

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Rozvoj silových schopností v ledním hokeji

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Dominik Novák

Vypracoval:

Jan Škoda

Praha 2023

Prohlášení

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

V Praze, dne:

.....

podpis autora práce

Abstrakt

Název práce: Rozvoj silových schopností v ledním hokeji

Cíl práce: Hlavním cílem této práce bude analyzovat jednotlivé studie na téma rozvoje silových schopností v ledním hokeji, následně je porovnat a vyhodnotit, které budou nejlepší v přípravě ledních hokejistů. Za pomoci dostupné literatury zmapovat teoretické zásady pro tvorbu tréninkových programů pro rozvoj silových schopností a zvýšení rychlosti.

Metodika práce: V této práci jsem využil metodu sběru dat a studia odborných českých i zahraničních zdrojů, ze kterých jsem získával důležité informace o trendech i efektivních cvičeních na ledě i mimo něj. Pro analýzu a komparaci jednotlivých studií bude využita metoda komparace a přehledová studie.

Výsledky: Ideální je zařazení komplexního tréninkového programu za pomoci blokové periodizace, zaměřující se na rozvoj především silových, rychlostních a vytrvalostních schopností.

Klíčová slova: Lední hokej, silové schopnosti, roční tréninkový cyklus, periodizace, trénink mimo led

Abstract

Title: Development of strength abilities in ice hockey

Objectives: The main goal of this work will be to analyze the individual studies on the topic of strength abilities in ice hockey, then compare them and evaluate which ones will be the best in the preparation of ice hockey players. With the help of available literature, map out the theoretical principles for creating training programs for the development of strength abilities and increasing speed.

Methods: In this work, I used the method of data collection and study of professional Czech and foreign sources, from which I obtained important information about trends and effective exercises on and off the ice. The method of comparison and overview study will be used to analyse and compare the individual studies.

Results: It is ideal to include a comprehensive training program using block periodization, focusing on development of strength, speed and endurance abilities.

Key words: Ice hockey, strength abilities, annual training cycle, periodization, off ice training

Obsah

1. Úvod	8
2. Teoretická část.....	9
2.1. Fyziologie zátěže v ledním hokeji.....	9
2.1.1. Energetické nároky	10
2.2. Síla.....	12
2.2.1. Charakteristika silových schopností	12
2.2.2. Charakteristika silových schopností v ledním hokeji	13
2.2.3. Rozdělení silových schopností	15
2.2.4. Rozvoj silových schopností	16
2.3. Anatomie pohybu v ledním hokeji.....	17
2.3.1. Anatomie pohybu.....	17
2.4. Metody rozvoje silových schopností.....	18
2.4.1. Metody rozvíjející absolutní sílu	19
2.4.2. Metody rozvíjející výbušnou, rychlou sílu	22
2.4.3. Metody rozvíjející vytrvalostní sílu.....	25
2.5. Roční tréninkový cyklus v ledním hokeji	29
2.5.1. Přípravné období.....	30
2.5.2. Předsoutěžní období.....	33

2.5.3. Soutěžní období	33
2.5.4. Přechodné období	35
3. Metodologie.....	36
3.1. Kritéria výběru studií.....	36
4. Vyhodnocení studií.....	38
4.1. Studie využívající metod absolutní síly.....	38
4.1.1. OLIVEIRA, Felipe BD, et al. Resistance training for explosive and maximal strength: effects on early and late rate of force development. <i>Journal of sports science & medicine</i> , 2013, 12.3: 402.	38
4.1.2. LEE, Changyoung; LEE, Sookyung; YOO, Jaehyun. The effect of a complex training program on skating abilities in ice hockey players. <i>Journal of physical therapy science</i> , 2014, 26.4: 533-537.	41
4.1.3. PETRÉ, Henrik; LÖFVING, Pontus; PSILANDER, Niklas. The effect of two different concurrent training programs on strength and power gains in highly-trained individuals. <i>Journal of sports science & medicine</i> , 2018, 17.2: 167.	44
4.2. Studie využívající metod rychlé, výbušné síly.....	45
4.2.1. KONECNY, J., et al. Assessment of Explosive Strength Skills of Lower Extremities in Ice Hockey Players from “Kometa Group” Brno. <i>Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series IX: Sciences of Human Kinetics</i> , 2019, 75-84.	45
4.2.2. TAIPALE, R. S., et al. Neuromuscular adaptations during combined strength and endurance training in endurance runners: maximal versus explosive strength training or a mix of both. <i>European journal of applied physiology</i> , 2013, 113.2: 325-335.	48

4.2.3. SINGH, Jasdev; APPLEBY, Brendyn B.; LAVENDER, Andrew P. <i>Effect of plyometric training on speed and change of direction ability in elite hockey players. Sports, 2018, 6.4: 144.</i>	49
4.2.4. REYMENT, Corey, et al. <i>Effects of a four week plyometric training program on measurements of power in collegiate hockey players. 2006.</i>	52
4.3. Studie využívající metod vytrvalostní síly	54
4.3.1. POŽÁREK, Petr; SUCHÝ, Jiří. <i>Vliv funkčního australského tréninku na aerobní parametry hráčů ledního hokeje. Studia sportiva, 2013, 7.2: 31-37.</i> ...	54
4.3.2. NAIMO, M. A., et al. <i>High-intensity interval training has positive effects on performance in ice hockey players. International journal of sports medicine, 2014, 61-66.</i>	56
4.3.3. RØNNESTAD, Bent R.; ØFSTENG, Sjur J.; ELLEFSEN, Stian. <i>Block periodization of strength and endurance training is superior to traditional periodization in ice hockey players. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 2019, 29.2: 180-188.</i>	58
5. Analýza výsledků	60
5.1. Analýza metod využívajících absolutní síly.....	60
5.2. Analýza metod využívajících rychlé/výbušné síly.....	61
5.3. Analýza metod využívajících vytrvalostní síly	62
5.4. Analýza kombinovaných metod.....	63
5.5. Komparace všech metod	65
6. Závěr.....	67
7. Použitá literatura.....	69

1. Úvod

Jako téma pro mou bakalářskou práci jsem si vybral rozvoj silových schopností v ledním hokeji. Toto téma je pro mě osobně velice atraktivní, neboť lední hokej mě provází již od úplného dětství a byl to u mě vždy sport číslo jedna. V posledních letech se pro mě zároveň stalo velice zajímavým a blízkým i téma posilování a rozvoje silových schopností, kterému bych se chtěl určitě v budoucnu více věnovat.

Lední hokej je nejrychlejším kolektivním sportem na světě. Stejně jako každý jiný sport, se neustále vyvíjí a na výchovu a vývoj hráčů, jsou nejen v jednotlivých zemích, ale i v každém městě i oddílu používané jiné tréninkové metody. To, že v českém hokeji výchova a trénink není v posledních letech na úplně ideální úrovni, se odráží nejen do výsledků zhruba v posledním desetiletí, ale i do herního projevu jak v celostátní, tak v mezinárodní konfrontaci. Rozdíl v připravenosti hráčů ze Skandinávie, Ruska či zámoří je oproti Česku markantní.

Samozřejmě, že nejdůležitější částí přípravy v ledním hokeji je příprava na ledě, ovšem svou nepostradatelnou roli zde hraje také příprava mimo led, které bych se chtěl především věnovat. Sportovní trénink jako takový, se velice rychle posouvá a vstupují do něj nové prostředky či pomůcky, čímž se dost často tréninkový proces mění. Vzhledem k vývoji, se hokej stává také čím dál více agresivnější, rychlejší a dynamičtější hrou, díky čemuž se zvyšují také nároky hráčů na jejich fyzickou připravenost a kondici.

Primárně se v mé práci budu zabývat rozvojem silových schopností, během přípravného období, neboli takzvané letní přípravy a jejich následným udržením, během zbývajících částí ročního tréninkového cyklu.

2. Teoretická část

2.1. Fyziologie zátěže v ledním hokeji

Lední hokej se z hlediska fyziologického vyznačuje jako intervalový a přerušovaný typ pohybové činnosti, vyžadující velké množství motorických dovedností, reakčních schopností a vysokou úroveň celkové fyzické zdatnosti, zahrnující rychlost, vytrvalost a sílu. Fyziologické nároky jsou různorodé pro jednotlivé posty v ledním hokeji (brankář, obránce, útočník). Typické je střídání cyklických (např.: bruslení) a acyklických (např.: střelba) pohybových činností. Střídá se také bruslení s kotoučem i bez kotouče s krátkými úseky maximálního zrychlení a sprintů s osobními souboji, přihrávkou a střelbou. (Pavliš a kol., 2003)

Utkání v ledním hokeji má intervalový charakter. Záleží na soutěži, respektive množství hráčů v týmu, situaci na ledě (pokud se hraje 5 na 5, 5 na 4 apod.) a samozřejmě opět také na postu. Průměrně však intervaly zatížení hráče na ledě trvají přibližně 30-50 s oproti 150-200 s odpočinku. Během celého utkání je tedy hokejista v zátěži průměrně 15 minut a během této doby zvládne nabruslit přibližně 4500 – 5500 m. Srdeční frekvence dosahuje při pobytu na ledě asi 90% maxima a ani během odpočinku na střídačce však vlivem emocí většinou neklesá pod 120 tepů za minutu. Intenzita hry dosahuje asi 70 – 80% VO₂max, intenzita metabolismu 3200% náležitého BM a energetický výdej asi 36 – 50 kJ/min. (Pavliš a kol., 2003)

Během utkání jsou hráči střídáni v intervalech 30 – 50s čistého času, případně 60 – 90s času hrubého. Celkem se hráč průměrně dostane do hry 5 krát až 6 krát za třetinu, tím pádem 15 krát až 18 krát za utkání. K odpočinku mívají hráči k dispozici přibližně 3 až 4 minuty hrubého času. K intenzivnímu nasazení hráče v herních situacích poté dochází v intervalu 5 – 28 sekund. (Kostka, Bukač a Šafařík, 1986)

Tepová frekvence se při hře pohybuje v průměru okolo 170 – 180 p/ minutu, její hraniční hodnoty jsou 190 – 200 p/ minutu a konečná spotřeba energie se blíží 5000 kJ. Srdeční frekvence při hře dosahuje průměrné hodnoty 173 tepů/ minutu a při odpočinku 120 tepů/ minutu. Hráči pracují v průměru na úrovni 70 – 80% jejich maximálního aerobního výkonu (VO₂max). Hladina laktátu v krvi hráčů při utkání se pohybuje

v rozmezí 5 – 14 mmol/ l. (Havlíčková a kol., 1993) Maximální aerobní výkon u hráčů ledního hokeje dosahuje hodnot 60 – 65 až 70 ml min⁻¹ kg⁻¹.

2.1.1. Energetické nároky

Během utkání v ledním hokeji je potřeba výrazně zapojovat všechny typy energetických zón. ATP – CP zónu využíváme např.: při střelbě, rychlých protiútocích, v osobních soubojích či brejkových situacích. LA zóna je potřeba pro udržení vysokého tempa po dobu celého střídání (30 – 50s). Dobrá úroveň LA – O₂ a O₂ zóny pomáhá hráči odehrát utkání až do konce bez výrazné ztráty sil a při dlouhodobých turnajích, či větším množství utkání následujících po sobě (např.: play-off) pomáhá, aby hráč byl schopen hrát ve všech utkáních ve stále stejně vysokém tempu. Štěpení tuků není v ledním hokeji výrazně zastoupeno, pouze v malém procentu. Intenzita a doba trvání zatížení, styl hry, ale i herní vyčerpání jsou faktory, které rozhodují o převažujícím typu energetické úhrady. Možnosti energetického zásobování jsou však samozřejmě dány také úrovní trénovanosti. (Pavliš a kol., 2003)

Lední hokej je charakteristický krátkými sprinty, v nichž se dosahuje rychlosti až 40km/h, které vytěžují pohotovostní a laktátové neoxidativní energetické zdroje, tedy systém ATP – CP. Trénink by proto v této oblasti měl směřovat k vytvoření větší rezervy CP (kreatinfosfátu). Aktuální zásoba CP ve svalu je rychle vyčerpána a obnovu ATP si tělo zajišťuje nejrychlejším možným způsobem, tedy anaerobním štěpením glykogenu, jehož konečným produktem je laktát. Hladina LA v krvi hráčů (obvykle bývá vyšší u útočníků než u obránců) se v průběhu utkání pohybuje mezi 5 – 10 mmol/ l, výjimečně poté dosahuje i hodnot vyšších. Koncentrace laktátu vyšší než 10 mmol/l se poté projevuje negativně na rychlosti a také přesnosti takticko – technických činností. Rozvinutý aerobní systém hráčů podmiňuje rychlost regenerace po výkonech využívajících ATP – CP a laktátový systém energetické úhrady. Doba jednoho střídání sice odpovídá maximu uplatnění anaerobní glykolýzy i nástupu oxidativního hrazení, ale vzhledem k přerušování hry a střídání intenzity zatížení je převážná část energie hrazena ATP – CP systémem. Resyntéza ATP u hráčů ledního hokeje je poté závislá především na aerobních mechanismech. Během

hry se zásoby svalového glykogenu snižují asi o 60 %, více v pomalých než rychlých vláknech. Vyšší čerpání glykogenu z pomalých vláken svědčí o značné posturální zátěži hráčů viz tabulka č. 1. (Pavliš a kol., 2003)

Tabulka č. 1 – Biochemické ukazatele v krvi při utkání (Pavliš, 2003)

	Glukóza	Laktát (mmol/l)	Mastné kyseliny	Hematokrit
Rozcvičení	5,6	3 – 4	0,4	46
1. Třetina	7,0	5 – 8	0,7	47
2. Třetina	7,6	5 – 7	0,8	47
3. Třetina	7,4	5 - 7	0,8	47

Vzhledem k energetické kontinuitě zabezpečování hráče na ledě je nutno připomenout, že hráč je během utkání energeticky zásoben nejen na základě motorických nároků a možnosti odpočinku, které vytváří hra samotná, ale také podle způsobu tréninku a dosaženého stavu trénovanosti, či fyzické zdatnosti. Utkání vytváří podmínky a hráč na ně reaguje tak, jak je na ně připraven. Rozvoj a udržování rychlosti a síly patří mezi dominantní úkoly tréninku. ATP – CP systém má rozhodující úlohu nejen při rychlostním a silovém projevu hráče (starty, úniky, střelba, kličky, osobní souboje apod.), ale jeho potenciál se v celkovém komplexu umění hrát odráží i v taktických dovednostech. Zjednodušeně řečeno, kapacita tohoto systému nám určuje, jak je družstvo živé, zda mají hráči jiskru. Pokud je rychlostní zatěžování v utkání natolik rozsáhlé, že potřebná vynaložená energie nestačí být kryta kreatinfosfátem, jeho zásoba je ve svalu vyčerpána, poté se zvýšená spotřeba ATP zajišťuje dalším nejrychlejším zdrojem energie – štěpením glykogenu. Důležitým stavebním kamenem a předpokladem vysoké výkonnosti je aerobní schopnost hráče, kterou je potřeba chápat jako speciální silovou vytrvalost svalstva. Rozvoj speciální vytrvalosti však nesmí v žádném případě potlačovat či dokonce utlumovat rychlost. (Bukač, 1990)

2.2. Síla

Síla je v ledním hokeji rozhodujícím faktorem pro téměř každou aktivitu, od střelby a bruslení až po zastavení a souboje v rozích. Každý hokejista potřebuje být silný, aby dokázal odolávat akcím jiných hráčů a prosazovat se v soubojích. Síla je samozřejmě ovšem nutná také během nekontaktních aktivit, kterými jsou například již výše zmíněné bruslení a střelba. (Terry, Goodman, 2020)

2.2.1. Charakteristika silových schopností

„Silové schopnosti jsou definovány jako schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí.“ (Pavliš, 2003)

Pokud se chceme v tréninku věnovat silovým schopnostem a úspěšně pracovat na jejich rozvoji, je nezbytné znát dobře princip fungování svalové činnosti a způsob jejího řízení CNS.

Funkčním podkladem svalové síly je velikost svalové kontrakce. Při každém svalovém stahu dochází k nárůstu svalového napětí a zároveň se mění délka sarkomerů, což vyvolává změnu délky svalových vláken a tím i celého svalu. Z vnějšího pohledu však nedochází vždy k pohybu segmentu těla. A to v případě, že zůstává nezměněná vzdálenost mezi počátkem a úponem svalu. V tomto případě se jedná o svalovou kontrakci izometrickou. Druhým typem svalové kontrakce, při kterém naopak ke změně mezi počátkem a úponem svalu dochází, je kontrakce izotonická. U tohoto typu ještě dělíme podle typu pohybu svalu kontrakci na koncentrickou a excentrickou. Velikost svalové síly je podle Havlíčkové (2004) obecně dána:

- Velikostí fyziologického průřezu svalu,
- Počtem zapojených motorických jednotek do činnosti svalu,
- Koordinovanou činností všech dalších svalů.

Účinek silového tréninku se projeví ve formě zvětšené plochy příčného svalu, změnou energetických zásob svalu a enzymatickou aktivitou. Silové působení svalu je také důsledkem elastických složek svalu a šlachy. Velice důležitou roli ve zlepšení silových schopností hraje přizpůsobení nervového systému, neboť dochází ke zvýšení frekvence budivých vzruchů a rychlosti jejich vedení. Tím je také ovlivňována

nitrosvalová koordinace, počet motorických jednotek aktivovaných při kontrakci a různých svalových vláken. Také se zlepšuje mezisvalová koordinace, jejich součinnost se optimalizuje a tím zároveň dochází k energetické ekonomii. (Dovalil, 2002)

V ledním hokeji jsou silové schopnosti jedním z hlavních faktorů ovlivňujících sportovní výkon. Je známo, že hráči nízké úrovně silových schopností jsou v některých případech i nuceni ukončit sportovní kariéru.

2.2.2. Charakteristika silových schopností v ledním hokeji

Fyzická síla, ať už máme na mysli schopnost odolávat působení síly, nebo ji vyvíjet – je z několika důvodů velice důležitým a zásadním aspektem hokejistova úspěchu. Síla je potřebná při každém souboji u mantinelů, během každého bruslařského kroku, či při každé změně směru nebo při každém střeleckém pokusu. Neznamena to, že silnější hráč musí za každou cenu vždy vyhrát každý osobní souboj, nicméně mu síla vždy poskytuje určitou výhodu. Vzhledem k tomu, že fyzická síla je maximální silou, kterou je jedinec schopen působit je tedy jasné, jakou výhodu silnější hokejista v soubojích u mantinelů získává. Pokud se dva hráči na ledě budou přetlačovat ve snaze získat puk, ten silnější hráč odtlačí hráče slabšího podle toho, jak potřebuje, za předpokladu, že jsou jejich ostatní schopnosti vyrovnané, tak silnější hráč souboj vyhraje. U jiných aspektů hry může být výhoda silnějšího hráče naopak méně zřejmá.

Bruslení je velice komplexní aktivitou, ale v podstatě se jedná o řadu svalových kontrakcí, které vyvíjejí sílu, díky níž se hráč může po ledě pohybovat. Čím silnější dané svalové kontrakce jsou, tím větší sílu samozřejmě vyvinou a díky tomu bude hráčova akcelerace podstatně vyšší. I v tomto případě mívá silnější jedinec výhodu nad slabším.

