

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Fakulta tělesné kultury

METODIKA ODHODOVÉ TECHNIKY HODU OŠTĚPEM A PREVENTIVNÍ  
CVIČENÍ PŘED NEJČASTĚJŠÍM ZRANĚNÍM OŠTĚPAŘŮ

Bakalářská práce

Autor: Šimon Tomas,

Tělesná výchova – biologie

Vedoucí práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

Olomouc 2018

**Jméno a příjmení autora:** Šimon Tomas  
**Název bakalářské práce:** Metodika odhodové techniky hodů oštěpem a preventivní cvičení před nejčastějším zraněním oštěpařů  
**Pracoviště:** Katedra aplikovaných pohybových aktivit  
**Vedoucí bakalářské práce:** RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.  
**Rok obhajoby diplomové práce:** 2018

**Abstrakt:** Předkládaná práce se zabývá návrhem baterie preventivních cviků předcházejících zranění horní končetiny a zad u atletické disciplíny hod oštěpem. Dále práce rozebírá metodiku odhodové techniky a podrobně charakterizuje diagnózu nejčastějších úrazů a syndromů postihující horní končetinu a záda oštěpařů. Součástí práce jsou obrázky a fotografie popisující správné provedení preventivních cviků.

Jsou zde představeny základní informace k atletické disciplíně hod oštěpem, jeho historie a pravidla.

**Klíčová slova:** sportovní zranění  
kompenzační cvičení  
atletika  
vrhy a hody  
zdravotní cvičení

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovnických služeb.

**Author's first name and surname:** Šimon Tomas  
**Titul of the master thesis:** The methodology of javelin throwing technique and preventative exercises before the most frequent injury of javelin throwers  
**Work place:** Department of Adapted Physical Activities  
**Supervisor:** RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.  
**The year of presentation:** 2018

**Abstract:** The submitted thesis deals with a proposal of series of exercises preventing injuries of upper limbs and back during javelin throwing. The thesis also analyses the method of throwing technique and it gives a detailed diagnosis of the most frequent injuries and syndromes affecting the upper limb and the back of the javelin throwers. Part of the thesis are pictures and photos describing the correct performance of the preventative exercises. The basic information of javelin throwing are introduced here, it is history and rules.

**Key words:** sports injuries  
compensatory drills  
track and field  
throw  
healthy exercises

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením RNDr. Ivy Dostálové, Ph.D., uvedl všechny literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci, dne 20. 6. 2018

.....

Děkuji RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat figurantovi Bc. Štěpánu Mikoškovi z AK Olomouc za spolupráci a vedení AC Baluo, že mi umožnili nafocení baterie cviků v jejich prostorách.

## Obsah

1	ÚVOD.....	7
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	8
2.1	Atletická disciplína-hod oštěpem.....	8
2.2	Vznik a vývoj hodu oštěpem.....	8
2.3	Pravidla hodu oštěpem .....	10
2.4	Charakteristika jedince zabývající se hodem oštěpem.....	13
2.5	Technika hodu oštěpem.....	14
2.5.1	Držení oštěpu .....	15
2.5.2	Nesení oštěpu a rozběh .....	16
2.5.3	Přechod do odhodového postavení .....	18
2.5.4	Odhodové postavení a odhod.....	20
2.5.5	Vypuštění náčiní .....	21
2.5.6	Přeskok.....	21
2.6	Nejčastější zranění oštěpařů.....	22
2.6.1	Ramenní kloub (Articulatio humeri).....	22
2.6.2	Loketní kloub (Articulatio cubiti).....	27
2.6.3	Páteř (Columna vertebralis) .....	32
4	METODIKA.....	37
5	VÝSLEDKY.....	39
5.1	Cviky k uvolnění, protažení a posílení horní končetiny .....	39
5.2	Cviky na uvolnění, protažení a posílení zad .....	58
6	ZÁVĚRY .....	72
7	SOUHRN.....	73
8	SUMMARY .....	74
9	REFERENČNÍ SEZNAM .....	75

## 1 ÚVOD

Sport se stal fenoménem jednadvacátého století, uspokojuje řadu lidí, ať už z pohledu diváka, či samotného sportovce. Zážitky, které nám přináší sportovci především odvedenými výkony, novými rekordy, soutěživostí a rivalitou mezi sebou, se stávají motivačním prostředkem a inspirací pro stávající i budoucí generaci.

