tréninkem by měli být všichni schopni výzkum podstoupit. Do projektu nemůže být zařazen proband, který bude mít zranění, akutní zejména infekční onemocnění nebo proband s jakýmkoliv onemocněním či omezením pohybového aparátu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu. Všechny kontraindikace, potažmo zdravotní stav, bude pokaždé prodiskutován s hlavním trenérem a asistentem. Hlavní řešitel a vedoucí práce bude vybírat probandy do výzkumu.

**Zajištění bezpečnosti:** Jedná se o neinvazivní metodu. Riziko zranění nebude větší než u specifické tréninkové zátěže, na kterou jsou probandi zvyklí. Tréninkové jednotky programu budou prováděny v rámci tréninkových jednotek v klubu, proto bude bezpečnost zajištěna způsobem, na který jsou hráči i vedení zvyklí. Při tréninku budou přítomni já jakožto hlavní řešitel a vedoucí práce a zároveň i hlavní trenér a asistent trenéra. Před každou tréninkovou jednotkou vždy proběhne zahřátí a mobilizace, zároveň s představením plánu na jednotku. Každý cvik bude důkladně vysvětlen a předveden po správné technické stránce. Mezi cviky bude dodržován dostatečný odpočinek a bude dbáno na korekci chyb, asistenci a doplňování tekutin. Zároveň část každé tréninkové jednotky bude obsahovat krátké zklidnění organismu či strečink. Bezpečnost probandů při výzkumu bude probíhat za standardních bezpečnostních podmínek. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

**Etické aspekty výzkumu:** Výzkum zahrnuje malou část vulnerabilních nezletilých osob. Ti jsou však v dobré fyzické kondici a jsou adaptováni na silový trénink a mají tendenci pracovat na své explozivní síle. Důvodem zařazení této skupiny je předpokládaný pozitivní přínos výzkumu na jejich explozivní sílu dolních končetin a tedy pozitivní přínos na připravenost pro jejich sportovní specializaci.

**Potenciální střet zájmů:** V klubu Floorball club Písek trénuji a s účastníky výzkumu běžně spolupracuji. Nedostanu však za výzkum od klubu či od zákonných zástupců, nebo účastníků žádné finanční ohodnocení či jinou odměnu. Stejně tak klub, hráči, zástupci hráčů nebo vedení nebude nijak ohodnoceno. Data a výsledky testů budou sloužit pouze a výhradně pro tvorbu mé bakalářské práce. Intervence budu tvořit já, jakožto hlavní řešitel práce. Aplikovat je poté budou hráči s hlavním trenérem v tréninkovém procesu. Obě testování budou probíhat pod dohledem hlavního trenéra a asistenta dané kategorie. Výsledky budou interpretovány mnou.

**Ochrana osobních dat:** Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: jméno, příjmení (které budou získávány kvůli přiřazení čísla, pod kterým bude sportovec evidován v průběhu výzkumu) a výsledky testů. Všechny informace budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném osobním počítači, ke kterému bude mít přístup pouze řešitel bakalářské práce a vedoucí bakalářské práce po předchozí dohodě s řešitelem a při jeho přítomnosti. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

**Požizování fotografií, videí či audio nahrávek:**

Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

**Text informovaného souhlasu (IS):** přiložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzují, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 2. 4. 2024

Podpis předkladatele: 

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

**Složení komise:** Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martinková, Ph.D.

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 02.9/2024

dne: 4. 4. 2024

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.**

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, Praha 6

Etická komise UK FTVS 2, Praha 6

- 20 -

  
podpis předsedkyně EK UK FTVS

## INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 29/2024

Vážená paní, vážený pane,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s účastí Vás/Vašeho syna ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci bakalářské práce s názvem „Vliv plyometrického tréninku na explozivní sílu dolních končetin u hráčů florbalu“, který bude prováděn na sportovištích FBC Písek. Projekt bude probíhat v období od dubna 2024 do června 2024.

1. Projekt nebude nijak financován.
2. Cílem výzkumného projektu je zjistit účinnost plyometrického programu na explozivní sílu dolních končetin.
3. Vy/Váš syn se během výzkumu zúčastní testování ve sportovním zařízení FBC Písek, kde podstoupí/te testování explozivní síly dolních končetin. Testy obsahují skoková cvičení a agility dráhu. Následně bude součástí programu s plyometrickými cviky, jejichž zařazení bude prodiskutováno s vedoucím práce. Po ukončení intervence budou opět provedeny stejné testy jako na začátku.
4. V první fázi **testování** Vy/Váš syn absolvuje čtyři testy, zaměřené na explozivitu dolních končetin. První test je skok daleký z místa za použití obou nohou, neboli “standing long jump test“. Druhým testem je sprint na 5 metrů, kdy se měří čas za který je proband schopen překonat tuto vzdálenost. Třetím testem je takzvaný “depth jump“, kde proband nejprve seskočí z plyometrické bedny a následně se snaží o co nejvyšší výskok vzhůru. Posledním testem je test na agility “T-Test“, kdy se proband snaží co nejrychleji proběhnout postavenou dráhu z kuželů.
5. Druhá fáze je intervenční program. Obsah **intervenčního programu** se zakládá na cvicích na bázi plyometrie, které jsem po prodiskutování s konzultantem práce a s vedoucí práce sestavil. Jedná se o cviky převážně skokové a s takzvaným předpětím svalu, kdy následuje více skoků v rychlém sledu za sebou, nebo jednomu skoku předchází jiný pohyb, na který je skok s co nejmenší časovou prodlevou navázán. Intervence bude probíhat po dobu deseti týdnů, a to s dvěma jednotkami týdně s rozstupem dvou dnů mezi tréninky. Třetí fáze je závěrečné testování, a to je shodné s první fází.
6. V první řadě proběhne testování ve sportovním zařízení FBC Písek. Samotné testování všech účastníků by mělo proběhnout maximálně během 2 hodin. Dále bude probíhat intervenční program, který bude obsahovat dvě půl hodinové tréninkové jednotky týdně po dobu deseti týdnů. Tréninkové jednotky intervence budou zahrnuty do florbalových a kondičních tréninkových jednotek klubu. Zbytek tréninku není součástí výzkumu, proběhl by i mimo něj. Po ukončení intervence je potřeba udělat kontrolní testování všech účastníků, které bud shodné se vstupním testováním a opět by nemělo trvat déle než dvě hodiny.