Síla, dynamika a rychlost jsou tři nejdůležitější faktory v ledním hokeji, které jsou vzájemně propojeny, ale je důležité umět porozumět jejich vzájemným rozdílům. Dynamika je schopnost vyvinout sílu za časovou jednotku, z čehož vyplývá, že sportovec s největší dynamikou je ten, který je schopen vyvinout co největší maximální sílu, v co nejkratším čase, což se poté přenáší do výbušné síly na ledě. Čím větší je

hráčova dynamika, tím vyšší má výbušnost. Dynamika a výbušnost jsou velice prospěšnými faktory v každém aspektu ledního hokeje, ať už se jedná o změnu směru či například start za pukem, vždy bude dynamičtější hráč schopen vyvinout maximum své síly, díky čemuž bude několik jeho prvních kroků výbušnějších a vytvoří to hráči potřebnou výhodu nad hráčem s dynamikou menší. Dynamika zvyšuje výhodu nejen na postu hráčském, ale také na postu brankářském. Brankář s vyšší dynamikou se bude mezi tyčemi branky pohybovat podstatně rychleji, než brankář méně dynamický, díky tomu bude na střely častěji připraven a díky tomu jich samozřejmě také více vychytá.

Posledním, avšak opět velice důležitým příkladem výhod, které dynamika přináší, je střelba. Dynamičtější hráč vyvine sílu, kterou následně přenesse na hokejku a puk, jeho provedení bude rychlejší, než u hráče s dynamikou menší, což mu umožní vypálit tvrdší střelu, v kratším čase.

Jak již bylo řečeno, dynamika i síla jsou nezbytnými faktory pro rychlost, která je v hokeji nejvíce vidět na bruslení, jelikož rychlejší bruslař získává vždy určitou výhodu. Rychlost se ovšem projevuje i v jiných aspektech hry a to poměrně jasně, jelikož například rychlost práce s hokejkou je jasně viditelná a velice důležitá jak u útočníka, obránce, tak i u brankáře. Snad nejvíce je rychlost hokejky poznatelná u vhazování, jelikož hráč, který je schopen ovládat svou hůl nejrychleji, vyhraje logicky více vhazování, než jeho pomalejší soupeř.

Velice důležitým aspektem je samozřejmě také obratnost, což je schopnost se koordinovaně pohybovat, vykonávat dané a potřebné úkoly rychle a snadno. Pomáhá hráči vyhýbat se soupeři, či se naopak dostat do kontaktu a provádět nezbytné dovednosti s pukem. Hráč, který to s pukem skvěle umí, se od toho průměrného bude lišit právě svou obratností, která je potřeba i při jiných úkonech. Nároky na obratnost se podstatně zvyšují při osobních soubojích. Pokud je obratnost hráče na vysoké úrovni, může mu pomoci vyhrát souboj o puk i s hráčem, jehož fyzická síla je podstatně vyšší. Brankáři poté například mnohokrát korigují své postavení, když se hráč nachází v pásmu a následně několikrát i během každé střely. Z toho vyplývá, že hráč, který je obratnější, bude mít výhodu téměř v každém aspektu hry. (Terry, Goodman, 2020)

2.2.3. Rozdělení silových schopností

Silové schopnosti můžeme dělit podle typu svalové kontrakce a vnějšího projevu na dva základní druhy. Statickou a dynamickou sílu.

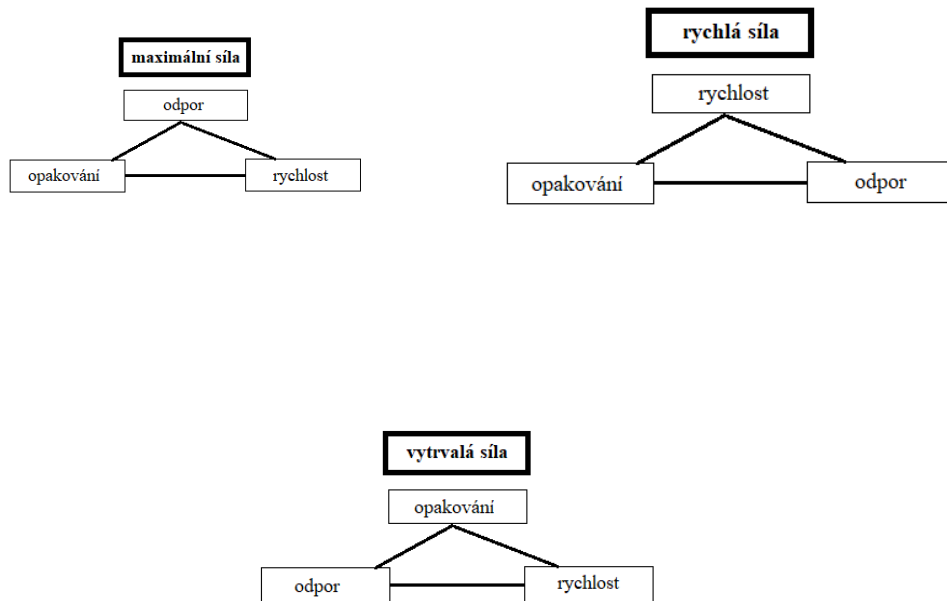
V případě síly statické se jedná o takovou sílu, kdy úsilí vynaložené na její vyvinutí se neprojevuje pohybem. Dochází zde k izometrické kontrakci. Což tedy znamená, že napětí ve svalu se zvyšuje, ale jeho délka se nemění. V ledním hokeji se statická síla uplatňuje například v osobních soubojích či blokování střel. (Havlíčková, 2004)

Naopak dynamická síla je taková, kde výsledkem vyvinutého úsilí je pohyb těla, nebo jeho částí. Při projevech dynamické síly dochází k izotonické kontrakci, tj. takové, kdy dochází ke změně délky svalu, ale napětí zůstává víceméně neměnné. V závislosti na rychlosti výsledného pohybu a velikosti odporu můžeme dynamickou sílu dále rozdělit:

- **Na maximální sílu:** Ta je vyjadřována největším možným překonaným odporem v případě dynamické svalové činnosti a nejvyšším svalovým napětím v případě statické svalové činnosti. Doba potřebná k dosažení maximálních hodnot není rozhodující. Rozvoj maximální síly patří k základním předpokladům silového rozvoje ostatních druhů síly, protože její úroveň zasahuje i do síly rychlé, výbušné a vytrvalostní. Pro lední hokej má největší význam v osobních soubojích.
- **Na rychlou a výbušnou (explosivní) sílu:** Tato síla je charakterizována snahou o maximální zrychlení a maximální rychlost provedení s překonáním určitého odporu. Jedná se o jeden z nejnáročnějších úkolů v tréninku. Projevuje se v činnostech, kde je důležitá rychlost a odpor není příliš velký, či v co nejrychlejším vyvinutí maximálního silového působení při větším odporu. V ledním hokeji je součástí činností, jako jsou střelba, start, brankářské zákroky, změny směru při bruslení a podobně.
- **Na vytrvalostní sílu:** Kterou můžeme popsat jako déletrvající svalovou činnost s ne příliš vysokým odporem. Je ovlivněna úrovní síly absolutní. Cílem je zlepšení součinností silových a vytrvalostních schopností a zároveň ovlivnění

zotavných procesů a převedení na požadavky herního výkonu. Napomáhá hráči k udržení silového projevu během celého utkání. (Pavliš, 2006)

Obrázek č. 1 : Druhy silových schopností s dominantním parametrem (Perič, Dovalil, 2010)



2.2.4. Rozvoj silových schopností

Metodika posilovacích cviků vychází ze základního principu postupně se zvyšujícího odporu. Vystavujeme organismus zátěži, který je nucen na ní nějakým způsobem reagovat. Následná reakce je poté rovna míře zatížení. Abychom svalový rozvoj podpořili, musíme svaly trénovat s takovým odporem, na který nejsou zvyklé, neboť pokud jsou svaly nuceny pracovat proti velkému stresu, mají tendenci sílit. Svaly se během růstu a sílení neustále adaptují na odpor, kterému jsou vystaveny. Aby docházelo k neustálému stimulu, je nutné plynule zvyšovat intenzitu cvičení. (Tlapák, 1999)

2.3. Anatomie pohybu v ledním hokeji

Hokejista v pohybu je jedinečný. Bruslení jako takové je vysoce technicky náročná aktivita, která vyžaduje koordinaci, rychlost, sílu, obratnost a kondici, společně s notnou dávkou technické dovednosti. V kombinaci s dalšími činnostmi, které hokejista provádí během hry je jasné, proč je hokej tak náročný sport.

2.3.1. Anatomie pohybu

Běžné bruslení vpřed v přímém směru. V moment, kdy hráč vyrazí vpřed levou bruslí, pokrčí pravou kyčel i koleno. Jak se pravou dolní končetinou odráží, aktivuje se trojhlavý sval lýtkový k natažení kotníku, další lýtkové svaly (dlouhý a krátký) stabilizují kotník, čtyřhlavý sval stehenní provádí natažení kolene a hýžd'ové svaly na starost natažení a odtažení kyčle. Zároveň se musí plně zapojovat svaly středu těla, kvůli stabilizaci horní poloviny těla a při současném záběru bicepsu a prsního svalstva, provede pravá paže švih směrem dopředu. Během této doby ohýbače levého kyčelního kloubu ohýbají nohu v kyčli, zadní stehenní svaly ohnou koleno, přitahovače v tříselech přitahují levou dolní končetinu ke středu těla, přičemž horní zádový sval a zadní část svalu deltového provádí extenzi levého ramene. K začátku pohybu levou nohou, se celý proces opakuje, ovšem s využitím svalů na opačných stranách.

Tento rozbor poukazuje na složitost jedné z nejjednodušších činností, které hokejista během hry provádí. Poukazuje také na to, jak fyzicky a fyziologicky komplexním sportem může lední hokej být. Rozčlenění těchto složitých pohybů na jednodušší ale pomáhá při zacílení na určité tréninkové techniky a díky tomu jsme schopni vyčlenit jednotlivé svalové skupiny a funkce ve snaze jejich individuálního zlepšení, což nakonec ve výsledku vede ke komplexnímu zlepšení, které se následně projeví i na výkonu na ledě.

Velice důležitými aspekty jsou samozřejmě také síla, její množství zapojené do každé fáze bruslařského kroku určuje, jak rychle je bruslař schopen jet a jak prudce dokáže zrychlit, obratnost která hráči pomáhá vyhýbat se soupeři, či se naopak dostat do kontaktu a provádět nezbytné dovednosti s pukem. Z anatomického hlediska je však pravděpodobně nejdůležitější částí flexibilita, která nám určuje rozsah pohybu hráče, tzn. kam až je bruslař schopen ohnout kyčel a koleno, aby se dostal do nižší pozice a

také jak moc poté dokáže protáhnout a dokončit krok. Vliv má flexibilita samozřejmě i na ostatní aspekty hry, jako je střelba, přihrávka apod. (Terry, Goodman, 2020)

2.4. Metody rozvoje silových schopností

Metod rozvoje silových schopností se nachází obrovské množství a liší se u různých autorů dle jejich klasifikace. Jedním z typů dělení je podle svalové kontrakce, druhým je užití metod v daných sportech. Pro potřebu ledního hokeje se užívá dělení dle Pavliše (1995) na těchto 8 základních metod rozvoje silových schopností.

- Metoda maximálních úsilí (těžkoatletická)
- Metoda opakovaných úsilí (kulturistická)
- Metoda vytrvalostní
- Metoda dynamických úsilí (rychlostní)
- Metoda izokinetická (variabilních odporů)
- Metoda izometrická (statická)
- Metoda plyometrická (rázová)
- Metoda intermediární

Využívané metody se rozdělují do tří okruhů podle zaměření silového rozvoje. Jedná se o metodu rozvíjející maximální silové schopnosti, metodu zaměřující se na rozvoj výbušné a rychlostní síly a metodu zabývající se rozvojem vytrvalostních schopností. Každý z těchto okruhů obsahuje další, konkrétněji zaměřené metody využívané v praxi. V této kapitole budou tyto metody systematicky uspořádány do větších celků a popsány.

2.4.1. Metody rozvíjející absolutní sílu

Absolutní síla hraje obrovskou roli ve fyzickém výkonu v jakémkoliv sportu a celkovém zdraví. Absolutní, jinak také řečeno maximální síla je schopnost vyvinout volní kontrakci nejvyšší úroveň síly při dynamické či statické činnosti. Jinak řečeno, dá se také charakterizovat jako největší možná síla, kterou je schopný sval, či skupina svalů vyvinout k provedení jednoho opakování s nejvyšším možným odporem, během maximální volní, koncentrické či excentrické svalové kontrakce.

Mezi metody rozvíjející absolutní sílu patří metoda maximálních úsilí, metoda opakovaných úsilí, metoda izometrická a metoda intermediární. Tyto metody se během přípravy hokejistů používají nejčastěji v přípravném období, za cílem zlepšení mezisvalové a vnitrosvalové koordinace, získání svalové hmoty a zesílení sportovce. Během herních situací se následně tyto metody uplatňují samozřejmě v osobních soubojích, sprintech na branku, či za pukem, při průniku do obranného pásma soupeře nebo při náhlých změnách směru a tempa hry. Během všech těchto situací jsou hráči vystaveni vysoké fyzické zátěži, během které musí vyvinout veškeré maximální úsilí, aby dosáhli požadovaných výsledků.

Podstatou metody maximálního úsilí je cvičení s maximální zátěží (90-100%) na jedno až čtyři opakování, ve třech až šesti sériích. Během této metody je zásadní fáze zkrácení svalu, proto se této metodě také jinak říká koncentrická. Během této metody sval zesiluje díky zapojení většího množství svalových vláken, tento jev se nazývá vnitrosvalová koordinace a není doprovázen nárůstem hmotnosti svalu. Délka regenerace mezi jednotlivými sériemi u této metody je poměrně dlouhá, pohybuje se v rozmezí 3 – 5 minut, ale klidně i déle, pokud je potřeba. Tělo potřebuje kvalitně zregenerovat, aby bylo schopno během následující série vyvinout opět chtěné maximální úsilí, neboť smyslem tohoto druhu tréninku je kvalita, nikoliv kvantita. Jejím cílem není vyčerpat energetické zdroje a unavit svaly, nýbrž přimět je maximálním úsilím k zapojení většího počtu svalových vláken. Pokud tedy sportovec již není schopen samostatně vykonávat maximální úsilí, pak již necvičí s požadovanou zátěží a odporem odpovídajícím této metodě.

Metoda opakovaných úsilí je charakterizována jako metoda pracující převážně se sarkoplazmatickou hypertrofií. Spočívá v procvičování svalů vysokou zátěží (70 – 80%

OM) až do jejich selhání, které nastává většinou během 8 – 12 opakování. Způsobem tohoto tréninku dochází ke zvýšení intenzity metabolických procesů ve svalech v podobě jejich růstu, avšak pro rozvoj maximální silové schopnosti je tato metoda nevhodná, neboť vlivem sarkoplazmatické hypertrofie dochází primárně ke zvětšení svalu, ovšem na úkor funkčnosti. Tato metoda je nevhodná primárně pro sporty, ve kterých dochází k vysokému využití kyslíku svaly, tedy tzv. VO2 max.

Metoda izometrická, jinak také nazývána metodou statickou, je charakteristická tím, že nedochází ke změnám v délce zapojených svalů. Během izometrických cvičení se svaly stahují a vyvíjejí napětí, aniž by docházelo k pohybu v kloubu. Tato metoda je také často využívána při posilování specifických svalových skupin. Výhodou tohoto typu cvičení je účinnost pro rozvoj svalové síly a zlepšení statického držení. Pomáhá ke zlepšení svalové výkonnosti, odolnosti a stabilizaci. Tato metoda je také často používána v tzv. uzlových bodech, přičemž se snažíme o zlepšení síly právě v těchto bodech. Jedná se o cvičení, které provádíme s 70-80% OM, přičemž v kritickém bodě dojde k zastavení daného cviku na přibližně 5 sekund a dokončení opakování. Během série provádíme tímto stylem přibližně 3 až 5 opakování.

Metoda intermediární následně vzniká kombinací metody opakovaných úsilí a metody izometrické. Jejím principem je během provádění daného cviku statická výdrž v uzlovém bodě, kde je svalová síla nejmenší a následné dokončení cviku. U této metody není charakteristický ani počet opakování ani sérií, nicméně vzhledem k zátěži, která je u této metody mezi 80 – 100% OM, bude počet opakování někde mezi 5 – 10 a počet sérií bývá 3 – 5. Výdrž v uzlových bodech dochází k překonání tzv. slabých míst a je tedy vhodnou metodou při využití během stagnace. (Klein, 2017)

Metoda maximálních úsilí (těžkoatletická)

Tato metoda je založena na překonávání nejvyšších možných odporů a není vhodná pro děti či začínající sportovce.

Velikost odporu: 95 – 100 % OM

Rychlost pohybu: malá

Počet opakování: 1 – 3x

Interval odpočinku: 3 – 5 min.

Metoda opakovaných úsilí (kulturistická)

Podstatou této metody je cvičení s vysokým, avšak ne maximálním odporem a je vhodná již pro silově připravené jedince.

Velikost odporu: Kolem 80 % OM

Rychlost pohybu: ne maximální

Počet opakování: 8 – 15 (nemusí se jednat o maximální možný počet opakování)

Interval odpočinku: 3 – 5 min.

Metoda intermediární

Tento druh je specifický v tom, že spojuje v jednom cviku dynamickou i statickou kontrakci. Jedná se o cviky tzv. přerušované či stopované, to znamená, že cvik začíná dynamickým překonáním odporu, přičemž v jeho průběhu následně v některých polohách dochází k pozastavení a výdrž, většinou v rozmezí 3 – 5 sekund, tato pozastavení a následná výdrž jsou během cviku zařazeny většinou 2 – 4 krát. Parametry zatížení jsou u této metody téměř totožné s metodou kulturistickou, ovšem je nutné dbát na dokončení cvičení včetně všech pozastavení a výdrží. (Dovalil a kol., 2002)

Metoda izometrická (statická)

Cvičení prováděna touto metodou se cvičí proti tzv. nepřekonatelnému odporu, jakým je například tlak proti zdi. Tato metoda je velice dobrá, pokud se chceme zaměřit na působení na konkrétní vybrané svaly, ovšem dochází ke zhoršení krevního zásobení svalů.

Délka kontrakce: 5 – 15 s (velice důležitým prvkem je kvalitní dýchání)

Počet opakování: Záleží na vyspělosti cvičenců, zpočátku 3 – 5x

Interval odpočinku: 3 min.