Královnou sportu je již od pradávna atletika, kam řadíme i jednu z nejstarších disciplín-hod oštěpem, o niž první zmínky najdeme již v řeckých bájích a mýtech. Dnes je tato disciplína přemístěna na atletický stadión. Uplatnění zde najdou muži i ženy s vlohami pro rychlostně silové schopnosti s technickými předpoklady. Z pohledu diváka je kladen nárok na co nejlepší výkon atleta v podobě nejdelšího hodu. Splnění těchto nároků jde však docílit teprve po několika letech tvrdého tréninku.

Touto prací bych chtěl přispět všem začínajícím trenérům i sportovcům, kteří si pro svou specializaci vybrali disciplínu hod oštěpem a pomoci jim omezit, či se zcela vyhnout nejčastějším zraněním, která oštěpaře postihují. Z vlastní zkušenosti vím, že v dnešní době trenéři kladou vysoký nárok na výkon a techniku, ale nevěnují více času preventivním cvikům, které předcházejí specifickým zraněním oštěpařů. Počet odborných publikací se zaměřením na dané téma není dostačující, což je jedním z důvodů, proč jsem se rozhodl vytvořit tuto práci.

Cílem této práce je tedy poskytnout sportovcům a trenérům informace o správném provedení oštěpařské techniky, upozornit na častá zranění, týkající se oštěpařů v oblasti zad a horní končetiny s doporučením čeho se vyvarovat a co naopak zapojit do preventivních koordinačních cviků v tréninkovém procesu.

Hodu oštěpem jsem se sám věnoval v žákovských a juniorských kategoriích a nyní se snažím zapojit i jako asistent trenéra a atletický rozhodčí. Tudíž se všemi poznatky, co v práci zmiňuji mám praktické osobní zkušenosti z více pohledů a touto prací je chci ještě více rozšířit a zdokonalit.

## **2 PŘEHLED POZNATKŮ**

### **2.1 Atletická disciplína-hod oštěpem**

Hod oštěpem je atletickou disciplínou řazenou mezi vrhy a hody, při níž jsou kladeny nároky na rychlost a sílu sportovce. Jde o jediný atletický hod, který se nekoná v kruhu, ale na speciálně vyhrazeném sektoru (Žák, 2010).

Podle Vomáčky (1980) je hod oštěpem nejstarší atletickou hodovou disciplínou, která byla oblíbena v antickém Řecku. V této disciplíně jde o spojení rychlostních, technických a silových dovedností, čímž se stává velmi atraktivní pro diváka, avšak o to náročnější pro sportovce. Tato disciplína je jednou z nejtěžších na zvládnutí techniky, jelikož jde o harmonické a rytmické sladění několika po sobě jdoucích fází. Na počátku je rozběh, který se skládá většinou z 10–12 kroků, následuje přechodná fáze skládající se ze 3-7 kroků při níž atlet přenáší oštěp do natažené ruky, poslední fází je uvolnění sil, které působí na oštěp a vlastní odhod oštěpu (Whiting et al., 1991).

Šimon (1997) uvádí, že odhod švihem za použití výbušné síly je umožněn malou vahou oštěpu. Navíc poukazuje na složité zvládnutí koordinační techniky, kterou musí sportovec zvládnout. Jedinec nesmí mít zdravotní omezení kloubní flexibility. V dokonalém provedení všech fází dojde k vytvoření tzn. „Odhodového luku“, kdy hlavní práci odvádí dolní končetiny, vzpřimovače a rotační svaly trupu, břišní svaly, a především svaly horní končetiny.

Nejdříve dochází k tzv. „napínání luku“, kdy vzrůstá síla účinkující na oštěp. Následně dochází k tzv. „vystřelení z luku“ neboli působení síly tak, že zapříčiní vypuštění oštěpu do letové fáze (Šimon, 2004).

Pro provedení těchto pohybů je kladen nárok na velkou pohyblivost v ramenním, kyčelním, hlezenním kloubu a také pružnost páteře. Na sportovce je krom pohybových schopností, kladen nárok na koordinované zapojení svalového systému těla. Sportovec musí postupně přejít od zapojení velkých svalů, které podmiňují hrubou motoriku, až po malé skupiny svalů s velkou a rychlou kontrakcí (Murali, 2016).

