

Univerzita Karlova  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2020**

**Václav Beran**

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv jednostranného zatížení a jeho kompenzace z hlediska  
svalových dysbalancí u hráčů ledního hokeje v kategorii  
starších žáků**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Jan Kregl**

Vypracoval:

**Václav Beran**

Praha, prosinec 2020

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

V Praze, dne

.....

### Evidenční list

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

Jméno a příjmení:      Fakulta / katedra:      Datum vypůjčení:      Podpis:

---

## **Poděkování**

Děkuji Mgr. Janu Kreglovi za odborné vedení při tvorbě bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval PhDr. Karolíně Vidunové za ochotu při poskytnutí odborné konzultace při psaní mé práce.

## **Abstrakt**

**Název:** Vliv jednostranného zatížení a jeho kompenzace z hlediska svalových dysbalancí u hráčů ledního hokeje v kategorii starších žáků.

**Cíl:** Na základě analýzy získaných poznatků v oblasti jednostranné zátěže a kompenzačních cvičení navrhnout zásobník kompenzačních cviků a možnosti sestavení kompenzačního programu pro kategorii starších žáků v ledním hokeji.

**Úkoly:** Jedním z úkolů bakalářské práce je zpracování rozboru z domácí i zahraniční literatury, odborných a vědeckých publikací zabývajících se problematikou kompenzačních cvičení v ledním hokeji dle současných moderních trendů. Na základě tohoto rozboru pak vytvořit a logicky poskládat zásobník cviků, které jsou v případě jeho využití způsobilé předejít, popřípadě i odstranit svalové dysbalance. Jako další úkol si autor stanovil obecné shrnutí dostupných informací o svalových dysbalancích a kompenzačních cvičeních.

**Metody:** Teoretická část práce využívá metody deskriptivně-analytické. V praktické části práce autor přistupuje ke komparační analýze literatury zabývající se problematikou svalových dysbalancí v ledním hokeji a kompenzačních cvičení na vyrovnání jednostranného zatížení, dále také uplatňuje metodu návrhu a demonstrace.

**Výsledky:** Po provedení analýzy dostupné literatury, vlastního uvážení a zkušeností po odborných konzultacích byl sestaven zásobník kompenzačních cviků a navrhnuty možnosti sestavení kompenzačního programu na vyrovnání a prevenci před svalovými dysbalancemi, které se dle výzkumů a studií u hráčů ledního hokeje nejčastěji vyskytují.

**Klíčová slova:** jednostranné zatížení, kompenzační cvičení, svalové dysbalance

## **Abstract**

**Title:** Impact of unilateral load and its compensation of muscle imbalances in ice hockey in U14 and U15 of ice hockey players.

**Objective:** To create a stack of exercises and according to it to propose some variations of compensation programme for young hockey players based on the accessible knowledge of unilateral load in hockey and of compensatory exercises.

**Tasks:** One of the tasks of this bachelor thesis is to summarize and compare the knowledge that can be gained from domestic and foreign literature which deals with compensatory exercise while taking into consideration modern trends. Based on this research, another task is to create and draw up the unified compensation programme which includes exercises that can prevent or diminish muscle imbalances. Another task was to summarize general knowledge of muscle imbalances and compensation exercises.

**Methods:** Theoretical part of this theses uses descriptive-analytic method. Practical part is represented by comparative analysis of literature which deals with problematics of muscle imbalances in ice-hockey and compensatory exercises for compensating unilateral load, next he uses the method of proposal and demonstration.

**Results:** After analysing accessible literature, own attitude and experience after consulting experts in the field, the stack of exercise was created which was a base to proposal of various compensatory programmes which prevent or even diminish muscle imbalances which are according to researches and studies the most common ones among hockey players.

**Key: Words:** unilateral load, compensatory exercise, muscle imbalance

## Obsah

1	Úvod.....	9
2	Charakteristika ledního hokeje .....	11
2.1	Trénink ledního hokeje .....	11
2.2	Trénink dětí .....	12
2.3	Charakteristika kategorie starší žáci.....	14
2.4	Vliv ledního hokeje na pohybový aparát .....	16
3	Úvod do problematiky .....	22
3.1	Funkční anatomie .....	22
3.2	Svaly tonické a fázické.....	23
3.3	Hluboký stabilizační systém .....	28
4	Svalové dysbalance .....	30
4.1	Příčiny svalových dysbalancí .....	31
4.2	Důsledky svalových dysbalancí .....	32
4.3	Dolní zkřížený syndrom.....	33
4.4	Horní zkřížený syndrom.....	34
4.5	Vrstvový syndrom.....	35
5	Kompenzační cvičení.....	37
6	Metodika .....	44
6.1	Cíl práce .....	44
6.2	Úkoly práce .....	44
6.3	Metody .....	44
6.4	Přehledová studie .....	45
6.5	Výsledky .....	49
6.6	Diagnostika .....	50
6.7	Zásobník kompenzačních cvičení .....	54
	Zařazení kompenzačního programu v průběhu hlavního období .....	80



Program: varianta A.....	81
Program: varianta B.....	84
Program: varianta C.....	86
7 Diskuse.....	88
8 Závěr.....	91
Seznam použité literatury .....	92
Přílohy.....	101

# 1 Úvod

Tato bakalářská práce nese název „Vliv jednostranného zatížení a jeho kompenzace z hlediska svalových dysbalancí u hráčů ledního hokeje v kategorii starších žáků“. Důvodem pro zvolení tohoto tématu pro psaní bakalářské práce jsou autorovy několikaleté zkušenosti z hokejového prostředí, a to jak z pohledu hráče, tak trenéra. Ty mu umožnily pozorovat následky jednostranného zatížení. Autor toto téma zvolil z důvodu aktuálnosti a častého diskutování tohoto tématu napříč odbornou veřejností. Jejím předmětem je tedy sestavení diagnostické baterie pro zjištění nejčastějších svalových problémů u dané skupiny, dále sestavení zásobníku kompenzačních cvičení a následné vytvoření demonstrativních programů pro specifickou věkovou kategorii ledních hokejistů v průběhu hlavní sezony, které by měly sloužit nejen ke kompenzaci funkčních poruch pohybového aparátu působením jednostranné hokejové zátěže, ale i jako prevence před nimi. Jednostranné zatížení je jevem úzce spjatým s ledním hokejem. Hráči setrvávají ve specifickém postoji, který v dlouhodobějším horizontu vzniku funkčních poruch značně „nahrává“ společně s vyžadovanými specifickými dovednostmi. Možnost vyhnout se výše zmíněným problémům se zvyšuje, jsou-li kompenzační cvičení zařazena do tréninkového procesu včas. Právě z důvodu toho, že čas je v tomto ohledu rozhodujícím determinantem, autor svou bakalářskou práci zaměřil na inkriminovanou kategorii. Pravidelné opakování kompenzačních cviků je nutnou podmínkou k jejich šanci na úspěch, proto autor vytvořil kompenzační zásobník cviků, které je možné i v praxi cyklicky zařazovat do tréninkového plánu mladých hokejistů. Nelze totiž předpokládat, že by všichni mladí sportovci byli ochotni věnovat se kompenzaci a regeneraci individuálně ve svém volném čase.

Cílem této práce je po provedení analýzy získaných poznatků v oblasti svalových dysbalancí a kompenzačních cvičení sestavit zásobník kompenzačních cviků a navrhnout možnosti sestavení kompenzačních programů pro kategorii starších žáků v ledním hokeji během hlavního období. Tato bakalářská práce má tedy analyticko-empirický charakter, autor uplatňuje metodu návrhu a demonstrace, přičemž teoretická část využívá zejména metody deskriptivně-analytické. Na základě analýzy dostupné literatury a následného vytvoření přehledové studie ze současných poznatků autor sestavil kompenzační zásobník, který obsahuje cviky, které by měly napomáhat k prevenci a vyrovnání svalových dysbalancí v rizikových oblastech typických pro hráče ledního hokeje. Při zpracování přehledové studie bylo využito také metody analyticko-komparativní,

přičemž tato komparační analýza slouží jako opěrný bod pro zvolení kritických rizikových oblastí relevantních pro lední hokejisty. Při volbě tématu i samotném psaní této práce autor předpokládá, že kompenzační cvičení pozitivně ovlivňují fungování pohybového aparátu a jsou přínosné i ve smyslu prevence před patologickými stavy.

Teoretická část práce je rozdělena do čtyř kapitol. Úvodní kapitola charakterizuje lední hokej, vymezuje důležité principy pro trénink ledního hokeje a věnuje se také tréninku dětí. Dále se zabývá charakteristikou předmětné věkové kategorie (starší žáci) a osvětluje vliv, který lední hokej má na pohybový aparát. Následující kapitola je věnována základům funkční anatomie, které jsou ve vztahu k další kapitole (svalové dysbalance) stěžejní. Závěrečná kapitola se zabývá kompenzačními cvičeními.

## 2 Charakteristika ledního hokeje

Lední hokej je kolektivní hra, při které se hráči pohybují na bruslích na ledě a usilují o vstřelení kotouče do branky soupeře pomocí hokejové hole. Dvě družstva, která se skládají každé ze šesti hráčů (brankář, dva obránci, tři útočníci) se účastní hry, která má obdobně jako jiné sporty daná pravidla. Rotace hráčů probíhá mezi počtem 20 až 22 hráčů na každé straně. Hra se odehrává ve vymezeném prostoru, který je ohraničen hrazením, a jeho rozměry jsou dány pravidly. Čas utkání je stanoven na tři třetiny po 20 minutách. Vítězem se stává družstvo, které vstřelí více branek (Gut, Pacina, 1986).

Kostka (1986) dodává, že lední hokej je charakteristický širokou škálou pohybů, které jsou založeny na prvcích bruslení a na práci s hokejovou holí. Hráč musí ovládat bruslení vpřed, vzad, překládání, starty, zastavení a obraty. Během hry se hráč dostává do situací, kdy musí změnit směr pohybu, vyhýbat se soupeři a uvolňovat se, aby měl dobrou výchozí pozici pro přihrávku či zakončení, a to všechno na malém prostoru. Proto se v ledním hokeji klade veliký důraz na koordinaci a diferenci pohybu s kotoučem i bez kotouče v neustále se měnících herních podmínkách.

Perič (2002) uvádí, že pro lední hokej je velmi typické spojení neobvyklých činností, jako je bruslení a využití hole k manipulaci s pukem. Tyto aktivity se odehrávají v nepřetržitém fyzickém kontaktu s protihráčem. Výše zmíněné nezvyklé aktivity jsou o to obtížnější, vezmeme-li v úvahu váhu a tvar chráničů, které hráč musí mít pro ochranu před údery kotouče, soupeře i ledu. Z těchto faktorů vyplývá, že proces učení základních pohybů na ledě je poměrně dlouhý.

### 2.1 Trénink ledního hokeje

Pavliš (2003, str. 199) chápe sportovní trénink jako *organizovaný proces, při kterém si sportovec osvojuje a zdokonaluje určité dovednosti a rozvíjí své schopnosti*. Původně byl trénink ledního hokeje založen na opakování vlastního výkonu, to zjednodušeně řečeno znamená – hrálo se. Později došlo k poznání, že zlepšení výkonnosti nedosáhneme pouze opakováním hry, ale zařazením cílevědomě postavených cvičení, které jsou více či méně podobné hernímu výkonu. Trenéři se proto snaží sestavit cvičení tak, aby došlo k co nejvyššímu nárůstu sportovní výkonnosti a aby připravili hráče na takovou úroveň, při které budou schopni podat tuto výkonnost ve ztížených podmínkách utkání (Pavliš, 2003).

Tréninkovému procesu lze rozumět jako organizovanému procesu rozvoje výkonnosti sportovce, který se zaměřuje na dosažení co nejvyšších sportovních výkonů. Dochází při něm k osvojování pohybových schopností, dovedností a zdokonalování osobnosti sportovce. Jedná se o výchovně-vzdělávací, všestranný a harmonický rozvoj jedince (Gut, Pacina 1986).

Bukač (2005) uvádí teoretický přístup, který objasňuje rozvoj výkonnosti ve sportu, který je od počátku spojován s tréninkem a jeho problémy. Tato teorie pojímá trénink jako přípravu na sportovní výkon, který souvisí s rozvojem fyzických kapacit, technicko – taktického hlediska a psychických jevů. Původní teoretický přístup byl zaměřen hlavně na pedagogicko – didaktickou deskripci, systematizaci a metodickou jednotu. Počáteční přístupy k fyziologii sportu kladly důraz na zkoumání oblasti oběhových funkcí, avšak ve způsobu nahlížení na adaptační změny už naopak byly ve shodě s pozdějšími pojetími. Základní výkonnost byla vždy chápána a hodnocena podle reakce tělesných orgánů na fyzickou zátěž. Postupem času, s příchodem metodicky zformované teorie tréninku, se změnil směr, kterým se trénink ubíral. V dnešní době jsou příčiny, následky, ovlivňování a růst výkonnosti sledovány v tkáňových změnách. Vyzdvihuje se příčinná souvislost mezi několika proměnnými, jako jsou molekuly, buňky, tkáně či činnost svalů, které na zátěž různým způsobem reagují.

## **2.2 Trénink dětí**

Systematický trénink v ledním hokeji začíná poměrně brzy, a to již okolo 6. roku dítěte s příchodem do školy. Tento věk je velmi příhodný pro začátek s metodicky uspořádaným tréninkem, neboť psychický vývoj již dosáhl potřebné úrovně a dítě poznává kromě školních aktivit i další významnou oblast. V mladším i starším školním věku musí kouč zohlednit intenzitu a pravidelnost tréninků z hlediska náročnosti, zvláště když připočteme individuální hodiny navíc, délku sezóny a suchou přípravu (Perič 2002).

Podle Raptopulose (2018) by měla příprava v nejmladších kategoriích poskytovat dětem hlavně zábavu, potěšení a radost z pohybu. Cvičení by neměla být doprovázena neustálým stresem, v kondičním tréninku se doporučuje využívat různé cvičební pomůcky pro zpestření tréninkových jednotek (např. TRX, gymnastické a agility pomůcky atd.). K tréninku na ledě také nelze přistupovat stejně u dětí jako u vyšších věkových kategorií. Zábavné hry a učení základních dovedností jako je bruslení, uvolňování hráče s kotoučem, přihrávání a přijmutí přihrávky, střelba a hra na malém prostoru jsou činnostmi, které by měly být hlavním obsahem tréninku (Pavliš, 1998).

Perič (2002) na toto téma rovněž uvádí důležitost jiného přístup k tréninku dětí než k tréninku dospělých. Rozdíl nespaturuje pouze ve velikosti, ale také v jiné stavbě těla. Raptopulos (2018) uvádí diferenciaci např. u dětských kostí, ty jsou kratší, menší a méně tvrdé, ale oproti dospělým jedincům jsou mnohem méně křehké a více ohebné. V této souvislosti autor poukazuje na přínos tréninku, který na růst nemá vliv (nebrzdí ani neurychluje), ale podporuje hustotu kostí. Z hlediska fyziologického lze při srovnávání dospělého a dítěte uvést ku příkladu, že děti mají vyšší maximální i minimální srdeční frekvenci, menší množství kreatinofosfátu a horší termoregulaci. Trénink dětí má svá východiska. Trenér proto musí mít schopnost adaptovat trénink dle daných specifík a respektovat je. Veliké nároky jsou kladeny na pohybový aparát nevyzrálého jedince, na kterého působí již od brzkého věku pravidelný trénink, vliv jiného typu pohybu, relativně jednostranné zatížení a váha výstroje. Pokud se s těmito aspekty počítá a předejde se případným pozdějším zdravotním problémům, není třeba mít obavy z následných negativních vlivů tréninku. Raptopulos (2018) chápání této důležité odlišnosti v podstatě shrnuje do jedné věty: „Děti nejsou zmenšeninou dospělých.“

U silových schopností dětí obecně platí, že pokud je silový trénink dobře veden (správná technika, pestrost, progresivní plán, kontrola atd.), síla se stává predispozicí dalších pohybových schopností. Pro nárůst svalové síly je nejdůležitější nervosvalový přenos, ale je důležité mít na paměti, že klouby nesmí být vystaveny dlouhodobé opakující se zátěži. I rozvoj svalových schopností u dětí má nějaká pravidla, která je záhodno dodržovat. V první řadě (krom samozřejmého správného provedení) je vhodné provádět cvičení v menším počtu sérií a častěji střídat druh pohybu. Dále se doporučuje v kategorii starších žáků využívat různých posilovacích pomůcek a zapojit i prvky z úpolů či gymnastiky (Raptopulos, 2018).

U vytrvalostních schopností dětí do 15 let se doporučuje rozvíjet především aerobní vytrvalost. Organismus mladých hokejistů není na takové fyziologické úrovni a není připraven na náročný trénink, kdy dochází k extrémnímu vyčerpání především anaerobní činností s aktivací LA systému. Dochází pak k silnému zakyselení těla, což má negativní vliv na rozvoj rychlosti. To samé platí o používání těžkých břemen při silovém tréninku. V této kategorii se upřednostňuje trénink rychlosti a koordinace (Jebavý, 2017).

Trénink koordinace by měl být veden k všestrannosti s využitím koordinačně náročných cvičení. A právě proto, že se jedná o energeticky náročné cviky, je vhodné

zařazovat je do první poloviny tréninkové jednotky. Dále se doporučuje zařazovat balanční pomůcky a neopomínat symetrické zatěžování. Rychlost společně se silou a koordinací jsou základem kondiční přípravy dětí. Obecně doporučeným intervalem u dětí a mládeže je 1:6 (interval zatížení: interval odpočinku a cvičení by měla rozvíjet všechny části těla (nohy, trup, ruce) (Raptopulos, 2018).

### **2.3 Charakteristika kategorie starší žáci**

Kategorie starší žáci náleží do vývojového období, které je označováno jako starší školní věk. Tím se rozumí doba v rozmezí od 11. do 15. roku. Starší školní věk je typický pro řadu biologických a psychických změn, kterými školák prochází. Lze ho dále rozčlenit na dva kratší časové úseky. První fáze trvá od 10 do 12 let a jde o dobu, která má charakter doznívání „zlatého věku motoriky“. Ta však vzhledem k tematickému zaměření této bakalářské práce nebude blíže zkoumána. Naopak autor zaměřuje pozornost na druhou fázi staršího školního věku, která je označována jako „stádium diferenciacce a přestavby motoriky“. Do té spadá věková kategorie starší žáci ve věku 14–15 let, což je v době, kdy chodí do 8. až 9. třídy (Pavliš, 2002).

Podle Periče (2002) je toto období charakteristické přechodem od dětství k dospělosti. Z hlediska biologického jsou děti na konci této etapy na úrovni dospělých, ale z hlediska psychického a sociálního jsou stále dětmi. Pavliš (2002) zmiňuje, že období pubescence je velmi důležité pro vývoj psychiky. Hormonální aktivita má za následek projevy a vztahy ke svému okolí, k opačnému pohlaví a k sobě samým. Vliv hormonální aktivity se odráží i ve sportovní činnosti, a to pozitivně či negativně. Dochází k rozvoji logického a abstraktního myšlení. V důsledku lepší soustředěnosti a duševní aktivity se zvyšuje rychlost učení. Tvoří se vztah ke sportu jakožto k činnosti.

#### **Anatomické a fyziologické hledisko**

Pro období jsou typické četné a podstatné změny ve vnitřním prostředí organismu. Značná míra působení hormonů způsobuje růstovou akceleraci a v konečném důsledku se tak mění nejen výška těla, ale i hmotnost. Z hlediska sportu je významným faktorem vzestup pohlavních hormonů, které zvyšují svalovou sílu. Nicméně šlachy, vazy a jejich úpony nejsou na takový hormonální příliv ještě uzpůsobeny (Dovalil, 2002). Tato nerovnoměrnost není jedinou, která se v organismu jedince v tomto období vyskytuje. Rychlejší je i růst končetin ve srovnání s růstem trupu a růstový nepoměr nalezneme i v tělesných proporcích, kdy výška jedince roste neúměrně rychleji v kontrastu se šířkou (Pavliš, 2002). I podle Periče (2002) produkce hormonů výrazně

ovlivňuje vývoj těla a orgánů v tomto období. Ten však vyzdvihuje jako typický znak právě růst končetin na úkor trupu, aniž by se svalová hmota rozvíjela srovnatelně a zdůrazňuje, že proto dochází ke zhoršení kvality pohybu, a to hlavně obratnosti a koordinace pohybu. Rychlost i dynamika pohybu dočasně klesá, ale naopak vytrvalostní schopnosti dosahují svého relativního maxima. V tomto období je pohybový aparát vysoce náchylný na poruchy, proto se doporučuje dbát na správné držení těla a věnovat se kompenzaci jednostranného tréninkového zatížení (viz dále). Náchylnost k poruchám hybného ústrojí způsobuje růst. Během tréninku by mělo docházet ke správným návykům držení těla, které souvisí se svalovou vyrovnaností a odpovídající pohyblivostí. V průběhu tohoto období dochází k postupnému zdokonalování nervové regulace svalové činnosti umožňující rozvoj silových schopností, ale svaly a kostra ještě nejsou připraveny snášet veliké silové zatížení. Je důležité harmonicky rozvíjet svalstvo celého těla (Perič, 2002). Silové schopnosti a jejich rozvoj jsou v tréninku limitujícím faktorem, neboť dalším výrazným aspektem tohoto období je fakt, že dochází k osifikaci kostí, která dále omezuje výkonnost. Tělesná výkonnost jedince sice ještě není na svém vrcholu, ale to je kompenzováno schopností adaptability, která je kvalitní. I vývoj vnitřních orgánů je oproti růstu pohybového aparátu značně pomalejší, tj. jsou v nerovnovázném stavu. V této kategorii ontogenetického vývoje jsou v nerovnováze i procesy vzruchu a útlumu, přičemž převažují vzruchy. To je způsobeno labilitou vyšší nervové činnosti a má za následek, že upevňování podmíněných reflexů není zdaleka tak rychlé jako v první fázi staršího školního věku. Výše uvedené změny jsou důsledkem fyziologických pochodů, které souvisejí s rozvojem hormonální činnosti (Pavliš, 2002).

### **Motorické učení**

Motorické učení je důležitým faktorem, který autor považuje za stěžejní aspekt při rozboru problematiky ontogenetického období starší školní věk (pubescence), kam se řadí i kategorie starší žáci. Z tohoto důvodu shrnuje důležité poznatky s ním související.

Jak bylo předesláno, tato fáze je stádiem diferenciaci a přestavby motoriky. Toto označení implikuje skutečnost, že poměrně klidně probíhající linie motorického vývoje v předcházejících věkových obdobích je přerušena jistými změnami. U mnoha jedinců se po nástupu růstové akcelerace a změně proporcí (viz výše) objeví protichůdnost v motorickém chování a zmenšení motorické učenlivosti. Uvedené poruchy



postihují zejména každodenní běžnou motoriku (př. klátivá chůze), ale z hlediska sportovní motoriky jsou povětšinou zanedbatelná, projeví se jen nepatrně nebo vůbec a fyzická výkonnost se dále zvyšuje. Tento fakt tak v konečném důsledku znamená, že silně disharmonický vývoj proběhne pouze u těch jedinců, kteří se sportovní činnosti a tělesným aktivitám nevěnují pravidelně a v dlouhodobějším horizontu. Výše zmíněná narušení nejsou typická pro všechny pubescenty, ale jsou do značné míry pohlavně i individuálně diferencované. Obecně však lze zkonstatovat, že pubescence není nejvhodnějším obdobím pro učení se novým složitým motorickým dovednostem a vývoj jednotlivých pohybových schopností je v období pubescence, kdy dochází k přestavbě motoriky, značně rozdílný. Mobilita kloubů a jejich obratnost v důsledku změn mírně degraduje, zatímco silové a vytrvalostní schopnosti jsou v progresu (viz výše). To má za následek transformaci vzájemných vazeb, která nakonec znamená přestavbu celého souboru motorických schopností (Suchomel, 2004).

#### **2.4 Vliv ledního hokeje na pohybový aparát**

Z fyziologického pohledu je lední hokej intervalový a přerušovaný typ pohybové činnosti, kde je využívána řada pohybových dovedností, reakčních a rozhodovacích schopností. Klade se veliký důraz na vysoký stupeň rychlosti, vytrvalosti a síly. Podle úrovně, stylu a pozice hráče se mění fyziologické nároky (Pavliš, 2003).