2.4.2. Metody rozvíjející výbušnou, rychlou sílu

Vzhledem k tomu, že lední hokej je velice rychlým a dynamickým sportem, vyžadujícím rychlou reakci a výbušnost hráčů, jsou tedy metody rozvíjející rychlou výbušnou sílu pravděpodobně tou nejdůležitější formou přípravy. Tyto metody se zaměřují na zrychlení hráčů, jejich schopnost rychle a efektivně reagovat na herní situace. Tento druh rozvoje síly je potřeba zlepšovat, či udržovat pomocí adekvátních tréninků během celého tréninkového cyklu. Nejvíce se však této části věnujeme především na konci přípravného a během před soutěžního období, aby měli hráči dostatek času na rozvoj a zdokonalení své rychlosti, výbušnosti a síly před začátkem závodního období. Rychlá výbušná síla je klíčovým faktorem v ledním hokeji, neboť hráči potřebují být schopni rychle reagovat na změny ve hře, urychlit svůj pohyb, vyvinout dostatečnou sílu pro střelu, ale i osobní souboje. Metody rozvíjející rychlou výbušnou sílu v ledním hokeji zahrnují kombinaci různých tréninkových metod a cvičení.

Nejpoužívanější metodou rozvíjející rychlou výbušnou sílu je metoda plyometrická. Tato metoda je založena na reflexní kontrakci svalových vláken jakožto odpovědi na rychlé protažení vyvolané nejčastěji kinetickou energií během amortizační fáze pohybu. Důležitou charakteristikou je tedy přeměna z napětí excentrického na napětí koncentrické při využití vzniklé elastické energie. Mimo elastické a kontraktilní vlastnosti svalů, vede plyometrická metoda také ke zlepšení propriocepce a tolerance svalstva na jeho protažení. Výsledným tréninkovým efektem je tedy především rozvoj

explozivní síly a rychlosti reakcí svalového aparátu na základě zlepšení reaktivity CNS a svalové síly. Stejně jako u většiny metod a cviků, primární význam je přisuzován správnému provedení techniky daných cviků či cvičení, která zároveň musí být vybírána úměrně věku či trénovanosti jedince a podobně. Úroveň intenzity cvičení je závislá na výšce či délce cvičení, neboť vysoko intenzivní cvičení, jako jsou například reaktivní skoky či seskoky se projevují vyšším napětím ve svalech a zapojením většího množství motorických jednotek. U plyometrických cvičení platí všeobecný princip, který říká, že čím větší je sval, tím vyšší energie je vyžadována na jeho protažení a získání elastického efektu při fázi zkracování, z čehož vychází, že pro nejlepší možnou formu tréninku je individuální přístup, neboť to co se zdá být optimálním pro jednoho sportovce nemusí představovat nejlepší podnět pro sportovce druhého.

V závislosti působení na nervosvalový systém rozlišujeme u plyometrického tréninku cvičení nízkointenzivní (např.: skiping, skok přes švihadlo, krátké nízké skoky, přeskoky nízkých překážek či hody s lehkým medicinbalem či jiným náčiním) a vysokointenzivní (např.: trojskok, dlouhé a vysoké výskoky, skoky na či přes vyšší překážky, seskoky s výdrží po dopadu i bez ní, reaktivní skoky, či hody s těžším náčiním).

Plyometrická cvičení nízké intenzity se využívají s primárním cílem rozvoje vazivového a šlachového aparátu a skokanské vytrvalosti. Cvičení maximální a střední intenzity vyžadují vysokou připravenost opěrně-pohybového aparátu, především dostatečnou úroveň maximální síly. Doporučuje se střídat tréninkové jednotky i týdny využívající vysokointenzivní cvičení a cvičení střední intenzity a to i u výborně trénovaných jedinců. U těchto jedinců dochází již na specifickou přípravu pro prováděný sport a doporučuje se, aby přibližně 80% z prováděného objemu plyometrických cvičení tvořila cvičení podobná dovednostem specifickým pro daný sport. Tréninkový efekt u plyometrické metody je výrazně ovlivněn celkovou připraveností sportovce, jelikož především u sportovců s vysokou úrovní síly mohou být neúčinnější formou různé kombinace plyometrického tréninku a silového tréninku s doplňkovými odpory. U jedinců méně trénovaných naopak dochází k tomu, že síly působící při dopadu jsou absorbovány za pomoci měkkých tkání těla a tudíž dochází k dřívějšímu unavení a zvyšuje se také náchylnost ke zraněním.

Redukce tréninkového efektu, negativní dopad na podpůrně-pohybový aparát sportovce či právě zranění, ke kterým při cvičeních dochází (hlavně dolní končetiny), bývají často důsledkem neznalosti či chybné aplikace plyometrických cvičení. Proto je důležité si říct, že u cvičení dolních končetin se v počátcích tréninku zaměřujeme především na techniku amortizační fáze a konstantní provedení dopadu v tomto pořadí – prsty, pata, následná flexe v kotníku, koleni a kyčli. Co se týče polohy těla, je důležité držet hlavu ve vertikální poloze, s bradou nahoru, což nám umožní sledovat okolí z důvodu prevence zranění. Horní část těla by poté měla být držena ve vertikální a uvolněné poloze, paže švihají současným pohybem vpřed, čímž dochází ke zvýšení těžiště. Na tlumení sil působících při dopadu se podílí velké množství svalových skupin, počínajíc chodidlem a končíc zádovým svalstvem. Důraz je kladen na dopad přes špičky chodidel s následným rychlým provedením odrazu. (Lehner, 2014)

Metoda dynamických úsilí (rychlostní)

Využití této metody je vhodné u všech věkových kategorií. Jejím cílem je provedení daného pohybu či cvičení v co nejrychlejším provedení.

Velikost odporu: 30 – 60% OM

Rychlost pohybu: vysoká až maximální

Počet opakování: 6 – 12x, v rozpětí 5 – 15 sekund

Interval odpočinku: 1 – 2 min, 3 – 5 min mezi sériemi

Metoda izokinetická (variabilních odporů)

Zde jsou běžně využívány posilovací prostředky jako jsou činky, nebo gumové či pérové expandery, které mají různou velikost odporu při celém rozsahu pohybu. Při používání činek je určitá setrvačnost, které vede k poklesu úsilí během prováděného pohybu, naopak při užívání expanderu roste odpor v konečné fázi. Na základě těchto poznatků, byla konstruována speciální zařízení, tzv. izokinetické trenažéry na principu setrvačnicku, třetích spojek, hydraulického odporu a podobně, které stimulují velikost odporu na základě vyvíjeného úsilí. Mezi tyto trenažéry patří například tzv. skatemil,

což je trenažér pro bruslení, ale jsou také trenažéry pro střelbu, či starty. (Dovalil a kol., 2002)

Velikost odporu: Dle vyvíjeného úsilí

Rychlost pohybu: co největší až maximální

Počet opakování: 6 – 8x v 5 – 8 sériích

Interval odpočinku: 1 – 2 min, 3 – 5 min mezi sériemi

Metoda plyometrická (rázová)

Tato metoda je založena na principu svalového předpětí, což znamená, že bezprostředně po excentrickém protažení svalu, dochází následně ke koncentrické činnosti. Jako příklad mohou sloužit opakované výskoky na různé bedny, či jiné vyvýšené povrchy. Po seskoku z jedné bedny dochází k brzdivé kontrakci s předpětím svalu, po které ihned nastává kontrakce aktivní, kterou je výskok na další bednu. Důležité je také zmínit, že tato metoda není vhodná pro začátečníky a její zařazení do tréninku je maximálně 2 – 3 krát týdně.

Velikost odporu: Dána výškou seskoku, následného výskoku a hmotností břemenu

Rychlost pohybu: Seskok z bedny je prováděn v podstatě volným pádem, po kterém následuje dynamický, maximální odraz na další bednu

Počet opakování: 5 – 6 v sérii, s menším počtem sérií = 3 – 5

Interval odpočinku: 3 – 8 min mezi sériemi

2.4.3. Metody rozvíjející vytrvalostní sílu

Vytrvalostí je obecně popisována pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti, tedy schopnost provádět cvičení s intenzitou nižší, než maximální, po co nejdelší dobu, nebo po dobu stanovenou co nejvyšší možnou intenzitou. Obecně jsou vytrvalostní schopnosti popisovány jako schopnosti odolávat únavě, které jsou závislé

především na úrovni rozvoje fyziologických funkcí, kterými jsou okysličovací a transportní procesy ve svalech a rozvoj oběhově dýchacího systému. V ledním hokeji plní vytrvalostní schopnosti úlohu kondičního základu ve hře. Vytrvalostní schopnosti vytváří v organismu podmínky vhodné k tomu, aby hráč mohl odehrát celé utkání, případně více utkání v řadě v maximálním nasazení po celou dobu. Sekundárním úkolem vytrvalosti jsou poté vysoce rozvinuté zotavovací schopnosti, které se projevují během hry, neboť po rychlostním zatížení organismu dochází ke tvorbě kyseliny mléčné ve svalech, tzv. laktátu, který způsobuje mírné až střední okyselení, které poté negativně ovlivňuje funkce centrálního nervového systému a pro další činnosti je důležité, aby tělo bylo tyto produkty schopno důsledně a co nejrychleji odbourávat.

Pavliš a Perič (1995) dělí vytrvalostní schopnosti dle několika hledisek:

1) Podle účasti svalových skupin

- a) *Celková* – Jedná se o celkový pohyb těla, během kterého se zapojují více než 2/3 svalstva, tímto pohybem je například běh, či bruslení
- b) *Lokální* – Tento pohyb je izolován na určitou část těla, jedná se o specifické pohyby jako je například driblíng s pukem, či opakovaná střelba zápěstím

2) Podle typu svalové kontrakce

- a) *Dynamická* – vyskytuje se při pohybu hráčů na ledě, kdy svaly pracují a mění svou délku, tedy při rychlém pohybu hráče na ledě se svaly stahují a prodlužují, tudíž generují sílu a umožňují hráči pohyb vpřed
- b) *Statická* – svaly zůstávají stáhnuté, aniž by se měnila jejich délka, je důležitá pro udržení stability a správného postavení hráčů na ledě, například při držení pozice v obranném pásmu, blokování střel a podobně.

3) Podle délky trvání (považuje se za základní hledisko dělení)

Rozhodujícím kritériem pro vymezení jednotlivých druhů vytrvalosti, charakteristických dobou trvání a její intenzitou, jsou především energetické požadavky

a způsob, kterým jsou zabezpečeny. Pro určení jednotlivých typů vytrvalosti je klíčová převládající aktivace jednotlivých energetických systémů (viz. tabulka č. 2).

Tabulka č. 2: Dělení vytrvalostních schopností dle délky trvání. (Pavliš, Perič, 1995)

Druh vytrvalosti	Doba trvání poh. činnosti	Převážná aktivizace energ. systému	Podíl v % anaer./aer.
rychlostí	do 20 s	ATP-CP	95/5
krátkodobá	2–3 min.	ATP-LA	90/10
střednědobá	kolem 8–10 min.	ATP-LA/O ₂	50/50
dlouhodobá	přes 10 min.	O ₂	10/90 (5/95)

4) S ohledem na podíl energie uvolněné aerobně či anaerobně

- a) *Aerobní* – Aerobní energetický systém využívá k uvolňování energie z tuků a sacharidů, je schopen udržovat výkon po delší dobu, neboť se spoléhá na zásoby kyslíku a dlouhodobější zdroj energie. V ledním hokeji je aerobní systém důležitý při delším pobytu na ledě, či udržování tempa, ale také pro udržení energie a vytrvalosti svalů.
- b) *Anaerobní* – Anaerobní energetický systém zahrnuje rozklad zásob glykogenu bez využití kyslíku, je schopen rychle produkovat energii, avšak má omezenou kapacitu, která se poměrně rychle vyčerpá. Během ledního hokeje se využívá především u kratších, výbušných pohybů, jako je zrychlení za pukem, souboje o puk či prudké střely.

U ledního hokeje je zcela běžné, že dochází ke kombinaci obou energetických systémů v závislosti na povaze a intenzitě hry. Je důležité, aby hráči měli vytrvalostní trénink zaměřený na oba energetické systémy a tím pádem byli schopni udržet maximální možnou úroveň po celou dobu hry, což tedy zahrnuje kombinaci tréninku kondice, kardiovaskulárního cvičení a intervalového tréninku, který nám simuluje situace na ledě, stimuluje oba energetické systémy a připravuje tedy hráče na náročné podmínky během hry.

5) Je-li vytrvalost spojena s rozvojem jiné pohybové schopnosti, mluvíme např.: o silové vytrvalosti, rychlostní vytrvalosti apod.

Silová vytrvalost v ledním hokeji je velice důležitým faktorem, který umožňuje hráčům udržet fyzický výkon a sílu nejlépe během celého utkání. Vztahuje se ke schopnosti udržet opakované silové úsilí nebo výkony s určitou intenzitou po delší dobu. Umožňuje udržet intenzitu během soubojů o puk, o pozici, v rohu hřiště, či bránění protihráče, ale zároveň je také klíčovým faktorem během střelby na branku, zrychleních a podobně. Trénink silové vytrvalosti probíhá pomocí cvičení, které kombinují sílu a vytrvalost, jako jsou opakované série cviků s vysokou intenzitou a krátkým intervalem odpočinku. Patří sem například kruhové, či intervalové tréninky. Kromě obecného silového tréninku, mohou hráči využívat také cvičení specifická především pro lední hokej, kterými jsou cviky na posílení horní i dolní části těla, s důrazem na vytrvalostní aspekt. Takovými cvičeními jsou například cvičení s medicinbalem, různá posilovací cvičení s gumovými expandery a podobně. Je tedy velice důležité, aby hráči začlenili silové vytrvalostní tréninky do svého tréninkového plánu, neboť je to nedílná součást podporující maximalizaci výkonu hráče na ledě a přizpůsobení se náročnostem hry.

Také rychlostní vytrvalost je v ledním hokeji nedílnou součástí, ke zlepšení výkonu jednotlivce. Je to schopnost vydržet vysokou rychlost pohybu v opakovaných akcích, či během delšího časového úseku. Je velice důležitá při dobroslování protihráčů, útočení, přechodu z obranného do útočného pásma atd. Rychlostní vytrvalost se trénuje za pomoci kombinace kondičního tréninku a specifických tréninkových cvičení. Patří sem například střídání rychlých a pomalých úseků bruslení, cvičení zaměřená na zlepšení rychlosti, agility a vytrvalostních schopností, jakými jsou různé sprinty, rychlé změny směru či intenzivní bruslení na kratší vzdálenosti.

Aerobní, nebo vytrvalostní schopnosti jsou velice důležitým stavebním kamenem a předpokladem k výkonnosti hráče, neboť vysoká úroveň aerobních schopností je základem pro větší specifické zaměření a také pozitivně ovlivňuje průběh zotavných procesů, čímž vytváří funkční podmínky pro další výkon. Čím lepší aerobní schopnosti jsou, tím ekonomičtěji je organizmus schopen pracovat a tím pádem mu zbývá větší

rezerva pro zvyšování intenzity v potřebných fázích utkání. Vzhledem k tomu, že velice důležitým faktorem není pouze vytrvalost samotná, ale velký vliv na výkon ve hře mají také silové schopnosti, je třeba chápat aerobní schopnost jako speciální silovou vytrvalost svalstva a také rozhodně nesmí vytrvalost žádným způsobem potlačovat či dokonce utlumovat rychlostní schopnosti. Slouží tedy jako základna pro rozvoj rychlosti, respektive rychlostně-silových schopností a pro zdokonalování technicko-taktických stránek herní činnosti. Je samozřejmě také velice nutné přihlížet ke specifické ledního hokeje, k časovým možnostem, věku, úrovni sportovce, tréninkovému období apod. se zdůrazněním zatížení v oblasti anaerobního prahu, ve všech obdobích ročního tréninkového cyklu. (Pavliš, 1995)

Metoda vytrvalostní

Pod pojmem vytrvalostní síla si můžeme představit spojení silových požadavků s pozitivním ovlivněním vytrvalostních schopností, zotavných procesů a jejich následný převod na požadavky herního výkonu. (Pavliš a kol., 1995)

Hlavním kritériem aerobního silového tréninku je intenzita pohybu, která by se měla pohybovat na úrovni ANP, v souladu s poznatky o zónách energetického krytí. Intenzita pohybu se v této formě pohybuje na tepové frekvenci 170 – 180 tepů/min a hladina laktátu v krvi by neměla přesáhnout úroveň 4 – 6 mmol/l. Intenzita je přitom určena velikostí odporu, rychlostí pohybu a frekvencí. V praxi, během organizovaného tréninku, se nejčastěji využívá tzv. kruhový trénink silových schopností. (Bukač a Dovalil, 1990)

2.5. Roční tréninkový cyklus v ledním hokeji

Sportovní výkon se skládá z několika složek, kterými jsou příprava kondiční, taktická, technická, ale také psychologická. Jak kondiční tak speciální přípravy, se musí během sezóny logicky měnit, navazovat a být systémově propojeny. V případě, že se trenér rozhodne náhodně, bez přemýšlení a jakékoliv propojenosti měnit obsahy jednotlivých tréninkových jednotek, nebude u hráčů docházet k požadovanému zlepšení výkonu. Za nejlepší možný výkon týmu a progresu jednotlivých hráčů, nese zodpovědnost celý trenérský štáb (hlavní trenér, asistent trenéra, kondiční trenér,

fyzioterapeut), proto by měli pracovat společně a klást velký důraz na vzájemnou domluvu a promyšlené plánování přípravy týmu.

Základním strukturálním celkem plánování trenéra je roční tréninkový cyklus (dále jen RTC). V ledním hokeji se v závislosti na rozpisu termínové listiny dané soutěže RTC rozděluje na čtyři fáze: přípravné období, předsoutěžní období, soutěžní období a přechodné období. Tyto fáze na sebe plynule navazují, ale délka každé z nich, je však odlišná. (Jebavý, aspol. 2017)

(Neeld, 2018) se domnívá, že roční program se dá rozdělit na 2 fáze, kterými jsou fáze přípravná a fáze soutěžní. Zásadní je pochopení cílů a charakteru soutěžních požadavků v daných časových obdobích, což následně napomáhá k určení ideální strategie periodizace, která bude využita u každé z nich. Také ve svém článku poukazuje na dva periodizační modely. Prvním z nich, je model lineární, u kterého postupně dochází ke snižování objemu, ale naopak se zvyšuje intenzita, typické je to po 4-6 týdnech. Druhým modelem je poté zvlněný model, který mění objem i intenzitu během jednotlivého tréninku. Ve výsledku následně bylo vyhodnoceno, že při srovnání obou modelů, vede denní zvlněný model, díky čemuž dochází k výbornému zlepšení svalové síly, oproti modelu lineárnímu.

2.5.1. Přípravné období

Přípravné období, v hokejovém slangu suchá příprava, je součástí přípravy každého hokejisty na novou sezónu, nicméně v celkové periodizaci ročního cyklu, následuje po období přechodném, jehož hlavním cílem byla regenerace jak sil fyzických, tak také psychických, což je v počátku přípravného období velice důležité v tréninku zohlednit. Hlavním cílem přípravného období je vytvoření kondičních základů (vytrvalost, síla, výbušnost, obratnost apod.) pro následující sezónu a všeobecný rozvoj všech pohybových i dovednostních schopností. (Perič, 2010)

Podle (Bukače, 2005) mohou hráči absolvovat přípravné období formou individuální, týmovou, či také skupinovou, přičemž jeho délka je doporučována na osm až deset týdnů, s intenzitou pěti až šesti tréninků týdně. Délka přípravného období se samozřejmě odvíjí od data konce předchozí sezóny. Pokud tým dojde například až do finále play-off, jeho přípravná část na sezónu bude podstatně kratší než u týmu, který se

například do play-off nedostane. Zároveň samozřejmě záleží na soutěži, kterou daný tým hraje. Obecně však u většiny týmů začíná přípravná část na počátku května, případně poslední týden v dubnu.