### **2.2 Vznik a vývoj hodu oštěpem**

Hod oštěpem je jednou z nejstarších atletických disciplín. Než dosáhla nynější podoby, prošla tato disciplína dlouhým rozvojem. Původně byl oštěp využíván pro vojenské účely, či za potřebou lovu. Oštěp byl po dlouhá léta účinnou zbraní. Aby se člověk s touto zbraní naučil, cvičil se ve dvou disciplínách, hodu na cíl a vzdálenost. S osvojováním v těchto dvou dovednostech se měnily i parametry a tvary této



zbraně. Původním oštěpem byla zbraň 4 m dlouhá, vyrobená ze dřeva a zakončená plochým, železným hrotem. Soutěže v historii byly nejoblíbenější v antickém Řecku. Házelo se na strom s terčem a také na vzdálenost. V roce 708 př. n. l. je zmínka, že hod oštěpem byl zařazen do pentathlonu, neboli pětiboje. V těchto soutěžích se již změnila parametry náčiní na pouhé 2 m. Oštěp se držel v blízkosti jeho těžiště, kde bylo speciální poutko (ankyla) do kterého byl vsunut oporný prst (Kněnický, 1977).

Ve středověku byl oštěp postupně vyřazen díky zavedení střelných zbraní a mezi tělesná cvičení se znovu dostává, až na začátku 19. století. Největší zásluhu k znovuzavedení této disciplíny mají Švédové. Hod oštěpem byl však poprvé uveden na novodobých olympijských hrách, až v roce 1906 v Aténách. Při znovu zavedení nebyla jasná technika, nejčastější však byl švédský způsob, kdy se oštěp držel v těžišti. Existoval však i způsob s použitím poutka, či s držením za zadní konec oštěpu. V roce 1912 bylo povoleno pouze držení ve středu (Harmati, 1971).

Měnil se však i způsob odhodu. Do roku 1895 se házelo pouze z místa. Prvním oštěpařem, který zkombinoval držení oštěpu uprostřed a použití rozběhu byl Švéd Lemming. Tento oštěpař byl prvním, kdo překonal hranici 50 m a 60 m. Postupně se rozvíjela technika hodů. S příchodem Finů se kromě zapojení švih paže, zapojovaly i svaly trupu, díky čemuž atleti dosahovali delších hodů. Největších úspěchů dosahoval v té době Fin Järvinen, který získal celkem 10 světových rekordů a během doby své sportovní kariéry přispíval ke zlepšení oštěpařské techniky a položil základy současné techniky jak ji známe dnes. Po 2. světové válce roku 1953 byl světový rekord posunut nad 80 m hranici a byl zaveden nový typ oštěpu rekordmanem Heldem (Harmati, 1971).

Ženy se do hodů oštěpem začaly zapojovat až po 1. světové válce. Poprvé byl ženský oštěp zařazen do olympijského programu v roce 1932 v Los Angeles. Ženy neměly žádnou specifickou taktiku, tu přejaly od mužů (Harmati, 1971).

Postupné zlepšování výkonu mělo tři příčiny. Vše začalo zlepšením techniky hodů. Švédský způsob byl charakteristický menším rozběhem, kdy se oštěp přenášel horním obloukem. Typický byl velký zákon v bederní páteři a velký důraz na švih odhodové paže. Finové tento způsob zdokonalili o delší a rychlejší rozběh s přenesením oštěpu do náprahu spodním obloukem, následovalo vytočení osy ramen, čímž se zdelšíla dráha při odhodové fázi. Důraz byl kladen i na sřížný krok a práci nohou. Nyní se technika zdokonaluje díky poznatkům z biomechaniky. Další příčinou je zlepšení tréninkové metodiky a celkové specifické přípravy. Poslední příčinou je neustálé

zdokonalování úrovně tréninkového náčiní a především parametrů oštěpu. V současné době jsou pravidly jasně stanovené požadavky na parametry, které musí oštěp splňovat (Harmati, 1971).

Jirka a Popper (1990) zmiňují, že hranice 90 m byla překonána již v roce 1964 Norem Pedersenem a to výkonem 91,72 m.