K elementárním hokejovým aktivitám jsou tradičně řazeny bruslení a střelba. Nicméně neodmyslitelnou součástí bruslení je hokejový postoj. Jedná se o základní polohu těla, ve které se hráč pohybuje po ledě. Pro postoj je typická flexe dolních končetin, a to konkrétně v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu. Na postoj má vliv sklon, který je nutný pro zmenšení čelního odporu vzduchu. Tento způsob držení těla nutí hráče, aby měl pánev překlopenou vpřed, což posiluje vzpřimovače páteře a kyčelní flexory. Naproti tomu tato pozice oslabuje hamstringy a svaly břicha. Úhel ohnutí v kolenním kloubu se pohybuje v rozmezí od 90° do 120° a sklon trupu, je v rozmezí od 10° do 30° v horizontu. Hráč má při posedu hlavu mírně zvednutou, aby viděl před sebe na vzdálenost okolo 30 metrů. Máme dva druhy postoje – nízký a vysoký. Při nízkém postoji má hráč nohy silně pokrčeny. Nízký postoj napomáhá k silnějšímu odrazu, který působí po delší dráze, je však náročnější a rychleji unavuje svaly než vysoký postoj. Proto je důležité klást důraz na silovou připravenost, která napomůže zvládnutí pohybu (Pavliš, 2003, Johnson, 2014). De Lorenzo (2013) tuto problematiku rozvádí z hlediska svalové nerovnováhy a zabývá se konkrétními syndromy (viz dále) a jejich vznikem následkem

jednostranných zatížení, kterými je lední hokej typický. Mnozí autoři jsou zastánci myšlenky, že udržování hokejového postoje povede k trvalým následkům ve smyslu patologické bolesti, ale provedené výzkumy tento fakt striktně nepotvrzují a jejich výsledky jsou značně kontroverzní. Na druhou stranu živoucí důkazy ukazují, že specifické polohy těla, v nichž se hokejový hráč nachází nejen v tréninku, ale i po celou dobu trvání zápasu včetně doby strávené na střídačce, jdou ruku v ruce s přetěžováním svalstva a mohou vést k nežádoucím bolestem.

Pro správnou realizaci činnosti střelby je důležitá mobilita ramenního kloubu a notná síla nejen svalů ramenního pletence, ale i celé paže. Pavliš (2003) dále konkretizuje, že při střelbě je kladen důraz na činnost zejména trojhlavého svalu pažního, deltového svalu a ohybačů a natahovačů prstů. Bernacíková a kol. (2010) definuje střelu jako pohyb, při kterém je snahou hráče vpravit kotouč do soupeřovy branky prostřednictvím hole, přičemž za jednu z nejprudších hokejových střel označuje úder, který je nazýván golfovým úderem. Tento konkrétní typ střely lze rozčlenit do tří etap: nápřah, samotná střela a protažení. V první fázi se paže držící holi dole dostává za tělo, resp. dochází k horizontální abdukci v ramenním kloubu. Tento pohyb umožňuje kontrakce m. deltoideus pars akromion et spinae, m. stratus anterior, m. supraspinatus, m. latissimus dorsi, m. teres major a loket v extenzi drží m. triceps brachii. Horní končetina, která drží holi naopak nahoře, se dostává do horizontální addukce v ramenním kloubu a flexi v lokti. Při samotné střele dojde ke změně pohybu v horních končetinách tak, že se spodní končetina držící hokejku dostane do flexe v ramenním kloubu a druhá paže se dostává do abdukce. Razance střely je determinována silou m. triceps brachii. V druhé fázi se předloktí končetiny, která drží hokejku dole, dostává do supinace a neméně důležité je zde zapojení trupu. Tělo rotuje ve směru střelby tak, jak mu to umožní právě střed těla a břišní svalstvo. V závěrečném stadiu se pohyb postupně zbrzdí, ale jednotlivé části těla v pohybech fáze střely neustávají, naopak pokračují (Bernacíková, Kapounová, Novotný a kol. 2010).

Bruslení je činností, při které se především uplatňuje síla extenzorů kyčle (velký hýžd'ový sval) a čtyřhlavého svalu stehenního a flexorů chodidla (trojhlavý sval lýtkový). Mezi další aktivní svaly patří flexory kyčelního kloubu, bedrokyčlostehenní sval a napínač stehenní povázky. Při prudkých změnách pohybu se aktivují také adduktory a abduktory kyčelního kloubu. Bruslení můžeme rozdělit z biomechanického hlediska na sebe navazující tři fáze a to odraz, přenos a skluz. Odraz je jedním z hlavních

předpokladů pro rychlost hokejisty. Zahajuje se dotykem vnitřní hrany brusle s přenosem hmotnosti na danou nohu a měl by končit úplnou extenzí dolní končetiny s plantární flexí v hlezenním kloubu. Svaly nohou začínají pracovat okamžitě po dotyku s ledovou plochou a aktivace těchto svalů je významná zejména pro udržení rovnováhy. Následně svaly nohy zaujímají spíše roli přenašeče sil z vyšších pohybových aparátů, nelze jim tedy primárně přičítat iniciaci pohybu. Pohyb v první fázi bruslení provádí extenzory kyčelního kloubu (především m. gluteus maximus), extenzory kolenního kloubu (m. quadriceps femoris) a flexory hlezenního kloubu (triceps surae). Zmíněné svaly nejsou samozřejmě jedinými svaly, které se při odrazu zapojují, ale figuruje zde i mnoho dalších svalů dolních končetin. Příkladem, který autor vyzdvihne, neboť je v hokeji často problematický, jsou adduktory kyčelního kloubu, které pracují během excentrické kontrakce, kdy na ně působí váha celého těla, a tak jsou mnohem náchylnější k poškození, pokud nejsou dostatečně adaptované na danou zátěž (Bukač, 2005, Pavliš a kol. 2003, Pytlík, 2015).

Další fáze, která následuje bezprostředně po odrazu je fáze přenosu, která je zahájena po ukončení odrazu a při zvedání nohy od ledové plochy a končí dotykem vnější hrany brusle s ledovou plochou. Pohyb je veden z plné extenze s plantární flexí do částečné flexe v kyčelním a kolenním kloubu a do dorsální flexe v hlezenním kloubu. Primárně využívané svaly při této fázi bruslení jsou extensory nohy, které mají funkci držení nohy při přenosu až do položení na ledovou plochu. Mezi další svaly, které jsou aktivní, patří flexory kyčle (především m. rectus femoris a m. iliopsaos), flexory kolene (hamstringy), dorsální flexory hlezenního kloubu (m. tibialis anterior), dále opět adduktory kyčelního kloubu a jiné (Bukač, 2005, Pytlík, 2015). Jmenované svaly jsou však s ohledem na zaměření této práce zvláště důležité.

Poslední fáze, která přímo navazuje na obě předešlé, je fáze skluzu. Za počátek je považován kontakt vnější hrany brusle s ledovou plochou s následným plným kontaktem nože brusle s ledem (Šťastný, 2011). Svaly nohy nevykonávají žádný výrazný pohyb, ale jejich funkce v této fázi bruslení je zaměřena především na stabilitu v konkrétní poloze. Na tuto fázi opět navazuje fáze první, kdy se hráč chce danou dolní končetinou odrazit.

Pohyb směrem vpřed, byl popsán výše. Pro lední hokej jsou však charakteristické časté a náhlé změny pohybu jako např. zatačení do stran, brždění a různé obraty. I při těchto pohybech jsou velmi aktivní adduktory a abduktory kyčelních kloubů,

kteře jsou vystaveny působení dostřediivých sil, se kterými si musí poradit (Pavliš a kol. 2003). Pastucha (2014) uvádí jako jeden z dalších důsledků, které bruslení zapřičiňuje, hypoaktivitu plosky nohy, která je způsobená tím, že je periferie dolní končetiny uzavřena uvnitř brusle. Hypoaktivita plosky vede k větším nárokům a zátěži na kolenní a kyčelní klouby, odkud se dále může řetěžit na trup s osovým aparátem.

Lední hokej je svým charakterem taková herní činnost, která zatěžuje kostru a kosterní muskulaturu unilaterálně, což má za následek posturální dysbalance. Zdravotní problémy a omezení pohybu tak nejsou v tomto případě ojedinělým jevem. Jednou z kritických částí těla je pánevní dno, neboť právě pánev je oblast, kde se počíná upínat mnoho svalů, které při bruslení a jiných dovednostních úkonech s hokejem souvisejících hrají určitou, nikoli nevýznamnou roli. Dalším kritickým bodem je oblast třísel. Tříselná krajina obsahuje několik velmi citlivých vazivových částí svalů břicha a dolních končetin, které jsou při bruslařských odrazech, změnách směru a prudkých bržděních přetěžovány. V neposlední řadě lze zmínit i negativní vliv na bederní páteř. Zkrácení a ochabování svalstva, popřípadě až bolesti všech či jednoho z výše zmíněných kritických aspektů mohou omezit, či dokonce znemožnit bruslení (Bukač, 2005, Tyler et al., 2001).

Jednostrannost této herní činnosti vyžaduje systematickou kompenzaci v podobě pravidelné zpevňovací přípravy. Podmínkou vhodného hokejového postoje je nejen správné postavení pánve a bederní páteře, ale soudržná muskulatura a bruslařský krok. Aby byla při bruslení maximálně využita veškerá potenciální síla svalů, je třeba pracovat na stabilitě držení těla a vyrovnané zátěži svalstva. Tato zpevňovací příprava by neměla být součástí pouze týmového tréninku jako takového, ale hráč by ji měl zařadit i do domácí přípravy a posilování (Bukač, 2005).

Svalovou dysbalancí je případ, kdy v těle dochází k tomu, že má jeden ze svalů antagonistů převahu nad druhým. Častou příčinou bolestí bývá porucha funkčnosti pohybového aparátu, která působí dlouhou dobu a způsobuje morfologické změny. V důsledku svalových dysbalancí dochází k nerovnoměrnému zatěžování kloubů a může dojít k poruchám funkčnosti až k přestavbě (přizpůsobení) kloubních tkání s postupnými degenerativními změnami (Čermák, 2005).

Pro lepší pochopení této problematiky autor považuje za vhodné uvést základní principy fungování organismu. Lidský organismus lze chápat jako složitě uspořádaný systém, který se skládá z dalších na něj navazujících subsystémů, které jsou hierarchicky

uspořádány dle účelu. Vlastnosti organismu jako jednoho funkčního celku jsou dány nespočtem vazeb mezi jednotlivými složkami systému. Významnou schopností organismu je přizpůsobovat se vlivům vnějšího prostředí. Zde je potřeba brát v úvahu, že kosterní svaly nepracují izolovaně ani při jednoduchých pohybech, ale navzájem na sebe působí a ovlivňují se (viz výše) a jsou činné ve svalových smyčkách (Bursová, 2005). Svalovou smyčkou se rozumí činnost svalů, kdy při pohybu pracují všechny svaly a svalové skupiny, z nichž každý má jinou funkci, která zároveň determinuje i jeho podíl na části pohybu. Činnost svalové soustavy tak vykazuje značně diferenciovaný charakter a výsledný stav těla je závislý na vkladu každého svalu a svalové skupiny. Tento fakt může mít za následek vznik nadměrného jednostranného zatížení (Bernaciková, 2010). Bursová (2005) dále rozvádí tuto problematiku a vymezuje jednotlivé důležité složky správně provedeného pohybu. Jedná se o korektní koordinaci, ekonomičnost, přesnost, plynulost a rytmiku. Každý pohybový projev je mechanicky realizován řadou svalových skupin v korespondující časové souhře, které při daném pohybu tvoří ucelenou funkční jednotku. Lidský pohyb je svou povahou reciproční činností. Skupiny antagonistů jsou stěžejními činiteli pro správnou koordinaci pohybu. Aby svaly mohly normálně fungovat, je zapotřebí rovnováhy mezi skupinami protilehlých svalů (antagonistů), a to jak z hlediska síly svalů, tak z hlediska jejich délky (Bursová, 2005). Svalové dysbalance lze rozdělit na dva primární typy – svalovou nerovnováhu těla a kloubů. Prve zmíněná je chápána jako nerovnováha jedné strany těla, která je oproti korespondujícím svalům na straně druhé větší/menší, silnější/slabší. Pro vysvětlení druhého druhu dysbalance je třeba si uvědomit, že každý sval, který obklopuje kloub, pracuje společně s protilehlou silou (tj. svalem antagonistou) a dohromady tak udržují kosti kloubu ve středu pro zajištění optimálního pohybu. Dojde-li k tomu, že se jeden ze svalů, popř. více svalů, začne vymykat normálu (slabší/silnější, pevný/povolený), nastane u inkriminované osoby svalová dysbalance kloubů (Frothingham, 2020). Janda (1984) poskytuje jiný náhled na členění svalových dysbalancí, a to sice z hlediska toho, zda se jedná o sval zkrácený nebo oslabený. Nedosahuje-li sval v klidovém režimu své běžné délky, označujeme tento stav svalu jako zkrácení. Rašev (1992) v rámci rozšíření této problematiky rozlišuje dva stupně zkrácení. Do první kategorie řadí takový stav svalu, který je vlivem určitého zatěžování pouze mírně zkrácen. Tento sval je tak silnější a v konečném důsledku dochází v kloubu k příznivějšímu přenosu svalové síly na svalové páce. V případě druhého stupně už však dochází k významnému zkrácení a následkem je zvláště ztráta svalové elasticity a po určité době i síly. Z toho je zřejmé,

že druhá kategorie, tj. významné zkrácení s sebou nenese žádné pozitivní efekty. V závislosti na stupni zkrácení a anatomickém vztahu ke kloubu, který překračuje, se zkrácení svalu může projevit tak, že v klidu bude vychylovat kloub z výchozího postavení. Oslabené svaly představují pro sportovce problém hlavně proto, že v důsledku snížení svalové hmoty, a tedy i síly, dochází ke špatné fixaci určité struktury. Fázičké svaly jsou reflexně oslabovány v důsledku protitahu ke svalům zkráceným, a proto jsou právě ony nejčastěji postiženy svalovým oslabením. V důsledku oslabení svalu může dojít ke změně v postavení v rámci hybných stereotypů, snížení tonu svalu (hypotonii), snížení svalové síly (Janda, 1984).

### 3 Úvod do problematiky

#### 3.1 Funkční anatomie

Pojem funkční anatomie Dylevský (2009, str. 11) definuje jako odnož aplikované anatomie (nejedná se tedy o samostatný vědní obor), která představuje „*didaktický celek, který vychází z funkce tkáně nebo orgánu a podřizuje popis jeho stavby jeho dalšímu funkčnímu uplatnění*“. Zjednodušeně lze uvést, že tento podobor anatomie se zabývá zejména funkcí tkání či orgánů a popisem jejich struktury, resp. stavby. Je patrné, že tato oblast je i pro sportovní odvětví základním stavebním kamenem a poznatky o stavbě a funkci těla přinesly potřebu reakce právě i ve světě sportu (Dylevský, 2009). Vzhledem k charakteru práce proto autor považuje za vhodné stručně přiblížit tuto problematiku, zejména pak funkční anatomii tkání pohybového systému.

Pohybový systém člověka je jakožto funkční celek složen ze tří subsystémů. Za prvé z opěrného a nosného, který tvoří kosti, klouby a vazy. Druhý podsystém je představován kosterním svalstvem. Třetí se nazývá koordinační a jeho funkci zajišťuje CNS (Dylevský, 2009). Centrální nervová soustava řídí pohybovou reakci a činnost organismu a je zvláště důležitá ve vztahu k funkčnosti svalového vlákna jakožto elementární jednotky kosterního svalu, který je společně s kostrou nezbytný pro výkon pohybové činnosti (Bernaciková, 2010). Anatomické a fyziologické vlastnosti tkání, ze kterých se systém skládá, jsou hlavním determinantem pro biologické a biochemické vlastnosti konkrétních subsystémů a určují i chování pohybového systému. Jedná se o tkáň pojivovou, nervovou a svalovou. (Dylevský, 2009). S ohledem na tematické zaměření této bakalářské práce se autor věnuje pouze poslední jmenované tkáni. Svalová tkáň je živá hmota, která je obdobně jako ostatní živé hmoty charakteristická obecnou vlastností zvanou stažlivost. V případě svalové tkáně je však vystupňována do takové míry, že generuje sílu, a je tedy klíčovým faktorem pro sportovní pohyb (Dylevský, 1997).

Svalová soustava je systémem složeným z vysoce specializovaných buněk a svalových vláken. Hlavními mechanickými vlastnostmi tohoto systému je elasticita a pevnost (což autor považuje za důležité zmínit, vzhledem k rozdělení svalových dysbalancí dle toho, zda se jedná o sval zkrácený či oslabený, viz dále). Svalstvo lze rozdělit do separátních kategorií dle způsobu inervace a vlastností, které vykazuje. Jedná se o hladké svalstvo, srdeční svalstvo a hlavně (vzhledem k tématu práce) kosterní svalstvo (Pavliš, 2003). Anatomickou jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno.

Funkční a biomechanickou jednotku svalu představuje skupina svalových vláken inervovaných jedním motoneuronem, tj. motorická jednotka. (Dylevský, 1997). Příčně pruhované kosterní svalstvo se zpravidla skládá z masitého bříška, které je obklopeno tzv. fascií neboli vazivovou povázkou. Ta plní funkci oddělovače jednotlivých svalových snopců a snopečků a je protkána cévami a nervy. Snopečky pak tvoří výše zmíněná svalová vlákna (Pavliš, 2003). Každé svalové vlákno je tvořeno ještě menší funkční jednotkou zvanou *myofibrila*. Myofibrily obsahují myofilamenty, které se skládají z proteinů jako je myozin, aktin a titin. (Keskitalo, 2011). Z řady myofilament se skládá tzv. sarkomera, což je jednotka svalového vlákna realizující kontrakci a pružnost svalu. Stah je podmíněn dvěma bílkovinami: myozinem a aktinem. O elasticitu se stará výše zmíněný titin, zde Dylevský (1997) však připomíná i roli proteinu zvaného nebulin. Tyto bílkoviny hrají nikoli nevýznamnou roli ve vztahu ke struktuře svalu, a tedy i při aktivním pohybu (viz dále).

Dalším důležitým aspektem pro fungování svalového systému jsou šlachy, které vycházejí ze svalové fascie a zabezpečují spojení svalu s kostrou. Jak bylo předesláno, svalstvo je orgánem umožňujícím pohyb. Neméně významnou funkci však plní i co do udržování polohy a rovnováhy. Nicméně pohyb je vzhledem k charakteru této bakalářské práce klíčový a je nutno zdůraznit, že jej realizuje vždy několik svalů či svalových skupin, resp. jeden sval sám o sobě pohyb neprovede. Agonisti je označením pro svaly, které pohyb uskutečňují. Ty svaly, které pohyb pomáhají, se nazývají synergisty a svaly brzdící pohyb se jmenují antagonisty. Z hlediska funkce lze svaly dále diferencovat na flexory (ohybače) a extenzory natahovače, jejichž vzájemný vztah lze označit za antagonistický. Odtahení od centra těla zajišťují abduktory. Naopak přitahení směrem ke středu těla provádějí adduktory (Pavliš, 2003).

### **3.2 Svaly tonické a fázické**

Se zřetelem k úloze, kterou sval plní, odborná literatura dále rozlišuje svaly tonické, resp. statické či posturální. Jejich poslání má podpůrný charakter a inklinují ke zkracování své délky. Tendenci ke zmenšení svalové síly, resp. oslabení, se vyznačují svaly fázické, jejichž funkce spočívá na bázi dynamičnosti (Pavliš, 2003). Jirka (1990) dodává, že je nutné mít na paměti, že v lidském svalu nikdy není zastoupen výhradně jeden komponent, avšak jeden z nich vždy převažuje.

Vrátíme-li se k výše popsané struktuře svalu, konkrétně k bílkovinám, které ji, a tedy i aktivní pohyb, ovlivňují, můžeme z hlediska problematiky fázických



a tonických svalů konstatovat, že titin poskytuje myofibrilám svou vnitřní roztažnost a elasticitu. Z toho lze vyvodit hypotézu, že množství a kvalita titinu v daném svalu ovlivňuje jeho flexibilitu a způsobuje největší resistenci při pasivním protahování svalů. Kvantita titinu v myofibrilách (společně s počtem sarkomer v sérii) dále determinuje vzdálenost, o kterou se může sval zkrátit, délku, při které generuje maximální sílu, a bod, kde dosáhne jeho limitu pružnosti. Mechanismus svalového působení zabezpečují aktinové a myozinové filamenty tím, že se vzájemně překrývají. Dojde-li však k tomu, že se filamenty myozinu a aktinu překrývají v každé jedné sarkomeře, znamená to, že počáteční délka svalu je krátká. To má za následek limitaci maximálního napětí, které může sval vyvinout. Bylo zjištěno, že maximální celkové aktivní napětí je zhruba 1,2 až 1,3násobkem klidové délky svalu (Alter 2004 in Keskitalo). K problematice funkcí a rolí, které bílkoviny zastávají ve struktuře svalu, autor závěrem uvádí, že v důsledku přizpůsobování se novým funkčním požadavkům se svalová struktura v čase mění a v praxi často roste svalová délka a zvětšuje se i rozsah aktivního pohybu (Keskitalo, 2011).

### **Svaly fázické**

Jedním z charakteristických rysů fázických svalů, který by se dal označit spíše za pozitivní, je rychlá aktivace. Naproti tomu nevýhodou je fakt, že se snadno unaví a inklinují k útlumu až ochabnutí, resp. oslabení při nedostatku pohybových podnětů (mnohdy až na úroveň 50 % plné svalové síly). V neposlední řadě je typickým aspektem fázických svalů nižší klidový tonus (hypotonie). Sdílená svalová síla a špatná fixace určitých segmentů jsou vlastnostmi, které v souvislosti s touto funkčně diferencovanou skupinou svalů nelze opomenout (Kopecký, 2010). Z fylogenetického hlediska se jedná o svaly mladší oproti posturálním svalům. Jejich práh dráždivosti je vyšší. Schopnost regenerace a rezistence vůči škodlivinám z vnějšího prostředí je naopak nižší v porovnání s druhou skupinou svalů, tj. tonickou. Hlavním úkolem svalových a nervových vláken, které náleží do fázické svalové soustavy, je realizovat pohyb těla směrem dopředu a provádět jemné koordinační pohyby. Jejich role při jednotlivých pohybových činnostech není tak markantní (Pernicová et al., 1993).

Mezi svaly fázické se řadí: přední sval holenní, čtyřhlavý sval stehenní (s výjimkou přímé hlavy), hýžděové svaly, střední a dolní část trapézového svalu, malý a velký sval rombický, široký sval zádový, pilovitý sval přední, dlouhý sval hlavy i krku,

šikmé svaly a konečně i extenzorové svalové skupiny na horní končetině (Kopecký, 2010).

### **Svaly tonické**

Svaly ve svalové soustavě mající převážně tonický (posturální) charakter jsou fylogeneticky starší. Jsou obtížněji unavitelné, jejich regenerační schopnost je vyšší, a i co do odolnosti vůči škodlivým podnětům a infekcím předčí předchozí funkční skupinu. Vyznačují se také nižším prahem dráždivosti. Statické svaly jsou neustále v určitém pracovním napětí. Převažují u nich nervová a svalová vlákna, jejichž hlavní úlohou je udržovat polohu těla v prostoru vůči zemské přitažlivosti jako např. polohu pro člověka typickou – stoj, a zabezpečit její případnou změnu (Pernicová et al., 1993). Statická a posturální funkce přinesla těmto svalům též označení antigravitační. Při nedostatku pohybu, popřípadě při zdravotním oslabení, jsou tonické svaly náchylné na zkracování a hypertrofii. Zkrácené svalstvo omezuje pohyblivost a v jistém měřítku se potenciálně zvyšuje nebezpečí poranění šlach, vazů či kloubů (Kopecký, 2010).

Mezi tonické svaly patří: trojhlavý sval lýtkový, hřebenový sval, krátký a dlouhý přitahovač, dvojhlavý sval stehenní, sval poloblanitý a pološlašitý, přímý sval stehenní, čtyřhranný bederní a bedrokyčlostehenní sval, vzpřimovače páteře, sval trapézový – jeho horní část, zdvihač lopatky a hlavy, svaly prsní, dvojhlavý a hluboký sval pažní, a nakonec sval vřetenní (Kopecký, 2010).