(Bompa, aspol. 2009) dělí přípravné období na 2 fáze, které jsou na sebe vzájemně závislé:

1. Obecný fyzický trénink (GPT)
2. Sportovní specifický fyzický trénink (SSPT)

Obecný fyzický trénink (GPT) a sportovní specifický trénink (SSPT) jsou rozvíjeny během přípravné fáze periodického tréninku. V první části přípravné fáze je primární důraz kladen na obecný fyzický trénink. Sportovec se následně tímto způsobem tréninku přesouvá do fáze sportovní specifického tréninku. Toto je důvodem, proč obecný fyzický trénink převládá v prvních částech přípravy, naopak sportovní specifický trénink až ve fázích pozdějších.

Cílem je rozvoj obecné kondice, na kterou je primární důraz kladen na počátku přípravné fáze, jejímž cílem je vybudovat sportovci pevný fyziologický základ, který je založený na vysokém objemu tréninku, ovšem nižší intenzitě. Doba, která je obecnému fyzickému tréninku věnována, je závislá na mnoha faktorech, kterými jsou například sportovní věk, či potřeba této části pro daný sport a každého sportovce.

Fáze sportovního specifického tréninku se naopak vyznačuje svým podstatným zvyšováním intenzity, opět samozřejmě v závislosti na požadavcích daného sportu. Jak již bylo řečeno, sportovní specifický trénink vychází z obecně fyzického tréninku a má za úkol připravit sportovce na soutěžní fázi. Tento druh tréninku pomáhá sportovci se rozvíjet způsobem, který ve svém sportu nejvíce potřebuje. Zaměřuje se na fyziologické úpravy, které odpovídají dané sportovní činnosti a má obrovský vliv na maximalizaci sportovního výkonu jedince. Pokud, je tato fáze dobře naplánována, a samozřejmě následně provedena, má velký vliv na schopnosti zotavení a přizpůsobení tréninkovým potřebám jedince, což ve výsledku vede k zvýšení výkonu. Specifický trénink zahrnuje vyšší objemy sprinterských či intervalových cvičení, které jsou specifické pro daný sport. Specifický trénink se může provádět až po dobu 2 měsíců, v závislosti na charakteru sportu a stupni vývoje sportovce. (Bompa, aspol. 2009)

Ovšem také čeští autoři, kterými jsou například Jebavý, Hojka a Kaplan (2017), ale také Pavliš (2003) dělí přípravné období do dvou fází. V první části dochází k zaměření na zvyšování funkční schopnosti orgánů v závislosti na zvyšování objemu tréninku. Tréninky v této fázi jsou spíše všeobecného charakteru a zaměřují se především na rozvoj všeobecné síly a technice jednotlivých silových cviků. Co se týče zón energetického krytí, nejvíce jsou zatěžovány systémy O₂ a systémy ANP (anaerobního prahu).

Pavliš (2003) také tvrdí, že pokud si hráči zvyknou na zatížení na hranici ANP, nedokáží následně vyvinout v utkání větší rychlost. Z tohoto důvodu tedy následuje druhá část přípravného období, ve kterém se zaměřujeme na specifický trénink, během kterého zůstává zachován objem tréninkových dávek, ovšem zvyšuje se výrazně intenzita zatížení a velký důraz je kladen na práci na hranici ANP, přičemž zatěžovány jsou především CP systémy.

Kondiční rozvojový trénink má stále stejné opodstatnění a je důležitý pro každého hráče. Ačkoliv musíme brát v potaz některá kritéria. Nejdůležitější rozvoj tohoto typu tréninku je především pro mladé hráče, do věku 25 let, neboť následně dochází svým způsobem k fyzické ustálenosti. U starších hráčů ovšem poté může nastávat problém s udržováním kondice. Důležité je tedy provádět trénink specifikovaný, pro daný sport a zaměřovat se především na tento druh pohybu a přípravy. Nespecifická a náročná letní příprava může vést, především u starších hráčů, k horším výkonům, či nějakému fyzickému, ale i psychickému útlumu v období soutěžním. Nutno podotknout, že účinky mnoholeté sportovní zátěže samozřejmě také vyžadují citlivé regulované zotavení a vhodné kondiční udržování. Jako ideální forma se tedy jeví cílený silový trénink, zátěž ve formě sportovních her, během které dochází k aktivní regeneraci unaveného organismu a aerobní režim koordinačních aktivit, které slouží k udržování fyzické zdatnosti.

Specifický důraz je v přípravném období kladen především na nárůst síly, dynamičnosti a silové obratnosti. Tréninkový objem zatížení dolních a horních končetin by měl udržovat procentuální proporci 60:40. Trénink v tomto období musí být zaměřen především na rozvoj síly, agility, dynamickou zátěž a nárůst kondiční perzistence. (Bukač, 2005)

2.5.2. Předsoutěžní období

Jebavý (2017) tvrdí, že většina autorů považuje předsoutěžní období za součást období přípravného, jehož cílem je především zvyšování výkonnosti. Během předsoutěžního období dochází především ke snižování objemu tréninku, ale výraznému navýšení intenzity tréninku a intenzity jednotlivých složek přípravy až na úroveň soutěžní. Toto období trvá přibližně čtyři týdny a zaměřuje se hlavně na rozvoj pohybových schopností. Hlavním cílem tohoto období je připravit hráče na to, aby jejich maximálního herního výkonu dosáhli na počátku soutěžního období a byli schopni ho udržovat, případně navyšovat během celé sezóny.

Podle Bukače (2005) začíná předsoutěžní období převážně koncem července, kterému předcházelo přibližně třítydenní volno, po období přípravném. V prvních týdnech tohoto období se soustředí především na rychlostní schopnosti, ale jinak se tato část věnuje hlavně rozvoji maximální a výbušné síly. Velké nároky se kladou na kondiční, psychickou a technicko – taktickou složku. Nutno podotknout, že v tomto období by se již neměli zařazovat tréninky vytrvalostního charakteru. Začíná zde také příprava na ledě a s ní svázaná přípravná utkání, takže četnost a intenzita jednotlivých tréninkových jednotek je závislá, respektive se odvíjí právě od těchto přípravných utkání.

2.5.3. Soutěžní období

Soutěžní období začíná u většiny soutěží počátkem září. Délka tohoto období, je stejně jako u všech ostatních období závislá na úspěšnosti týmu. Základní část v ledním hokeji trvá většinou přibližně 6 měsíců, přičemž poté následuje play-off, v některých soutěžích také play-down. V tomto období se provádí tréninky převážně na ledě, ovšem pro udržení silové kondice je vhodné, zařadit přibližně dvakrát či třikrát týdně také trénink síly. Sezóna v ledním hokeji s sebou přináší také různé přestávky, například reprezentační, během kterých je dobré věnovat se více stimulaci jednotlivých schopností a to především stimulaci rychlosti a síly, ve které se nejvíce věnujeme akceleraci. (Bukač, 2005)

Hlavním cílem tohoto období je co nejvyšší možný herní výkon. Vzhledem k délce a náročnosti sezóny v ledním hokeji, je rozumné a nejdůležitější se z hlediska

kondiční přípravy nezaměřovat na rozvoj nejdůležitějších složek kondice, kterými jsou převážně rychlost a síla, ale především na jejich udržení. Pokud byla dvě předchozí období správně naplánována a provedena, měl by být tento způsob tréninku pro hokejistu ideální. Vzhledem k určitým pauzám během sezóny, nastávají na klubové úrovni určité pauzy, které se poté využívají jednou či dvakrát během sezóny k tzv. rekondičním mikrocyklům. (Jebavý, aspol. 2017) Ty nastávají především z důvodu toho, že kvůli náročnosti sezóny, musí docházet ke snížení intenzity či objemu tréninkových jednotek, ale také k nutnému prodloužení regeneračních procesů před a po utkání a díky tomu si tedy hráči nemohou udržet kondici z předchozích období v průběhu celé sezóny. (Perič, Dovalil 2010; Pavliš 2007) Nastávají nejčastěji během přestávek, které každá sezóna nabízí, jako jsou svátky, zimní přestávka či reprezentační pauza. Mikrocykly mívají charakter přípravného období, kterým se trenér snaží dostat hráče opět do ideální formy. (Pavliš, 2007; Choutka a Dovalil, 2012)

Podle Sthaira (1986) je v soutěžním období snížen objem a délka tréninku z důvodu regenerace pro utkání. Píše, že cílem programu v tomto období je zvýšení nebo udržení síly či výkonu z období předchozích a umožnit sportovcům, aby se jim podařilo dosáhnout maxima jejich sportovního výkonu právě v tomto období.

Díky adaptaci anaerobní kapacity pro zvýšení intenzity práce s vysokou intenzitou má velký význam pro sporty, jako je lední hokej, neboť jeho výkonnostní kritéria opakovaně generují výbušnou energii. Anaerobní cesta je definována produkcí kyseliny mléčné jako vedlejšího produktu. Americké hokejové týmy ve svých kondičních programech zařazují především tréninky intervalového typu. Intervalový trénink spočívá v schopnosti vyvinout anaerobní energetickou dráhu společně s tolerancí kyseliny mléčné provedením opakování krátkodobé až střednědobé práce, při střední až vysoké intenzitě. Intervalový trénink je v těchto programech vybrán z důvodu specifického zatížení stejného, jaké je během hry a sdílí anaerobní charakteristiky společně se silovým tréninkem a také se shoduje s principy periodizace silového tréninku. (Sthair, 1986)

2.5.4. Přejchodné období

Sezóna v ledním hokeji je velice náročné období, které si na jejím konci žádá velice důležitou a potřebnou regeneraci a to po jak po stránce fyzické, tak po stránce psychické. Přejchodné období by mělo trvat zhruba dva až tři týdny. Hráči v tomto období neabsolvují žádné týmové, či organizované tréninky, ale provádí pouze relaxační aktivity, dle jejich vlastního uvážení. (Bukač, 2005)

Podle Choutky a Dovalila (2012) v tomto období navštěvují hráči zimní stadióny jen velice sporadicky a věnují se spíše všeobecnému rozvoji. Provádí většinou jiné sportovní aktivity, které jim vyhovují a pomáhají jim s tzv. aktivním odpočinkem, který je po náročné sezóně velice důležitou částí pro psychické zotavení. Zvykem bývají v tomto období také dovolené, či jiné výlety a relaxační aktivity, avšak ani v tomto období by hráči měli dbát na životosprávu a příliš ji neporušovat, aby nedošlo k nevhodným následkům a naprostému výpadku ze života sportovce.

3. Metodologie

V této kapitole bude popsána metodologie této práce a její charakter. Jedná se o studii, která obsahuje rozbor empirických výzkumů zaměřených na rozvoj silových schopností v ledním hokeji. Bude charakterizován typ studie, kritéria výběru použitých výzkumů, zdroje a klíčová slova použitá k jejich nalezení. Na konci kapitoly se zaměříme na obecné cíle této práce. Jedná se o jakési využití a propojení metody komparace a přehledové stati.

Komparace je jednou z nejpoužívanějších vědeckých metod. Umožňuje nalézat shody a rozdílnosti jevů, je to nástroj k měření a objektivizaci dosažených výsledků a můžeme na jejím základě vyvozovat vědecké závěry (Ochrana, 2019). Komparační analýza hodnotí prvky, jevy nebo skupiny na základě jejich podobností a rozdílů. Jejím cílem je určit, který prvek je efektivnější nebo vhodnější na základě stanovených měřítek.

Přehledová studie se zaměřuje na obecné shrnutí teoretických přístupů nebo empiricky založených výzkumů na dané téma v konkrétní zkoumané oblasti (Mareš, 2013). V této práci se prolínají oba přístupy. Jedná se o shrnutí teoretických metod v oblasti silového rozvoje v ledním hokeji, které jsou použity ve vybraných empirických výzkumech pracujících s danou metodou. Tyto výzkumy jsou dále analyzovány a rozřazeny do podkapitol právě podle metod, se kterými pracují. Poskytují podklad pro orientaci v dané problematice, a tedy stručné shrnutí.

3.1. Kritéria výběru studií

Výběr studií musí mít jasně daná kritéria, kterými se při důkladné rešerši řídí. Na základě nich jsou totiž vyřazeny práce, které do vybrané problematiky nepatří, tedy by narušovaly analýzu a vyvozené závěry. Rešerše patří mezi jedny z nejdůležitějších kroků práce. Probíhá na základě klíčových slov, která charakterizují oblast bádání, tedy danou problematiku. Klíčová slova byla slova jako lední hokej, silové schopnosti, trénink mimo led, periodizace, absolutní síla, rychlá/výbušná síla, či vytrvalostní síla apod. Při rešerši se musí dbát též na časové období a oblast bádání. Výzkumy byly zařazeny na základě přístupnosti. Zdroje, ze kterých byly studie získávány byly servery jako je Google Scholar, či PubMed na základě zmíněných klíčových slov, jako je rozvoj

silových schopností, absolutní, výbušné či vytrvalostní síly, trénink mimo led a podobně. V práci byly použity pouze výzkumy empirické. Komplikace při rešerši nastávaly převážně při hledání a získávání odborných výzkumů. Byl nalezen odborný sportovní časopis The Journal of Strength and Conditioning Research, který by poskytl více relevantních výzkumů, byl však cenově nepřístupný. Zařazeny byly tedy jiné odborné studie, které se na serverech Google Scholar či PubMed nacházely, nebylo jich však příliš mnoho. Mezi další využití zdroje patří časopisy jako Journal of sports science and medicine, Scandinavian journal of medicine and science in sports či European journal of applied physiology. Rešerše byla prováděna také ve vysokoškolském časopisu Studia sportiva, odkud byla získána pouze jedna studie. Dále byly výzkumy vybírány na základě tématu, kterým se bakalářská práce zabývá. Výzkum není orientován na konkrétní oblast ani konkrétní jazyk. Objevuje se zde však převážně angličtina, ale také čeština a slovenština. Časové rozmezí vybraných výzkumů též není nijak určeno, celkově se tedy pohybuje v jednadvacátém století, podle stáří zařazených výzkumů.

Bylo tedy použito 10 výzkumů, které se zabývaly metodami pro silový rozvoj v ledním hokeji. Byly podle těchto metod rozřazeny do výzkumných celků pro větší přehlednost. Ne vždy však šlo výzkum přesně zařadit, neboť se studie zabývala více metodami. Výzkumy byly v těchto celcích analyzovány a rozebírány. Následně v analýze porovnávány mezi sebou.

4. Vyhodnocení studií

V této části se budeme věnovat shromáždění a následnému porovnávání metod a teoretických i praktických poznatků, z české i zahraniční literatury, na téma rozvoj silových schopností v ledním hokeji. Pokusíme se zjistit, jaké metody tréninku se využívají, jaká je jejich účinnost v praxi, čím se jednotlivé metody mezi sebou liší a které se vyskytují nejčastěji. Cílem této části práce bude tedy posbírat co nejvíce poznatků o rozvoji silových schopností.

4.1. Studie využívající metod absolutní síly

4.1.1. OLIVEIRA, Felipe BD, et al. Resistance training for explosive and maximal strength: effects on early and late rate of force development. Journal of sports science & medicine, 2013, 12.3: 402.

Oliveira, Felipe BD, et al. (2013) ve své studii popisují vliv odporového, izometrického tréninku pro rozvoj výbušné a maximální síly dolních končetin. Zaměřují se na vliv silového tréninku na rychlost rozvoje síly (RFD). Cílem této studie bylo ověřit, jestli silový trénink zaměřený na zlepšení výbušné a maximální síly ovlivní rychlost rozvoje síly (RFD = schopnost svalů generovat co největší sílu v co nejkratším časovém úseku). Cílem této studie bylo tedy zkoumat účinky šesti týdenního izometrického odporového tréninku zaměřeného na zlepšení explozivní a maximální síly na RFD v různých časových epochách od 10 do 250ms od začátku kontrakce.

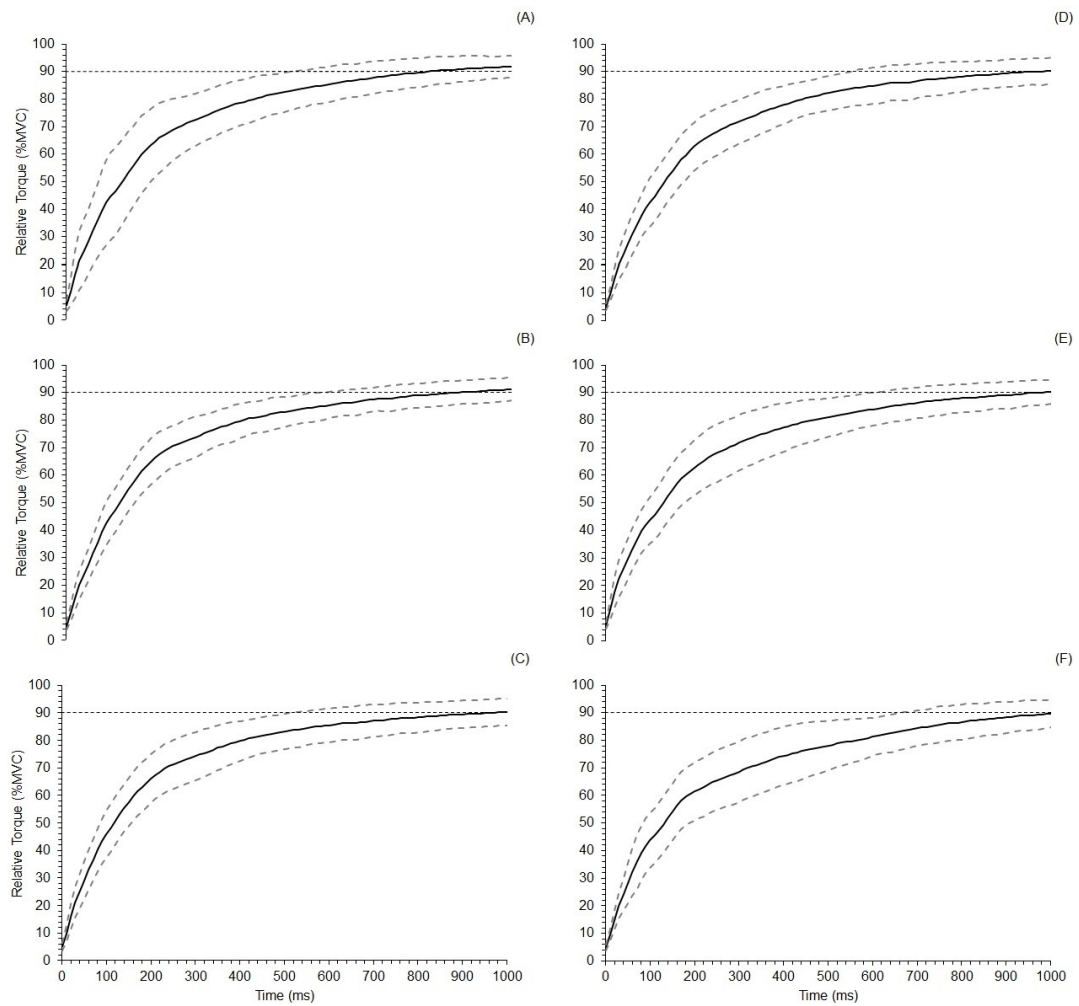
Studie zahrnovala devět mužů, kteří se účastnili šestitýdenního odporového tréninku extenzorů kolenního kloubu a devět mužů, kteří sloužili jako kontrolní skupina. Během tréninku byli cvičenci instruováni, aby co nejrychleji a nejsilněji provedli izometrickou extenzi v koleni, dosáhli nejméně 90% maximální dobrovolné kontrakce, udrželi ji po dobu 5s a relaxovali. Během prvního tréninkového týdne byly prováděny série x opakování x čas výdrže v poměru 3x6x5, v následujících 4 týdnech docházelo každý týden k zvýšení jednoho opakování, ovšem počet sérií i délka výdrže zůstávaly stejné (3x7x5, 3x8x5, 3x9x5, 3x10x5). Během posledního týdne došlo ke snížení opakování na stejný počet, jako ve třetím týdnu, tudíž 3x8x5. Celkový objem byl tedy snížen s cílem vytvořit tréninkové zúžení, které bylo do programu zařazeno, neboť se ukázalo, že vede k významně vyššímu posttestovému MVC (maximální dobrovolné

stahování, vztahuje se k maximální síle, kterou je jedinec schopen vyvinout při dobrovolné, maximální svalové kontrakci) po odporovém silovém tréninku. Před, a po tréninku byly měřeny maximální izometrická extenze v koleni (MVC), RFD a RFD vzhledem k MVC v různých časových úsecích od 10 do 250ms od začátku kontrakce.