V současnosti se výkony atletů pohybují v okolí hranice 90 m, současná technika se zaměřuje na celistvost a propojenost jednotlivých fází s důrazem na závěrečný švih v odhodové fázi. Současný světový rekord drží český atlet Jan Železný výkonem 98,48 m z roku 1996 z Jeny. (Šimon, 2004) A v ženském oštěpu drží světový rekord také česká reprezentantka Barbora Špotáková, výsledkem z roku 2008, kdy překonala hranici 72,28 m (ČAS, 2018).

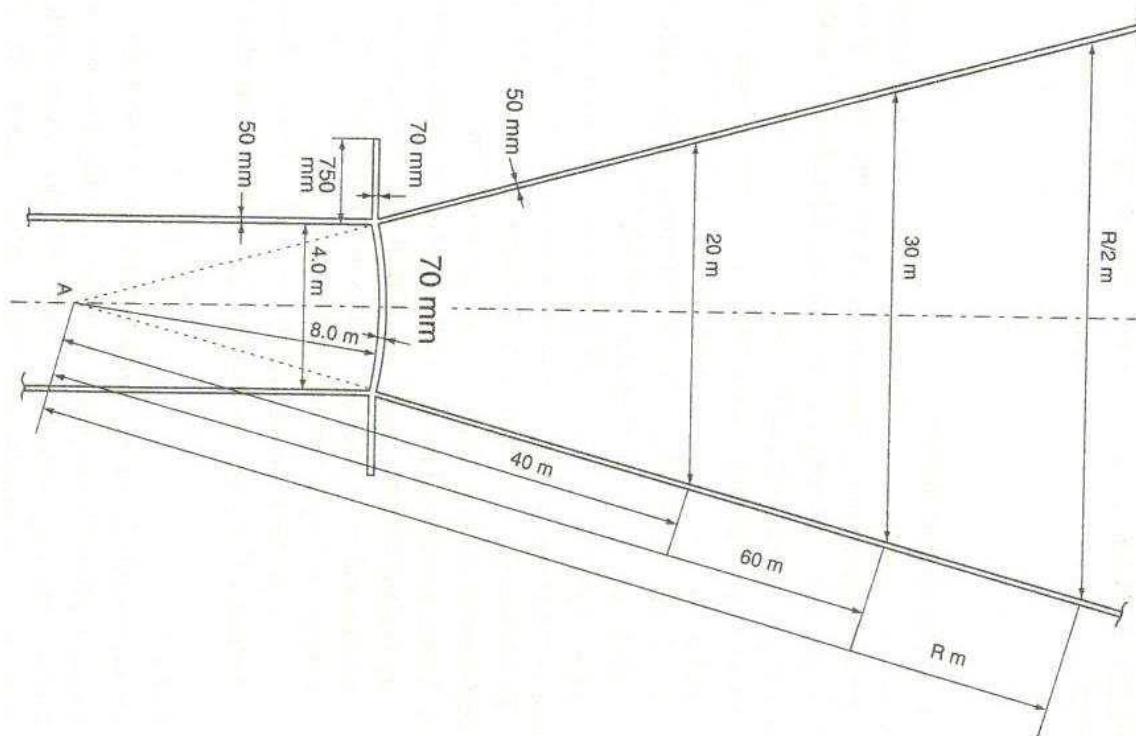
## **2.3 Pravidla hodů oštěpem**

### **1 Osobní zabezpečení**

Sportovci mají zakázáno používání pomůcek, které by jim při jejich pokusu, jakkoliv napomohly k výkonu. Výjimkou jsou bandáže a náplasti, nutné k překrytí zranění. Bandážování navíc musí být zkontrolováno vrchníkem, před zahájením soutěže. Pravidla také zakazují používání rukavic. Co však pravidla povolují, je nanášení vhodné hmoty na ruce, pro ulehčení držení náčiní. Dále je povolen bederní pás pro ochranu páteře, pás může být z kůže či jiného vhodného materiálu. Pravidla oštěpařům také povolují nosit ochranu lokte. Žák (2006) uvádí že podle dodatku pravidel mohou sportovci nosit další ochranné pomůcky, pokud jsou schváleny IAAF pro používání v soutěžích.