7. Riziko zranění nebude větší než u specifické tréninkové zátěže, na kterou jsou probandi zvyklí. Tréninkové jednotky programu budou prováděny v rámci tréninkových jednotek v klubu, proto bude bezpečnost zajištěna způsobem, na který jsou hráči i vedení zvyklí. Při tréninku budu přítomen já jakožto hlavní řešitel a vedoucí práce a zároveň i hlavní trenér. Před každou tréninkovou jednotkou vždy proběhne zahřátí a mobilizace, zároveň s představením plánu na jednotku. Každý cvik bude důkladně vysvětlen a předveden po správné technické stránce. Mezi cviky bude dodržován dostatečný odpočinek a bude dbáno na korekci chyb, asistenci a doplňování tekutin. Závěrečná část každé tréninkové jednotky bude obsahovat krátké zklidnění organismu či strečink.

Bezpečnost probandů při výzkumu bude probíhat za standardních bezpečnostních podmínek. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

8. Do výzkumu nebude zařazen Vy/Váš syn, pokud bude mít zranění, akutní (zejména infekční) onemocnění nebo jakémkoliv onemocněním či omezením pohybového aparátu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.
9. Účast Vás/Vašeho syna na výzkumném projektu je dobrovolná, nemá žádné finanční ohodnocení a je včetně testování v zcela zdarma. Výsledky testování budou k dispozici hned na místě testování. Poté budou výsledky anonymizovány (do 1 dne po posledním testování) a nebude již možné jednotlivé účastníky výzkumu rozpoznat.
10. Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje jméno, příjmení (které budou získávány kvůli přiřazení čísla, pod kterým bude sportovec evidován v průběhu výzkumu) a výsledky testů. Všechny informace budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném osobním počítači, ke kterému bude mít přístup pouze řešitel bakalářské práce a vedoucí bakalářské práce po předchozí dohodě s řešitelem a při jeho přítomnosti. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.
11. V průběhu výzkumu nebudou pořizovány fotografie, nahrávky ani videa.
12. S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit na e-mailové adrese [ondr.stepan@seznam.cz](mailto:ondr.stepan@seznam.cz)
13. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele: Ondřej Štěpán

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Ondřej Štěpán      Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám/můj syn má platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k vybraným sportovním aktivitám.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....

Jméno a příjmení zákonného zástupce ..... (v případě nezletilých probandů)

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi ..... Podpis: .....

Příloha č. 3 – Cviky z mikrocyklu 1

Side to side ankle hops

<https://youtu.be/hmflzg2p0J0>

Drop

[https://www.youtube.com/watch?v=U\\_gJC55JaAw&t=2s](https://www.youtube.com/watch?v=U_gJC55JaAw&t=2s)

Standing vertical jumps

<https://www.youtube.com/watch?v=H66wWj3I1-k>

Double leg hops

<https://www.youtube.com/watch?v=x7MepnEVnvU>

Split stance ankle leaps-supported

<https://www.youtube.com/watch?v=OnNsFlvI0Po>

Lateral jump over barrier

<https://www.youtube.com/watch?v=hADsX-H2O5w>

Příloha č. 4 – Cviky z mikrocyklu 2

Pogo jumps

<https://www.youtube.com/watch?v=iU-TKr4YesM>

Counter movement jump

<https://www.youtube.com/watch?v=MshBlueDsDk>

Lateral cone hops

<https://www.youtube.com/watch?v=pJKNOYjS8ro>

Double leg bounds

<https://www.youtube.com/watch?v=3kSA9pm56NI>

Lateral jumps-single leg- reactive

<https://www.youtube.com/watch?v=aKJ95JqQL6k>

Backward Ankle leaps- 3 light 1 high

<https://www.youtube.com/watch?v=GHR0tWdNzAQ>



Příloha č. 5 – Cviky z mikrocyklu 3

Tuck jumps with drop

<https://www.youtube.com/watch?v=1UChPmOMRIY>

Deep tier split stance leaps-progression

<https://www.youtube.com/watch?v=EIY1O3TCzPE>

Drop to vertical leaps

<https://www.youtube.com/watch?v=sgiYHXO9uKw>

Depth jump to broad jump

<https://www.youtube.com/watch?v=CF6pMDspHY4>

Single leg tuck jumps

<https://www.youtube.com/watch?v=ZWSntKJGJn8>

Lateral single leg bound to box jump

<https://www.youtube.com/watch?v=jp-zdP1FcJM>