Bylo prokázáno, že ve velmi časně fázi (0-20ms) RFD došlo k poměrně velkému nárůstu svalové síly a to až o 22-28%, ale pozdní RFD zůstala oproti tomu téměř beze změn. Nejvyšší nárůst způsobil krátkodobý izometrický odporový trénink u MVC a to až o 19%. Byl také zdůrazněn význam prováděné kontrakce balistickým úsilím (maximálním úsilím, proti minimálnímu odporu) během izometrického tréninku na rozvoj RFD. Bylo zjištěno, že RFD se zvýšila po tréninku s explozivními izometrickými kontrakcemi, zatímco po rezistenčním tréninku zaměřeném na maximální sílu nebyly zjištěny žádné změny RFD. Kontrolní skupina nevykazovala žádné změny.

Studie ukazuje, že krátkodobý silový trénink zaměřený na výbušnou a maximální sílu může vést ke zlepšení RFD. Tento přínos je relevantním právě v přípravě ledního hokejisty, neboť právě zde je rychlost a výbušnost velice důležitou součástí výkonu. Zvýšená RFD přináší hokejistům několik výhod, jako je lepší zrychlení, prudší střelba, či reakce na změny směru.

Obrázek č. 2 (A-F) : Normalizovaná křivka časového momentu zprůměrována pro všechny subjekty od prvního (A) do šestého (F) týdne tréninku. Přerušovaná horizontální čára odpovídá 90 % maximální dobrovolné kontrakce (MVC). Údaje jsou vyjádřeny jako průměr (plná čára) \pm SD (čárkovaná čára). (OLIVEIRA, Felipe BD, et al. 2013)



4.1.2. LEE, Changyoung; LEE, Sookyung; YOO, Jaehyun. *The effect of a complex training program on skating abilities in ice hockey players. Journal of physical therapy science, 2014, 26.4: 533-537.*

Lee, Changyoung; Lee, Sookyung; Yoo, Jaehyun (2014) se ve své studii věnují metodám tréninku pro zlepšení bruslařských schopností. Snažili se zhodnotit a popsat účinnost komplexního tréninkového programu na bruslařské schopnosti hráčů. Hlavním cílem tedy bylo zjistit, zda 12 týdenní program komplexního tréninku, který kombinoval silový trénink, plyometrii a trénink na ledě, může významně zlepšit různé aspekty bruslení u hráčů.

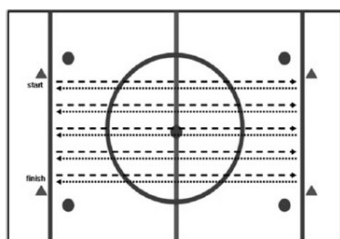
Měření se zúčastnilo celkem 20 hráčů. Byli rozděleni náhodně do dvou skupin po deseti hráčích. První skupina byla kontrolní (C) a druhá skupina tréninková (T). Skupina podstupovala po dobu 12 týdnů komplexní tréninkový program, který zahrnoval 10 silových a 10 plyometrických cvičení na celé tělo. Skupina C odsouhlasila, že ve prospěch měření, nebude po dobu 12 týdnů vykonávat žádný silový ani plyometrický trénink. Obě skupiny však po dobu 12 týdnů podstupovaly 3x týdně trénink na ledě. Komplexní trénink byl rozdělen do 3 fází (viz tabulka č. 3). Bylo vždy provedeno nejprve silové cvičení, po kterém následovalo cvičení plyometrické na stejnou svalovou partii (např.: Nejprve proveden silový dřep se závažím, na který navazoval jako součást plyometrického tréninku dřep s výskokem, nebo např.: bench press a následný odhod medicinbalem).

Tabulka č. 3: Popsané fáze komplexního tréninku po dobu 12 týdnů. (Lee, Changyoung; Lee, Sookyung; Yoo, Jaehyun, 2014)

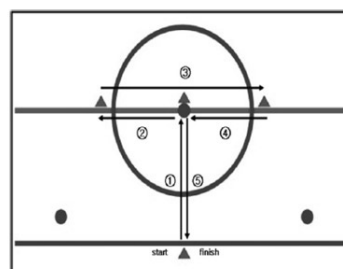
Fáze	1. Fáze (1. – 6. Týden)	2. Fáze (7. – 9. Týden)	3. Fáze (10. – 12. Týden)
Komplexní trénink	Silový/plyometrický trénink	Silový/plyometrický trénink	Silový/plyometrický trénink
% z maximální váhy při silovém tréninku	70 – 75% OM	80 – 85% OM	Více než 95% OM
Frekvence	3 dny v týdnu	3 dny v týdnu	3 dny v týdnu
Série	3	4	5
Doba odpočinku	2 – 3 minuty	2 – 3 minuty	2 – 3 minuty
Počet opakování	12 ST /10 ^{PT}	7 – 8 ST /13 ^{PT}	2 – 3 ST /15 ^{PT}

Pro následné měření na ledě, které nám má určit rozdíly mezi oběma skupinami, byly využity tyto 4 testy.

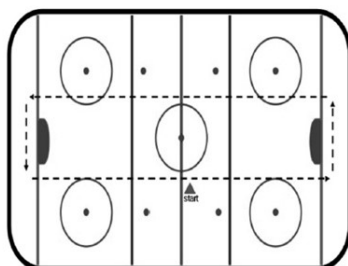
Obrázek č. 3: Vybrané testy pro měření na ledě. (Lee, Changyoung; Lee, Sookyung; Yoo, Jaehyun, 2014)



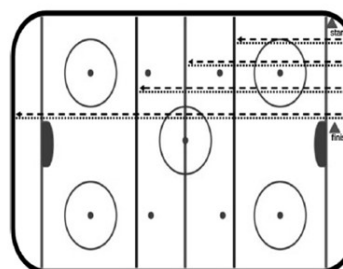
Five times 18 m shuttle on ice



t-test on ice



Rink dash five times on ice



Line drill on ice

Analýza výsledků ukázala významné interakce mezi oběma skupinami v jednotlivých testech. U skupiny, které podstupovala komplexní 12 týdenní trénink, můžeme zaznamenat poměrně velký posun u všech 4 testů. Skupina kontrolní se u tzv. "Line drill" testu také zlepšila, ovšem u zbylých 3 testů došlo buďto k zhoršení, či stagnaci. Můžeme tedy říci, že komplexní skupina vykazovala oproti skupině kontrolní zlepšení ve většině bruslařských dovedností, jako jsou schopnost zastavení, obratnost, schopnost změny směru či vytrvalost. Toto zlepšení je pravděpodobně způsobeno zvýšenou rychlostí bruslení, která je výsledkem komplexního tréninkového programu. Studie prokázala, že kombinace silového a plyometrického tréninku může zlepšit motorický výkon a má také pozitivní vliv na bruslařské schopnosti hráčů ledního hokeje. Studie také dokázala, že bylo zaznamenáno poměrně výrazné zlepšení plyometrického výkonu při kombinaci bench pressu s odhodem medicinbalu.

Tabulka č. 4: Hodnocení testových měření na ledě před začátkem tréninku, v jeho průběhu a na konci. (Lee, Changyoung; Lee, Sookyung; Yoo, Jaehyun, 2014)

Test	Skupina	Začátek	Průběh (6. Týden)	Konec
5 times 18m shuttle	Kontrolní	36,73±1,20	36,97±1,09	37,47±1,44
	Tréninková	40,36±1,84	38,28±1,14	36,80±0,87
T – Test	Kontrolní	9,42±0,61	9,70±0,42	9,69±0,38
	Tréninková	11,51±0,78	10,21±0,43	9,53±0,43
Rink dash 5 times	Kontrolní	86,59±2,47	86,68±1,95	86,62±2,02
	Tréninková	92,76±4,44	88,33±2,17	86,64±2,10
Line drill	Kontrolní	53,04±1,26	51,46±1,73	49,11±2,09
	Tréninková	55,79±1,66	51,50±1,38	50,56±3,67

Díky této studii můžeme říci, že kombinace různých typů tréninku (silový trénink, plyometrický trénink, trénink na ledě), by měly být doporučovány hráčům ledního hokeje. Zlepšení rychlosti bruslení je klíčovým pro celkový výkon hráče a proto by měl být kladen důraz na rozvoj rychlosti při tvorbě tréninkových programů. Systémové

tréninkové programy založené na vědeckých teoriích a metodách měření by měly být používány ke zlepšení bruslařských schopností.

4.1.3. PETRÉ, Henrik; LÖFVING, Pontus; PSILANDER, Niklas. The effect of two different concurrent training programs on strength and power gains in highly-trained individuals. Journal of sports science & medicine, 2018, 17.2: 167.

Petré, Henrik; Löfving, Pontus; Psilander, Niklas (2018) se ve své studii zabývají vlivem dvou různých souběžných tréninkových programů na rozvoj síly a výkonu u vysoce trénovaných jedinců. Cílem této studie tedy bylo porovnat účinky souběžného odporového tréninku v kombinaci buď s nízko objemovým, vysoce intenzivním intervalovým (HIIT) nebo vysoko objemovým, středně intenzivním kontinuálním vytrvalostním tréninkem (CT) na rozvoj síly a výkonu u vysoce trénovaných jedinců.

Do měření se zapojilo 16 vrcholových hráčů ledního hokeje. Byli následně rozděleni do dvou skupin. Obě skupiny podstupovaly RT (odporový trénink). První skupina k RT absolvovala také CT (vysoko objemový, středně intenzivní kontinuální vytrvalostní trénink), zatímco skupina druhá podstupovala HIIT (nízko objemový, vysoce intenzivní intervalový trénink). Výzkum trval 6 týdnů a každý týden zúčastnění podstupovali 3 tréninkové jednotky. Obě skupiny vždy nejprve provedly silový trénink, na který navazoval trénink zaměřený dle charakteru dané skupiny. Skupina CT prováděl svůj trénink po dobu 40 – 80 min. při 70% VO_{2max} , zatímco skupina HIIT pracovala 8 – 24 min. za využití programu zvaného Tabata při cca 150% VO_{2max} .

Výsledky studie nám potvrzují, že za pomoci kombinace odporového a vytrvalostního tréninku může docházet ke zlepšení maximální síly sportovců. Autoři studie však předpokládali, že vysoko objemový CT bude mít otupující účinky na přírůstek síly ve srovnání s účinkem nízko objemového HIIT. To se však nepotvrdilo a dokonce to dle výsledků studie vypadá, že objem či intenzita vytrvalostního tréninku nemá na zlepšení síly zásadní vliv, neboť u RT+CT a RT+HIIT byly pozorovány podobné přírůstky. Autoři studie se domnívají, že jedním z důvodů by mohlo být provedení RT vždy před CT/HIIT, neboť předpokládají, že performování vytrvalostního tréninku před RT by mohlo narušit produkci síly a snížit tedy množství zátěže, které je jedinec schopen během RT zvednout.

Tabulka č. 11: Účinky tréninku na vytrvalostní proměnné. Hodnoty jsou uváděny jako průměr (\pm SD). (Petré, Henrik; Löfving, Pontus; Psilander, Niklas, 2018)

	Skupina	Před výzkumem	Po výzkumu
VO_{2max} (L/min)	RT+CT	4,1 \pm 0,6	4,3 \pm 0,5
	RT+HIIT	4,4 \pm 0,3	4,6 \pm 0,4
VO_{2max} (mL/min/kg)	RT+CT	52,3 \pm 5,5	53,5 \pm 3,9
	RT+HIIT	53,4 \pm 3,8	55,1 \pm 4,0
TTE – VO_{2max} (s)	RT+CT	323,1 \pm 45	361,3 \pm 50
	RT+HIIT	344,5 \pm 52	410,7 \pm 59
BL – VO_{2max} (mmol/L)	RT+CT	15,3 \pm 1,7	15,6 \pm 1,4
	RT+HIIT	14,7 \pm 1,6	16,3 \pm 1,4
MLSS (W)	RT+CT	204,2 \pm 37	229,3 \pm 33
	RT+HIIT	230,0 \pm 24	243,1 \pm 26

Navzdory výsledkům, které byly velice podobné u obou skupin, můžeme však konstatovat, že k většímu přírůstku při rozvoji VO_{2max} došlo u skupiny RT+HIIT a díky tomu, že je tento protokol časově efektivnější, doporučuje se spíše tento typ současného vytrvalostního tréninku. Kombinace síly a vytrvalosti v ledním hokeji, případná silová vytrvalost, je dalším velice důležitým aspektem ovlivňujícím herní výkon.

4.2. Studie využívající metod rychlé, výbušné síly

4.2.1. KONECNY, J., et al. *Assessment of Explosive Strength Skills of Lower Extremities in Ice Hockey Players from “Kometa Group” Brno. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series IX: Sciences of Human Kinetics, 2019, 75-84.*

Konečný, J., et al. (2019) chtěli ve své studii zjistit, jak velký vliv má především plyometrický trénink na rozvoj explozivní síly dolních končetin u hráčů ledního hokeje, v průběhu několikaletých tréninkových cyklů (RTC). Cílem studie bylo zjistit změny

v explozivních schopnostech hráčů v různých věkových kategoriích. Tvrdí, že rychlost bruslení koreluje s rychlostí běhu a také s testy výbušnosti a maximálního anaerobního výkonu (vertikální skok, skok z místa, wingate test = ten slouží k posouzení schopnosti jedince generovat maximální výkon během krátkého a intenzivního zatížení). Bylo také uvedeno, že při použití korelační analýzy mezi výbušnou silou, zrychlením a rychlostí bruslení je prokázána významná závislost.

Testovanými jedinci v této studii byli hokejisté českého klubu HC Kometa Brno a to konkrétně ročníky 2000, 2001, 2002 a 2003. Celkem se do výzkumu zapojilo 48 hráčů ve věku 13-18 let, kteří hrají lední hokej na soutěžní úrovni. Měření rozvoje explozivní síly byla prováděna vždy třikrát v jednom soutěžním roce. První měření probíhalo na začátku sezóny (září), druhé na konci sezóny (březen, duben) a poslední na konci přípravného období (červen). Síla dolních končetin byla diagnostikována pomocí silové desky Bertec v laboratoři Fakulty sportovních studií v Brně. Výsledky byly následně porovnávány mezi jednotlivými kategoriemi a jednotlivými roky. Během tréninku k rozvoji explozivní síly byla využívána především plyometrická metoda, která představuje specifický druh svalového tréninku, který by měl vést ke zvýšení výbušné síly. Výbušná síla, konkrétně výbušný výkon je tvořen součinem síly (F) a rychlosti (v).

Z měření je patrné, že k nejvyššímu nárůstu explozivní síly docházelo vždy při třetím měření, tedy na konci přípravné fáze a to z důvodu možnosti hráčů se zaměřovat pouze na rozvoj silových schopností a přípravy na další sezónu, ale vzhledem k subjektům této studie také díky růstu věku. Největší nárůst byl zaznamenán u hráčů narozených v letech 2002 a 2003, tedy ve věku 14-15 let. Pokles jsme naopak mohli sledovat většinou při druhém měření, tedy na konci sezóny, což znamená, že se nepodařilo udržet či navyšovat velikost výbušné síly během celé sezóny. Studie však potvrzuje, že došlo k signifikantnímu nárůstu hodnot výbušných silových schopností dolních končetin, napříč všemi kategoriemi.

Tabulka č. 5: Výsledky měření výbušné síly na obou dolních končetinách v N u všech hráčů narozených v letech 2000, 2001, 2002 a 2003 napříč (první část). (KONECNY, J., et al. 2019)

Roky napříč	13a	13b	13c	14a	14b	14c	15a	15b
Průměrná hodnota	1068,6	1067,4	1164,8	1307,0	1287,4	1510,4	1568,1	1609,7
Det. dev.	283,8	290,0	306,8	285,0	299,9	296,7	316,3	221,7
Medián	1059,5	954,5	1041,3	1236,8	1246,4	1500,1	1504,7	1568,4
Minimum	661,2	688,0	867,3	877,6	762,3	1062,4	1087,2	1195,3
Maximum	1553,1	1667,9	1785,8	1900,9	1896,7	2000,4	2344,6	1992,3
1. Kvartil	820,0	869,6	904,1	1075,4	1010,3	1235,1	1299,1	1440,1
2. Kvartil	1374,5	1387,5	1385,3	1567,9	1468,8	1830,2	1829,1	1810,8

Tabulka č. 6: Výsledky měření výbušné síly na obou dolních končetinách v N u všech hráčů narozených v letech 2000, 2001, 2002 a 2003 napříč (druhá část). (KONECNY, J., et al. 2019)

Roky napříč	15c	16a	16b	16c	17a	17b	17c	18a
Průměrná hodnota	1722,4	1702,1	1721,7	1762,8	1929,7	1825,3	1855,0	1969,9
Det. dev.	219,7	294,1	185,1	218,7	253,6	136,0	138,2	130,1
Medián	1740,1	1726,4	1780,4	1854,1	1907,0	1883,3	1854,7	1989,0
Minimum	1287,3	1222,4	1368,3	1166,6	1562,6	1516,0	1853,7	1763,4
Maximum	2000,1	2564,0	1991,7	1998,1	2635,6	1992,4	1857,3	2157,6
1. Kvartil	1576,7	1450,1	1565,4	1660,8	1737,5	1760,5	1854,0	1828,3
2. Kvartil	1879,7	1938,5	1894,6	1859,7	2063,9	1896,9	1856,0	2089,0

Studie poskytuje důležité informace o růstu explozivní síly u hráčů ledního hokeje v průběhu jejich tréninkových cyklů. Výsledky této studie mohou být následně využity

trenéry při plánování tréninkových programů pro hráče v různých věkových kategoriích. Porozuměním a zlepšením explozivních schopností, mohou hráči výrazně zlepšit svůj herní výkon na ledě, především v oblasti rychlosti bruslení. Aplikace poznatků z této studie může pomoci v rozvoji kondičních programů pro hráče ledního hokeje, které se zaměřují na zlepšení explozivní síly dolních končetin a celkové výkonnosti na ledě.