### **2 Rozběhová dráha**

Dráha pro hod oštěpem musí být minimálně 33,0 m a maximálně 36,5 m dlouhá. Okraje dráhy musí vyznačovat dvě rovnoběžné lajny široké 5 cm, které jsou od sebe vzdáleny 4 m. Hod musí být zahájen před kruhovým obloukem o poloměru 8,0 m. Oblouk musí být zvýrazněn bílou 70 mm širokou čarou, nebo stejně hrubým břevnem ze dřeva zarovnaným s půdou. Na obou koncích musí být viditelné bílé čáry o šířce 70 mm a dlouhé 75 cm, nasedající kolmo na postranní čáry dráhy. Sklon dráhy nemůže překročit hodnotu 1:100 v přímém směru a hodnotu 1:1000 ve směru rozběhu (Žák, 2006).



Obrázek 1: Oštěpařský sektor (Žák, 2006, 171)

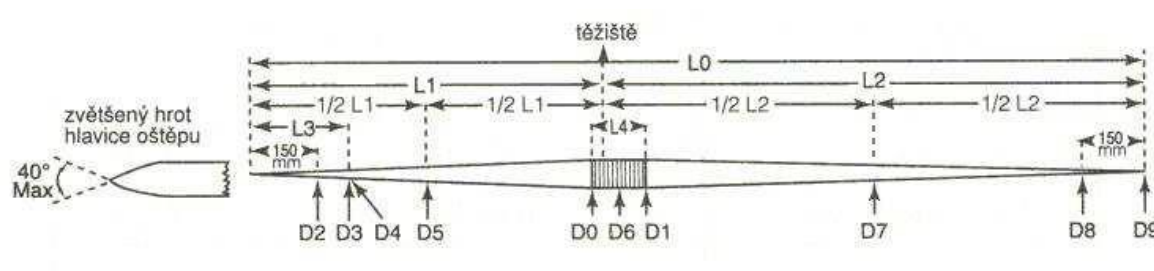
### 3 Výseč pro dopad oštěpu

Výseč je prostor, kam se oštěpař musí trefit svým náčiním, aby pokus byl platný. Povrch musí být pokryt zeminou s trávou. Nejvyšší sklon na ploše nesmí překročit hodnotu 1:1000. plocha výseče musí být ohraničena bílými čarami a jejich vnitřní hrany musí protínat průsečíky odhodového oblouku jež vymezuje rozběhovou dráhu. (Viz obrázek 1) Čáry, které vyznačují výseč svírají úhel okolo  $29^\circ$  (Žák, 2010).

### 4 Náradí a náčiní

Oštěp používaný při mezinárodních závodech musí přesně odpovídat normám stanovených IAAF. Takové náradí je označené certifikátem IAAF. Na soutěžích je organizační výbor nucen poskytnout sportovcům certifikované náčiní, výjimkou je povolení použití vlastního náčiní sportovce, za předpokladu kontroly parametrů a certifikátu IAAF rozhodčím. Během soutěže je zakázáno manipulovat a upravovat náčiní. Parametry oštěpu jsou rozčleněny do několika kategorií. Mužský oštěp váží 800 g a je dlouhý 2,6 - 2,7 m. Tyto parametry platí i pro juniorskou kategorii. Ženy používají oštěp o něco lehčí, váží 600 g a je dlouhý 2,2 – 2,3 m. Pro dorostenecké kategorie se užívá oštěp s hmotností 700 g. Pro mladší věkové skupiny je oštěp nahrazen hodem míčkem

(Žák, 2014). Oštěp se skládá ze tří částí, jimiž jsou hlavice zakončená hrotem, těla a vinutí úchopu. Tělo musí být zhotoveno z kovu nebo jiného materiálu odpovídajícího normám a může být duté i plné. K tělu je připevněna hlavice s ostrým hrotem. Povrch těla musí být hladký, nesmí obsahovat žádné jamky, hrbolky či švy. Vinutí se nachází v oblasti těžiště oštěpu a překrývá jej, zároveň nesmí zvětšovat průměr těla o více jak 8 mm. Také nesmí mít žádné pomocné poutko nebo držák, ale může mít pravidelný vzor a neklouzavý povrch. Vinutí musí mít po celé své délce stejnou tloušťku. Průřez celého oštěpu je kruhový a svou nejširší část má v okolí vinutí, od vinutí se zužuje směrem ke konci do špičky (Žák, 2006).