Závěrem je vhodné zdůraznit, že obě výše popsané skupiny svalů, které jsou součástí pohybového aparátu člověka, tvoří partnerské dvojice svalů, potažmo svalových skupin s opačnou funkcí. Důsledkem hyperaktivity a tendence k oslabení svalů tonických a hypoaktivity a inklinace ke zkrácení svalů fázických může být narušení svalové rovnováhy (Kabelíková, Vávrová, 1997). Svalová dysbalance navíc tíhne a směřuje k prohlubování a generalizaci, protože hyperaktivní svaly (tonické) nemohou jinak než se neustále podílet na pozměněných pohybových programech. Tím samy sebe dále zbytnují, resp. posilují, ale zároveň prohlubují oslabení svalů hypoaktivních (fázických) (Janda, 1984).

Pro větší přehlednost si autor dovoluje zařadit následující tabulku vytvořenou dle (Soukupová, 2017), která zobrazuje hlavní posturální a fázické svaly. Svaly, které jsou vzhledem k zaměření této práce nejvíce relevantní označuje autor kurzívou.

<b>Hlavní posturální svaly s tendencí ke zkrácení:</b>	<b>Hlavní fázické svaly s tendencí k oslabení:</b>
<b>Zdvihač hlavy</b> <i>m. sternocleidomastoideus</i>	<b>Dlouhý sval hlavy</b> <i>m. longus capitis</i>
<b>Svaly kloněné</b> <i>mm. scaleni</i>	<b>Dlouhý sval krku</b> <i>m. longus colli</i>
<b>Svaly šíjové (extenzory) – krční část vzpřimovače</b> <i>m. erector spinae</i>	<b>Pilovitý sval přední</b> <i>m. serratus anterior</i>
<b>Velký (dolní vlákna) a malý sval prsní</b> <i>m. pectoralis major et minor</i>	<b>Velký sval prsní (horní vlákna)</b> <i>m. pectoralis major</i>
<b>Bederní část vzpřimovače páteře</b> <i>m. erector spinae</i>	<b>Zevní šikmý sval břišní</b> <i>m. obliquus externus abdominis</i>
<b>Přímý sval břišní</b> <i>m. rectus abdominis</i>	<b>Vnitřní šikmý sval břišní</b> <i>m. obliquus internus abdominis</i>
<b>Čtyřhranný sval bederní</b> <i>m. quadratus lumborum</i>	<b>Sval trapézový (střední a dolní část)</b> <i>m. trapezius-pars transversa et ascendens</i>
<b>Sval trapézový (horní část)</b> <i>m. trapezius-pars descendens</i>	<b>Široký sval zádový</b> <i>m. latissimus dorsi (horní vlákna)</i>
<b>Široký sval zádový (dolní vlákna)</b> <i>m. latissimus dorsi</i>	<b>Velký a malý sval rombický</b> <i>m. rhomboideus major et minor</i>
<b>Zdvihač loptaky</b> <i>m. levator scapulae</i>	<b>Sval deltový</b> <i>m. deltoideus</i>
<b>Velký sval oblý</b> <i>m. teres major</i>	<b>Sval nadhřebenový</b> <i>m. supraspinatus</i>
<b>Sval podlopatkový</b>	<b>Sval podhřebenový</b>

m. subscapularis	m. infraspinatus
<b>Dvojhlavý sval pažní</b> m. biceps brachii (caput breve)	<b>Malý sval oblý</b> m. teres minor
<b>Sval hákový</b> m. coracobrachialis	<b>Dvojhlavý sval pažní</b> m. biceps brachii (caput longum)
<b>Trojhlavý sval pažní</b> m. triceps brachii (caput longum)	<b>Trojhlavý sval pažní</b> m. triceps brachii (caput laterale et mediale)
<b>Pronující sval oblý</b> m. pronator teres	<b>Loketní sval</b> m. anconaeus
<b>Dlouhý sval dlaňový</b> m. palmaris longus	<b>Vnitřní natahovač zápěstí</b> m. extensor carpi ulnaris
<b>Pronující sval čtyřhranný</b> m. pronator quadratus	<b>Dlouhý zevní natahovač zápěstí</b> m. extensor carpi radialis longus
<b>Sval vřetenní</b> m. brachioradialis	<b>Krátký zevní natahovač</b> m. extensor carpi radialis brevis
<b>Radiální a vnitřní ohybač zápěstí</b> m. flexor carpi radialis et ulnaris	<b>Velký sval hýžd'ový</b> <i>m. gluteus maximus</i>
<b>Sval bedrokyčelostehenní</b> <i>m. iliopsoas</i>	<b>Střední sval hýžd'ový</b> <i>m. gluteus medius</i>
<b>Napínač povázky stehenní</b> <i>m. tensor fasciae latae</i>	<b>Malý sval hýžd'ový</b> <i>m. gluteus minimus</i>
<b>Sval hruškovitý</b> <i>m. piriformis</i>	<b>Čtyřhlavý sval stehenní (zbylé hlavy)</b> <i>m. quadriceps femoris, nejvíce m. vastus medialis</i>
<b>Přímý sval stehenní (přímá hlava)</b>	<b>Trojhlavý sval lýtkový</b>

<i>m. rectus femoris</i>	m. gastrocnemius
<b>Dvojhlavý sval stehenní</b> <i>m. biceps femoris</i>	<b>Přední sval holenní</b> m. tibialis anterior et posterior
<b>Sval pološlašitý</b> m. semitendinosus	<b>Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP)</b> <i>zpředu-příčný sval břišní (m. transversus abdominis) zezadu-krátké autochtonní svaly (mm.multifidi) zespondu-svaly pánevního dna (diaphragma pelvis) seshora-bránice (diaphragma)</i>
<b>Sval poloblanitý</b> <i>m. semimembranosus</i>	
<b>Adduktory stehna Velký, dlouhý a krátký přitahovač</b> <i>m. adductor magnus, longus et brevis</i>	
<b>Trojhlavý sval lýtkový</b> <i>m. triceps surae /m. soleus</i>	
<b>Zadní sval holenní</b> m. tibialis posterior	

Tabulka 1 hlavní posturální a fázické svaly

### 3.3 Hluboký stabilizační systém

Jedná se o systém hluboko uložených svalů, které jsou zodpovědné za stabilitu páteře. Důležitou roli hrají jak při vykonávání pohybu, tak při setrvání v klidu. Podle Koláře (2010) patří do tohoto systému svalstva flexory krku, hluboký svalový systém páteře, svalstvo pánevního dna, břišní muskulatura, bránice a její posturální funkce.

Hluboký stabilizační systém (dále HSS) vykonává svalovou souhru, která tvoří základnu pro všechny pohyby a vede ke zpevnění páteře při každém pohybu. Svaly HSS jsou během stabilizace zapojovány automaticky a jsou aktivovány i během statického zatížení. Zároveň vykonávají podpůrnou činnost při pohybu horních a dolních končetin (Kolář 2010).

Velice důležitou schopností HSS je přímá participace segmentálního pohybu, kdy dochází k postupnému ovlivňování jednotlivých segmentů. Díky ní je HSS přisuzována i ochranná funkce ve smyslu ochrany proti zátěži, která působí na strukturu

trupu a páteře a efektivně směřuje sílu do končetin a stabilizuje páteř, hrudní koš a pánev vůči otřesům a vlivům vnějších sil. (Suchomel, 2006).

V případě, že je porušena souhra svalů HSS, může dojít ke svalové dysbalanci, v tomto případě pak funkci přebírají povrchové svaly, které však nejsou schopné přesného nastavení v jednotlivých kloubech páteře, což může mít za následek bolesti a blokády jednotlivých úseků páteře a svalové napětí. Jak bylo zmíněno výše, lední hokej patří mezi silové sporty, kde jsou hokejisté v jednom kuse vystavováni nerovnoměrnému zatěžování, což má často za následek vznik svalových dysbalancí. Právě proto je funkční a silný HSS jedním z předpokladů vysokého výkonu a má velký význam i co do prevence před zraněním.

## 4 Svalové dysbalance

Svalovou dysbalancí je případ, kdy v těle dochází k tomu, že má jeden ze svalů antagonistů převahu nad druhým. Častou příčinou bolestí bývá porucha funkčnosti pohybového aparátu, která působí dlouhou dobu a způsobuje morfologické změny. V důsledku svalových dysbalancí dochází k nerovnoměrnému zatěžování kloubů a může dojít k poruchám funkčnosti až k přestavbě (přizpůsobení) kloubních tkání s postupnými degenerativními změnami (Čermák, 2005).

Pro lepší pochopení této problematiky autor považuje za vhodné uvést základní principy fungování organismu. Lidský organismus lze chápat jako složitě uspořádaný systém, který se skládá z dalších na něj navazujících subsystémů, které jsou hierarchicky uspořádány dle účelu. Vlastnosti organismu jako jednoho funkčního celku jsou dány nespočtem vazeb mezi jednotlivými složkami systému. Významnou schopností organismu je přizpůsobovat se vlivům vnějšího prostředí. Zde je potřeba brát v úvahu, že kosterní svaly nepracují izolovaně ani při jednoduchých pohybech, ale navzájem na sebe působí a ovlivňují se (viz výše) a jsou činné ve svalových smyčkách (Bursová, 2005). Svalovou smyčkou se rozumí činnost svalů, kdy při pohybu pracují všechny svaly a svalové skupiny, z nichž každý má jinou funkci, která zároveň determinuje i jeho podíl na části pohybu. Činnost svalové soustavy tak vykazuje značně diferenciovaný charakter a výsledný stav těla je závislý na vkladu každého svalu a svalové skupiny. Tento fakt může mít za následek vznik nadměrného jednostranného zatížení (Bernaciková, 2010). Bursová (2005) dále rozvádí tuto problematiku a vymezuje jednotlivé důležité složky správně provedeného pohybu. Jedná se o korektní koordinaci, ekonomičnost, přesnost, plynulost a rytmiku. Každý pohybový projev je mechanicky realizován řadou svalových skupin v korespondující časové souhře, které při daném pohybu tvoří ucelenou funkční jednotku. Lidský pohyb je svou povahou reciproční činností. Skupiny antagonistů jsou stěžejními činiteli pro správnou koordinaci pohybu. Aby svaly mohly normálně fungovat, je zapotřebí rovnováhy mezi skupinami protilehlých svalů (antagonistů), a to jak z hlediska síly svalů, tak z hlediska jejich délky (Bursová, 2005). Svalové dysbalance lze rozdělit na dva primární typy – svalovou nerovnováhu těla a kloubů. Prve zmíněná je chápána jako nerovnováha jedné strany těla, která je oproti korespondujícím svalům na straně druhé větší/menší, silnější/slabší. Pro vysvětlení druhého druhu dysbalance je třeba si uvědomit, že každý sval, který obklopuje kloub, pracuje společně s protilehlou silou (tj. svalem antagonistou) a dohromady tak udržují kosti kloubu

ve středu pro zajištění optimálního pohybu. Dojde-li k tomu, že se jeden ze svalů, popř. více svalů, začne vymykat normálu (slabší/silnější, pevný/povolený), nastane u inkriminované osoby svalová dysbalance kloubů (Frothingham, 2020). Janda (1984) poskytuje jiný náhled na členění svalových dysbalancí, a to sice z hlediska toho, zda se jedná o sval zkrácený nebo oslabený. Nedosahuje-li sval v klidovém režimu své běžné délky, označujeme tento stav svalu jako zkrácení. Rašev (1992) v rámci rozšíření této problematiky rozlišuje dva stupně zkrácení. Do první kategorie řadí takový stav svalu, který je vlivem určitého zatěžování pouze mírně zkrácen. Tento sval je tak silnější a v konečném důsledku dochází v kloubu k příznivějšímu přenosu svalové síly na svalové páce. V případě druhého stupně už však dochází k významnému zkrácení a následkem je zvláště ztráta svalové elasticity a po určité době i síly. Z toho je zřejmé, že druhá kategorie, tj. významné zkrácení s sebou nese žádné pozitivní efekty. V závislosti na stupni zkrácení a anatomickém vztahu ke kloubu, který překračuje, se zkrácení svalu může projevit tak, že v klidu bude vychylovat kloub z výchozího postavení. Oslabené svaly představují pro sportovce problém hlavně proto, že v důsledku snížení svalové hmoty, a tedy i síly, dochází ke špatné fixaci určité struktury. Fázičké svaly jsou reflexně oslabovány v důsledku protitahu ke svalům zkráceným, a proto jsou právě ony nejčastěji postiženy svalovým oslabením. V důsledku oslabení svalu může dojít ke změně v postavení v rámci hybných stereotypů, snížení tonu svalu (hypotonii), snížení svalové síly (Janda, 1984).

#### **4.1 Příčiny svalových dysbalancí**

Fungování svalové soustavy je ovlivněno faktory vnitřního i vnějšího prostředí, kterým se sval přizpůsobuje. Vybrané aspekty jsou častou příčinou vzniku svalových dysbalancí.

##### **Vnější prostředí**

Přirozeným a elementárním projevem lidského organismu je pohybová činnost. Jednou z krajních dimenzí je jednostranná intenzivní pohybová zátěž v dlouhodobém měřítku. Další mezní situaci představuje hypokinéza, tj. nedostatek pohybových aktivit. Obě situace mohou mít za následek vytvoření neadekvátního funkčního zatížení, a to zapříčiní nepříznivý dopad na stav pohybového aparátu, potažmo funkci svalové soustavy. Vzhledem k tematickému zaměření této bakalářské práce však autor věnuje pozornost pouze prve zmíněnému negativnímu faktoru, neboť s hypokinézou se u sportovců přirozeně nesetkáme. Sportovní výkon sám o sobě výrazně ovlivňuje stav



pohybového aparátu. Jsou-li do tréninku zařazeny metody spočívající na velkém objemu specializované zátěže, respektive na jednostranném zatížení, organismus se tomuto faktu snaží přizpůsobit a může tak dojít k rozvoji, popřípadě posílení svalové dysbalance. Za jednu z příčin vzniku svalové nerovnováhy tak lze označit sportovní specializaci (a to zejména ranou) a nedostatek aktivit zaměřených na všestrannost (Janda 1984). I Jirka (1990) připouští výše popsané skutečnosti jako jedny ze tří typů příčin vzniku svalových dysbalancí a označuje je souhrnně jako asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace. Další podnět ke vzniku svalové nerovnováhy představuje přetížení, resp. chronické přetěžování nad hranici únosnosti, která je dána kvalitou svalu (Jirka 1990).

### **Vnitřní prostředí**

Janda (1984) i Kolář (2001) připouštějí souvislost mezi svalovou dysbalancí a porušenou centrální regulací hybnosti a toto porušení, které se projevuje přestavbou hybných stereotypů a jejich fixací již od raného dětství, označují za důležitou příčinu vzniku svalové nerovnováhy. Hnízdil (2003) uvádí jako jeden z možných vlivů na funkci svalové soustavy i stres a psychické vypětí. Na stres je zde pohlíženo jako na zátěž, která přesahuje rámec vrozené schopnosti jedince vyrovnat se s nároky prostředí. Konkrétněji se jedná o mimovolnou a fyziologickou reakci organismu na podněty, které jsou jím vnímány jako ohrožení schopné. Tato reakce je však obvykle bezúčelná, neboť nepřipouští možnost řešit situaci fyzicky namáhavou činností a dochází jen k přetížení systému svalstva. Typickým projevem stresu a psychického vypětí, pod nímž se člověk (sportovec) v dlouhodobém časovém horizontu nachází, je chronicky zvýšené svalové napětí v určitých svalových skupinách. Mnohé vědecké studie tak deklarují přímou souvislost mezi dlouhodobým stresem a vznikem svalové dysbalance.

### **4.2 Důsledky svalových dysbalancí**

Každá pohybová činnost vyžaduje zapojení svalů podle nějakého pohybového schématu (vzorce). Na základě repetice pohybů pak vzniká pohybový stereotyp, který je elementární jednotkou hybnosti. Svalová dysbalance má za následek porušení stupně aktivace nebo časové závislosti v rámci určitého hybného stereotypu, a tak dochází k patologickému narušení funkčních vztahů mezi svaly, respektive tzv. inkoordinaci, která má nepříznivý vliv na průběh pohybu (Janda, 1981).

V důsledku svalové dysbalance vznikají změny v zatěžování a ve funkci hybného aparátu v závislosti na typu svalu, který převažuje, neboť svaly fázické a tonické mají opačný efekt na určitou část pohybového ústrojí. Dalším důsledkem existence a změn v zatěžování těchto svalů jsou poruchy ve statické i dynamice. I jednotlivé části kloubů podléhají nefyziologickému zatížení, poté proto přichází na řadu jejich funkční přestavba. Ta postupem času může přejít až v morfologickou transformaci ve smyslu předčasných degeneračních změn (Dylevský, 1997).

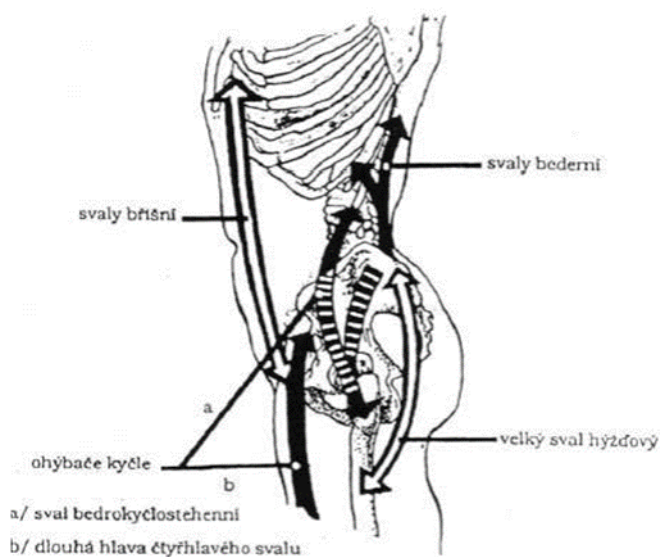
Projevy svalové nerovnováhy u sportovce jsou menší výkonnost, rychlejší nástup únavy a z nich pramenící větší riziko zranění či poškození hybného ústrojí, zvláště pak svalů, vazů a šlach. Jsou-li zkrácené svaly protaženy pouze pasivně, schází jim nezbytná elasticita a poddajnost. Začnou-li pak být činné dříve a s větší intenzitou jako např. při rychlých obranných pohybech, může dojít ke krátkodobému přetížení svalu. Důsledkem je vysoká náchylnost k potrhání, poškození úponů či omezení pohybu v kloubu (tzv. blokáda). Naopak však může nastat i stav, kdy je zvětšen fyziologický rozsah (tzv. hypermobilita). Všechny tyto důsledky svalové nerovnováhy jakožto jakéhosi předstupně závažnějších funkčních poruch hybného systému podstatně ovlivňují výkonnost a zdatnost sportovce i samotnou kvalitu jeho života. Výhradně funkční stav pohybového aparátu nalézající se v optimu je způsobilý snášet zátěž, které je vystavován pravidelným sportem a podat vrcholový výkon (Čermák, 1998 Lawrence, 2014).

Činnost a chování lidského organismu je poměrně stereotypické. Třídění svalových dysbalancí je tedy natolik příznačné (viz výše – svalová dysbalance těla/kloubů, zkrácení/oslabení), že autoři (Janda 1984, Kolář 2009) a další hovoří o syndromech. Zde se jedná o kategorizaci podle místa maximálního vyjádření, na jehož základě odborná literatura rozlišuje dolní zkřížený syndrom, horní zkřížený syndrom a vrstvý syndrom. Prvně jmenovaný syndrom se u hráčů ledního hokeje vyskytuje nejčastěji. Naproti tomu vrstvý a horní zkřížený syndrom se objevují spíše minoritně, resp. jsou méně frekventované.

#### **4.3 Dolní zkřížený syndrom**

Obecně je pro tento syndrom charakteristické zkrácení svalů m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas, vzpřimovačů trupu v lumbosakrálních segmentech, útlumu gluteálního svalstva a břišních svalů. Tento syndrom má za důsledek zvýšenou antevertzi pánve se zvýšenou lordózou v lumbosakrálním přechodu. Z tohoto důvodu dochází v kyčelním kloubu k nedostatečné extenzi při chůzi, což vede k narůstající

anteverzi pánve. Dále nastává přetěžování zadních okrajů meziobratlových plotének a lumbosakrálního přechodu a nerovnoměrnému zatížení kyčelních kloubů. Tyto vlivy způsobují následnou adaptační přestavbu. V důsledku špatného postavení, které způsobuje kloubní dráždění, mohou vznikat paravertebrální kontraktury. U sportovců trpících dolním zkříženým syndromem vzniká thorakolumbální přechod místem fixace při chůzi, a to má za následek uvolnění v lumbosakrálním přechodu. Tento problém nazýváme instabilní kříž (Kolář 2009, Pavliš a kol. 2003, Syslová 2005). Dolní zkřížený syndrom u hráčů ledního hokeje vzniká působením základního hokejového postoje, pro který je typický ohyb v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu a mírný sklon trupu (viz výše). Kromě předklonu a jednostranného úklonu trupu způsobeného držení hole je největším problémem u hokejistů také anteverzní postavení pánve společně s typickým zkrácením svalů na zadní straně stehna. Výsledkem těchto nerovnováh tak může být omezení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací, který způsobuje přetížení svalu hruškovitého a zkrácení přitahovače kyčelního kloubu (Vidunová 2017).

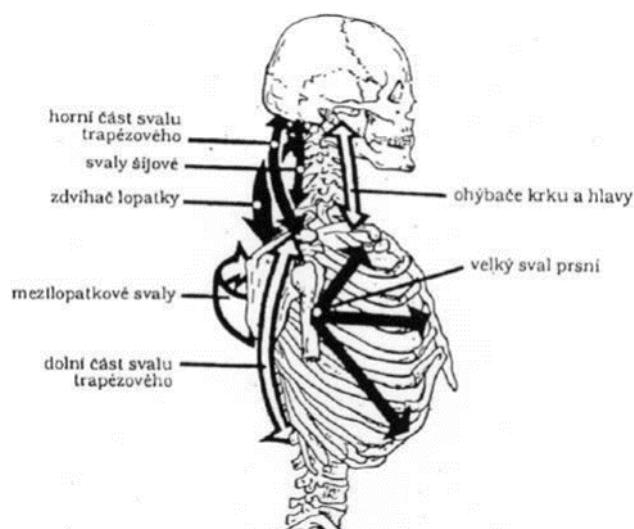


Obrázek 1 dolní zkřížený syndrom (Čermák 2005)

#### 4.4 Horní zkřížený syndrom

Svalová dysbalance v oblasti ramenního pletence se nazývá horní zkřížený syndrom. V ledním hokeji má na tento syndrom vliv držení hole a následný jednostranný úklon, kdy dochází k protrakci ramen, která má za následek oslabení svalů mezilopatkových a zkrácování svalů prsních a promítá se do oblasti dolní části trupu (Vidunová, 2017). Prve zmíněný jev nastává u horních vláken m. trapezius a m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major. Na druhou stranu oslabeny

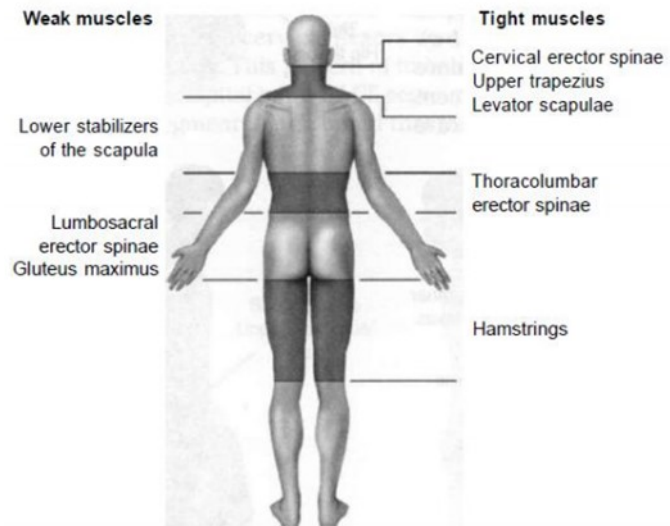
jsou hluboké flexory šíje a dolní fixátory lopatek, dochází k přetížení m. supraspinatus což má za následek jeho degeneraci. Porušení dynamiky krční páteře, která je způsobena předsunutím držení hlavy, se vyznačuje dvěma problémy. První problém se projevuje zvýšenou lordózou horní krční páteře a vrcholí na úrovni 4. krčního obratle a na úrovni Th4 je flekční držení. Druhý problém charakterizuje zvýšená lordóza celé páteře a horní hrudní páteř je oploštěná a dochází k přetížení cervikokraniálního přechodu v oblasti segmentu C4/5 a Th4/5. Následkem mohou být obtíže v ramenním kloubu a ovlivnění mechaniky dýchání (Kolář 2009, Syslová, 2005).