4.2.2. TAIPALE, R. S., et al. Neuromuscular adaptations during combined strength and endurance training in endurance runners: maximal versus explosive strength training or a mix of both. European journal of applied physiology, 2013, 113.2: 325-335.

Taipale, R. S., et al. (2013) se v této studii zabývali porovnáváním účinků smíšeného tréninku maximální síly a síly výbušné s tréninkem maximální a výbušné síly v kombinaci s vytrvalostním tréninkem v průběhu osmi týdenního tréninkového cyklu.

Došlo k rozdělení subjektů do 3 skupin. První skupina byla zaměřena na maximální silový trénink (MAX), druhá na výbušný silový trénink (EXP) a třetí na kombinaci maximální i výbušného tréninku, v kombinaci s vytrvalostním tréninkem (MIX). Tento osmi týdenní silový program byl zaměřen především na extenzory nohou, neboť jsou hlavní svalovou skupinou, která se podílí na lokomoci. K měření maximální síly a rychlosti vyvinutí síly (RFD) byl použit elektromechanický izometrický přístroj na natahování dolních končetin. Kolenní úhel subjektů během měření byl 107°, zatímco kyčelní 110°. Úkolem bylo vytvořit "co nejrychleji a nejsilněji" po dobu přibližně 3 sekund. Provedeny byly nejméně 3 maximální dobrovolné kontrakce, ale pokud byla maximální síla posledního pokusu alespoň o 5% vyšší než pokusu předchozího, byl proveden další pokus, přičemž se počítal ten nejsilnější.

Studie dokazuje, že během osmi týdenního intervenčního období došlo k významnému zvýšení maximální a dynamické síly. Přírůstky maximální a explozivní síly byly zaznamenány ve vyšším rozsahu u skupin, s nižším zařazením vytrvalostního tréninku, ovšem nebyly o tolik vyšší, než u skupiny třetí. Studie tedy také naznačuje, že ne tak výrazných, ovšem přesto poměrně významných přírůstků příčné plochy

trénovaných svalů lze dosáhnout i kombinací maximálního silového tréninku s tréninkem vytrvalostní síly. Ve studii došlo také k zajímavému zjištění, že maximální izometrická síla RFD a svalová aktivace trénovaných svalů při maximální izometrické produkci síly se příliš nezměnily u žádné ze skupin. Procentuální nárůsty izometrické síly bývají obvykle menší, než nárůsty pozorované u síly dynamické. Vzhledem k tomu, že procentuální nárůsty maximální dynamické síly v této studii byly menší, než ty které ve studiích zahrnující pouze silový trénink, došlo k podezření, že měření izometrického tlaku dolních končetin nebyla dostatečně citlivá na měření menších změn v produkci síly vyvolaných kombinovaným tréninkem. Studie přináší indikace, že tato skutečnost platí především v kontextu maximální izometrické síly, neboť studie odhalily, že trénink výbušné síly pozitivně ovlivnil výkonnostní ukazatele, včetně RFD. Na druhou stranu, maximální izometrická síla nevykázala v těchto studiích signifikantní změny.

Ve studii se domnívají, že zlepšení síly a výkonu je značně individuální a proto může být provádění rozmanitější kombinace maximálního a výbušného silového tréninku způsobem, který odpovídá individuálním potřebám, může být účinnější než maximální nebo výbušný silový trénink kombinovaný pouze s tréninkem vytrvalostním.

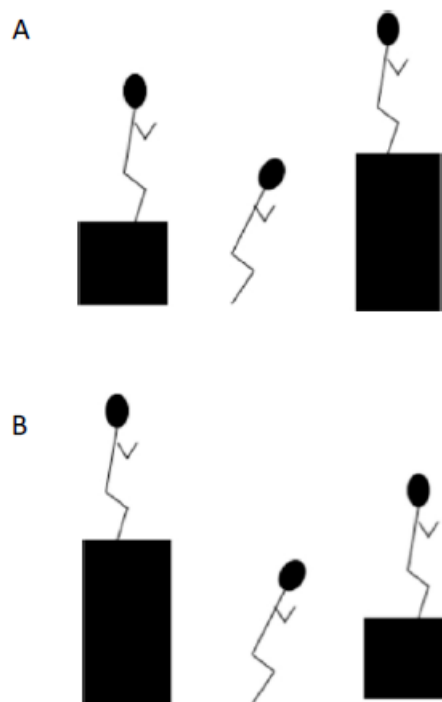
4.2.3. SINGH, Jasdev; APPLEBY, Brendyn B.; LAVENDER, Andrew P. Effect of plyometric training on speed and change of direction ability in elite hockey players. Sports, 2018, 6.4: 144.

Singh, Jasdev; Appleby, Brendyn B.; Lavender, Andrew P. (2018) se ve své studii zabývají vlivem plyometrického tréninku na rychlostní dovednosti a schopnosti reagovat co nejlépe a nejrychleji na změny směru. Studie zkoumala účinky dvou plyometrických tréninkových protokolů na rychlost sprintu a změny směru (COD) u elitních hokejistů. Hlavním zájmem bylo zjistit, zda akcentovaná excentrická fáze plyometrických cvičení může přinést výhody zlepšení rychlosti a schopnosti změny směru.

Celkem se zúčastnilo výzkumu 17 hráčů, kteří se rozdělili do tréninkových skupin s nízkým a vysokým (L-H = low to high – důraz na výšku skoku), tato skupina prováděla konvenční plyometrický trénink s důrazem na excentrickou fázi pohybu, či

vysokým a nízkým (H-L = high to low – důraz na výšku pádu) která prováděla plyometrický trénink s akcentovanou excentrickou fází. Tento trénink byl prováděn dvakrát týdně po dobu 6 týdnů, ale účastníci absolvovali po celou dobu studie 5 – 6 dalších tréninkových jednotek týdně, které se zaměřovaly na kombinaci dovednostního, kondičního a silového tréninku. Základní hodnocení byla provedena v týdnu bezprostředně před tréninkem a hodnocení po tréninku v týdnu po tréninkové intervenci. Hodnocení byla naplánována před jakýmkoliv tréninkem v daný den, aby se podařilo minimalizovat negativní vlivy únavy na výkon. Do hodnocení byly zahrnuty 3 testové jednotky a to sprint na 10m, 20m a test 505 COD. Data byla analyzována prostřednictvím statistických metod, včetně analýzy rozptylu a grafického znázornění individuálních změn výkonnosti.

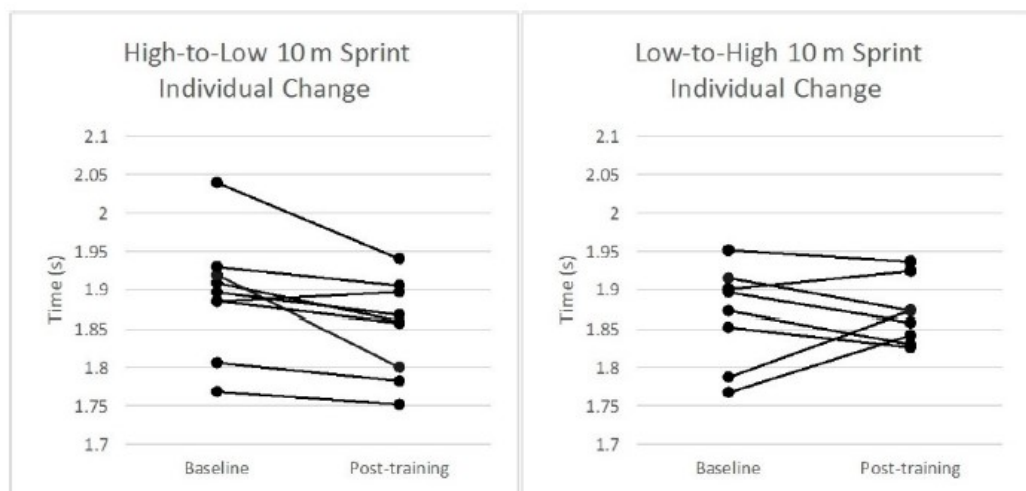
Obrázek č. 4: Znázornění skoku s důrazem na výšku skoku (L-H) (A) a s důrazem na výšku pádu (H-L) (B). (SINGH, Jasdev; APPLEBY, Brendyn B.; LAVENDER, Andrew P., 2018)



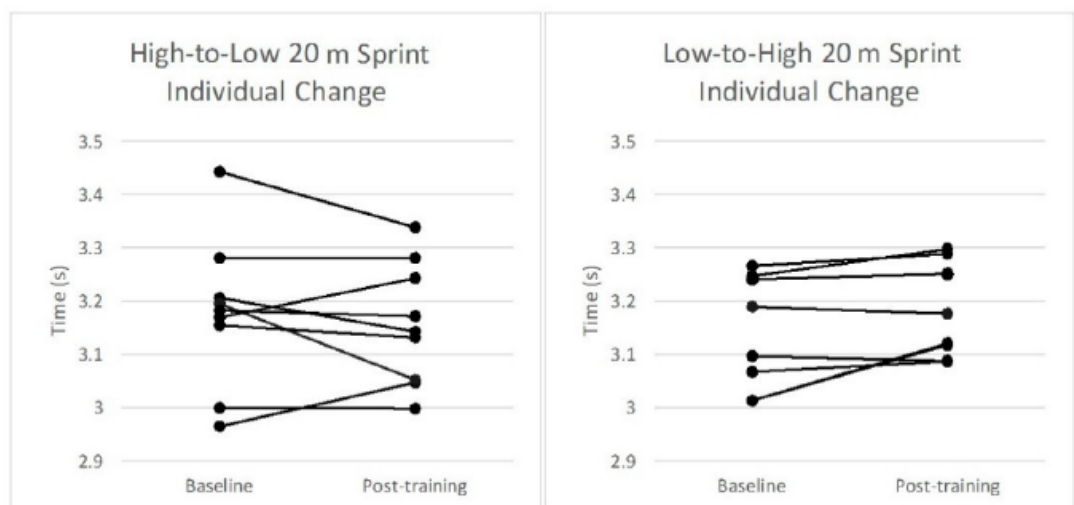
U skupiny H-L bylo po tréninkové intervenci pozorováno určité zlepšení výkonnosti ve sprintu na 10m. Je však třeba brát tento výsledek s rezervou, neboť vzhledem k nízkému počtu účastníků může mít velký rozdíl u jednoho z nich zásadní vliv na celkový výsledek skupiny. Výsledky naznačují, že použití akcentované

excentrické fáze při plyometrickém tréninku může mít určitý vliv na zlepšení rychlosti sprintu na krátkou vzdálenost. Žádné další zlepšení výkonu nebylo pozorováno ani u jedné ze skupin, což poukazuje na obtížnost praktických zásahů, jejichž cílem je podstatně zvýšit rychlost a schopnost COD u vysoce trénované sportovní populace přidáním plyometrického tréninku s nízkým objemem a krátkou dobou trvání.

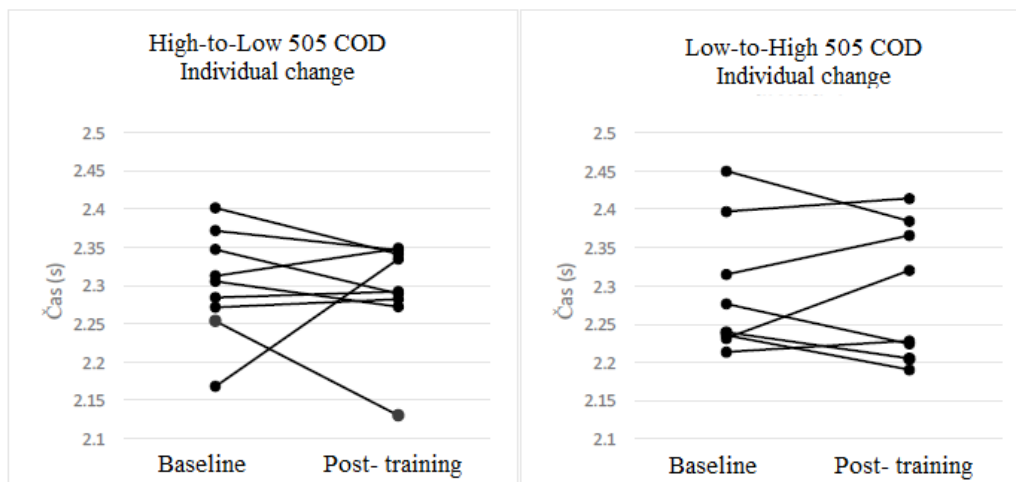
Obrázek č. 5: Individuální změny výkonnosti ve sprintu na 10m od výchozího stavu do stavu po tréninku pro každou skupinu. (SINGH, Jasdev; APPLEBY, Brendyn B.; LAVENDER, Andrew P., 2018)



Obrázek č. 6: Individuální změny výkonnosti ve sprintu na 20m od výchozího stavu do stavu po tréninku pro každou skupinu. (SINGH, Jasdev; APPLEBY, Brendyn B.; LAVENDER, Andrew P., 2018)



Obrázek č. 7: Individuální změny výkonnosti v testu 505 COD od výchozího stavu do stavu po tréninku pro každou skupinu. (SINGH, Jasdev; APPLEBY, Brendyn B.; LAVENDER, Andrew P., 2018)



Praktický přínos této studie spočívá v tom, že poskytuje informace o účinnosti různých plyometrických tréninkových protokolů pro zlepšení výkonnosti sprintu na krátkou vzdálenost a změně směru. Závěry studie naznačují, že použití akcentované excentrické fáze při plyometrickém tréninku může být užitečné pro zlepšení sprintu na krátkou vzdálenost. Tyto poznatky by mohly být aplikovány ve výkonnostním tréninku ledních hokejistů a přispět k optimalizaci jejich fyzické přípravy s důrazem na rychlost a schopnost změny směru.

4.2.4. REYMENT, Corey, et al. Effects of a four week plyometric training program on measurements of power in collegiate hockey players. 2006.

Reyment, Corey, et al. (2006) se ve své studii zabývali vlivem čtyřtýdenního plyometrického tréninkového programu na měření síly. Cílem bylo prozkoumat účinky plyometrického tréninku na výšku vertikálního skoku, rychlosti sprintu na 10 a 40 yardů a také hodnotu anaerobního výkonu během Wingate testu.

Měření se zúčastnilo 17 univerzitních hokejistů ve věkovém rozmezí 18 – 24 let. Předpokládalo se, že všichni zúčastnění mají kromě čtyřtýdenního plyometrického tréninkového programu podobnou úroveň denní aktivity. Plyometrické tréninky

probíhaly dvakrát týdně. Měření byla provedena před začátkem čtyřtýdenního programu a poté po jeho skončení. Jak již bylo zmíněno, autoři studie využili pro vyhodnocení výsledků 4 testy, kterými byly sprinty na 10 a 40 yardů, přičemž sprint na 10 yardů se počítal vždy jako prvních 10, při sprintu na 40, poté se měřila výška vertikálního výskoku a také hodnota anaerobního výkonu během Wingate testu na kole.

Z výsledků studie (viz tabulka č. 7) lze vyčíst poměrně významné zlepšení ve výšce vertikálního skoku jak z levé, tak pravé nohy. Při skoku snožmo naopak ke zlepšení nedošlo. Významné rozdíly byly zaznamenány také u anaerobního maximálního výkonu, anaerobního relativního maximálního výkonu a procentuálního poklesu. Na základě výsledků byla potvrzena hypotéza zlepšení vertikálního výskoku na každé dolní končetině zvlášť a také zlepšení anaerobního výkonu. Naopak nám studie zamítla hypotézu o zjištění významnějších rozdílů u sprintu na 10 a 40 yardů, vertikálního výskoku snožmo, či minimálního výkonu (W). Je velice pravděpodobné, že to bylo způsobeno krátkou dobou měření, respektive, že 2 plyometrické tréninky týdně po dobu 4 týdnů nejsou dostatečné k výraznějšímu zlepšení ve všech testech.

Tabulka č. 7: Výsledky měření všech testů před i po čtyřtýdenním plyometrickém tréninkovém programu. (Reyment, Corey, et al., 2006)

	Před tr. programem	Po tr. programu
Vertikální skok levou nohou	15,50±2,30	16,65±2,59
Vertikální skok pravou nohou	15,29±2,85	15,91±2,48
Vertikální skok oběma nohama	21,71±3,12	21,76±3,77
Prvních 10 yardů ve sprintu na 40 yardů	1,66±0,05	1,65±0,08
40 yardový sprint	5,17±0,20	5,16±0,23
Anaerobní maximální výkon	1111,85±139,02	1165,23±126,34
Anaerobní relativní maximální výkon (W/kg)	13,09±1,67	13,45±1,49
Anaerobní minimální výkon	608,15±85,24	595,07±80,29

Anaerobní relativní minimální výkon (W/kg)	7,14±0,84	6,84±0,69
Pokles výkonu (%)	54,86±5,39	51,26±5,92

Výsledky naznačují, že plyometrický trénink může být užitečným pro zlepšení herního výkonu v ledním hokeji, zejména díky zlepšení odrazové síly, respektive výbušnosti, rychlosti, ale i obratnosti a síly, což jsou jedny z nejdůležitějších aspektů herního výkonu v ledním hokeji.

4.3. Studie využívající metod vytrvalostní síly

4.3.1. POŽÁREK, Petr; SUCHÝ, Jiří. Vliv funkčního australského tréninku na aerobní parametry hráčů ledního hokeje. *Studia sportiva*, 2013, 7.2: 31-37.

Požárek, P. a Suchý, J. (2013) se ve své studii zaměřují na charakteristiku a analýzu desetitýdenního kondičního funkčního australského tréninku (dále už jen FAT) mimo ledovou plochu a jejich vliv na aerobní parametry u profesionálních hokejistů. Cílem metody FAT je doplnit stávající tréninkové postupy o některé aktuální poznatky a přístupy ke kondičnímu tréninku v ledním hokeji. FAT se snaží nabourávat a oživit stereotypní přípravné cykly, které mohou vést k demotivaci hráčů. Snaží se využívat nejrůznější vybavení (expandery, švihadla, TRX, bosu, CrossCore, overbally, gymbally, aquahity, činky, trampolíny, flowiny a fitboxy) v kombinaci se zařazením prvků ze sportovních her, plavání, gymnastiky a atletiky, čímž přináší zajímavější a efektivnější způsob tréninku.

Testování probíhalo v deseti týdenních mikrocyklech, při přípravě na sezónu 2012-2013 u extraligového mužstva HC Mountfield České Budějovice, zúčastnilo se celkem 23 hráčů. První 4 týdny byl mikrocyklus zaměřen na rozvoj všeobecné vytrvalosti a síly. Během pátého a šestého týdne byl primárním cílem rozvoj rychlostně-silových schopností. Sedmý až osmý týden byl zaměřen na koordinačně-rychlostní rozvoj a poslední dva týdny na maximální silově-rychlostní schopnosti. Studie potvrzuje, že z hlediska správné kompenzace přetěžovaných svalových skupin je

metoda FAT vhodnější než analogické posilování. Metoda FAT se zaměřuje na explozivní sílu a silovou vytrvalost hlavních segmentů těla s doplňujícími cvičeními pro stimulaci anaerobní a aerobní výkonnosti. Vstupní a výstupní testování proběhlo v neměnných laboratorních podmínkách v Praze a pro ověření účinnosti FAT byly použity spiromeometrické testy na běhacím ergometru pro měření aerobní zdatnosti a měření tělesného složení.