Obrázek 2: Stavba oštěpu (Žák, 2006, 192)

## 5 Pokusy

Pokus je hodnocen jako nezdařený, pokud se sportovec dopustí přešlapu jakoukoliv částí těla, či způsobu odhodu náčiní v rozporu s pravidly. Soutěžící může již zahájený pokus v průběhu přerušit a může v souladu s pravidly dráhu opustit a zahájit pokus znovu. Závodník se při přerušení pokusu nemůže, jakkoliv dotknout čáry, vymežující konec rozběhové dráhy (Žák, 2006).

## 6 Způsob hodu

Oštěpař má povinnost držet oštěp za vinutí. Náčiní musí být odhozeno přes rameno nebo horní část odhodové paže, oštěp nemůže být mrštěn ani vržen. Neortodoxní způsoby odhodu nejsou pravidly povoleny. Pokus se uznán za zdařilý pouze tehdy, pokud se hrot hlavice dotkne země dříve než jakákoliv část oštěpu. V průběhu pokusu se závodník nesmí v žádné fázi zcela otočit tak, že by byl zády k odhodovému oblouku. Pokud se náčiní v průběhu pokusu zlomí bez porušení pravidel, nesmí být pokus uznán jako nezdařilý a atlet má právo na opakování pokusu (Žák, 2010).

## 7 Měření

Při vrhových či hodových disciplínách se naměřené vzdálenosti musí zaznamenat s přesností na desetinu metru. Vzdálenost každého pokusu se měří okamžitě, po zdařilém provedení v místě, kde se hrot hlavice oštěpu poprvé dotknul země. Místo dopadu oštěpu určuje vždy rozhodčí. Není-li možné průběžně měřit každý výkon okamžitě po provedení pokusu, je využíváno tzv. značek v poli. Značkou se měřen nejlepší průběžný výsledek jedince (Žák, 2014).

### 2.4 Charakteristika jedince zabývající se hodem oštěpem

#### 1 Kondiční předpoklady

K nejdůležitějším kondičním předpokladům se podle Vinduškové (2003) řadí síla, která se diferencuje na rychlostní a maximální silové schopnosti. Dalším kondičním předpokladem je rychlost, která musí být plně využita v předodhodových fázích. Mezi další předpoklady řadíme koordinaci a flexibilitu horních končetin. Oštěpař musí dokázat zkoordinovat své pohyby tak, aby z jednotlivých fází vznikl správně provedený celek, musí se orientovat v prostoru a mít kontrolu nad svým náčiním (Bernaciková et. al., 2010). Posledním zmíněným kondičním předpokladem je flexibilita (pohyblivost) horní končetiny-především ramenního kloubu, páteře a kyčelního kloubu (Vindušková, 2003).

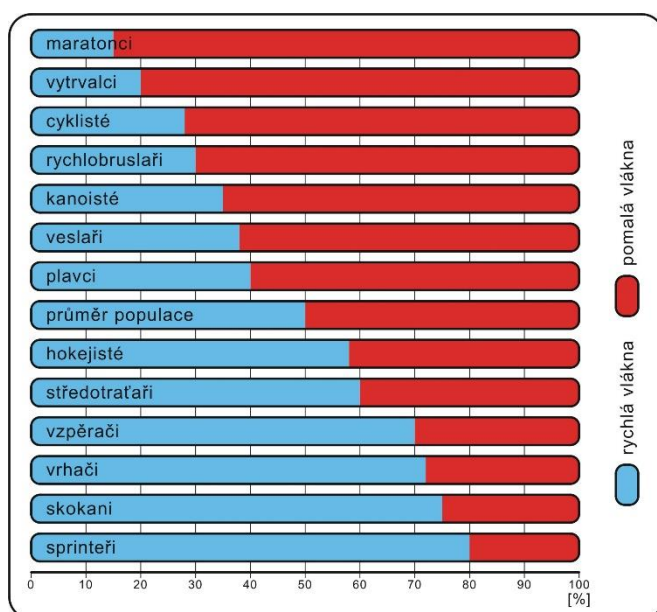
#### 2 Somatická charakteristika

Somatické předpoklady vrhačů se klasifikují dle výšky, hmotnosti, šířky ramen a délky paží. Dále podle délky chodidla a celkové tělesné souměrnosti (Vindušková, 2003). Optimálními somatickými vlohami pro hod oštěpem by měla být vyšší postava s převahou rychlých svalových vláken, které se účastní na výbušné síle (Jančík, 2006). Podle Grasgrubera a Caceka (2008) jde oštěpaře rozdělit do dvou typů: lehkého švihového s dlouhými pažemi a těžkého silového oštěpaře.