Obrázek 2 horní zkřížený syndrom (Čermák 2005)

#### 4.5 Vrstvový syndrom

U tohoto syndromu se střídají oblasti (vrstvy) hypertrofie, hypotonie a hypotrofie. Na dorzální straně dochází k vrstvomému střídání množství svalů – hypertrofických a hypertonických inschiokrurálních svalů, dále hypotrofické svaly a lumbosakrální segmenty vzpřimovačů trupu, řada pak pokračuje vrstvou hypertrofických vzpřimovačů trupu v oblasti Th/L přechodu. Další vrstvu tvoří oslabené mezilopatkové svaly a hypertrofický m. trapezius v jeho horní části. Dochází také k oslabení břišního svalstva na ventrální straně a zvýšení tonu v m. pectoralis major a m. sternocleidomastoideus. Hypertonie je dále v zóně m. iliopsaos a m. rectus femoris (Kolář 2009).



Obrázek 3 vrstvový syndrom (Page a kol.)

## 5 Kompenzační cvičení

Termín kompenzace se u sportovců, ale i v nesportující komunitě objevuje v různých souvislostech, proto je na místě si tento pojem přímo definovat a zmínit jeho cíle. V dnešní době se upřednostňuje jeden cíl a tím je dosáhnout nejvyšších výsledků v daném sportu. Na vrcholové sportovce, ale i na ty mladé začínající sportovce je tvořen veliký tlak v podobě vysokých tréninkových objemů. Časté tréninky a vysoké tréninkové zatížení mohou mít za následek přetrénování, svalovou nerovnováhu s následnými degenerativními projevy, což může vést až k předčasnému ukončení sportovní kariéry. V následující části práce autor rozebere termín kompenzace a také to, jakými poznatky je třeba se řídit, abychom dosáhli kýžené efektivní kompenzace po zátěži.

S definicí kompenzačního cvičení se setkáváme u celé řady autorů. Bursová (2005) uvádí, že slovo kompenzace lze rozdělit za účelem lepšího pochopení významu slova (kompenzace – com = předpona s významem „k“ a penso = vážit, s doslovným překladem k vyvážení) a označuje kompenzační cvičení za variabilní soubor jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních polohách, které se mohou účelně modifikovat. Levitová & Hošková (2015) hovoří o kompenzačních cvičení jako o souboru variabilních cviků s cíleným působením na individuální složky pohybového systému (vazy, klouby, šlachy, svaly), které při cíleném působení mají za následek zlepšení zdravotního stavu jedince a stavu pohybového aparátu. V českém jazyce, a tedy i v českých odborných publikacích se setkáme a můžeme použít i pojem vyrovnávací cvičení. Smyslem kompenzace by mělo být odlehčit nadměrné zatížení nejpřetíženějších segmentů (Jebavý, 2017).

Trenéři se v praxi setkávají s odlišnou pohybovou úrovní a různou zásobou pohybových zkušeností sportovců, kterou získávali od mládí. Liší se i stav posturálních a pohybových stereotypů. Začne-li dítě trénovat se špatným pohybovým stereotypem, mohly by se negativní následky ještě prohloubit. Poté by mohlo dojít k poškození organismu a funkčním i strukturálním vadám hybného systému organismu, jako jsou např. vertebrogenní potíže a svalové dysbalance. Je vhodné, aby byl stav hybného systému sportovce monitorován již od začátku sportovní přípravy. Trénink by měl obsahovat kompenzační cvičení jednak již z důvodu existence špatného pohybového stereotypu nebo i předejití možných nefyziologických adaptačních změn organismu způsobených dlouhodobým nekompenzovaným tréninkem. Nejpřetíženější

segmenty ve sportovních hrách bývají spodní část zad, zadní strana stehen, kolena a kotníky a lední hokej tak není výjimkou. Zmíněným partiím by se mělo věnovat jak v tréninku, tak i po něm (Jebavý 2017).

Perič (2012) vyzdvihuje důležitost volby adekvátních cviků pro zmírnění či odstranění již vzniklé poruchy. Z tohoto důvodu je nezbytné mít představu o správném držení těla a umět uvážit, které svaly jsou zkráceny či oslabeny. I dle Dovalila (2010) kompenzační cvičení neplní pouze funkci vyrovnání důsledků jednostranného zatížení, ale jejich účel spočívá také v předcházení negativním dopadům na organismus způsobených vysoce specifickým tréninkem.

V tréninku dětí se klade veliký důraz na to, aby při jednostranném tréninkovém zatížení nedocházelo k negativním projevům na stavbě těla. Udržení normálního rozsahu pohybu a řádné kloubní pohyblivosti vede k předcházení svalovým dysbalancím, udržování správného držení těla a pohybových stereotypů (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011). Pro rozvíjení kloubní pohyblivosti by se měla dodržovat následující pravidla. Organismus by měl být nejprve zahřátý a velmi pečlivě rozcvičený. Začíná se protažením slabší strany těla. Cvičenec by měl věnovat maximální pozornost protahování a soustředit se pouze na prováděné cvičení. Nemělo by docházet k překračování prahu bolesti (Pavliš a kol. 2000) Setkáváme se s různými metodami, které jsou využívány pro udržování kloubní pohyblivosti. Havel a Hnízdil (2010) uvádějí 4 kritéria, která souvisejí s druhy pohyblivosti. Rozlišují, zda provádíme cvičení s výdrží v krajní poloze pomalým pohybem, nebo krajní polohy docílíme švihovým pohybem. Dále rozdělují, jestli při cvičení dochází k využití vnější síly nebo se využívá pouze vlastní síla. Speciální kompenzační cvičení jsou důležitá jak pro vyrovnání páteře, tak i celkovou vyrovnanost a kompenzaci jednostranného zatížení. Pro starší školní věk, tedy období, na které se tato práce soustřeďuje, je strečink jedním ze základních způsobů (spolu s švihovými cvičeními), jak můžeme získat vysokou úroveň pohyblivosti. Strečink by měla podle Kučery, Koláře a Dylevského (2011) v tomto věku obsahovat každá tréninková jednotka. V úvodní fázi by měl strečink být využíván jako příprava organismu na zátěž a zároveň plnit účel ochrany pohybového aparátu před úrazem. V závěrečné části napomáhá k prokrvení, pružnosti a zmenšení napětí. Perič (2012) poukazuje na to, že jednostranné zatížení v tréninku vede již v brzkém věku k častým problémům s páteří. Vysoké tréninkové nároky a zatížení mohou tento problém zhoršovat a následně vést i k ukončení sportovní kariéry v brzkém věku. Speciální kompenzační

cvičení jsou důležitá jak pro vyrovnání páteře, tak i celkovou vyrovnanost a kompenzaci jednostranného zatížení (Perič, 2010).

Bursová (2005) chápe pod pojmem kompenzační cvičení soubor proměnlivých a jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních polohách, kde můžeme využít i různé náčiní a nářadí. Dále uvádí, že pro efektivní a pozitivní účinek je důležité správně provádět daná cvičení a respektovat určité neurofyziologické zákonitosti. Výběr kompenzačních cvičení by měl být individuálně cílený a vycházející z funkčního stavu hybného systému jedince. Velikou výhodou těchto cvičení je, že nejefektivnějším způsobem korigují fyziologické zapojování odpovídajících svalových skupin v pohybových řetězcích. Kompenzačním cvičením můžeme ovlivnit v pohybovém aparátu jak aktivní složky (svalová tkáň), tak i podpůrné složky (klouby, vazy, šlachy). Pokud budeme během cvičení respektovat didaktické zásady a aktivita bude vykazovat pravidelný, účelový a přiměřený charakter, bude se jednat o nejlepší prevenci, ale i prostředek, jak odstranit již vzniklé funkční poruchy hybného systému (Bursová 2005).

Kompenzační cvičení se dělí na tři na sebe navazující části, a to sice podle specifického zaměření a fyziologického účinku na pohybový aparát – uvolňovací, protahovací a posilovací. Pro efektivní výsledek by měla být dodržovaná posloupnost jednotlivých cvičení. První fázi představuje pečlivé uvolnění, druhá je zastoupena protahovacími cviky, a nakonec zařazujeme posilování svalových skupin antagonistů (Bursová, 2005).

### **Uvolňovací cvičení**

Účelem uvolňovacího cvičení je zaměření se na konkrétní kloub nebo část pohybového aparátu ve smyslu obnovení kloubní vůle. Za tímto účelem je zpravidla využíváno kyvadlových nebo krouživých pohybů. Podstata cvičení využívající kyvadlový pohyb spočívá v tom, že uvolněná končetina vykonává pohyb pouze vlivem setrvačnosti, aniž by se osoba, která cvik provádí, k tomu výrazně svalově přičiňovala. Krouživé pohyby jsou prováděny zprvu v malém omezeném kloubním rozsahu, postupně se však rozsah zvyšuje (Levitová a Hošková, 2015). Během cvičení dochází ke změně tlaku a tahu na kostní spojení, k lepšímu prokrvení a látkové výměně uvnitř kloubních struktur a k prohrátí kloubu, což vede k pozitivním vlivům na mechanické vlastnosti pojiv. Pohyby v kloubech napomáhají k tvorbě synoviální tekutiny, což usnadňuje tření v kloubu. Dráždění proprioreceptorů v oblasti kloubů přispívá ke zvýšení toku informací



do nervových center a podporuje uvědomování polohocitu. Prováděním uvolňovacích cvičení při dodržení stanových zásad dojde také k reflexnímu uvolnění svalu okolo kloubu (Vidunová, 2017). Podle Beránkové a kol. (2012) jsou kompenzačně účinné pohyby prováděné všemi směry s vynaložením minimální svalové námahy. Jde tedy o pohyby spíše pasivního charakteru, jejichž rozsah musíme volit v závislosti na aktuálních funkčních možnostech kloubu. Proto jsou voleny pomalejší pohyby, které lze snadněji kontrolovat.

### **Protahovací cvičení**

Po uvolňovacích cvičeních následuje protahovací část, která má za úkol obnovení fyziologické délky zkrácených svalů a svalů, které jsou náchylné na zkrácení (svaly tonické). Zkrácený sval ztrácí možnost intenzivní kontrakce po plném protažení. Protahovací cvičení vyrovnávají disproporce mezi hyperaktivními svaly a jejich funkčně oslabenými antagonisty. Dále mají velice pozitivní vliv na úpravu tonického napětí svalových vláken a zlepšení mechanických vlastností jejich vazivových složek. Dochází ke zlepšení držení těla příslušné části a plnému rozsahu pohybu těla (Vidunová 2017, Hošková, 2003). Při provádění protahovacích cviků je třeba překonávat určitý pasivní odpor plynoucí jak z tonu svalu, tak zvláště z pružné rezistence jeho vazivového komponentu. Důležité však zůstává nepřekračovat práh bolesti (Beránková a kol., 2012). Existují dva odlišné přístupy k protahování, jedná se o statický a dynamický strečink. Pro kompenzační cvičení je však využíván statický typ, který spočívá v protažení s výdrží v krajní poloze a je-li proveden dle instrukcí, ne přes bolest, jde o nejbezpečnější typ. Dynamickému protažení vzhledem k zaměření práce autor nevěnuje bližší pozornost. Statické protažení má dvojí rovinu. Protahovací cvik je prováděn s pomocí vnější opory či s asistencí druhé osoby, tj. pasivní statické protahování, nebo je vykonáván aktivně bez pomoci. Průběh statického protahování vypadá následovně. Z výchozí polohy se do konečné polohy, kde cítíme snesitelný tah, dostaneme s dlouhým výdechem. V krajně snesitelné poloze je třeba vydržet cca 15-30 vteřin, nikdy však nepokračujeme, ucítíme-li bolest, neboť zde hrozí riziko kontrakce protahovaného svalu a za žádných okolností nezadržujeme dech, nýbrž celou dobu volně dýcháme. Následuje návrat do základní polohy a opakování (Levitová a Hošková, 2015). Další zajímavou možností u uvolňovacích cvičení je metoda, která se nazývá postizometrická relaxace (PIR), která slouží k ošetření triggerpointů (spouštěcích bodů) ve svalech. V první fázi dochází k přepětí, kdy je sval ve své (sub)maximální délce. Následuje cca 10 sekund izometrické

kontrakce svalu proti odporu o minimální síle nebo gravitaci. Ve třetí fázi, relaxace, dochází ke spontánnímu prodloužení svalu dekontrakcí. Délka relaxace trvá tak dlouho, dokud vnímáme, že se sval prodlužuje, opakujeme 3 – 5x. (Lewit, 2003). Studie prokazují, že sval lze protáhnout až na 1,8x jeho základní klidové délky, aniž by došlo k jeho poškození. Protážení učiní sval cca o 5 % delší a na svou původní délku se dostane až po určitém počtu hodin. Aby se pružnost vaziva projevila, je dle experimentů zapotřebí cvik provádět alespoň 10 sekund. Nicméně doporučený čas je i podle Beránkové a kol. (2012) až 30 vteřin. Jedním z dalších přístupů k statickému strečinku jako takovému, je názor postavený na výsledcích studií, které ukazují, že statické protahování provedené před výkonem naopak tento výkon degraduje. Zajímavé jsou v této souvislosti také závěry, které předkládají, že mezi takovýmto snížením výkonnosti a dobou setrvání v poloze existuje lineární vztah (přímá úměrnost). Tzn., čím delší je výdrž, tím větší negativní vliv to potenciálně může mít na výkonnost dané svalové skupiny. Výzkumy konkrétně prokázaly, že použití statického strečinku v rozcvičení vede především v rychlostně silových disciplínách ke snížení výkonu. Hokej do této kategorie spadá, a tak je logicky tento efekt krajně nežádoucí. Je důležité zdůraznit, že tyto závěry se týkají výhradně statického strečinku zařazeného před výkonem a nepopírají jeho pozitivní vliv ve smyslu zlepšení rozsahu pohybu. Naopak, deklarují existenci přínosů statického protahování, je-li prováděno správně a ve správnou dobu (Garner, 2017, Kay, 2012). Závěrem k tomuto subtématu, však autor považuje za vhodné připomenout, že uvedené závěry nejsou v rozporu s tím, že v praktické části této práce je protahování zařazeno i tak jak výše uvedené výzkumy označují za kontraproduktivní (tj. před výkon), neboť zde se nejedná o kompenzaci.

### **Posilovací cvičení**

Závěrečnou částí kompenzačních cvičení jsou posilovací cvičení, jejichž cílem je zvýšit funkční zdatnost oslabených svalů a svalů k oslabení náchylných. K dosažení tohoto cíle je zapotřebí aktivní činnosti v podobě svalových kontrakcí opakovaného a vydatného charakteru, kdy sval musí vlastní silou překonávat určitý odpor. Důsledkem posilování je nárůst klidového tonu svalstva, jehož hodnota vždy koresponduje se stupněm rozvoje svalstva a upravením tonické nerovnováhy v příslušném pohybovém segmentu. Dochází ke zlepšení schopnosti svalu pracovat ekonomicky delší dobu, tj. zlepší se jeho vytrvalost a zároveň se zlepšuje i nitrosvalová koordinace. Síla svalu se tak zvýší a zvětší se objem oslabeného svalu, což jsou bezesporu pozitivní účinky

posilovacích cvičení. Přínos lze spatřovat i v lepší schopnosti svalů kooperovat s ostatními svaly. (Hošková, 2003, Beránková a kol., 2012, Vidunová, 2017). Je důležité pamatovat na to, že než zahájíme provádění posilovacích cvičení, je nutné nejprve řádně protáhnout antagonistické svalové skupiny. Uplatňuje se zde předpoklad, že svalová tkáň disponuje schopností adaptace na zvýšené funkční zatížení. Nejprve by se měla volit taková cvičení, kdy se posiluje pouze s vlastní vahou, až později je vhodné zařadit cvičební pomůcky, které zvyšují odpor. Existuje rozlišení dvou typů cvičení – statická a dynamická, která lze dále diferencovat na pomalá a rychlá. Toto dělení autor uvádí zejména z důvodu toho, že je nutné vždy pamatovat na to, jakých výsledků chceme dosáhnout a tomu přizpůsobovat cvičební plán. Mají-li cvičení například primárně sloužit k odstranění svalových dysbalancí, je vhodné zařadit pomalé a vedené dynamické posilování, neboť právě při tomto druhu cvičení relativně nedochází ke změně napětí, naproti tomu se formuje délka svalů (Levitová, 2015, Bursová, 2005).

### **Sestavení kompenzačního programu**

V samotném tréninku jsou kompenzační cvičení volena na základě rozdílnosti sportu, věku a pohlaví. Na místě je i individuální přístup ke každému jedinci po provedení diagnostiky a zjištění problémových svalových skupin. V sestavování kompenzačního programu dle Bursové (2005) rozdělujeme cviky do na sebe navazujících (viz výše) uvolňovacích, protahovacích a posilovacích cvičení. Jednotlivý výběr cvičení by měl být založen na základě individuálních potřeb jedince a přizpůsoben jeho funkčnímu a hybnému stavu.

Podstatným aspektem efektivity kompenzačních cvičení je počet opakování a doba cvičení. Zatím co Bursová (2005) doporučuje u uvolňovacích cvičení okolo 8–10 opakování a u protahovacích cvičení 5–6 opakování, dle Vidunové (2017) je ideální počet opakování u protahovacích cviků 3 s délkou výdrže 15–20 sekund. U posilovacích cviků je to 3–15 opakování. (Tyto počty nejsou striktní a odvíjí se od míry zkrácení, efektivity, požadované úrovně a individuálních subjektivních pocitů. Další ukazatelem, který je na místě zmínit, je schopnost udržení správného provedení daného cviku. Pokud by jedinec nebyl schopen provádět cvičení technicky správně, tak nemá kompenzační cvičení smysl a vede k tomu, že převládají negativní vlivy a špatné pohybové stereotypy. Dalším podstatným aspektem je týdenní frekvence, tedy frekvence, s jakou jsou vyrovnávací cvičení zařazována do tréninku za jeden týden. Perič (2012) za ideální označuje 3–5 jednotek týdně s délkou 45–60 minut. Nicméně z důvodu

nedostatku času v tréninkovém procesu doporučuje zařadit alespoň 1–2 jednotky týdně o délce 20 minut. Bursová (2005) považuje za optimální frekvenci cvičení třiceti minutový blok každý den a dodává, že ve sportovní přípravě by měla kompenzační cvičení zaujímat 20–50 % času.

Bursová (2005) zmiňuje několik pravidel pro efektivní sestavení kompenzačního programu. Zaprvé volit cviky v závislosti na povaze svalu – tonické a fázické svaly. Dále doporučuje cíleně uvolňovat velké svalové skupiny, kdy by každé cvičení mělo vést k uvědomění si správného držení těla a přesnému provedení. Cvičení by měla dodržovat pravidlo posloupnosti, tzn. jít od nižších poloh k vyšším a od jednodušších ke složitějším cvikům. Každé provedení cviku je pomalé, prováděné tahem a s plným soustředěním. Počet opakování by se měl odvíjet od obtížnosti cviku a je závislý i na momentální únavě. Velice důležité je neopomenout i správné a hluboké dýchání.

## **6 Metodika**

Autor se v části teoretické zaměřuje na svalové dysbalance a kompenzační cvičení uvolňující, protahovací a posilovací, které mohou mít preventivní funkci nebo dokonce mohou vést až k úplné eliminaci jednostranného přetížení. Teoretická východiska této práce souvisí s problematikou správného držení těla, pánve a páteře. Při sportovní hře lední hokej se u hráčů často vyskytují zkrácené a oslabené svalové skupiny, které jsou z důvodu jednostranné hry vynechávány či naopak přetěžovány. Praktická část této bakalářské práce je pak realizována jako přehledová studie a aby bylo dosaženo kýžené kompenzace po zátěži, je nutné se při výběru cviků řídit poznatky, které jsou uvedeny v nadcházející přehledové studii.

### **6.1 Cíl práce**

Na základě analýzy získaných poznatků v oblasti jednostranné zátěže a kompenzačních cvičení navrhnout zásobník kompenzačních cviků a možnosti sestavení kompenzačního programu pro kategorii starších žáků v ledním hokeji.

### **6.2 Úkoly práce**

Úkoly bakalářské práce jsou:

- zpracování rozboru z domácí i zahraniční literatury, odborných a vědeckých publikací zabývajících se problematikou kompenzačních cvičení v ledním hokeji
- zpracování přehledové studie a obecného shrnutí dostupných informací o svalových dysbalancích
- představit možnost a způsob diagnostiky problémových svalových skupin
- vytvořit a logicky poskládat zásobník cviků, které jsou v případě jeho využití způsobilé předejít, popřípadě i odstranit svalové dysbalance
- demonstrovat možnosti a varianty kompenzačního programu pro starší žáky během hlavní části hokejové sezony

### **6.3 Metody**

Pro bakalářskou práci byl autorem zvolen teoretický přístup (typ). S jeho využitím autor provedl komparační analýzu dostupných publikací, článků, studií apod. a sumarizoval objektivní poznatky. Následně vypracoval a sestavil soubor kompenzačních cviků, který může být využit nejen pro hráče ledního hokeje v předemné věkové kategorii. Cviky byly vybrány na základě kritéria malé náročnosti a provedení v téměř jakémkoli prostředí.

## 6.4 Přehledová studie

Přípravenost sportovce je závislá na mnoha faktorech. Jedná se o soubor zvláště fyzických a zdravotních složek, které vedou k opakovanému sportovnímu výkonu a tyto komponenty se každý trenér snaží nastavit tak, aby sportovci dosahovali uspokojivých výsledků. Důraz je kladen na pevné tělo a stabilní základ. Cvičení v tréninkovém programu by se měla zaměřovat i na svalovou rovnováhu, ať už v podobě pohybové aktivity v rámci tréninkové jednotky, nebo jako kompenzace již vzniklých dysbalancí, či jako prevence před vznikem funkčních poruch pohybového systému. Při provádění jednotlivých vyrovnávacích cviků je více než kdy jindy pozornost zaměřena na precizní provedení a kompenzační činnost by měla mít své místo v rámci každého sportu a vzhledem k povaze sportovní hry lední hokej není ani ten rozhodně výjimkou. Problematikou kompenzace jednostranného zatížení se zabývá mnoho odborných i vědeckých publikací a studií, jejichž demonstrativní výčet a stručný obsahový popis uvádí autor níže.

Základem pro tvorbu praktické části této bakalářské práce jsou studie, které se shodují s tezí, že kompenzační cvičení jsou přínosem (nejen pro sportovce). Jednou z významných podoblastí této problematiky, která je vzhledem k zaměření této bakalářské práce více než relevantní, je vliv kompenzačních cvičení u dětí školního věku. Výzkumy vedené na toto téma s cílením mladší věkové kategorie mají nespornou výhodu, která spočívá v relativně jednoduchém kontrolování a provádění zvolených cvičebních programů, neboť ty jsou převážně zařazovány do školní výuky. Jeden z takových výzkumů nese název *Vplyv kompenzačních cvičení na rozvoj pohyblivosti chrbtice u žiakov II. stupňa*, který v roce 2010 prováděli Bendíková a Stacho. Zvolený cvičební kompenzační program byl zařazen dvakrát týdně na dobu 8 měsíců a předmětem testování bylo 58 žáků. Cílem cvičení bylo zlepšení pohyblivosti zad a výstupní výsledky deklarovaly prokazatelné zlepšení na hladině významnosti 5 % oproti vstupním měřením bez ohledu na pohlaví dětí. Stejní autoři pak o rok později navázali na svou práci výzkumem s názvem *Vplyv kompenzačních cvičení na zmeny funkčnosti posturálnych svalov u žiakov II. stupňa ZŠ*. Tentokrát bylo cílem testování kvantifikovat vliv zvolených kompenzačních činností na změnu funkčnosti posturálních svalů, přičemž četnost prováděných cviků i doba jejich trvání zůstala oproti prvnímu výzkumu nezměněna. Výstupní měření prokázala stejný přínos v podobě 5 %, přičemž byly uvažovány pouze statisticky významné změny. Je vhodné poznamenat, že v případě

prvního výzkumu bylo k vstupnímu i výstupnímu testování využito Thomayerovy zkoušky, Schoberova testu, Stiborova a Ottova příznaku. Naproti tomu při druhém výzkumu se účinnost cvičení testovala při vstupním a výstupním měřením svalovým testem podle Jandy (2004). V obou případech byla shodně využita kompenzační cvičení dle Kabelíkové a Vávrové (1997) s modifikací podle Antošovské (1997).