Studie potvrzuje, že došlo k poměrně vysokému navýšení hodnoty VO_{2max} . Při vstupním testování byla tato hodnota 55,89 ml. kg.min⁻¹. Během testování výstupního byla poté hodnota VO_{2max} 58,67 ml. kg.min⁻¹. U čtyř hráčů došlo dokonce ke zlepšení až o 10%, u sedmi dalších poté o 5%, čtyři o 3%, stejný počet hráčů stagnoval a další čtyři se zhoršili, neboť došlo ke zranění a jejich návrat do tréninkového procesu proběhl v týdnu, kdy probíhalo výstupní testování. Při následném průměrném vyhodnocování výsledků nárůstu svalové hmoty byly zjištěny následující hodnoty. Průměrná svalová hmota trupu se posunula z 36,63 kg na 37,77 kg. Na pravé i levé horní končetině byla vstupní váha 4,45 kg a výstupní 4,58 kg. U dolních končetin byla vstupní hodnota levé končetiny 11,64kg a pravé 11,72kg, a průměrná výstupní hodnota u LDK 11,95kg a PDK 12,03kg. Z výsledků je tedy patrné, že došlo k poměrně výrazným posunům jak z hlediska zvýšení aerobní zdatnosti VO_{2max} , kde došlo ke zlepšení až o 21%, tak ale také u nabírání svalové hmoty a celkového posunu.

Tabulka č. 8: Vstupní a výstupní výsledky maximální aerobní kapacity – VO_{2max} hráčů HC Mountfield ČB s dvouvýběrovým párovým t-testem na střední hodnotu. (POŽÁREK, P. SUCHÝ, J. 2013)

	Vstupní	Výstupní
Průměr	55,89	58,67
T	0,00046	

Tabulka č. 9: Vstupní a výstupní testování (kg) pomocí přístroje Tanita – HK, trup a DK. (POŽÁREK, P. SUCHÝ, J. 2013)

	HK	HK	Trup	DK	DK
	Pravá	Levá		Pravá	Levá
Vstupní	4,45	4,45	36,63	11,72	11,64
Výstupní	4,58	4,58	37,77	12,03	11,95

Autoři také tvrdí, že díky této metodě dochází k posílení jednotlivých antagonistických dvojic, čímž se zajistí nejenom zvýšený nárok na kardiovaskulární systém, také se předejde snížení svalové disbalance, které bývá u ledního hokeje velmi časté, ale zejména dojde k upevnění koordinace celého těla a jeho orientace v prostoru. Studie také dokazuje, že program FAT splnil svůj účel a došlo k rozvoji explozivní a maximální síly, rychlostní silové vytrvalosti a koordinace, což jsou velice důležité aspekty v ledním hokeji. Aplikace metody FAT může přispět ke zlepšení fyzické připravenosti hráčů, což může mít pozitivní vliv na jejich herní výkon a snížení rizika zranění. Tato studie přináší zajímavé poznatky a přístupy ke kondičnímu tréninku v ledním hokeji, které mohou využít trenéři a hráči pro optimalizaci jejich tréninkového programu.

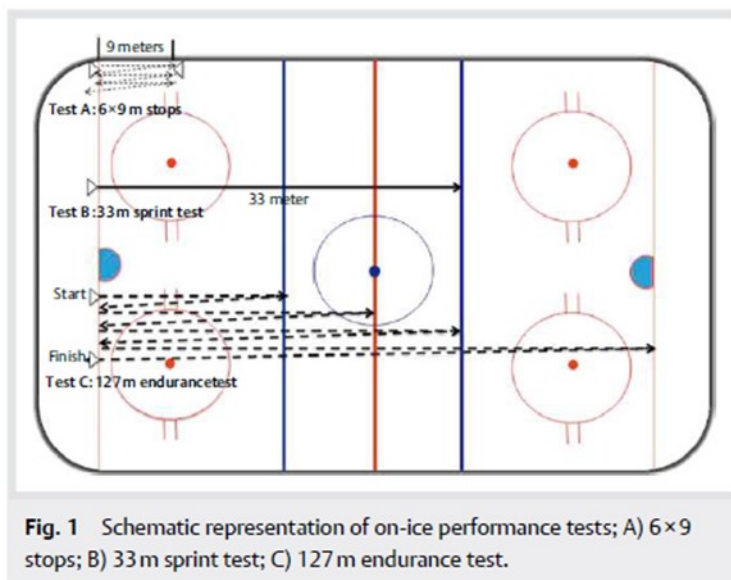
4.3.2. NAIMO, M. A., et al. High-intensity interval training has positive effects on performance in ice hockey players. International journal of sports medicine, 2014, 61-66.

Naimo, M.A., et. al. (2014) se ve své studii zabývají vlivem HIIT (High intensity interval training) na výkonnost hráčů ledního hokeje ve srovnání s tradičním kontinuálním tréninkem vytrvalosti. Cílem studie bylo zkoumat účinky 4 týdenního tréninkového programu HIIT a kontinuálního tréninku na složení těla, sílu svalů, anaerobní výkon a výbušnost na ledě.

Metodika studie zahrnovala náhodné rozdělení 24 hokejistů do skupiny intervalové a skupiny kontinuální. Intervalová skupina se účastnila periodizovaného HIIT programu, zatímco kontinuální skupina prováděla středně intenzivní cyklistiku po

dobu 45 – 60 minut při intenzitě odpovídající 65% jejich rezervní srdeční frekvence. Měření složení těla, síly svalů, anaerobního výkonu a výkonnosti na ledě byla provedena před začátkem tohoto 4 týdenního programu a následně po něm. Experiment měřený v této studii byl prováděn během předsezónního tréninku, přibližně měsíc před zahájením soutěžních utkání. Intervalová skupina prováděla progresivní intervalový trénink s využitím tzv. WanT (Wingate anaerobic test) na standartním bicyklovém ergometru, zatímco skupina s kontinuálním tréninkem využívala klasickou cyklistiku střední intenzity. Obě dvě skupiny zároveň podstupovaly dvakrát týdně trénink na ledě.

Obrázek č. 8: Vybrané testy pro měření na ledě. (Naimo, M.A., et. al. 2014)



Výsledky studie ukázaly, že skupina provádějící HIIT měla významně větší svalovou tloušťku než skupina kontinuální. Intervalová skupina také dosáhla vyšších hodnot pro maximální a průměrný výkon. Studie také prokazuje, že intervalová skupina dosáhla rychlejšího sprintu a tendence k rychlejšímu času splnění testu vytrvalosti na ledě. Tyto výsledky naznačují, že krátkodobý HIIT může mít vliv na svalovou tloušťku, sílu a výkonnost hráčů ledního hokeje. Navzdory příznivým zjištěním naopak studie nepotvrdila, že by došlo k nějakým významným změnám ve složení těla. Neboť autoři se domnívali, že za pomoci HIIT programu by mělo oproti druhé skupině dojít k významnému snížení množství podkožního tuku, což se nestalo. To však může být

způsobeno krátkou dobou trvání programu, neboť za 4 týdny se dají očekávat pouze zanedbatelné změny, což autoři v závěru studie také potvrzují.

Tabulka č. 10: Výsledky vybraných testů pro měření na ledě u obou skupin. Vždy před začátkem tréninkového programu a poté na jeho konci. (Naimo, M.A., et. al. 2014)

Test	Intervalový trénink		Kontinuální trénink	
	Začátek	Konec	Začátek	Konec
6x9 stops	13,5±0,5	12,8±0,9	13,4±0,6	13,1±0,6
33m sprint test	4,9±0,2	4,7±0,2	4,9±0,2	4,8±0,2
127m endurance test	50,0±2,0	48,9±2,4	48,4±2,5	48,7±2,9

Praktické použití studie v ledním hokeji spočívá v možnosti využití HIIT jako účinného tréninkového nástroje pro zlepšení výkonnosti hráčů. HIIT může pomoci zvýšit svalovou sílu a výkon, což může vést k lepšímu výkonu na ledě. Tato metoda tréninku by mohla být začleněna do tréninkových programů hráčů ledního hokeje s cílem dosáhnout maximálního výkonu a zlepšit jejich celkovou kondici. Autoři však ve studii zároveň upozorňují na krátkou dobu trvání a doporučují prozkoumat tento styl tréninkového programu v delším časovém období.

4.3.3. RØNNESTAD, Bent R.; ØFSTENG, Sjur J.; ELLEFSEN, Stian. Block periodization of strength and endurance training is superior to traditional periodization in ice hockey players. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 2019, 29.2: 180-188.

Rønnestad, Bent R.; Øfsteng, Sjur J.; Ellefsen, Stian (2019) se v této studii zaměřili na vliv blokové periodizace tréninku na rozvoj síly, výkonu a vytrvalosti u dobře trénovaných hráčů ledního hokeje. Cílem studie bylo porovnat účinky blokové periodizace s tradičním přístupem k tréninku, který se zaměřuje na současný rozvoj síly, výkonu a vytrvalosti.

Měření podstoupilo 16 hráčů, kteří byli náhodně rozděleni do dvou následujících skupin. První skupina se věnovala tzv. blokové periodizaci (BP), kdy se zaměřovala na rozvoj síly a výkonu na týdenní bázi, druhá skupina se věnovala tradičnímu přístupu k tréninku (TRAD), kdy trénovala sílu, výkon a vytrvalost současně každý týden. Skupina BP se zaměřovala během 1., 3., 4. a 6. týdne na silový trénink (až 6× týdně, včetně plyometrického tréninku) a zároveň prováděla jednou týdně HIIT trénink, za účelem udržování svého aerobního a anaerobního výkonu. Během 2. a 5. týdne se naopak skupina BP zaměřovala na HIIT trénink a k tomu jednou týdně prováděla silový trénink celého těla. Skupina TRAD měla naopak tréninky rozloženy v poměru 2 – 3 HIIT tréninků a 4 – 5 silových tréninků týdně, po celou dobu 6 týdnů. Obě skupiny po celou dobu 6 týdenního programu prováděly stejný objem a intenzitu tréninku.

Z výsledků studie je patrné, že bloková periodizace vyvolává výraznější zlepšení vrcholového momentu extenze v koleni, ale také značnější zlepšení v testu VO_{2max} , než tomu bylo u skupiny tradiční. Hráči, kteří podstoupili BP, vykazovali mnohem lepší výsledky, než hráči TRAD také ve Wingate testu. Celkově bloková periodizace dosáhla středního až velkého efektu ve všech těchto proměnných ve srovnání s tradičním přístupem a to navzdory skutečnosti, že studie zkoumala účinek pouze po dobu 6 týdnů a navíc u již dobře trénovaných hráčů ledního hokeje.

V praxi si díky této studii můžeme uvědomit, že bloková periodizace tréninku síly a vytrvalosti může vést k nadřazeným adaptacím ve fyzických schopnostech hráčů. Tento přístup nám může pomoci se lépe zaměřit na konkrétní oblasti tréninku a dosáhnout optimálních výsledků. Pro trenéry je samozřejmě nutné zvážit výhody a nevýhody BP při plánování tréninkových programů pro zlepšení výkonu v ledním hokeji.

5. Analýza výsledků

V této kapitole se zaměříme na analýzu všech vybraných studií. Tato kapitola slouží k interpretaci a vyhodnocení dat získaných prostřednictvím provedených experimentů, testování a měření. V rámci této analýzy budou detailně popsány a porovnávány výsledky výše rozebraných studií, které se zabývají rozvojem silových schopností v ledním hokeji. Důraz bude kladen na identifikaci metod, trendů a významných zjištění, které nám mohou poskytnout užitečné poznatky pro další zkoumání tohoto tématu. V rámci analýzy budou také diskutovány různé odchylky, případné limitace studie a další faktory, které by mohli ovlivnit její výsledek. Cílem této kapitoly bude poskytnout čtenáři objektivní a srozumitelný pohled na získané výsledky výzkumu a jejich význam v kontextu rozvoje silových schopností v ledním hokeji.

5.1. Analýza metod využívajících absolutní síly

Oliveira, Felipe BD, et al. (2013) ve své studii popisovali vliv izometrického odporového tréninku na rozvoj maximální a výbušné síly dolních končetin s důrazem kladeným na rychlost rozvoje síly (RFD). Šestitýdenní tréninkový program podstupovala v odporové skupině celkem 9 mužů. Mezi měřené proměnné patřila především maximální izometrická extenze v koleni (MVC) a rychlost rozvoje síly (RFD) v různých časových epochách (10 – 250ms od začátku kontrakce). Studie ukázala, že izometrický odporový trénink vedl ke zvýšení RFD ve velmi časných fázích (0 – 20ms) o 22 – 28%, zatímco pozdní RFD zůstala téměř beze změn. Izometrický trénink prokázal účinnost v rozvoji svalové síly a statického držení těla. Dále také pomohl ke zlepšení svalové výkonnosti, odolnosti a stabilizaci. Mimo to bylo zjištěno, že kontrakce s balistickým úsilím během izometrického tréninku měly lepší vliv na zvýšení RFD než trénink zaměřený na maximální sílu. Je ovšem také vidět, že je důležité, aby pro rozvoj herního výkonu v ledním hokeji byl izometrický trénink začleněn do komplexního tréninkového programu a byl prováděn pod odborným dohledem. Kombinace izometrického tréninku s dalšími formami tréninku, jako je dynamický silový trénink, či plyometrie a kardiovaskulární cvičení, může přinést nejlepší výsledky ve výkonu hráčů na ledě. Pro tento typ analýzy byla nalezena pouze tato studie. Jinak se výzkumná oblast metodou rozvoje absolutní síly samostatně nezabývá. Vyskytuje se pouze v kombinaci s metodami dalšími, což bude rozebráno níže.

5.2. Analýza metod využívajících rychlé/výbušné síly

Konečný, J., et al. (2019) popisovali vliv plyometrického tréninku na rozvoj explozivní síly dolních končetin u hráčů ledního hokeje, během několikaletých tréninkových cyklů (RTC) u různých věkových kategorií. Studie byla prováděna u hráčů českého hokejového klubu HC Kometa Brno ve věku 13 – 18 let a testování proběhlo vždy třikrát v jednom soutěžním roce. Výsledky byly následně porovnávány mezi věkovými kategoriemi a jednotlivými roky. Výsledky studie vykazovaly signifikantní nárůst explozivní síly dolních končetin v průběhu tréninkových cyklů napříč všemi kategoriemi. Největší nárůst byl zaznamenán u hráčů ve věku 14 – 15 let. Z výsledků této studie, že plyometrický trénink pozitivně ovlivňuje výbušnou sílu hráčů ledního hokeje v mládeži.

Další studie od Singh, Jasdev; Appleby, Brendyn B.; Lavender, Andrew P. (2018) se oproti minulé studii zabývala rozvojem plyometrického tréninku na rychlostní dovednosti a schopnosti změny směru u elitních hokejistů. Měření podstupovalo 17 elitních hráčů ledního hokeje, kteří byli rozděleni do dvou skupin s různými plyometrickými tréninkovými programy, které trvaly 6 týdnů, s intenzitou dvou plyometrických tréninků týdně. Hodnocení bylo provedeno před a po tréninkové intervenci. Studie prokázala, že použití akcentované excentrické fáze při plyometrickém tréninku může mít vliv pro zlepšení rychlosti sprintu. Žádné další významné zlepšení nebylo prokázáno, což může být způsobeno kratším tréninkovým programem a nízkou intenzitou plyometrických tréninků. Studie poukazuje na obtížnost zásahů zaměřených na zvýšení rychlosti a schopnosti změny směru u vysoce trénovaných hokejistů.

V poslední studii zabývající se čistě metodami rychlé, výbušné síly od Reymont, Corey, et al. (2006) byl rozebírán vliv čtyřtýdenního plyometrického tréninkového programu na měření síly. 17 univerzitních hokejistů ve věkovém rozmezí 18 – 24 let podstupovalo čtyřtýdenní plyometrický trénink s intenzitou 2 tréninků týdně. Z výsledků bylo patrné zlepšení ve výšce vertikálního výskoku jednotlivých dolních končetin a anaerobního výkonu. U ostatních měření nebylo zjištěno žádné výraznější zlepšení. Stejně jako v předchozí studii je velice pravděpodobné, že důsledkem minimálního zlepšení u ostatních testů může být opět krátká doba tréninkového programu a nízká intenzita tréninků.

Z výsledků těchto 3 studií je patrné, že všechny přinášejí cenné poznatky o plyometrickém tréninku a jeho vlivu na výbušnou sílu a rychlostní dovednosti hráčů ledního hokeje. Všechny 3 studie se zabývali vlivem plyometrického tréninku, rozdíly byly však v úrovni daných hráčů, kteří byli v jednotlivých studiích porovnáváni. Během první studie byly měřeni hráči z mládežnických kategorií, díky čemuž bylo zlepšení patrné u všech kategorií, což bylo také ovlivněno délkou programu, který probíhal v průběhu několikaletého tréninkového cyklu. U dalších 2 studií bylo zlepšení také patrné, ovšem částečně negativně ovlivněno krátkou dobou programu a nízkou intenzitou tréninkových jednotek. Z množství provedených studií i odborných textů je patrné, že plyometrický trénink je nejefektivnější metodou tréninku pro rozvoj explozivní síly u hráčů ledního hokeje a vlivu na herní výkon.

5.3. Analýza metod využívajících vytrvalostní síly

Stejně jako v kapitole o metodách využívajících absolutní sílu, tak také zde byla nalezena pouze jedna metoda, která se zaměřovala pouze vlivem metod využívajících vytrvalostní síly. V této studii Naimo, M.A., et. al. (2014) porovnávaly vliv HIIT (high intensity interval training) a tradičního kontinuálního tréninku vytrvalosti na výkonnost hráčů v ledním hokeji během čtyřtýdenního tréninkového programu. Studie zahrnovala 24 hráčů, kteří byli náhodně rozděleni do dvou výše zmíněných skupin. Je důležité připomenout, že obě skupiny zároveň podstupovaly také trénink na ledě. Výsledky ukázaly, že skupina provádějící HIIT program měla větší hodnoty svalové tloušťky, ale dosáhla také vyšších hodnot maximálního a průměrného výkonu. Byla vykázána také lepší výkonnost ve vytrvalostním testu na ledě. Z výsledků je patrné, že HIIT metoda je v porovnání s tradičním kontinuálním vytrvalostním tréninkem mnohem efektivnější metodou a může vést ke zlepšení výkonu hráčů na ledě. Autoři studie však poukazují na krátkou dobu trvání studie a doporučují další výzkumy HIIT tréninku v delším časovém období. Je také nutno říci, že pro rozvoj vytrvalostních schopností je tato metoda jistě cestou, ovšem je nutné její zařazení do komplexních tréninkových programů například s tréninkem silovým, pro zlepšení tzv. silové vytrvalosti, která je v ledním hokeji velice důležitým aspektem. Při plánování tréninkových programů je také velice důležitým faktem brát v potaz individuální potřeby hráčů a provádět další výzkum, který by dokázal dlouhodobé účinky HIIT tréninku na zvýšení herního výkonu u hráčů ledního hokeje.