Vyhovujícím somatotypem pro hod oštěpem je mezomorf, či endomorfní mezomorf (Bernaciková et. al., 2010). Mezomorfním somatotypem se rozumí člověk se silnou kostrou, úzkými boky a rozvinutým svalstvem. Má středně rychlý energetický výdej a při silovém tréninku jeho tělo reaguje rychlým přírůstem svalové hmoty (Pavlík, 2010).

SOMATICKÝ PARAMETR		MUŽI	ŽENY
Tělesná výška	[cm]	185-195*	170-180* 165 - 182**
Hmotnost	[kg]	95-105*	70-80* 60 - 80 kg**
Procento tuku	[%]	4-6*	10-12*
Somatotyp		2,6-6,8-1,6* 2,3- 5,9-2,1***	3,4-4-2,9***

Obrázek 3: Tabulka tělesných parametrů (Bernaciková et. al., 2010).



Obrázek 4: Poměr rychlých a pomalých svalových vláken (Bernaciková, 2013).

### 3 Psychické předpoklady

Nejdůležitější roli hraje psychika sportovce. Důležitým faktorem je správná koncentrace před začátkem soutěže a v jejím průběhu (Bernaciková et. al., 2010). Sportovec musí být schopen mobilizovat svůj organismus a pozitivně zvládat působící stres (Vindušková, 2003). K taktickému uvažování dochází nejčastěji během závodů, kdy se sportovec musí přizpůsobovat změnám podmínek. Sportovec musí umět rozložit své síly, či zvážit vynechání pokusu (Bernaciková et. al., 2010).

## 2.5 Technika hodu oštěpem

Hod oštěpem je typická švihová disciplína a na zvládnutí obtížné techniky je nutná nervosvalová koordinace na velmi vysoké úrovni (Šimon, 2004). Jak uvedla bývalá česká oštěpařka Zátopková et. al. (1969) technika se nacvičuje pomocí analytických cvičení vytvořených pomocí rozložení metodické řady neboli atletickou abecedou doplněnou

o technické prvky s oštěpem i bez něj. Návčivky techniky se dělí do několika fází. Vomáčka (1980) zmiňuje důležitost zpětné vazby trenéra, bez které si mladí atleti neuvědomí chyby, které při návčivku provádí. Dochází tak ke vštípení chyb, které se později špatně odstraňují a vedou k stagnaci výsledků či ke zranění oštěpaře. Oštěpař si musí být vědom, že nezáleží jen na síle a švihu paže při odhodu, ale že jde o složitý ucelený celek skládající se z rozběhu a samotného odhodu, který musí být harmonicky a rytmičky slazen, aby nedošlo ke ztrátě rychlosti a síly.

Metodický postup návčivku podle Urbanová (2018).

- a) Seznámení se s technikou hodu oštěpem z názorných ukázek, filmových nahrávek, či kinogramů.
- b) Průpravné cviky s použitím míčku nebo granátu.
- c) Držení a nesení náčiní v chůzi a běhu.
- d) Odhod z čelního postavení ze vzpažení a záklonu, prováděn za chůze, klusu, běhu i z místa.
- e) Odhod náčiní ze tří kroků s důrazem na změnu rytmu.
- f) Přenos náčiní do náprahu na místě, za chůze i za běhu.
- g) Odhod oštěpu z bočného postavení z místa.
- h) Odhod oštěpu z bočného postavení ze tří nebo pěti kroků.
- i) Odhod náčiní s použitím krátkého rozběhu a přechodu do tříkrokového rytmu s důrazem na správné zvládnutí zkřížného kroku a přenosu náčiní do náprahu.
- j) Vyměření vlastního rozběhu za použití kontrolních značek.
- k) Hod oštěpem z plného rozběhu s důrazem na dokonalé provedení a co nejlepší výsledek se zaměřením na zdokonalování techniky.