Další relevantní prací je výzkum provedený na patnáctiletých žácích v rámci tělesné výchovy ve škole od Lopaty (2014). Cíl byl vytyčen jako zjištění toho, zda uplatnění kompenzačních cvičení v rámci tělocviku ve škole významně ovlivní svalovou nerovnováhu a pohybovou výkonnost. Ta byla testována s využitím standardizovaných vstupních diagnostických testů, které se uplatňují při zjišťování výkonnosti pro 1. ročník střední školy. Konkrétně se jedná o leh-sed za půl minuty, člunkový běh na 4x100 metrů, hod medicinbalem, skok do dálky z místa a předklon vsedě. Na základě výsledků dosažených vstupním měřením byl vytvořen cílený kompenzační program, přičemž jednotlivé cviky v něm obsažené byly prováděny na začátku a v závěru hodiny po dobu 9 měsíců. Výstupní měření ukazovalo, že zařazení kompenzačních cvičení je účinné, neboť frekvence svalové nerovnováhy se snížila z 100 % na 88 %. Není bez zajímavosti, že výše uvedené studie prokázaly svalovou nerovnováhu u žáků, kteří nutně nejsou příliš aktivními sportovci. Nabízí se tedy, že problémy plynoucí z jednostranného zatěžování budou u žáků věnujících se sportu téměř denně markantnější, nicméně tato hypotéza je předmětem jiných výzkumů, kterými se autor vzhledem k tématu této práce nebude zabývat. Co však mají všechny přístupy společné, je fakt, že kompenzační cvičení jsou přínosná, a proto mají být zařazována do tréninkových jednotek. Nicméně ne všichni autoři se s touto tezí ztotožňují. Existují i tací, kteří tvrdí, že nadměrné přetěžování určité skupiny svalů může sice způsobit svalovou dysbalanci určité skupiny svalů, a to může vést k posturálním změnám, ale že tyto de facto poruchy mohou naopak sportovcům poskytnout výhodu. A to sice v tom slova smyslu, že jejich těla jsou lépe adaptována k danému sportu (Solovjova, 2014; Tanchev et al., 2000; Wood, 2002; Slawinska, et al., 2006). Tyto teorie však odhlíží od faktu, že i když připustíme, že v době, kdy sport vykonávají, by mohli být zvýhodněni, zdravotní následky, které si ponесou po ukončení kariéry, jsou nedožité, a proto si trenéři a hráči sami musí uvědomovat důležitost kompenzačních cvičení.

Ač se v mnohých studiích setkáváme se zařazováním kompenzačních cvičení do tréninkových programů a jednotek (Měřička, 2015, Slámová 2006), je to často pouze

za účelem výzkumu pro danou práci. Zde se jednalo o sportovní hru florbal, resp. lední hokej a uvedení autoři na základě svých výzkumů taktéž dospěli k závěru, že kompenzační činnost má značný přínos na zlepšení svalové nerovnováhy, potažmo i na efektivitu tréninku a následně i celkovou pohybovou výkonnost. Peroutka (2012) ve své práci *Vliv ledního hokeje na pohybový aparát* akcentuje nutnost zařazení kompenzačních cvičení do tréninkového procesu. Výsledkem Peroutkova výzkumu bylo potvrzení hypotézy, že poruchy pohybového aparátu a současně nedostatečná funkce svalů hlubokého stabilizačního systému oproti nadměrně posilovaným a hypertrofickým povrchovým svalům se u hokejistů vyskytují často.

Další významnou prací ve vztahu k této bakalářské práci je výzkum provedený Pešánem (2015). V práci nesoucí název *Vliv kompenzačního programu na posturální svaly u extraligových hráčů ledního hokeje* sledovaný soubor tvořilo 12 profesionálních hokejistů. V každém týdenním mikrocyklu hráči absolvovali dva 40minutové bloky cvičení, přičemž jeden byl zaměřen na cvičení za pomoci *flowin* a druhý na cvičení s balančními pomůckami. Ač se Pešánovy metody kompenzace liší od těch, které využívá autor této práce, klíčovou informací zůstává, že doba aplikace kompenzačního programu by na základě jeho výsledků měla být minimálně 8 týdnů, má-li být dosaženo významného zlepšení.

Další odborná práce, která je ve vztahu k této bakalářské práci zajímavá a relevantní, je *Jednostranné zatížení jako rizikový faktor svalových dysbalancí ve sportovní přípravě dětí – lední hokej* (Pospíšil, 2016). Její výsledky prokázaly, že žáci spadající do věkové kategorie 11-15 let, která je shodná s tou, na kterou se zaměřuje tato bakalářská práce, mají v důsledku sportovní specializace lední hokej vliv na vznik a prohlubování svalových dysbalancí spojených se zkrácením bedrokyčlostehenního svalu. Na základě provedeného testu (leh na švédské bedně) určujícího míru zkrácení právě tohoto svalu Pospíšil dospěl k závěrům, které označuje až za alarmující, neboť v kontrastu s výsledky u ostatních svalů zdaleka žádné nebyly tak neúspěšné. Následující výzkum, který potvrzuje, že hráči ledního hokeje mají často problém se zkráceným bedrokyčlostehenním svalem, provedli Solovjova et. al (2014). Dle něho přibližně 77 % hokejistů z 20 testovaných ve věku od 14 do 17 let skutečně má zkrácený výše zmíněný sval. Dalším problematickým svalem u ledních hokejistů se dle tohoto výzkumu ukázal být i přímý sval stehenní, který má na starosti flexi kyčelního kloubu a extenzi kolenního kloubu. Shrnutím uvádí, že hokejoví hráči typicky mají antevertzi pánve. I Levitová



a Hošková (2015) označují za nejčastěji přetíženou oblast pohybového aparátu při ledním hokeji mj. také bederní páteř a kyčelní kloub. O kyčli jako problematické oblasti náchylné na zranění v důsledku dysbalancí se zmiňuje i zahraniční studie od Daltonové (2016) a o evaluaci zkrácení bedrokyčlostehenního svalu prostřednictvím kvantitativní analýzy hovoří i Kawalek a Graszka (2013). Joyce a Lewindon (2016) uvádějí, že relativní oslabení kyčelních adduktorů ve vztahu k abduktorům je u hráčů ledního hokeje častým jevem, kterému by se mělo předcházet, neboť může vést k nežádoucímu svalovému napětí a následným zraněním. Kokinda a další (2018) se sice ve svém výzkumu primárně nezaměřovali na zjišťování existence svalových dysbalancí u hokejových hráčů staršího školního věku, nicméně ve výsledcích dospěli k závěru, že 52 % z 60 testovaných trpí svalovou nerovnováhou, a to nejen v oblasti kyčle a beder, ale i v oblasti hrudní páteře. Jde hlavně o oslabené mezilopatkové svaly a zkrácený prsní sval. K vlivu ledního hokeje na pohybový aparát a nutnosti kompenzace svalových dysbalancí se vyjadřují jak čeští autoři (Perič, 2012, Levitová, 2015, Pavliš, 2003), tak zahraniční studie (Novak, 2019, Bracko, 2012, Blanár, 2019, Houghton, 2012, Elmaatei, 2015, Oliveras, 2020).

Autor považuje za vhodné rozebrat a sumarizovat výsledky dalších akademických prací, které se zabývaly mj. i zjišťováním výskytu svalových dysbalancí u hokejových hráčů, neboť závěry, z kterých vyplývá, které svaly jsou postižené jednostranným zatížením nejvíce, jsou klíčové pro tvorbu kompenzačního programu. Tejnecká (2017) ve své práci testovala 7 hokejových hráčů z různých klubů ve věku 20-25 let. Autorka provedla podrobnou diagnostiku probandů, nezaměřovala se tedy jen na zkrácené svaly, ale vyšetřovala např. i chůzi či dynamiku páteře. Z jejích výsledků při testování zkrácených svalů vyplývá, že nejvíce problematické byly flexory kyčelního a kolenního kloubu, jejichž zkrácení vykazovaly všichni probandi u obou končetin. Dle stupnice autorky (0 – nejedná se o zkrácení, 1 – mírné zkrácení, 2 – výrazné zkrácení svalu) v případě těchto svalů dosahovali testovaní hodnoty 1. Mezi další svaly, kde testování prokázalo mírné zkrácení téměř u všech, patří musculus trapezius (horní část), čtyřhranný sval bederní a sval hruškovitý. Naopak žádné zkrácení nebylo zjištěno v případě adduktorů kyčelního kloubu. Další prací, která se věnovala obdobné problematice, je práce Fryče (2014), který se zabýval diagnostikou jak svalů tonických, tak svalů fázičkových. Jednalo se o 12 profesionálních hokejistů (1. česká hokejová liga) z jednoho klubu ve věku 20-27 let. Co se týče svalů s tendencí ke zkrácení, z grafů sestavených na základě výsledků měření vyplývá, že bedrokyčlostehenní sval mělo na pravé straně

zkrácený 67 % hráčů a na levé 58 %. U stejného procenta hráčů (tj. 58 %) bylo zjištěno zkrácení vzpřimovačů páteře.

Zatímco výsledky předchozí práce neprokázaly zkrácení adduktorů kyčelního kloubu, výzkum provedený Fryčem zjistil zkrácení u 58 % (pravá strana) a 50 % (levá strana). V případě fázických svalů nebylo zjištěno žádné markantní oslabení. Určitou míru oslabení vykazovaly pouze hýžd'ové svaly, ale to jen u nízkého procenta ze sledovaného souboru. Němcová (2009) ve své práci zaměřené na posturální vady a svalové dysbalance u věkové kategorie hokejistů 12-14 let také prováděla diagnostiku svalů. Co se týče oslabení svalů, tak za zmínku stojí trapézový sval (dolní část) – 100 % a 7 z 10 hokejistů mělo oslabené břišní svaly. Při testování míry zkrácení došla k závěrům, že 10 z 10 probandů jeví zkrácení v případě čtyřhranného svalu bederního a flexorů kyčelního kloubu. 80 % mladých hokejistů mělo mírně zkrácený také sval prsní, svaly zádové a trojhlavý sval lýtkový. Adduktory kyčelního kloubu vykazovaly zkrácení u 7 hráčů ze sledovaného souboru. Obdobných výsledků měření dosáhl v případě adduktorů kyčelního kloubu v podobné věkové kategorii i Fučík (2013).

Akademická práce Špírkové (2019) u adduktorů kyčelního kloubu mladších žáků uvádí přibližně 50 % (9 ze 17) výskytu zkrácení na obou končetinách. Testování (Křečan, 2015) prováděné v juniorském extraligovém klubu HC ČSOB Pojišťovna Pardubice čítalo 10 jedinců ve věku 16-19 let. Při diagnostice bylo (kromě již výše probíraného bedrokyčlostehenního svalu) zjištěno nejmarkantnější zkrácení u vzpřimovačů trupu, čtyřhranného svalu bederního a adduktorů kyčelního kloubu (70 %). Diagnostika v práci od Havlákové (2015) byla zaměřena na svalové dysbalance v různých sportovních organizovaných skupinách ve věkové kategorii 10–12 let s různou mírou specializace (př. 8 hodin/týden vs. 4,5 hodiny/týden). Výsledky tohoto vyšetřování shledaly, že napříč sportovním mládežnickým spektrem mají v oblasti svalových nerovnováh nejvíce problémů právě děti s hokejovou specializací. Naproti tomu je zajímavé, že nejlepších výsledků dosahovali děti se sportovním zaměřením na karate.

## 6.5 Výsledky

Základním kamenem pro autorovu tvorbu výsledků byla analýza odborné literatury, článků a výzkumů zabývajících se problematikou svalových dysbalancí, kompenzace jednostranného zatížení a kompenzačních cvičení v ledním hokeji. Ze získaných poznatků a východisek byl vytvořen zásobník kompenzačních cviků, přičemž pro každou svalovou skupinu autor uvádí 2 a více cviků z důvodu odlišné

náročnosti a větší variability, resp. nejednotvárnosti jednotlivých kompenzačních programů, neboť při tréninku dětí je progresivita a inovace důležitým faktorem. To vše za předpokladu, že kompenzační cvičení působí preventivně proti funkčním poruchám pohybového aparátu nebo slouží jako nástroj pro snahu odstranit již vzniklé obtíže. Přípravný návrh se soustřeďuje na oslabené nebo naopak přetížené svaly z důvodu jednostranného zatížení. Všechny cviky v autorově tréninkovém sborníku kompenzačních cvičení jsou demonstrovány v grafické podobě, je k nim přidán detailní popis za účelem názorného provedení cviku a uvedeny fyziologické účinky.

## 6.6 Diagnostika

V této kapitole autor rozebere, jak by mohlo vypadat orientační vyšetření zkrácených, oslabených svalů a pohyblivost páteře. Diagnostice zkrácených svalů se věnuje více autorů, pro vyšetření v cílové skupině autor doporučuje využít diagnostiku podle (Vidunová, 2017) a (Bursové, 2005).

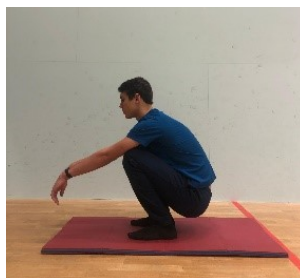
Nejprve by měl být proveden PRE test na zjištění problémových partií a následně dle získaných výsledků zvolen kompenzační program. Po dané intervenci by mělo dojít k otestování POST testem, který je totožný a z jeho výsledků můžeme vidět, jak byl kompenzační program úspěšný a kompenzační program upravit dle potřeby.

### Testování nejčastějších problémových svalových skupin v ledním hokeji

#### Testovací cvik č. 1 - trojhlavý sval lýtkový

Vyšetřovaný provede dřep na plných chodidlech s mírným předklonem, chodidla rovnoběžně a mírně rozkročené na šíři pánve. Horní končetiny složené u kolen.

**Zkrácení:** vyšetřovaný se v hlubokém dřepu neudrží na celých chodidlech, přepadá dozadu, dopředu, nebo provede veliký předklon.



Obrázek 4 dřep

**Testovací cvik č. 2 – vzpřimovače trupu**

Vyšetřujeme v sedě, abychom vyřadili svaly dolních končetin. Cvičenec provede předklon vsedě na židli.

**Zkrácení:** vyšetřovaný nedosáhne čelem ke kolenům.



*Obrázek 5 předklon na židli*

**Testovací cvik č. 3 – svaly zadní strany stehen**

Vyšetřovaného položíme na záda a v lehu přednoží testovanou končetinu kolmo k podložce.

**Zkrácení:** testovaný pokrčí danou nohu v kolenním kloubu, nebo nedokáže dostat kyčel do flexe 90



*Obrázek 6 přednožení vleže*

**Testovací cvik č. 4 – čtyřhranný sval bederní**

Vyšetřovaný provede stoj mírně rozkročný, kdy vykoná čistý úklon (nejlépe opřený o zeď). Dlaň opřená o zevní stranu stehna, pro změření odchylek mezi jednou a druhou stranou.

**Zkrácení:** vyšetřovaný nedosáhne dlaní pod kolena, rotuje, zvedá paty



*Obrázek 7 úklon*

**Testovací cvik č. 5 – veliký prsní sval**

Leh na zádech, vzpažit, dlaně vzhůru

**Zkrácení:** loket neklesne na úroveň podložky, nebo cvičenec zdvihá trup



*Obrázek 8 leh, vzpažit*

**Testovací cvik č. 6 – trapézový sval**

Tento test provádíme v sedě, kdy hlava je v ose těla a horní končetiny volně spuštěné podél těla. Vyšetřovaný provede úklon hlavy.

**Zkrácení:** rozsah pohybu do úklonu menší než 40°, zvedá se rameno, hlava rotuje

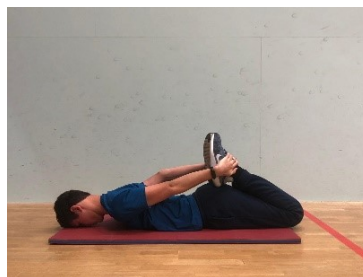


*Obrázek 9 úklon hlavy*

**Testovací cvik č. 7 – ohýbač kyčlí**

Test provádí vyšetřovaný v lehu na břiše, pokrčí dolní končetiny v kolenou a rukama držet kotníky. Kolena jsou stále u sebe.

**Zkrácení:** cvičenec není schopen chytit kotníky, kolena od sebe.

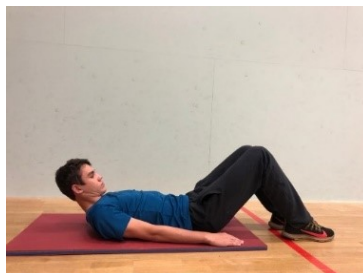


*Obrázek 10 leh na břiše, ruce za kotníky*

**Testovací cvik č. 8** – hluboké ohýbače krku

Vyšetřovaného položíme na záda, přitažením brady k prsní kosti zvedá hlavu bez aktivace povrchových svalů (m. sternocleidomastoideus, m. scalenii).

**Oslabení:** svaly v dobré kondici vydrží v dané poloze 20–30 sekund.



*Obrázek 11 leh, předklon hlavy*

**Testovací cvik č. 9** – hýžd'ové svaly

Test je proveden v leže na břiše, ruce pod čelem. Prohnutí v bedrech můžeme zmírnit podložením předních trnů kyčelních. Vyšetřovaný pomocí břišních a hýžd'ových svalů zpevní držení pánve a bederní páteře a provede mírné zanožení jedné pokrčené dolní končetiny (cca 10°). Výdrž je zhruba 15–20 sekund.

**Oslabení:** pohyb není plynulý, zakulacená hrudní páteř, vnější rotace při zanožení, horní končetiny jsou aktivní.



*Obrázek 12 leh na břiše, zanožení*

**Testovací cvik č. 10** – dolní fixátor lopatek

Výchozí pozice je vzpor klečmo, kdy vyšetřovaný provede klik s lokty co nejbližší k tělu.

**Oslabení:** Dochází k odstávání dolního úhlu lopatek od hrudníku. Dalším znakem oslabení je propadnutí hrudníku a vysazení pánve.

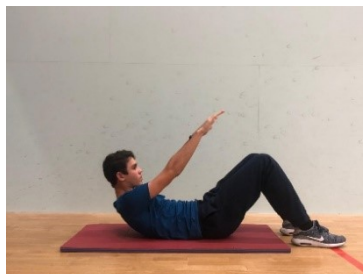


*Obrázek 13 klik*

### **Testovací cvik č. 11 – svaly břišní**

Test prování vyšetřovaný v lehu na zádech, ruce jsou vzpaženy a provádí pomalý, plynulý ohnutý předklon za napnutými pažemi.

**Oslabení:** Pohyb by měl být pomalý, plynulý bez třesu a trhavých pohybů. Jakákoli odchylka značí oslabení. Kontrolujeme, aby nepracoval pouze přímý sval břišní, ale i postranní svaly břišní a hluboké svaly břišní. Můžeme zjistit případnou diastázy.



*Obrázek 14 lež, předklon těla*

## **6.7 Zásobník kompenzačních cvičení**

Zásobník se skládá z uvolňovacích, protahovacích a posilovacích cvičení. Na konci jsou navrženy možnosti kompenzace ploché nohy a opačné zátěže. Každé cvičení obsahuje 2 nebo více variant z důvodu pestrosti kompenzačních programů a také různých pohybových náročností, které si cviky kladou. Zásobník byl navržen na základě rozhovorů s trenéry (např. Martin Kotyra, DiS) a experty v oboru (např. PhDr. Karolína Vidunová), zkušeností a analýzy odborné literatury. Autor bral v potaz věkové zvláštnosti, které jsou pro sestavení efektivních kompenzačních cviků nezbytné. Jednotlivé cviky a jejich modifikace do zásobníku autor zařadil na základě literatury, konkrétně od: Vidunová (2017), Bursová (2005), Levitová (2005), Urbářová a Kobesová (2019) a Nelson (2015). Zásobník je cílený pro věkovou kategorii starší žáci ledního hokeje. Cviky jsou voleny podle uvedených svalových skupin, které v důsledku jednostranného zatížení v ledním hokeji mají tendenci k funkčním poruchám a nerovnováze.

Pro popis jednotlivých cvičení autor využil gymnastické názvosloví. Každé cvičení obsahuje název, kde je určen cíl cvičení. Dále se objevuje popis cviku, kde autor uvádí základní polohu a popis provedení. Cviky obsahují fotografii základní a konečné pozice. Na závěr každého cviku jsou uvedeny chyby, které se mohou objevovat a na které by cvičící měli dávat pozor.

## **Uvolňovací cvičení**

### 1) Uvolnění kloubů končetin

**Popis:** kroužení v kloubech končetin. Nejprve uvolňujeme klouby neblíže k páteři (ramenní, kyčelní). Pomalejší pohyby vedené oběma směry.