5.4. Analýza kombinovaných metod

Do této kapitoly spadalo nejvíce z našich zkoumaných výzkumů, neboť využití všech výše zmíněných tréninkových metod je pro zlepšení herního výkonu je nezbytné, ovšem při jejich samostatném provedení se nikdy nedostane takových výsledků, jako při kombinaci metod dohromady.

Lee, Changyoung; Lee, Sookyung; Yoo, Jaehyun (2014) se ve své studii zabývali komplexním tréninkovým programem pro zlepšení bruslařských schopností. Tréninkový program kombinoval silový a plyometrický trénink s tréninkem na ledě. 20 hráčů bylo rozděleno do dvou skupin, přičemž jedna skupina podstupovala komplexní tréninkový program a skupina druhá pouze tréninky na ledě. Komplexní tréninkový program byl rozdělen do tří fází. Skupina provádějící komplexní trénink zaznamenala významné zlepšení bruslařských schopností. Z výsledků je patrné, že komplexní tréninkový program složený ze silového a plyometrického tréninku v kombinaci s pravidelným tréninkem na ledě může vést k ideálnímu posunu herního výkonu v ledním hokeji.

Petré, Henrik; Löfving, Pontus; Psilander, Niklas (2018) se naopak zabývali odporovým tréninkem, který byl prováděn souběžně s nízko objemovým, vysoce intenzivním intervalovým tréninkem (HIIT), nebo s vysoko objemovým, středně intenzivním kontinuálním vytrvalostním tréninkem a zkoumali vliv těchto dvou tréninkových programů na rozvoj síly a výkonu u vysoce trénovaných jedinců. 16 vrcholových hráčů ledního hokeje podstoupilo tento šestitýdenní tréninkový program. Výsledky studie ukázaly, že oba tréninkové programy mohou vést ke zlepšení maximální síly sportovců. Z výsledků to vypadá, že objem či intenzita vytrvalostního tréninku nemá zásadní vliv na rozvoj síly, ovšem autoři následně potvrdily, že je to způsobené především performováním odporového tréninku vždy před tréninkem vytrvalostním, díky čemuž nebyl snížen objem zátěže, které byl sportovec během silového tréninku zvednout. Je však patrné, že i kombinace tohoto druhu silového tréninku vede ke zlepšení herního výkonu.

Taipale, R. S., et al. (2013) se zabývali vlivem silového tréninku, výbušného tréninku, oproti skupině, která podstupovala trénink silový v kombinaci s výbušným,

ovšem doplněn ještě o trénink vytrvalostní. Hráči byli v tomto osmitýdenním cyklu rozděleni do 3 výše zmíněných skupin a zaměřovaly se na rozvoj extenzorů dolních končetin, které jsou hlavní svalovou skupinou podílející se na lokomoci. Studie dokázala, že během osmitýdenního tréninkového programu došlo k poměrně výraznému zlepšení maximální a explozivní síly, především u prvních dvou skupin, ale také u skupiny třetí bylo zlepšení poměrně vysoké. Jak autoři uvádějí, zlepšení síly a výkonu je silně individuální a rozmanitější kombinace maximálního a výbušného tréninku, která odpovídá individuálním potřebám, bude podstatně účinnější než pouhý maximální nebo výbušný silový trénink. Studie také poukazuje na důležitost tréninku jak fyzických, tak kognitivních dovedností a potřebu individuálního přístupu k tréninkovému programu pro výraznější zlepšení herního výkonu v ledním hokeji.

Studie Požárka a Suchého (2013) se zaměřuje na hodnocení a analýzu desetitýdenního kondičního funkčního australského tréninku (FAT) mimo ledovou plochu a jejich vliv na aerobní parametry u profesionálních hokejistů. Metoda FAT kombinovala různá cvičení a vybavení, aby poskytla zajímavější a efektivnější tréninkový program. Studie byla provedena na 23 hráčích extraligového týmu HC Mountfield České Budějovice během desetitýdenního tréninkového cyklu, který byl rozdělen do několika mikrocyklů, přičemž každý se zaměřoval na jiné tréninkové cíle, jako je rozvoj všeobecné vytrvalosti, síly, rychlostně – silových schopností, koordinace a maximální síly. Výsledky ukazují, že FAT metoda vedla ke zvýšení VO_{2max} a to až o 21%. Studie také vykazovala zvýšení svalové hmoty trupu a dolních končetin. Bylo také patrné, že metoda vedla k posílení antagonistických svalových skupin, zlepšení kardiovaskulárního systému, prevenci svalových disbalancí a zvýšení koordinace těla. Došlo také ke zlepšení klíčových aspektů pro herní výkon v ledním hokeji, jako je rozvoj explozivní a maximální síly, rychlostní silové vytrvalosti a koordinace. Výsledky naznačují, že aplikace metody FAT je další z možností, která může přinést výhody v kondičním tréninku hráčů ledního hokeje, a trenéři tedy mohou využít poznatků z této studie pro optimalizaci svého tréninkového programu a fyzické připravenosti.

Rønnestad, Bent R.; Øfsteng, Sjur J.; Ellefsen, Stian (2019) se zabývali vlivem blokované periodizace (BP) v porovnání s tradičním přístupem k tréninku (TRAD) na rozvoj síly, výkonu a vytrvalosti u hráčů ledního hokeje. Studie zahrnovala 16 dobře trénovaných hokejistů během šestitýdenního tréninkového programu. Skupina BP se

zaměřovala na rozvoj síly a výkonu v jednotlivých blocích a prováděla HIIT trénink pro udržení aerobního a anaerobního výkonu. Skupina TRAD naopak trénovala sílu, výkon a vytrvalost současně každý týden. Skupina BP dosáhla výraznějších zlepšení vrcholového momentu extenze v kolenu a testu VO_{2max} ve srovnání se skupinou TRAD. Hráči podstupující blokovou periodizaci dosáhli lepších výsledků také ve Wingate testu a celkově dosáhla oproti skupině tradiční středního až velkého efektu ve všech měřených proměnných. Bloková periodizace tréninku síly a vytrvalosti vykazuje nadřazené adaptace ve fyzických schopnostech hráčů ledního hokeje. Tento přístup může pomoci se zaměřit na specifické oblasti tréninku a dosáhnout optimálních výsledků.

Tato kapitola nám tedy poskytla komplexní přehled výzkumů zabývajících se tréninkovými metodami pro zlepšení herního výkonu na ledě. Je patrné, že opět některé studie byly ovlivněny délkou tréninkových programů, úrovní daných hráčů ledního hokeje, či intenzitou a objemem jednotlivých tréninkových jednotek. Nicméně můžeme říci, že kombinace tréninkových metod je ideálním tréninkovým přístupem pro zlepšení herního výkonu.

5.5. Komparace všech metod

Z výše zmíněných analýz můžeme konstatovat, že všechny využití studie měly svá pozitiva a vedly k alespoň minimálním zlepšením v dané problematice. Některé výzkumy však byly ovlivněny krátkou dobou výzkumu, či nízkým objemem či intenzitou tréninkových jednotek. Z výsledků můžeme vyčíst, že k nejlepším výsledkům došlo za pomoci kombinace tréninkových programů. Jak již bylo zmíněno u metod absolutní síly, například izometrický odporový trénink je jedním z vhodných typů tréninku na rozvoj síly pro hráče ledního hokeje, ovšem je nutné ho zařadit do komplexního tréninkového programu. Pro rozvoj rychlostních schopností, je důležité zařazení různých sprintů, běhů s expandery či schodů, ale také již výše zmíněného plyometrického tréninku, který je ideální tréninkovou metodou, pro zlepšení rychlé, výbušné síly, což dokazuje i to, že všechny studie nalezené na rozvoj tohoto typu silových schopností zahrnovaly právě plyometrický trénink. Z metod vytrvalostních se jako nejlepší jevila metoda HIIT, která vykazovala nejpatrnější zlepšení aerobních i anaerobních schopností, což je klíčové pro vytrvalost, ale také rychlost i výkonnost na

ledě. Poslední rozebraná studie zmínila blokovou periodizaci, která se jeví jako ideální v přípravě ledního hokeje, ke kombinaci jednotlivých tréninkových programů a zaměření, na dané metody rozvoje. Silové, rychlostní i vytrvalostní schopnosti jsou nedílnou součástí přípravy každého hráče ledního hokeje, je však nezbytné zaměřovat se na rozvoj těchto částí za pomoci komplexního tréninkového programu. Důležité je také zmínit individualizaci jednotlivých tréninkových programů. Na nižší úrovni je toto samozřejmě velice náročné na provedení, ovšem na té nejvyšší úrovni je individualizace nezbytnou součástí toho, aby se hráč posouval. A to z důvodu, že obecný komplexní tréninkový program, ať je poskládaný sebelépe, nikdy nepovede k takovému zlepšení herního výkonu jednotlivce, jako tréninkový program utvořený pro potřeby jednotlivých hráčů.

6. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo systematicky zmapovat výzkumy, zabývající se rozvojem silových schopností v ledním hokeji během přípravy na sezónu. V úvodu byla popsána hlavní charakteristika ledního hokeje a byly uvedeny problémy výchovy mládežnických kategorií v České republice, které se odrážejí do výsledků českých hokejistů v posledních letech. Dále byla také uvedena důležitost přípravy mimo led na herní výkon v ledním hokeji. Poté následoval teoretický úsek, který se věnoval jednotlivým faktorům zabývajících se herním výkonem, jejich fázím a činitelům, kteří ho ovlivňují. Teoretická témata byla vybrána na základě nutného objasnění vybraného tématu a zahrnující převážně oblasti, kterými se následně zabývaly vybrané výzkumy. Dále byla vymezena metodologie, kde jsem objasnil kritéria výběru použitých výzkumů a popsal metodu komparace a přehledové studie, za pomoci kterých jsem výzkumy vybíral a hodnotil. Všechny vybrané studie byly rozděleny dle metod, které byly ve výzkumech primární a byly shrnuty jejich zjištění, přičemž všechny studie zahrnovaly empirický výzkum. Poté, co byly představeny jejich cíle, metodika, výsledky a následné praktické využití v ledním hokeji, následovala vlastní analýza vybraných studií.

Samotná analýza byla orientována do okruhů dle témat, kterým se studie převážně věnovaly. V daných okruzích bylo provedeno shrnutí shromážděných zjištění. Na začátku analýzy byl vždy představen charakter výzkumu a jednotlivců, kteří se ve výzkumech objevovali. Prvním tématem byl výzkum, využívající metod absolutní síly, který byl nalezen jako samostatný pouze jeden. Zabýval se vlivem izometrického odporového tréninku na rozvoj absolutní síly. Jako další byly uvedeny výzkumy využívající metod výbušné síly, které byly celkem tři. Všechny využívaly metodu plyometrického tréninku, přičemž mezi nimi byly pozorovány určité rozdíly, které byly popsány. Následovala metoda využívající metod vytrvalostní síly. Ta byla opět nalezena pouze jedna, která porovnávala dvě metody vytrvalostních schopností. Nejrozsáhlejší částí byla analýza metod, kombinujících více metod dohromady, kde byly pozorovány nejvyšší rozdíly a také bylo těchto metod k nalezení nejvíce, neboť komplexní trénink je v přípravě ledních hokejistů tím nejvyužívanějším. V poslední kapitole analýzy následně došlo ke komparaci jednotlivých analýz mezi sebou a byl na základě výsledků charakterizován trénink nejúčinnější.

V této práci byla tedy snaha o shrnutí, či přehled různých tréninkových přístupů pro rozvoj silových schopností v ledním hokeji. Práce může sloužit jako podklad pro obecnou orientaci v podobných oblastech zkoumání. Shromážděný soubor zkoumaných výzkumů poskytuje náhled na různé tréninkové přístupy z různých zemí, či klubů. Byly nalezeny nejčastější tréninkové přístupy, ale objevily se zde také potencionální témata či metody pro další, nebo podrobnější zkoumání, kterému nebyl v daných výzkumech prostor vyhrazen. Jedná se například o tréninkový program HIIT, či různé tréninky absolutní síly, kterým nebyla kladena taková četnost a doba výzkumů, jako například tréninkům plyometrickým, či komplexním tréninkovým programům. Dále by měl být kladen důraz především individualizaci tréninkových programů napříč úrovněmi či kategoriemi pro maximální možné zlepšení herního výkonu u jednotlivců.

Cílem mé bakalářské práce bylo systematicky zmapovat výzkumy zabývající se rozvojem silových schopností v přípravě na sezónu. Na poznatky získané v teoretické části, se následně podařilo úspěšně navázat v části rešeršní. Dané studie byly získány za pomoci metody sběru dat a studie odborných českých i zahraničních zdrojů, ze kterých byly následně získány důležité informace o trendech tréninkových programů mimo led. Pomocí provedených výzkumů se podařilo získat informace potvrzující teoretické poznatky. Můžeme tedy říci, že cíl práce byl splněn, neboť bylo po úspěšné analýze studií na rozvoj silových schopností v ledním hokeji dosaženo důležitých poznatků pro zlepšení v přípravě hokejistů. Bylo dokázáno, že trénink pomocí blokové periodizace s využitím metod pro rozvoj síly, výbušnosti, vytrvalosti hráčů a zaměřením na koordinaci a obratnost je ideálním pro rozvoj herního výkonu hráčů. Tohoto zjištění bylo dosaženo z komparace jednotlivých studií. Bohužel byla na toto rozdělení částečně zaměřena pouze jedna studie, neboť některé ostatní práce, které se tímto stylem přípravy zabývaly, byly nalezeny ve zpoplatněných časopisech a byly tedy finančně nedostupné.

7. Použitá literatura

BOMPA, Tudor a Gregory HAFF. *Periodization - Theory and Methodology of training*. Fifth edition. Human Kinetics, 2009. ISBN 978-0-7360-7483-4

BUKAČ, L., DOVALIL, J. *Lední hokej. Trénink herní dokonalosti*. Praha: Olympia, 1990.

BUKAČ, Luděk. *Intelekt, učení, dovednosti a koučování v ledním hokeji*. Praha: Olympia Praha, 2005. ISBN 80-7033-896-2

DOVALIL, Josef a Miroslav CHOUTKA. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha [i.e. Velké Přílepy]: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8

DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 1.vyd. Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5

HAVLÍČKOVÁ, L. (2004). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum

HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II. (speciální část - 1 .díl)* Praha: Karolinum, 1993.

KONECNY, J., et al. *Assessment of Explosive Strength Skills of Lower Extremities in Ice Hockey Players from “Kometa Group” Brno. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series IX: Sciences of Human Kinetics*, 2019, 75-84.

KOSTKA, V., BUKAČ, L., ŠAFAŘÍK, V. *Lední hokej (teorie a didaktika)*. 1.vydání . Praha: SPN, 1986. 188 s. SPN 36-06-24/1.

LEE, Changyoung; LEE, Sookyung; YOO, Jaehyun. *The effect of a complex training program on skating abilities in ice hockey players. Journal of physical therapy science*, 2014, 26.4: 533-537.

MAREŠ, Jiří. *Přehledové studie: jejich typologie, funkce a způsob vytváření*. Pedagogická orientace, 2013, 23.4: 427–454.427–454.

NAIMO, M. A., et al. High-intensity interval training has positive effects on performance in ice hockey players. *International journal of sports medicine*, 2014, 61-66.

OCHRANA, František. *Metodologie, metody a metodika vědeckého výzkumu*. Charles University in Prague, Karolinum Press, 2019.

OLIVEIRA, Felipe BD, et al. Resistance training for explosive and maximal strength: effects on early and late rate of force development. *Journal of sports science & medicine*, 2013, 12.3: 402.

Pavliš, Z. a kol. *Školení trenérů ledního hokeje. Vybrané obecné obory*. 1.vyd. Praha: ČSLH, 1995. 323 s. ISBN 80-900063-8-8

PAVLIŠ, Z. a kol. *Školení trenérů ledního hokeje. Vybrané obecné obory*. 1. vydání.

Praha: ČSLH, 2003. 323 s. ISBN 80-900063-8-8

PAVLIŠ, Zdeněk a Tomáš PERIČ. *Abeceda hokejového bruslení*. [2. vyd.]. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2007. Hry a trénink. ISBN 80-900188-8-2

PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7

PETRE, Henrik; LÖFVING, Pontus; PSILANDER, Niklas. The effect of two different concurrent training programs on strength and power gains in highly-trained individuals. *Journal of sports science & medicine*, 2018, 17.2: 167.

POŽÁREK, Petr; SUCHÝ, Jiří. Vliv funkčního australského tréninku na aerobní parametry hráčů ledního hokeje. *Studia sportiva*, 2013, 7.2: 31-37.

REYMENT, Corey, et al. Effects of a four week plyometric training program on measurements of power in collegiate hockey players. 2006.

RØNNESTAD, Bent R.; ØFSTENG, Sjur J.; ELLEFSEN, Stian. Block periodization of strength and endurance training is superior to traditional periodization in ice hockey players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2019, 29.2: 180-188.

SINGH, Jasdev; APPLEBY, Brendyn B.; LAVENDER, Andrew P. Effect of plyometric training on speed and change of direction ability in elite hockey players. *Sports*, 2018, 6.4: 144.

TAIPALE, R. S., et al. Neuromuscular adaptations during combined strength and endurance training in endurance runners: maximal versus explosive strength training or a mix of both. *European journal of applied physiology*, 2013, 113.2: 325-335.

TERRY, M., M.D., GOODMAN, P. *Hokej – anatomie*. Albatros Media a. s., Brno: 2020. 227 s. ISBN 978-80-264-3018-6

Internetové zdroje:

KLEIN, Ondřej. Nejlepší metody pro rozvoj síly. [online]. 2017 [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://www.fit-pro.cz/novinky/nejlepsi-metody-pro-rozvoj-sily?action=default>

LEHNERT, Michal, BOTEK, Michal, SIGMUND, Martin, SMÉKAL, David et. Al. Kondiční trénink [online]. 2014 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/149/Cover.html>

NEELD, Kevin. Preparing for the Demands of Professional Hockey. *Strength & Conditioning Journal* [online]. 2018 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://journals.lww.com/nscascj/FullText/2018/04000/Preparing_for_the_Demands_of_Professional_Hockey.1.aspx

PAVLIŠ, Zděnek, PERIČ, Tomáš. Trenérské listy – rozvoj vytrvalostních schopností v ledním hokeji [online] 1995 [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://www.ceskyhokej.cz/data/redactor/trenerskelisty06.pdf>

STHAIR, Vincent. United States Olympic Team ice hockey conditioning program. *Strength and Conditioning Journal* [online]. 1986 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://journals.lww.com/nsca->

87

scj/Citation/1986/06000/United_States_Olympic_Team_ice_hockey_conditioning.12.a
spx

ZAHRADNÍK, David. Základy sportovního tréninku. [online]. 2012 [cit. 2023-05-09].
Brno: Masarykova Univerzita. Dostupné z: <https://publi.cz/books/149/08.html>