### 2) Uvolnění krční páteře

#### **Varianta A)**

**Základní poloha (ZP):** Leh, připažit, mírný předklon hlavy

**Popis** – opakujeme 4x na každou stranu

**Výdech (V)** – rotace hlavy vpravo

**Nádech (N)** – zpět do ZP

**Chyby** – hlava klesá k podložce

#### **Varianta B)**

**ZP:** Stoj mírně rozkročný, ruce podél těla

**Popis** – opakujeme 4x na každou stranu

**V**– pomalým pohybem děláme půlkruh hlavou

**N**– zpět do ZP

**Chyby** – záklon hlavy



### 3) Uvolňovací cvičení hrudní páteře

#### **Varianta A)**

**ZP:** Sed přednožmo skrčmo, obě ruce spojíme pod kolena

**Popis** – opakujeme 5x

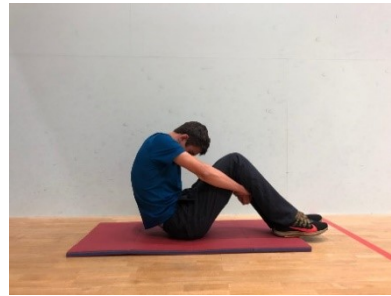
**N** – hrudník přitahujeme směrem ke kolenům (hlavu vytahujeme vzhůru, hrudní kost protlačujeme vpřed a ramena jsou stažená dolů a vzad)

**V** – uvolňujeme tělo do předklonu (hlava je ohnutá u kolen, ramena jsou uvolněná, hrudník a bederní páteř jsou tlačeny směrem vzad)

**Chyby** – pokrčené ruce v průběhu cviku



*Obrázek 15 sed přednožmo skrčmo*



*Obrázek 16 předklon*

#### **Varianta B)**

**ZP:** Vzpor klečmo

**Popis** – opakujeme 3x na každou stranu

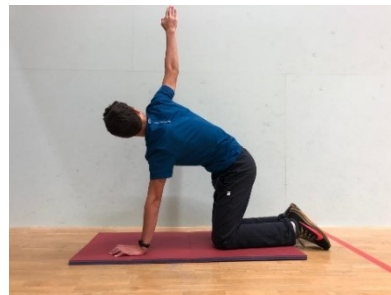
**V** – přes upažení horní končetiny do zapažení

**N** – zpět do ZP

**Chyby** – prohnutí v bedrech



*Obrázek 17 vzpor klečmo*



*Obrázek 18 upažení*

#### 4) Mobilizace bederní páteře

##### Varianta A)

**ZP:** Leh na zádech, jedna dolní končetina pokrčená a položená patou na koleno druhé natažené dolní končetiny, horní končetiny v upažení

**Popis** – opakujeme 3x na každou stranu

**N** – pomalu překlápíme pánev na stranu natažené dolní končetiny, současně zvolna otáčíme hlavu k ruce na straně pokrčené dolní končetiny

**V** – pomalu zpět do ZP

**Chyby** – lopatky se odlepují od podložky



Obrázek 19 leh, pravá pokrčená



Obrázek 20 překlápění pánve

##### Varianta B)

**ZP:** Leh úzký roznožný pokrčmo, připažit dlaněmi k zemi

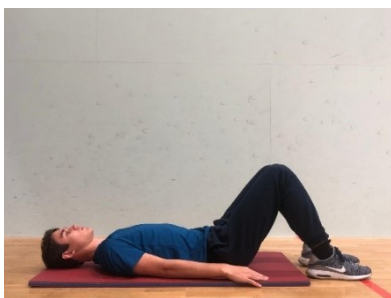
**Popis** – opakujeme 2x, výdrž 10 sekund

**V** – aktivním stahem hýždí zvedáme bedra od podložky postupně obratel po obratli až k lopatkám

**N** – výdrž

**V** – postupně obratel po obratli zpět do ZP, k uvolnění hýždí dochází až po dotyku s podložkou

**Chyby** – předklon hlavy, prohnutí v bedrech



Obrázek 21 leh pokrčmo



Obrázek 22 trup zdvižen po lopatkách

## 5) Mobilizace kyčelního kloubu

### Varianta A)

**ZP:** Leh na zádech, paže podél těla

**Popis** – opakujeme 3x na každou stranu

**N** – skrčit přednožmo, uchopit jedno koleno a přitáhnout ho k hrudníku

**V** – skrčit únožmo (můžeme tlakem shora na koleno pomoci zvětšit rozsah)

**N** – uvolnění, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – prohýbání v bedrech



Obrázek 23 skrčit přednožmo



Obrázek 24 skrčit únožmo

### Varianta B)

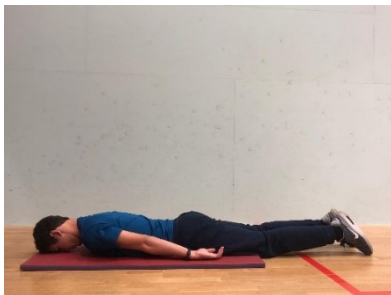
**ZP:** Leh na břiše, paže podél těla

**Popis** – opakujeme 3x na každou stranu

**V** – pokrčíme jednu dolní končetinu v koleni a jednou horní končetinou přitáhneme po straně koleno k trupu

**N** – uvolnění

**V** – protlačujeme pánev k podložce



Obrázek 25 leh na břiše



Obrázek 26 skrčit únožmo

## Protahovací cvičení

### 1) Protážení trapézového svalu

#### Varianta A)

**ZP:** Leh pokrčmo, upažit dlaně vzhůru

**Popis:** opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – rotace hlavy pohledem do strany

**N** – výdrž, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – nezvedáme ramena



Obrázek 27 leh pokrčmo



Obrázek 28 rotace hlavy

#### Varianta A)

**ZP:** Stoj mírně rozkročný

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund. Více variant – čistý úklon, úklon s bradou u ramene, nebo mírný předklon (vždy protahujeme jinou část svalových vláken)

**V** – úklon hlavy (můžeme si pomoci přitažením hlavy do úklonu jednou horní končetinou). jinou část svalových vláken)

**N** – výdrž, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby:** nesmí se zvedat rameno na straně natažené ruky



Obrázek 29 stoj



Obrázek 30 úklon hlavy

## 2) Protážení velkého prsního svalu

### Varianta B)

**ZP:** Leh na zádech, paže podél těla

**Popis** – opakujeme 3x, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – vzpažit v šíři ramen, lokty se dotýkají podložky

**N** – výdrž, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – prohnutí v bedrech



Obrázek 31 leh



Obrázek 32 vzpažit

### Varianta B)

**ZP:** Stoj bokem na délku paže od zárubní, jedna dolní končetina nakročena směrem dopředu, jedna horní končetina ve vzpažení poníž opřeme ruku a celým předloktím o hranu zdi

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – protlačujeme tělo směrem dopředu

**N** – výdrž, při posledním nádechu zpět do ZP



Obrázek 33 protlačení dopředu

### 3) Protážení čtyřhranného svalu bederního

#### **Varianta A)**

**ZP:** Klek ruce v týl (další varianta v sedě na židli)

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

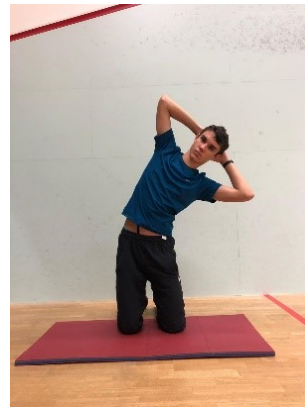
**V** – úklon do strany

**N** – výdrž v dosaženém úklonu, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – rotace nebo předklon trupu



*Obrázek 34 klek ruce v týl*



*Obrázek 35 úklon do strany*

#### **Varianta B)**

**ZP:** Sed roznožný, ruce ve vzpažení

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – úklon k jedné dolní končetině s mírným předklonem (přitáhneme se ke špičce)

**N** – výdrž v dosaženém úklonu, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – rotace trupu



*Obrázek 36 sed roznožný*



*Obrázek 37 úklon do strany*

#### 4) Protahnutí vzpřimovačů trupu a zadní strany stehna

##### **Varianta A)**

**ZP:** Stoj spojný

**Popis** – opakujeme 2x, výdrž cca 20–30 sekund

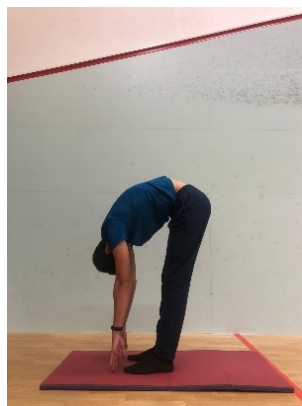
**V** – uvolněný předklon

**N** – výdrž v dosaženém předklonu, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – pokrčení v kolenním kloubu



*Obrázek 38 stoj*



*Obrázek 39 předklon*

##### **Varianta B)**

**ZP:** Leh na zádech, paže podél těla

**Popis:** opakujeme 2x, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – pomalým pohybem nataženými dolními končetinami do hlubokého lehu vznesmo

**N** – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP



*Obrázek 40 leh*



*Obrázek 41 leh vznesmo*

## 5) Protážení bedrokyčlostehenního svalu

### Varianta A)

**ZP:** Klek na jedné noze (možnost přidržení o stěnu)

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – protlačujeme pánev k podložce, dlaně se opírají o přednožené koleno pro lepší rozsah

**N** – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – prohnutí v bedrech, rotace pánve



Obrázek 42 klek na pravé



Obrázek 43 protlačení pánve

### Varianta B)

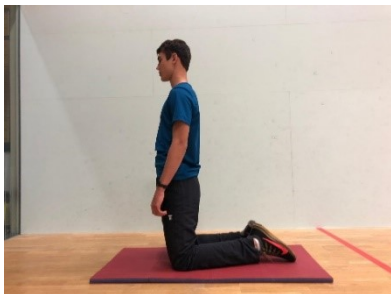
**ZP:** Klek snožmo připažit

**Popis** – opakujeme 2x, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – náklon vzad, protlačujeme pánev vpřed, dlaně na paty

**N** – výdrž v záklonu, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – záklon hlavy



Obrázek 44 klek



Obrázek 45 náklon vzad



## 6) Protažení přímého svalu stehenního

### Varianta A)

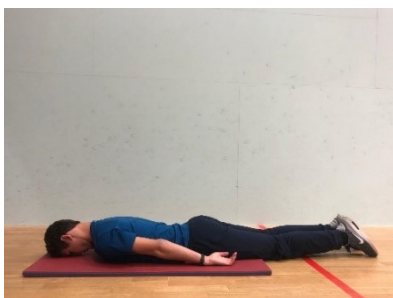
**ZP:** Leh na břiše

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

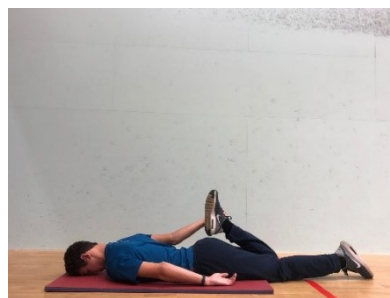
**V** – skrčit přímožmo jednu dolní končetinu, chytíme stejnoolehlu horní končetinou za bércec, taháme vzhůru celé stehno, současně protlačujeme pánev do podložky

**N** – výdrž v dosažené protažení, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – záklon hlavy



Obrázek 46 leh



Obrázek 47 skrčit přímožmo pravou

### Varianta B)

**ZP:** Stoj spojný, skrčit přímožit jednu dolní končetinu, chytíme jednu horní končetinou, druhá horní končetina se přidržuje stěny.

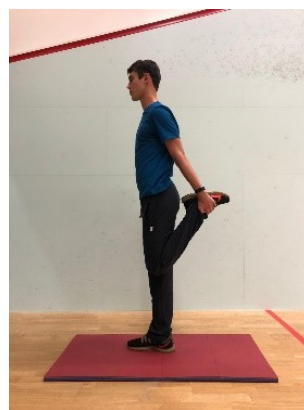
**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – přitáhneme ke stehnu (kolena zůstávají u sebe)

**N** – výdrž v dosažené pozici, s posledním nádechem zpět do ZP



Obrázek 48 stoj



Obrázek 49 skrčit přímožmo levou

## 7) Protahování napínače stehenní povázky

### Varianta A)

**ZP:** Vzpor vzadu sedmo skrčmo roznožný

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**N** – mírnou rotací dovnitř přiblížit jedno koleno k podložce

**V** – výdrž v dosažené pozici, s posledním nádechem zpět do ZP



Obrázek 50 vzpor vzadu sedmo



Obrázek 51 rotace pravou dovnitř

### Varianta B)

**ZP:** Stoj s překříženýma nohama, zadní dolní končetina natažená v koleni a opřená o vnější stranu chodidla, přední dolní končetina je pokrčená v koleni

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – postupně pokrčujeme přední dolní končetinu, pro větší efekt protažení přidáváme úklon na stranu pokrčené dolní končetiny

**N** – výdrž v dosažené protažení, při posledním nádechu zpět do ZP



Obrázek 52 stoj s překříženýma nohama

## 8) Protážení svalu hruškovitého

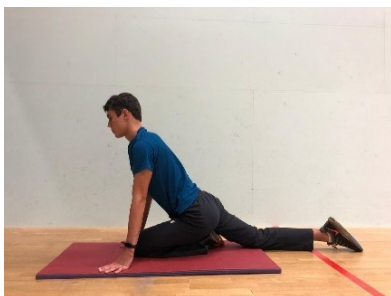
### Varianta A)

**ZP:** Vzpor klečmo, jedna dolní končetina mírně pokrčena v kolenním kloubu, natažena dozadu, druhá dolní končetina pokrčena v kolenním i kyčelním kloubu položena vnější stranou šikmo vpřed před nataženou dolní končetinu

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – snížení těla do předklonu, horní končetiny nataženy do dálky, pánev protlačována do podložky

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP



Obrázek 53 vzpor klečmo



Obrázek 54 snížení do předklonu

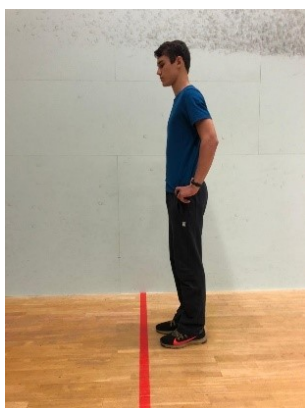
### Varianta B)

**ZP:** Stoj (pokud nezvládneme děláme v leže)

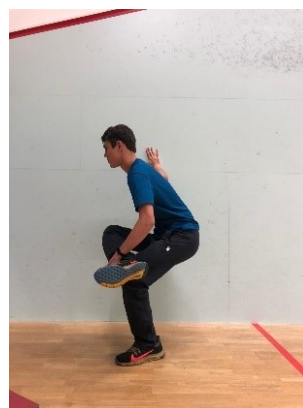
**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – jednu dolní končetinu pokrčíme v kolenním kloubu a položíme jí vnější stranou kotníku na druhé stehno, horní končetina drží kotník na místě, pomalu pokrčujeme druhou nataženou dolní končetinu

**N** – Výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP



Obrázek 55 stoj



Obrázek 56 podřep na levé, pravá na levém koleni

## 9) Protážení adduktorů stehen

### Varianta A)

**ZP:** Sed roznožný, kolena pokrčená, chodidla opřená o sebe a přidržujeme je rukama

**Popis** – opakujeme 2x, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – mírný předklon, kolena tlačíme směrem k zemi za pomoci loktů

**N** – výdrž v dosaženém předklonu, při posledním nádechu zpět do ZP



Obrázek 57 sed roznožný, chodidla u sebe



Obrázek 58 předklon, protlačení

### Varianta B)

**ZP:** Sed roznožný, horní končetiny předpažené poníž s dlaněmi na podložce

**Popis** – opakujeme 2x, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – postupně přecházíme do předklonu trupu, natažené horní končetiny suneme do dálky po podložce

**N** – výdrž v dosaženém předklonu, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – špičky se nesmí vytáčet směrem dovnitř



Obrázek 59 sed roznožný



Obrázek 60 předklon

## 10) Protážení trojhlavého svalu lýtkového

### Varianta A)

**ZP:** Stoj čelem ke zdi, horní končetiny opřené o zeď, jedna dolní končetina vykročená dopředu a pokrčená v kolenním kloubu, druhá dolní končetina natažená (vždy pata na zemi)

**Popis** – opakujeme 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – tlačíme váhu těla směrem do zdi

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – pata natažené dolní končetiny se zvedá



Obrázek 61 stoj čelem ke zdi



Obrázek 62 tlak

### Varianta B)

**ZP:** Stoj, špičky chodidel na zvýšené ploše, horní končetiny se přidržují zdi nebo zábradlí

**Popis** – opakujeme 2x, výdrž cca 20–30 sekund

**V** – postupně spouštíme paty směrem dolů, do pocitu tahu

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP



Obrázek 63 spouštění pat

## Posilovací cvičení

1) Posilování hlubokých ohýbačů krku a hlavy

### Varianta A)

**ZP:** Leh úzký roznožný pokrčmo, ruce sepnuté a přiložené zezadu na krční páteř, lokty směřují ke stropu, ramena ve stažení

**Popis** – opakujeme 6x, počet sérií 2

**V** – hlavu vytlačujeme temene do dálky a přitlačujeme zadní stranu krku k rukám zmenšením krčního prohnutí

**N** – uvolňujeme do ZP



Obrázek 64 leh, ruce za hlavou

## 2) Posilování dolních fixátorů lopatek

### Varianta B)

**ZP:** Leh úzký, roznožný pokrčmo, vzpažit

**Popis** – opakujeme 3x, výdrž cca 20 sekund

**V** – sunem paží do upažení poníž

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP

**Chyby** – prohnutí v oblasti beder



Obrázek 65 leh pokrčmo, vzpažit



Obrázek 66 upažení poníž

### Varianta B)

**ZP:** Stoj, horní končetiny v připažení, pokrčené v loketním kloubu (90°) před tělem, dlaně vzhůru

**Popis** – opakujeme 3x, výdrž cca 20 sekund

**V** – tahem předloktí za palec směrem zevně (lokty jsou celou dobu u těla)

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP



Obrázek 67 stoj, ruce připažené, pokrčené před tělem



Obrázek 68 předloktí zevně

### 3) Posilování břišních svalů (spodní část)

#### **Varianta A)**

**ZP:** Leh na zádech, pokrčené dolní končetiny na 90° v kyčelních i kolenních kloubech, horní končetiny opřeny o kolena

**Popis** – opakujeme 4x, výdrž cca 20 sekund

**V** – zatlačíme kolena a rukama proti sobě, hlava se vytahuje do dálky, bedra jsou přitisklá k podložce, břicho se „oploští“ (přímý sval se nesmí vytlačit vzhůru)

**N** – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – prohnutí v oblasti beder



Obrázek 69 leh, dolní končetiny pokrčené, ruce na kolena

#### **Varianta B)**

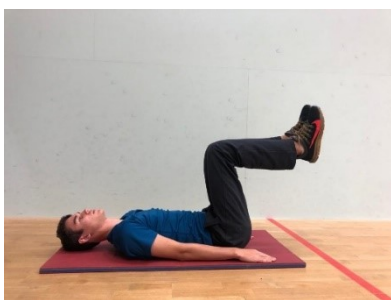
**ZP:** Leh na zádech, pokrčené dolní končetiny na 90° v kyčelních i kolenních kloubech, horní končetiny podél těla

**Popis** – opakujeme 8x, počet sérií 2

**V** – plynulé natahování rukou a nohou do dálky

**N** – přitažení nohou směrem k tělu, čímž jsou stehna blíže k trupu, tím více se kolena pokrčují a ruce jsou blíže ke kotníkům

**Chyby** – přerušovaný, trhavý pohyb, prohnutí v oblasti bederní



Obrázek 70 leh, skrčit přednožmo



Obrázek 71 natahování



#### 4) Posilování šikmých břišních svalů

##### **Varianta A)**

**ZP:** Leh na zádech, pokrčené dolní končetiny na 90° v kyčelních i kolenních kloubech, horní končetiny v upažení

**Popis** – opakujeme 5x na každou stranu, počet sérií 2

**V** – pomalé pokládání dolních končetin do strany (20°)

**N** – zpět do ZP

**Chyby** – záklon hlavy a prohnutí v bedrech



*Obrázek 72 leh skrčmo přednožmo*



*Obrázek 73 pokládání*

##### **Varianta B)**

**ZP:** Leh úzký roznožný pokrčmo, horní končetiny za krkem

**Popis** – opakujeme 5x na každou stranu, počet sérií 2

**V** – střídavě přitahujeme protilehlé koleno a loket k sobě (dolní úhly lopatek se nesmí odlepit od země)

**N** – zpět do ZP

**Chyby** – přerušovaný a trhavý pohyb



*Obrázek 74 leh pokrčmo*



*Obrázek 75 přitažení*

## 5) Posilování hýžd'ových svalů

### Varianta A)

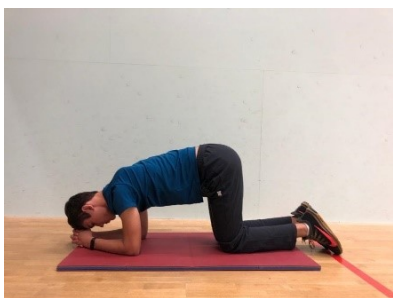
**ZP:** Podpor na předloktích klečmo

**Popis** – opakujeme 3x na každou nohu, výdrž cca 20 sekund

**V** – pokrčenou dolní končetinu zanožujeme (nad osu kyčelního kloubu), patu tlačíme vzhůru

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – prohnutí v bedrech



Obrázek 76 podpora klečmo



Obrázek 77 zanožení pravou

### Varianta B)

**ZP:** Leh na boku, spodní horní končetina opřena o předloktí, vrchní horní končetina pokrčena v bok, spodní dolní končetina pokrčena v koleni, vrchní dolní končetina natažená

**Popis** – opakujeme 3x na každou nohu, výdrž cca 20 sekund

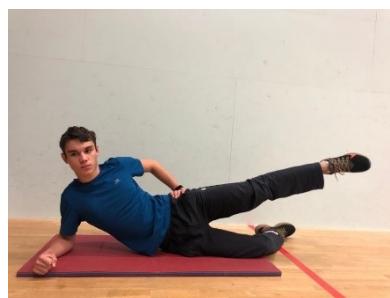
**V** – vrchní dolní končetina jde do unožení (v plném možném rozsahu 40°)

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – vytočení špičky



Obrázek 78 podpora na boku



Obrázek 79 unožení levou

## 6) Posilování čtyřhlavého svalu stehenního

### Varianta A)

**ZP:** Stoj rozkročný

**Popis** – počet opakování 8x na každou nohu, počet sérií 2, (varianty vpřed, šikmo, do strany a vzad)

**V** – výpad vpřed jednou dolní končetinou

**N** – zpět do ZP

**Chyby** – koleno jde před špičku, rotace a předklon trupu



Obrázek 80 stoj



Obrázek 81 výpad

### Varianta B)

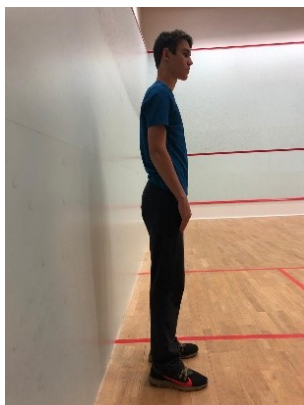
**ZP:** Stoj zády ke stěně, nohy v mírném přednožení na šířku ramen, špičky směřují ven

**Popis** – opakujeme 4x, výdrž cca 20 sekund (varianta s pumpováním v rozmezí 10°)

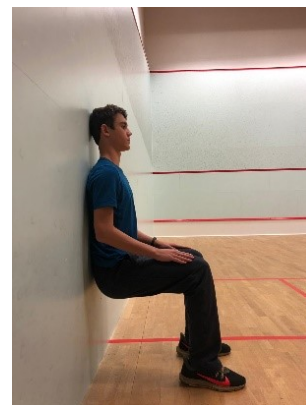
**V** – postupně snížit pánev do 90° v kolenním a kyčelním kloubu, kolena tlačíme zevně

**N** – výdrž v dosaženém rozsahu, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – kolena jdou přes špičku, kolena směřují dovnitř



Obrázek 82 stoj



Obrázek 83 podřep

## 7) Posílení HSS

### **Varianta A)**

**ZP:** Vzpor klečmo

**Popis** – opakujeme 3x, výdrž cca 30 sekund

**V** – odlepení kolen asi 5–10 cm od podložky

**N** – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – propad, nahrbení zad v oblasti bederní a hrudní páteře, předsunutí hlavy.



*Obrázek 84 vzpor klečmo*



*Obrázek 85 odlepení kolen*

### **Varianta B)**

**ZP:** Podpor na předloktích klečmo

**Popis** – opakujeme 3x, výdrž cca 30 sekund

**V** – natažením dolních končetin do vzporu na předloktích

**N** – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP

**Chyby** – propad, nahrbení zad v oblasti bederní a hrudní páteře, předsunutí hlavy

### Varianta C)

**ZP:** Vzpór klečmo

**Popis** – opakujeme 5x na každou stranu, 3 série

**V** – postupně zvedáme a vytahujeme levou dolní končetinu a pravou horní končetinu

**N** – uvolnění a zpět do ZP, vyměníme končetiny

**Chyby** – propad, nahrbení zad v oblasti bederní a hrudní páteře, předsunutí hlavy, rotace pánve



Obrázek 86 vzpor klečmo



Obrázek 87 zvedání

### Varianta D)

**ZP:** Poloha na čtyřech s oporou o dlaně a špičky nohou

**Popis** – 4 kroky vpřed, 4 kroky vzad, 3 série

**Popis** – lezení vpřed, pravá ruka jde současně s levou nohou a opačně.

**Chyby** – propad, nahrbení zad v oblasti bederní a hrudní páteře, předsunutí hlavy



Obrázek 88 medvěd



Obrázek 89 kroky

## Cvičení na ploché nohy

### **Varianta A)**

**ZP:** Stoj mírně rozkročný

**Popis:** 30–60 sekund každé chodidlo

**Provedení** – pod chodidlo jedné dolní končetiny umístíme míček, postupným válením masírujeme a uvolňujeme chodidlo



*Obrázek 90 míček*

### **Varianta B)**

**ZP:** Stoj mírně rozkročný

**Popis:** 10x na každé chodidlo, 3 série

**Provedení** – prsty nohou uchopují drobné předměty (míček) a přendávají ze strany na stranu



*Obrázek 91 předmět*

### **Varianta C)**

**ZP:** Sed na židli (lavici)

**Popis:** 10 přitažení vpřed a 10 vzad na každé chodidlo, 3 série

**Provedení** – krčným a napínáním prstů obou dolních končetin suneme chodidlo vpřed a poté vzad



*Obrázek 92 přitažení*

Obrácená zátěž

**Varianta A)**

Rotace s expandérem

**Provedení** – 8x na každou stranu, 2 série



*Obrázek 93 rotace*

**Varianta B)**

Odhody s medicinbalem stranou (varianty čelní a boční provedení)

**Provedení** – 12x na každou stranu, 3 série



*Obrázek 94 odhody*

### **Varianta C)**

Vedení míčku a střelba s opačným držením hokejky

**Provedení** – 60 sekund, 3 série



*Obrázek 95 stick handling*

### **Varianta D)**

Pohyb střelby na opačnou stranu s pomocí expanderu

**Provedení** – 12x, 3 série



*Obrázek 96 střelba*











### Zařazení kompenzačního programu v průběhu hlavního období

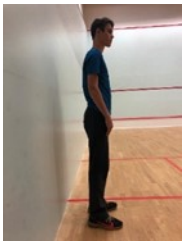
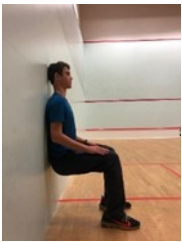




Pondělí 15:00 15:10 – 15:40 16:00 – 17:00 <b>17:15 – 17:45</b>	Sraz – zimní stadion Zapracování Led <b>Kompenzace</b>
Úterý 6:45 – 7:30	Led (dobrovolný)
Středa 14:50 15:00 – 15:30 15:45 – 17:00 17:20 – 17:30	Sraz – zimní stadion Zapracování Led Vyklusání
Čtvrtek 6:45 – 7:30 13:10 <b>13:20 – 13:40</b> 14:00 – 15:00	Led (dobrovolný) Sraz – zimní stadion <b>Kompenzace</b> Led
Pátek 15:00 15:10 – 15:40 16:00 – 17:00	Sraz – zimní stadion Zapracování Led
Sobota 13:00 14:00 – 16:00 <b>16:15 – 16:35</b>	Sraz – zimní stadion Utkání <b>Kompenzace</b>
Neděle	VOLNO

Tabulka 2 zařazení kompenzačního programu

**Program: varianta A**







<b>Kompenzační program před tréninkem</b>		
<b>Doba cvičení cca 20 minut</b>		
<b>Kompenzace: Bederní páteře, oblastí kyčlí a stehen</b>		
<b>Ukázka</b>		<b>Popis cviku</b>
1. Zahřátí organismu		Klus (kolo) <b>Doba trvání: 5-8 minut</b>
2. Uvolnění hrudní páteře		<b>ZP:</b> Sed přednožmo skrčmo, obě ruce spojíme pod kolena <b>N</b> – hrudník přitahujeme směrem ke kolenům (hlavu vytahujeme vzhůru, hrudní kost protlačujeme vpřed a ramena jsou stažená dolů a vzad) <b>V</b> – uvolňujeme tělo do předklonu (hlava je ohnutá u kolen, ramena jsou uvolněná, hrudník a bederní páteř jsou tlačeny směrem vzad)
		<b>Počet opakování: 5x</b>
ZP	V	
3. Uvolnění bederní páteře		<b>ZP:</b> Leh na zádech, jedna dolní končetina pokrčená a položená patou na koleno druhé natažené dolní končetině, horní končetiny v upažení <b>N</b> – pomalu překlápíme pánev na stranu natažené dolní končetiny, současně zvolna otáčíme hlavu k ruce na straně pokrčené dolní končetiny <b>V</b> – pomalu zpět do ZP
		<b>PO: 3x na každou stranu</b>
ZP	V	
4. Uvolnění kyčelního kloubu		<b>ZP:</b> Leh na zádech, paže podél těla <b>N</b> – skrčit přednožmo, uchopit jedno koleno a přitáhnout ho k hrudníku <b>V</b> – skrčit únožmo (můžeme tlakem shora na koleno pomoci zvětšit rozsah) <b>N</b> – uvolnění, s posledním nádechem zpět do ZP
		<b>PO: 3x na každou stranu</b>
ZP	V	
5. Protahování přímého svalu stehenního		<b>ZP:</b> Leh na břiše <b>V</b> – skrčit přinožmo jednu dolní končetinu, chytíme stejnohlou horní končetinou za bérce, taháme vzhůru celé stehno, současně protlačujeme pánev do podložky <b>N</b> – výdrž v dosažené protažení, při posledním nádechu zpět do ZP
		<b>PO: 2x, výdrž cca 20–30 sekund</b>
ZP	V	

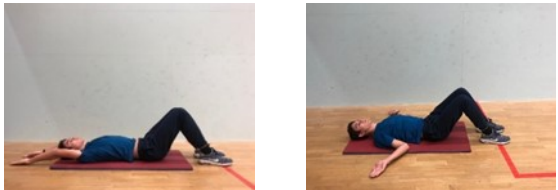




6. Protážení adduktorů stehien		<p><b>ZP:</b> Sed roznožný, horní končetiny předpažené poníž s dlaněmi na podložce</p> <p><b>V</b> – postupně přecházíme do předklonu trupu, natažené horní končetiny suneme do dálky po podložce</p> <p><b>N</b> – výdrž v dosaženém předklonu, při posledním nádechu zpět do ZP</p>
ZP	V	<b>PO:</b> 2x, výdrž cca 20–30 sekund
7. Protážení čtyřhranného svalu bederního		<p><b>ZP:</b> klek ruce v týl</p> <p><b>V</b> – úklon do strany</p> <p><b>N</b> – výdrž v dosaženém úklonu, při posledním nádechu zpět do ZP</p>
ZP	V	<b>PO:</b> 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund
8. Protážení bedrokyčlostehenního svalu		<p><b>ZP:</b> Klek na jedné noze</p> <p><b>V</b> – protlačujeme pánev k podložce, dlaně se opírají o přednožené koleno pro lepší rozsah</p> <p><b>N</b> – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP</p>
ZP	V	<b>PO:</b> 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund
9. Protážení vzpřimovačů páteře a zadní strany stehna		<p><b>ZP:</b> Stoj spojný</p> <p><b>V</b> – uvolněný předklon</p> <p><b>N</b> – výdrž v dosaženém předklonu, při posledním nádechu zpět do ZP</p>
ZP	V	<b>PO:</b> 2x, výdrž cca 20–30 sekund

10. Posilování čtyřhlavého svalu stehenního		<p><b>ZP:</b> Stoj zády ke stěně, nohy v mírném přednožení na šířku ramen, špičky směřují ven</p> <p><b>V</b> – postupně snížit pánev do 90° v kolenním a kyčelním kloubu, kolena tlačíme zevně</p> <p><b>N</b> – výdrž v dosaženém rozsahu, s posledním nádechem zpět do ZP</p>
		
ZP	V	<b>PO:</b> 2x, výdrž cca 20–30 sekund
11. Posilování břišních svalů (spodní část)		<p><b>ZP:</b> leh na zádech, pokrčené dolní končetiny na 90° v kyčelních i kolenních kloubech, horní končetiny podél těla</p> <p><b>V</b> – plynulé natahování rukou a nohou do dálky</p> <p><b>N</b> – přitažení nohou směrem k tělu, čímž jsou stehna blíž k trupu, tím více se kolena pokrčují a ruce jsou blíž ke kotníkům</p>
		
ZP	V	<b>PO:</b> 8x, počet sérií 2
12. Posílení HSS (stabilizace)		<p><b>ZP:</b> Vzpor klečmo</p> <p><b>V</b> – odlepení kolen asi 5–10 cm od podložky</p> <p><b>N</b> – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP</p>
		
ZP	V	<b>PO:</b> 3x, výdrž cca 30 sekund

Tabulka 2 kompenzační program před tréninkem





**Program: varianta B**

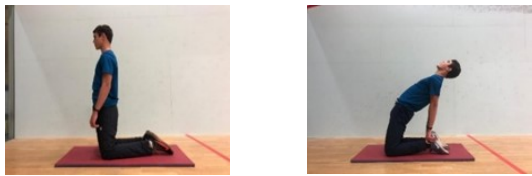
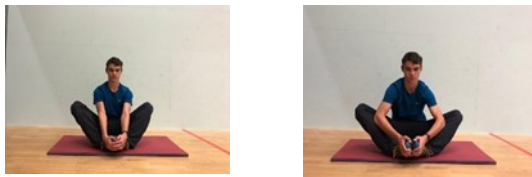
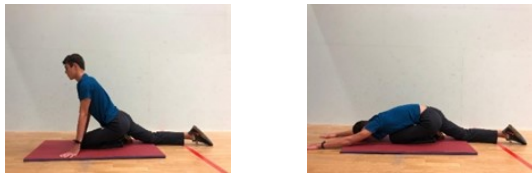


<b>Kompenzační program po tréninku</b>		
<b>Doba cvičení: cca 20 minut</b>		
<b>Kompenzace: Oblasti hrudní páteře, mezilopatkové svaly a trapézový sval</b>		
<b>Ukázka</b>		<b>Popis cviku</b>
1. Protažení trapézového svalu		<p><b>ZP:</b> Stoj mírně rozkročný</p> <p><b>V</b> – úklon hlavy (můžeme si pomoci přitážením hlavy do úklonu jednou horní končetinou). jinou část svalových vláken)</p> <p><b>N</b> – výdrž, při posledním nádechu zpět do ZP</p>
		
ZP	V	<b>PO:</b> 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund.
2. Protažení prsního svalu		<p><b>ZP:</b> Stoj bokem na délku ruky od zárubní, jedna dolní končetina nakročena směrem dopředu, jedna horní končetina ve vzpažení poníž opřeme dlaní a celým předloktím o hranu zdi</p> <p><b>V</b> – protlačujeme tělo směrem dopředu</p> <p><b>N</b> – výdrž, při posledním nádechu zpět do ZP</p>
		
ZP		<b>PO:</b> 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund
3. Protažení čtyřhranného svalu bederního		<p><b>ZP:</b> Sed roznožný, ruce ve vzpažení</p> <p><b>V</b> – úklon k jedné dolní končetině s mírným předklonem (přitáhneme se ke špičce)</p> <p><b>N</b> – výdrž v dosaženém úklonu, při posledním nádechu zpět do ZP</p>
		
ZP	V	<b>PO:</b> 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund
4. Posilování hlubokých ohýbačů krku a hlavy		<p><b>ZP:</b> Leh úzký, roznožný pokrčmo, vzpažit</p> <p><b>V</b> – sunem paží do upažení poníž</p> <p><b>N</b> – výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP</p>
		
ZP		<b>PO:</b> 6x, počet sérií 2

5. Posilování dolních fixátorů lopatek			<b>ZP:</b> Leh úzký, roznožný pokrčmo, vzpažit <b>V</b> – sunem paží do upažení poníž <b>N</b> – výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP
ZP	V		<b>PO:</b> 3x, výdrž cca 20 sekund
6. Posílení přímého svalu břišního (spodní část)			<b>ZP:</b> Leh na zádech, pokrčené dolní končetiny na 90° v kyčelních i kolenních kloubech, horní končetiny opřeny o kolena <b>V</b> – zatlačíme kolena a rukama proti sobě, hlava se vytahuje do dálky, bedra jsou přitisklá k podložce, břicho se „oploští“ (přímý sval se nesmí vytlačit vzhůru) <b>N</b> – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP
ZP			<b>PO:</b> 4x, výdrž cca 20 sekund
7. Odhody			Odhody s medicinbalem backhandovou stranou (čelní)
V			<b>PO:</b> 12x, 3 série
8. Střelba s expanderem			Pohyb střelby na opačnou stranu s pomocí expanderu
V			<b>PO:</b> 12x, 3 série
9. Posílení HSS (stabilizace)			<b>ZP:</b> Podpor na předloktích klečmo <b>V</b> – natažením dolních končetin do vzporu na předloktích <b>N</b> – výdrž, s posledním nádechem zpět do ZP
V			<b>PO:</b> 3x, výdrž cca 30 sekund

Tabulka 3 kompenzační program po tréninku

Program: varianta C

Kompenzační program po zápase		
Doba cvičení cca 15 minut		
Kompenzace: Adduktorů kyčelního kloubu, zadní strany stehna a přední strany stehna		
Ukázka		Popis cviku
1. Plochá noha (masáž, uvolnění)		<b>ZP:</b> Stoj mírně rozkročný <b>Provedení</b> – pod chodidlo jedné dolní končetiny umístíme míček, postupným válením masírujeme a uvolňujeme chodidlo  <b>PO:</b> 30–60 sekund každé chodidlo
		
2. Plochá noha (píďalky)		<b>ZP:</b> sed na židli (lavici) <b>Provedení</b> – krčením a napínáním prstů obou dolních končetin suneme chodidlo vpřed a poté vzad  <b>PO:</b> 10 přitažení vpřed a 10 vzad na každé chodidlo, 3 série
		
3. Protažení vzpřimovačů trupu a zadní strany stehna		<b>ZP:</b> Stoj spojný <b>V</b> – uvolněný předklon <b>N</b> – výdrž v dosaženém předklonu, při posledním nádechu zpět do ZP  <b>PO:</b> 2x, výdrž cca 20–30 sekund
		
ZP	V	
4. Protažení přímého svalu stehenního		<b>ZP:</b> Stoj spojný, skrčit přinožit jednu dolní končetinu, chytíme jednou horní končetinou <b>V</b> – přitáhneme ke stehnu (kolena zůstávají u sebe) <b>N</b> – výdrž v dosažené pozici, s posledním nádechem zpět do ZP  <b>PO:</b> 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund
		
ZP	V	

5. Protahení bedrokyčlostehenního svalu			<b>ZP:</b> Klek snožmo připažit <b>V –</b> náklon vzad, protlačujeme pánev vpřed, dlaně na paty <b>N –</b> výdrž v záklonu, s posledním nádechem zpět do ZP
ZP	V		<b>PO:</b> 2x, výdrž cca 20–30 sekund
6. Protahení adduktorů stehien			<b>ZP:</b> Sed roznožný, kolena pokrčená, chodidla opřená o sebe a přidržujeme je rukama <b>V –</b> mírný předklon, kolen tlačíme směrem k zemi za pomoci loktů <b>N –</b> výdrž v dosaženém předklonu, při posledním nádechu zpět do ZP
ZP	V		<b>PO:</b> 2x, výdrž cca 20–30 sekund
7. Protahení hruškovitého svalu			<b>ZP:</b> vzpor klečmo, jedna dolní končetina mírně pokrčena v kolenním kloubu, natažena dozadu, druhá dolní končetina pokrčena v kolenním i kyčelním kloubu položena vnější stranou šikmo vpřed před nataženou dolní končetinu <b>V –</b> snížení těla do předklonu, horní končetiny nataženy do dálky, pánev protlačována do podložky <b>N –</b> výdrž v dosaženém rozsahu, při posledním nádechu zpět do ZP
ZP	V		<b>PO:</b> 2x na každou stranu, výdrž cca 20–30 sekund
8. Rotace			Rotace s expanderem
V			<b>PO:</b> 8x na každou stranu, 2 série
9. Posílení HSS (stabilizace)			<b>ZP:</b> Poloha na čtyřech s oporou o dlaně a špičky nohou <b>Popis –</b> lezení vpřed, pravá ruka jde současně s levou nohou a opačně.
ZP	V		<b>PO:</b> 4 kroky vpřed, 4 kroky vzad, 3 série

Tabulka 4 kompenzační program po zápase



## 7 Diskuse

Předmětem této bakalářské práce jsou kompenzační cvičení, svalové dysbalace vzniklé jednostranným zatížením a tato práce se věnuje celkově i vlivu ledního hokeje na pohybový aparát nejen mladých hráčů. Autor se pokusil sjednotit metody, navrhnout diagnostiku, vytvořit zásobník takových cvičení, které by mohly sloužit jako prevence před výše zmíněnými negativními jevy. Jako důkaz pro jejich existenci a významnou roli, kterou ve sportu zaujímají, a tedy i nutnost jejich předcházení, slouží přehledová studie obsahující užitečné poznatky z tuzemských i zahraničních výzkumů, studií a odborných publikací o problematice a kritických oblastech pohybového systému hokejového hráče. Pro správnou aplikaci cílené kompenzace a při výběru cviků je nezbytné řídit se poznatky, které autor uvedl v kapitole kompenzační cvičení, ale vždy je nutné respektovat limity hráče jako individua. Autor primárně cílí jím vytvořený zásobník cviků a demonstrativní varianty kompenzačních programů na věkovou kategorii 14-15 let v ledním hokeji (starší žáci), ale možnost využití tohoto programu je širší (mladší i starší hráči) za předpokladu mírných modifikací jako např. úprava počtu opakování, doba výdrže apod. Co se týče toho, kdy je vhodné zařazovat kompenzační program do tréninkového harmonogramu, autor dospěl k závěru, že uvolňovací cvičení lze využít i v rámci rozcvičky, tj. před samotnou tréninkovou jednotkou pro správnou aktivaci a mobilizaci pohybového aparátu jedince. Při protahování je na místě zaměřit pozornost na protažení svalů, které byly nejvíce přetíženy a posilovací cvičení orientovat na svaly, u kterých v důsledku jednostranného zatížení nedošlo k tak markantní aktivaci. Výběr cviků však vždy závisí na výsledcích provedené funkční diagnostiky pohybového aparátu. Nicméně důležitými faktory, které je třeba zohledňovat při otázce toho, kdy zařadit kompenzační do tréninku, jsou období sezony (hlavní část, přípravná část) a obsah tréninku. Například jedná-li se o hlavní část sezony, zařadíme 2-3 kompenzační programy do týdenního tréninkového cyklu (tak jak učinil autor této práce pracující s tímto předpokladem).

Zatímco někteří autoři jako například Jebavý (2017) pohlíží na kompenzační cvičení jako na komplexní doplnění kondiční přípravy u sportovců, Hošková a Levitová (2015) je doporučují jako zdravotní kompenzaci zaměřenou na nespportující část populace. Nicméně oba tyto přístupy naleznou společný bod v jejich přínosnosti a nutnosti se jimi zabývat. Hošková (2003) tvrdí, že zařazení kompenzačních cvičení do pohybového programu jedince je adekvátní nejen bez ohledu na věk,

ale i s odhlédnutím od faktu, zda jde o aktivního sportovce či nespportovce (i když způsob kompenzace bude jistě značně diferencovaný), neboť každý by měl tihnout k tomu, aby udržel své svaly v rovnováze. Mnozí odborníci a experti v oboru se na výše uvedeném shodnou. Jen relativně malé procento trenérů se jejich radami neřídí a neuvědomuje si důležitost kompenzačních cvičení, jak je patrné z anket, výzkumů a článků např. od Pospíšila (2016) či Dostála (2017). Dostál (2017) na základě ankety, kterou předložil 57 licencovaným trenérům, kteří, se zúčastnili licenčního kurzu, kde byla zmíněna i rizika jednostrannosti, došel k závěru, že 90 % z dotazovaných jednostrannému zatížení přikládá velký význam a jsou si jeho důležitosti plně vědomi.

Problematicke svalových dysbalancí u dětí a jejich prevenci se věnuje několik autorů, jak bylo uvedeno již v přehledové studii a v teoretické části této práce. Ti akcentují význam kompenzačních cvičení u dětí, neboť během ontogeneze dochází k automatickému zapojování svalů. Dalším aspektem, který se během tělesného rozvoje mění, je správné držení těla. Tím, že je v tréninkovém procesu mladých sportovců (tedy i v předmětné věkové kategorii) využíváno kompenzačních cvičení, lze předejít případným komplikacím vzniklým z jednostranné zátěže.

Pod pojmem kompenzační cvičení si nemusíme představit pouze několikaminutový blok složený z uvolňovacích, protahovacích a posilovacích cvičení s vlastní vahou těla, ale dají se využít i různé modifikace v podobě zapojení nejrůznějších náčiní a pomůcek jako např. gymnastický míč či posilovací guma. V neposlední řadě je důležité si uvědomit, že cílová skupina jsou děti. Snaha je tedy motivovat je ke kompenzaci tím, že cvičení budou zábavná a v dětech probudí emoce, toho se dobře docílí variabilitou cviků (různá obtížnost) nebo volbou herní formy kompenzace (Raptopulos, 2019). Tím však spektrum možností kompenzace nekončí. Vyrovnávání svalových nerovnováh lze spojovat i s činnostmi jako je plavání, gymnastika či atletika, které by měly být nedílnou součástí sportovního života každého jedince. Zvláště u dětí před pubertou je např. atletika zvláště doporučovaná, protože napomáhá k upevnění základních pohybových struktur, které jsou fundamentálním stavebním kamenem pro realizaci sportovních činností a her, mezi které bez pochyby patří i hokej. Autorův kompenzační zásobník obsažený v této bakalářské práci je založen na jednoduchých cvičení ve více variantách provedení. Cílem autora totiž bylo, aby cviky nebyly náročné ani jak z hlediska fyzické výkonnosti, tak z pohledu složitosti provedení, neboť autor se domnívá, že je důležité, aby program mohl využít každý trenér,

a to i ten, který nedisponuje perfektním vybavením a zázemím, tak jak je to v případě profesionálních klubů.

Autorem předkládané varianty kompenzačních programů byly vytvořeny v závislosti na nejproblematičtějších oblastech svalových nerovnováh (to, o které svaly se jedná, podkládají mj. různé výzkumy a studie uvedené v autorově přehledové studii – viz výše). Vychází z doporučení a příkladů, jsou však jen možnými variantami cílicími na předcházení svalových dysbalancí, které jsou v hokeji nikoli nezvyklým jevem z důvodu jednostranné zátěže. Výběr ze spektra kompenzačních cvičení obsažený v této bakalářské práci podléhal kritériu jednoduchosti. Nicméně o to více je důležité provádět cviky technicky správně, ač se na první pohled mohou zdát být snadno proveditelné. Nad tím by měl vykonávat dohled trenér nebo někdo jiný k takové supervizi způsobilý, jinak by se veškeré snažení stalo kontraproduktivním. Předkládané kompenzační programy nebyly v praxi testovány, nicméně jejich efektivitu by mohla zjistit navazující diplomová práce.

## 8 Závěr

Svalové dysbalance a možnosti kompenzace jednostranného zatížení jsou s tím, jak se v obecném měřítku zvyšuje sportovní výkonnost, velice aktuálním a diskutovaným tématem odborné veřejnosti. Bylo by dobré důležitost kompenzačních cvičení zasadit do povědomí co nejširšího spektra lidí, kterých se týká, a snažit se zejména o prevenci před vznikem svalových dysbalancí, neboť se řada autorů výzkumů a odborných publikací shoduje na tom, že jednostranná zátěž nejen v ledním hokeji může vyvolat řadu negativních změn v pohybovém systému. Tato bakalářská práce si proto kladla za cíl vytvořit komplexní kompenzační příručku, která obsahuje základní diagnostiku, kompenzační zásobník a možnost začlenění modelového kompenzačního programu do tréninkového cyklu pro kategorii starších žáků v ledním hokeji.

Soubor kompenzačních cvičení vytvořený autorem je zaměřen na kategorii starší žáci v ledním hokeji, tedy věkové období od 14 do 15 let. To ovšem neznamená, že by program, zásobník nebo diagnostika nemohly být využity i pro starší či mladší věkové kategorie, samozřejmě za předpokladu nezbytných úprav, tzn. přizpůsobení fyzickým možnostem. Je na místě zmínit, že přínosnost modelových kompenzačních programů nebyla v praxi testována, nicméně právě empirické ověření jejich účinnosti by se mohlo stát předmětem autorovy diplomové práce.

Prostřednictvím pravidelné kompenzace lze kladně ovlivnit pohybový aparát a trenéři, kteří ji již u mládeže budou považovat za nedílnou součást tréninkové jednotky, díky ní mohou předejít zdravotním komplikacím, případně zraněním a zamezit tak předčasnému ukončení sportovní dráhy hráče. To samo o sobě lze považovat za dostatečný důvod k tomu, aby kompenzaci jednostranného zatížení byla věnována pozornost, kterou si zaslouží napříč všemi sportovními odvětvími a věkovými kategoriemi.

## Seznam použité literatury

### Tištěná literatura

ALTER, M., L. *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-763-X.

ANTOŠOVSKÁ, M. Bolesti chrbta a cvičenia. *Šport pre všetkých*, 1997, roč. 17, č. 2.

BENDÍKOVÁ, E., STACHO, K. Vplyv kompenzačních cvičení na rozvoj pohyblivosti chrbtice u žiakov II. Stupňa ZŠ. *Studia Kinanthropologica*, 2010, roč. 11, č. 1.

BENDÍKOVÁ, E., STACHO, K. Vplyv kompenzačních cvičení na zmeny funkčnosti posturálních svalov u žiakov II. Stupňa ZŠ. *Studia Kinanthropologica*, 2011, roč. 12, č. 1.

BERÁNKOVÁ, L., GRMELA, R., KOPŘIVOVÁ, J., SEBERA, M. *Zdravotní tělesná výchova*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012. Elportál. ISSN 1802-128X.

BUKAČ, L. *Intelekt, učení, dovednosti & koučování v ledním hokeji: komprehenzivní pohled na utkání, trénink a rozvoj individuálního herního výkonu*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-896-2.

BURSOVÁ, M. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.

ČERMÁK, J. *Záda už mě nebolí*. Čes. vyd. 4. Praha: Jan Vašut, 2005. ISBN 8072361171.

ČERMÁK, J., BOTLÍKOVÁ, V., CHVÁLOVÁ, o. *Záda už mě nebolí*. Čes. vyd. 3. Praha: Jan Vašut, 1998. ISBN 80-7236-065-5.

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

DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0.

DYLEVSKÝ, I. *Obecná kineziologie*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1649-7.

DYLEVSKÝ, I. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-258-1.

GUT, K., PACINA, V. *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia, 1986. ISBN 27-010-86.

HAVEL, Z., HNÍZDIL, J. a kol. *Rozvoj a diagnostika koordinačních a pohyblivostních schopností*. 1.vyd. Banská Bystrica: PF UMB, 2010. ISBN 978-80-8083-950-5.

HNÍZDIL, J., BERÁNKOVÁ, B. *Jak účinně čelit bolestem zad*. 2. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2003. ISBN 80-7071-227-9.

HOŠKOVÁ, B. *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia, 2003. ISBN 80-7033-787-7.

JANDA, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: určeno pro rehabilitační pracovníky*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982. Učební texty (Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků).

JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.

JANDA, V. *Vyšetřování hybnosti: svalový test: vyšetření zkrácených svalů: vyšetření hypermobility* : učebnice pro střední zdravotnické školy, obor rehabilitačních pracovníků. 3. vyd. Praha: Avicenum, 1981. Učebnice pro zdravotnické školy (Avicenum).

JANDA, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) poruch*. 1. vyd. Brno: IDVZPÚ, 1984. ISBN 57-855-84.

JEBAVÝ, R., HOJKA, V., KAPLAN, A. *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-247-4072-0.

JIRKA, Z. *Regenerace a sport*. Praha: Olympia, 1990. Věda pro praxi (Olympia). ISBN 80-7033-052.

JOYCE, D., LEWIDON, D. *Sports Injury Prevention and Rehabilitation: Integrating Medicine and Science for performance solutions*. Routledge, 2016. ISBN 978-0-415-81505-5.

KABELÍKOVÁ, K., VÁVROVÁ, M. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (příprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-384-7

KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, P. *Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, roč. 8, č. 4, s. 152-164. ISSN 1211-2658.

- KOPECKÝ, M. *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2509-2.
- KOSTKA, V., ŠAFAŘÍK V., BUKAČ, L. *Lední hokej: (Teorie a didaktika) : celostátní vysokoškolská učebnice pro posluchače studijního oboru tělesná výchova a sport*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství)
- KUČERA, M., P. KOLÁŘ a I. DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*. 1. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-712-7.
- LEVITOVÁ, A., HOŠKOVÁ, B. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
- LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 8086645045.
- NELSON, G. A., KOKKONEN, J. *Strečink na anatomických základech*. Druhé, přepracované vydání. Přeložil Daniela STACKEOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2015. Sport extra. ISBN 978-80-247-5485-7.
- PAGE, P., FRANK, C., C., LARDNER, R. *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance*. USA: Sheridan Books, 2009. ISBN-13: 978-0736074001.
- PASTUCHA, D. *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4837-5.
- PAVLIŠ, Z. et al. *Školení trenérů ledního hokeje*. 1.vyd. Praha: ČSLH, 2003. ISBN 80-900063-8-8.
- PAVLIŠ, Z., PERIČ, T., NOVÁK, Z., BERÁNEK, J. *Příručka pro trenéry ledního hokeje I. část. Přípravka 1. -3. třída. Příprava na ledě*. 1. vydání. Český svaz ledního hokeje, 1998. ISBN 80-238-2194-6
- PAVLIŠ, Z., *Příručka pro trenéry ledního hokeje 3. část*. 1. vyd., Praha: Český svaz ledního hokeje, 2002. ISBN 80-238-8645-2
- PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-2.

PERIČ, T. *Lední hokej: trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada, c2002. ISBN 80-247-0472-2.

PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-802-4721-187.

PERNICOVÁ, H. *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 8071680869.

PYTLÍK, J. *Hokejové bruslení: trendy ve výuce techniky*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5742-1.

RAŠEV, E. *Škola zad*. Praha: Direkta, [1992]. ISBN 80-900272-6-1.

SŁAWIŃSKA, T.; ROŻEK, K.; IGNASIAK, Z. Body asymmetry within trunk at children of early sports specialization. *Polish Journal of Sports Medicine*, 2006

SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2006, roč. 13, č. 3, s. 112-124. ISSN 1211-2658.

SYSLOVÁ, P. *Zdravotní tělesná výchova: speciální učební text*. 2. upr. vyd. Praha: Česká asociace Sport pro všechny, 2005. ISBN 80-865-8615-4.

TANCHEV, P. I., DZEHEROV, A. D., PARUSHEV, A. D., DIKOV, D. M., TODOROV, M. B. *Scoliosis in Rhythmic Gymnasts Spine*, 2000.

URBÁŘOVÁ, E., KOBESOVÁ, E. *Cvičebníček*. [Praha]: Alena Kobesová, [2019]. ISBN 9788090718838.

WOOD, K. B. Spinal deformity in the adolescent athlete. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 2002.

### **Elektronické zdroje**

BERNACIKOVÁ, M., KALICHOVÁ, M., BERÁNKOVÁ, L. *Sportovní kineziologie – svalové smyčky a řetězce* [online]. 2010, [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/funkce\\_svalu.html](https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/funkce_svalu.html).

BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. *Fyziologie sportovních disciplín – lední hokej* [online]. 2010, [cit. 2020-03-11]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-hokej.html>.



- BLANÁR, M., BRODÁNI, J., KOVÁČOVÁ, N., CZAKOVA, M., ŠIŠKA, L. *Limiting factors of skating performance in ice hockey*. Journal of Sports Sciences [online]. 2019 [cit. 2020-05-27] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/342170828\\_Limiting\\_factors\\_of\\_skating\\_performance\\_in\\_ice\\_hockey/citations](https://www.researchgate.net/publication/342170828_Limiting_factors_of_skating_performance_in_ice_hockey/citations).
- BRACKO, M. R., Geithner, C. A. *Injury Prevention*. Institute for Hockey Research [online]. 2012 [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: [http://www.hockeyinstitute.org/x\\_injprev.htm](http://www.hockeyinstitute.org/x_injprev.htm).
- DALTON, S. L. et al. *The Epidemiology of Hip/Groin Injuries in National Collegiate Athletic Association Men's and Women's Ice Hockey: 2009-2010 Through 2014-2015 Academic Years*. Orthopaedic journal of sports medicine [online]. 2016, [cit. 2020-03-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4780099/>.
- DE LORENZO, L. *Postural and structural Adaptions in Hockey Players*. Therapeutic Exercise, Strength Training, and PT info [online]. 2013, [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://luketdelorenzo.wordpress.com/2013/12/31/postural-and-structural-adaptations-in-hockey-players/>.
- DOSTÁL, T. *Vliv jednostraného zatěžování ve fotbale z pohledu trenérů – bakalářská práce* [online]. 2017 [cit. 2020-05-28] Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/yjrw/Bakalarska\\_prace\\_-\\_Tomas\\_Dostal.pdf](https://is.muni.cz/th/yjrw/Bakalarska_prace_-_Tomas_Dostal.pdf). Vedoucí práce: Zdeněk Zítka
- ELMAATEI, M., T., ELSHAFEI, A., A., *Improving the muscular imbalance of penalty corner players of hockey*. Assiut Journal of Sport Science and Arts [online]. 2015, [cit. 2020-03-20] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/339449721\\_Improving\\_the\\_muscular\\_imbalance\\_of\\_penalty\\_corner\\_players\\_of\\_hockey](https://www.researchgate.net/publication/339449721_Improving_the_muscular_imbalance_of_penalty_corner_players_of_hockey).
- FROTHINGHAM, S. *What Causes Muscle Imbalances and How to Fix Them* [online]. 2020, [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/muscle-imbalance>.
- FRYČ, J., *Svalové funkce hráčů ledního hokeje – diplomová práce* [online], 2014 [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://adoc.pub/univerzita-palackeho-v-olomouci-fakulta-tlesne-kultury-svalo.html>. Vedoucí práce: Miroslava Přidalová

- FUČÍK, R., *Návrh souboru kompenzačních cvičení pro tréninkový proces mladých hokejistů 2. – 3. tříd HC Slavoj Český Krumlov* – bakalářská práce [online], 2013 [cit. 2020-10-17]. Dostupné z: [https://theses.cz/id/jgf4jz/BAKALARSKA\\_PRACE\\_-\\_Fucik.pdf](https://theses.cz/id/jgf4jz/BAKALARSKA_PRACE_-_Fucik.pdf). Vedoucí práce: Renata Malátová
- GARNER, D. *Static and Dynamic Stretching For Hockey Players*. The hockey training.com [online], 2017 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.hockeytraining.com/static-and-dynamic-stretching-for-hockeyplayers>.
- HAVLÁKOVÁ, D., *Vliv jednostranného sportovního zatížení na svalové dysbalance dětí mladšího školního věku* – bakalářská práce [online], 2015 [cit. 2020-10-17]. Dostupné z: [file:///C:/Users/V%C3%A1clav%20Beran/Downloads/BPTX\\_2013\\_2\\_11410\\_0\\_38443\\_5\\_0\\_149221.pdf](file:///C:/Users/V%C3%A1clav%20Beran/Downloads/BPTX_2013_2_11410_0_38443_5_0_149221.pdf). Vedoucí práce: Edvard Ehler
- HOUGHTON, K., M, EMERY, C., A. *Bodychecking in youth ice hockey*. Canadian Paediatric Society – Healthy Active Living and Sports Medicine Committee [online]. 2012, [cit. 2020-03-20] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/258215859\\_Bodychecking\\_in\\_youth\\_ice\\_hockey](https://www.researchgate.net/publication/258215859_Bodychecking_in_youth_ice_hockey)
- JOHNSON, M. *Adductor Strains in Hockey*. New Heights Performance Physical therapy [online]. 2014, [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: [http://newheightsperformance.com/education/Adductor-Strains-In-Hockey.pdf?fbclid=IwAR10A4HAQ11JQDt5zKAo2M2uMD\\_R-dl1gJWRxxMtH2frMrJ96StO92YKcjA](http://newheightsperformance.com/education/Adductor-Strains-In-Hockey.pdf?fbclid=IwAR10A4HAQ11JQDt5zKAo2M2uMD_R-dl1gJWRxxMtH2frMrJ96StO92YKcjA).
- KAWAŁEK, K., GARSZTKA T.. *An analysys of muscle balance in professional field hockey players*. TRENDS in Sport Sciences [online]. 2013, ISSN 2299-9590. [cit. 2020-03-28] Dostupné z: [http://www.wbc.poznan.pl/Content/316848/5\\_Trends\\_2013\\_4\\_181.pdf](http://www.wbc.poznan.pl/Content/316848/5_Trends_2013_4_181.pdf).
- KAY, A., D., BLAZEVIČ, J., A. *Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review*. Med. Sci. Sports Exerc. [online], 2012 [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21659901/>.
- KESKITALO, M., *Junior ice hockey players mobility training – tutorial guide about mobility exercises for junior players and their coaches*. Satakunnan ammattikorkeakoulu, [online]. 2011, [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.theseus.fi/handle/10024/25899>.

KOKINDA, M., JESENSKÝ, M., KANDRAC, R., KICURA, D., TUREK, M., CHOVANOVÁ, E. *Examination of Age-related Core Stability and Dynamic Balance in Hockey Players*. Sport Mont [online]. 2018, [cit. 2020-03-28] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/325760075\\_Examination\\_of\\_Age-related\\_Core\\_Stability\\_and\\_Dynamic\\_Balance\\_in\\_Hockey\\_Players](https://www.researchgate.net/publication/325760075_Examination_of_Age-related_Core_Stability_and_Dynamic_Balance_in_Hockey_Players).

KŘEČAN, M., *Svalové dysbalance, jejich projevy a kompenzace v ledním hokeji – bakalářská práce* [online], 2015 [cit. 2020-10-17]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/wccjmf/STAG64574.pdf>. Vedoucí práce: Dagmar Hrušová

LOPATA, P. *Vliv kompenzačních cvičení na svalovou nerovnováhu a pohybovou výkonnost u 15-ročných žiaků v rámci školskej telesnej a športovej výchovy*. Národné športové centrum [online]. 2014 [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: <http://www.sportcenter.sk/stranka/vplyv-kompenzacnych-cviceni-na-svalovu-nerovnovahu-a-pohybovu-vykonnost-u-15-rocnych-ziakov-v-ramci-skolskej-telesnej-a-sportovej-vychovy-1-cast>.

MĚŘIČKA, M. *Návrh a ověření kompenzačních cvičení ve florbale v kategorii dorostenců – bakalářská práce* [online]. 2015 [cit. 2020-05-23]. Dostupné z: [https://theses.cz/id/ne9rm7/BP\\_\\_Nvrh\\_a\\_ov\\_en\\_kompenza\\_nch\\_cvi\\_en\\_ve\\_florbale\\_v\\_kate.pdf](https://theses.cz/id/ne9rm7/BP__Nvrh_a_ov_en_kompenza_nch_cvi_en_ve_florbale_v_kate.pdf). Vedoucí práce: Renata Malátová

NĚMCOVÁ, K., *Posturální vady a svalové dysbalance hokejistů v žákovských kategoriích – bakalářská práce* [online], 2009 [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/j611md/401052>. Vedoucí práce: Jan Schuster

NOVAK, A., KAMBIČ, T., PAVLIN, T., DOLENC, M., PRIMOŽ, P., *Flexibility of youth ice hockey players* [online]. 2019, [cit. 2020-03-20] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/333867455\\_Flexibility\\_of\\_youth\\_ice\\_hockey\\_players](https://www.researchgate.net/publication/333867455_Flexibility_of_youth_ice_hockey_players).

OLIVERAS, R., BIZZINI, M., BRUNNER, R., MAFFIULETTI, N., *Field-based evaluation of hip adductor and abductor strength in professional male ice hockey players. Reference values and influencing factors*. Physical Therapy in Sport [online]. 2020, [cit. 2020-03-20] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/340069018\\_Field-based\\_evaluation\\_of\\_hip\\_adductor\\_and\\_abductor\\_strength\\_in\\_professional\\_male\\_ice\\_hockey\\_players\\_Reference\\_values\\_and\\_influencing\\_factors](https://www.researchgate.net/publication/340069018_Field-based_evaluation_of_hip_adductor_and_abductor_strength_in_professional_male_ice_hockey_players_Reference_values_and_influencing_factors).

PEROUTKA, M. *Vliv ledního hokeje na pohybový aparát hráče* [online]. 2012 [cit. 2020-05-28] Dostupné z: <http://camelot.lf2.cuni.cz/krysot/download/msbs/MSBS20120401.pdf>.

PEŠÁN, F., JELÍNEK, M., FIALA, M., MATOUŠKOVÁ, P., SÜSS, V. *Vliv kompenzačního programu na posturální svaly u extraligových hráčů ledního hokeje – Univerzita Karlova. Rehabilitácia 1.* [online], 2015 [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://rehabilitacia.sk/archiv/cisla/1REH2015-m.pdf>.

POSPÍŠIL, J. *Jednostranné zatížení jako rizikový faktor svalových dysbalancí ve sportovní přípravě dětí – lední hokej – diplomová práce* [online]. 2016 [cit. 2020-05-28] Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/165952/?lang=en>. Vedoucí práce: Tomáš Perič

RAPTOPULOS, F., *Kondiční trénink dětí a mládeže zábavnou formou. Český svaz ledního hokeje* [online]. 2018, [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: [https://skoleni.cslh.cz/php/ajaxDriver.php?axpage=%2Fpages%2Flibrary-item.php&id\\_file=162](https://skoleni.cslh.cz/php/ajaxDriver.php?axpage=%2Fpages%2Flibrary-item.php&id_file=162).

RAPTOPULOS, F., *Kondiční trénink dětí (ne)tradiční prostory. Český svaz ledního hokeje.* [online]. 2019, [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: [https://skoleni.cslh.cz/php/ajaxDriver.php?axpage=%2Fpages%2Flibrary-item.php&id\\_file=336](https://skoleni.cslh.cz/php/ajaxDriver.php?axpage=%2Fpages%2Flibrary-item.php&id_file=336).

SLÁMOVÁ, K. *Vhodná kompenzační cvičení pro hokejisty – Bakalářská práce* [online]. 2006 [cit. 2020-05-23] Dostupné z: <https://theses.cz/id/d3icg7/>. Vedoucí práce: Jitka Kopřivová

SOLOVJOVA, J. *Postural disorders in young athletes. Latvian Academy of Sport Education* [online]. 2014, [cit. 2020-03-28] Dostupné z: [https://journals.lsu.lt/baltic-journal-of-sport-health/article/viewFile/111/109?fbclid=IwAR1TgkC15FbFfu-Xulmx45amWZH5\\_FkdKOB0gCfM-2ZPq8TOxauNHnmBD4](https://journals.lsu.lt/baltic-journal-of-sport-health/article/viewFile/111/109?fbclid=IwAR1TgkC15FbFfu-Xulmx45amWZH5_FkdKOB0gCfM-2ZPq8TOxauNHnmBD4).

SOUKUPOVÁ, N. *Kompenzační program u mládeže v ledním hokeji – diplomová práce* [online]. 2017 [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/163503/>. Vedoucí práce: Květa Prajerová

ŠPIRKOVÁ, M., *Vytvoření a ověření kompenzačního programu pro hráče ledního hokeje HC Motor České Budějovice – kategorie mladší žáci – bakalářská práce* [online], 2019

[cit. 2020-10-20]. Dostupné z: <file:///C:/Users/V%C3%A1clav%20Beran/Downloads/BP+Mark%C3%A9ta+%C5%A0p%C3%ADrkov%C3%A1.pdf>. Vedoucí práce: Radek Vobr

ŠŤASTNÝ, P. *Měření zátěžových sil působících na plosku nohy v bruslařské botě pro lední hokej a jejich kazuistický význam – autoreferát* disertační práce [online]. 2011, [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://ftvs.cuni.cz/FTVS-544-version1-stastny.pdf>.

TEJNECKÁ, M., *Kompenzační cvičení pro hráče ledního hokeje* – bakalářská práce [online], 2016 [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/74920/FBMI-BP-2017-Tejnecka-Michaela-tejnecka.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Vedoucí práce: Andrea Hašková

TYLER, F., T., CAMPBELL J., R., MCHUGH, M., NICHOLAS, S. *The Association of Hip Strength and Flexibility With the Incidence of Adductor Muscle Strains in Professional Ice Hockey Players*. The American Journal of Sports Medicine [online]. 2001, [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/12042074\\_The\\_Association\\_of\\_Hip\\_Strength\\_and\\_Flexibility\\_With\\_the\\_Incidence\\_of\\_Adductor\\_Muscle\\_Strains\\_in\\_Professional\\_Ice\\_Hockey\\_Players](https://www.researchgate.net/publication/12042074_The_Association_of_Hip_Strength_and_Flexibility_With_the_Incidence_of_Adductor_Muscle_Strains_in_Professional_Ice_Hockey_Players).

VIDUNOVÁ, K., KVAPILOVÁ, L. *Kompenzační cvičení pro hráče ledního hokeje*. Český svaz ledního hokeje *hokeje* [online]. 2017, [cit. 2020-11-03]. Dostupné z: [https://skoleni.cslh.cz/php/ajaxDriver.php?axpage=%2Fpages%2Flibrary-item.php&id\\_file=390](https://skoleni.cslh.cz/php/ajaxDriver.php?axpage=%2Fpages%2Flibrary-item.php&id_file=390).

## Přílohy

### Seznam obrázků

Obrázek 1 dolní zkřížený syndrom (Čermák 2005).....	34
Obrázek 2 horní zkřížený syndrom (Čermák 2005) .....	35
Obrázek 3 vrstvý syndrom (Page a kol.).....	36
Obrázek 4 dřep.....	50
Obrázek 5 předklon na židli.....	51
Obrázek 6 přednožení vleže.....	51
Obrázek 7 úklon.....	51
Obrázek 8 leh, vzpažit .....	52
Obrázek 9 úklon hlavy .....	52
Obrázek 10 leh na břicho, ruce za kotníky.....	52
Obrázek 11 leh, předklon hlavy .....	53
Obrázek 12 leh na břicho, zanožení .....	53
Obrázek 13 klik.....	53
Obrázek 14 leh, předklon těla .....	54
Obrázek 15 sed sedmo skrčmo .....	56
Obrázek 16 předklon.....	56
Obrázek 17 vzpor klečmo .....	56
Obrázek 18 upažení .....	56
Obrázek 19 leh, pravá pokrčená .....	57
Obrázek 20 překlápění pánve .....	57
Obrázek 21 leh pokrčmo.....	57
Obrázek 22 trup zdvižen po lopatky .....	57
Obrázek 23 skrčit přednožmo .....	58
Obrázek 24 skrčit únožmo .....	58
Obrázek 25 leh na břicho .....	58
Obrázek 26 skrčit únožmo .....	58
Obrázek 27 leh pokrčmo.....	59
Obrázek 28 rotace hlavy .....	59
Obrázek 29 stoj .....	59
Obrázek 30 úklon hlavy.....	59
Obrázek 31 leh.....	60

Obrázek 32 vzpažit .....	60
Obrázek 33 protlačení dopředu .....	60
Obrázek 34 klek ruce v týl .....	61
Obrázek 35 úklon do strany .....	61
Obrázek 36 sed roznožný .....	61
Obrázek 37 úklon do strany .....	61
Obrázek 38 stoj .....	62
Obrázek 39 předklon .....	62
Obrázek 40 leh .....	62
Obrázek 41 leh vznesmo .....	62
Obrázek 42 klek na pravé .....	63
Obrázek 43 protlačení pánve .....	63
Obrázek 44 klek .....	63
Obrázek 45 náklon vzad .....	63
Obrázek 46 leh .....	64
Obrázek 47 skrčit přínožmo pravou .....	64
Obrázek 48 stoj .....	64
Obrázek 49 skrčit přínožmo levou .....	64
Obrázek 50 vzpor vzadu sedmo .....	65
Obrázek 51 rotace pravou dovnitř .....	65
Obrázek 52 stoj s překříženýma nohama .....	65
Obrázek 53 vzpor klečmo .....	66
Obrázek 54 snížení do předklonu .....	66
Obrázek 55 stoj .....	66
Obrázek 56 podřep na levé, pravá na levém kolenu .....	66
Obrázek 57 sed roznožný, chodidla u sebe .....	67
Obrázek 58 předklon, protlačení .....	67
Obrázek 59 sed roznožný .....	67
Obrázek 60 předklon .....	67
Obrázek 61 stoj čelem ke zdi .....	68
Obrázek 62 tlak .....	68
Obrázek 63 spouštění pat .....	68
Obrázek 64 leh, ruce za hlavou .....	69
Obrázek 65 leh pokrčmo, vzpažit .....	70

Obrázek 66 upažení poníž.....	70
Obrázek 67 stoj, ruce připažené, pokrčené před tělem .....	70
Obrázek 68 předloktí zevně .....	70
Obrázek 69 leh, dolní končetiny pokrčené, ruce na kolena .....	71
Obrázek 70 leh, skrčit přednožmo .....	71
Obrázek 71 natahování .....	71
Obrázek 72 leh skrčmo přednožmo .....	72
Obrázek 73 pokládání .....	72
Obrázek 74 leh pokrčmo .....	72
Obrázek 75 přitažení .....	72
Obrázek 76 podpor klečmo .....	73
Obrázek 77 zanožení pravou.....	73
Obrázek 78 podpor na boku.....	73
Obrázek 79 unožení levou .....	73
Obrázek 80 stoj .....	74
Obrázek 81 výpad .....	74
Obrázek 82 stoj .....	74
Obrázek 83 podřep .....	74
Obrázek 84 vzpor klečmo .....	75
Obrázek 85 odlepení kolen .....	75
Obrázek 86 vzpor klečmo .....	76
Obrázek 87 zvedání .....	76
Obrázek 88 medvěd .....	76
Obrázek 89 kroky.....	76
Obrázek 90 míček .....	77
Obrázek 91 předmět.....	77
Obrázek 92 přitažení .....	77
Obrázek 93 rotace .....	78
Obrázek 94 odhody .....	78
Obrázek 95 stick handing .....	79
Obrázek 96 střelba .....	79



## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 hlavní posturální a fázické svaly.....	28
Tabulka 3 kompenzační program před tréninkem .....	83
Tabulka 4 kompenzační program po tréninku .....	85
Tabulka 5 kompenzační program po zápase .....	87