### **2.5.1 Držení oštěpu**

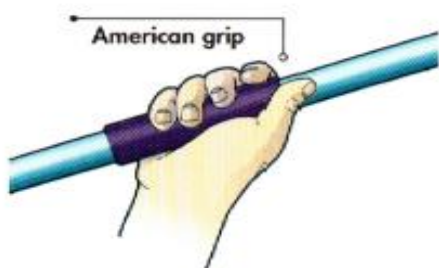
Uchopení oštěpu musí v úvodní fázi rozběhu umožnit uvolněný pohyb zápěstí a celé paže s oštěpem. Úchop musí umožnit správnou polohu oštěpu při manipulaci v rozběhu, až do samotného odhodu. Oštěpař drží náčiní za vinutí tak, aby leželo ve žlábků dlaně a bylo pevně obepnuto prsty. V dnešní době známe tři způsoby držení štěpu, avšak špičkový oštěpaři používají pouze dva způsoby (Šimon, 2004).

Prvním způsobem je tzv. fínský způsob, při kterém oštěpař drží oštěp prostředníkem a palcem za konec vinutí a ukazovák se opírá ze spodní strany oštěpu, nebo je částečně přiložen s prostředníku. Tím se podílí na stabilizaci oštěpu, ale také na zátahu při náprahu (Herdenson, 2012, 118).



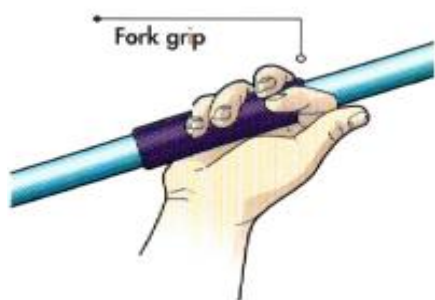
Obrázek 5: Finský způsob úchopu (Henderson, 2012, 118).

Druhý používaný způsob využívá opírání palce a ukazováku o konec vinutí. Díky opření ukazováku, dokáže oštěpař při odhodu zapůsobit na oštěp větší silou a dodat náčiní potřebnou rotaci (Henderson, 2012, 118).



Obrázek 6: Klasický způsob úchopu (Henderson, 2012, 118).

Posledním, nejméně používaným způsobem úchopu je tzv. vidličkové držení. Při tomto držení je oštěp vsunut mezi ukazovák a prostředníček. Vidličkové držení ulehčuje udržení oštěpu ve směru rozběhu. Většinou bývá používáno při tréninkových hodech, jelikož jsou zapojeny jiné svalové skupiny a mění se charakter celého pohybu než při předcházejících dvou způsobech (Henderson, 2012, 118).



Obrázek 7: Vidlicový způsob úchopu (Henderson, 2012, 118).

### 2.5.2 Nesení oštěpu a rozběh

Oštěpař drží oštěp vrchním způsobem nesení, při kterém je ruka držící oštěp, nad ramenním kloubem vytočena dlaní k tváři, přibližně ve výši spánku.



Při rozběhu se ruka držící oštěp pohybuje předozadním pohybem rytmicky v souladu s během. Druhá ruka napomáhá běžecké technice (Nosek a Valter, 2018).



Obrázek 8: Nesení oštěpu

U rozběhu je důležitá rychlost oštěpaře. Délka rozběhu u mužů je většinou kolem 26-30 m a u žen přibližně o 3 m méně. Rozběh je individuální a oštěpař ho musí mít přesně vyměřen, k čemu mu dopomáhají orientační značky, které jsou umístěny na začátku rozběhu a dále zhruba 7-12 m od čáry odhodu. Značky oštěpaři pomáhají v orientaci, kdy přejít do nápřahové fáze. Umístění značky značící přechod do nápřahové fáze závisí na počtu předodhodových kroků a rychlosti frekvenčních pohybů oštěpaře. Oštěpař se snaží svůj rozběh vystupňovat a při posledních krocích se snaží svou optimální rychlost udržet (Šimon, 2004).



Obrázek 9: Rozběh

### 2.5.3 Přejít do odhodového postavení

K přechodu do odhodového postavení dochází při došlapu na vymezenou značku, kde zahájí náprahové postavení. V tento okamžik se mění celkové postavení těla, vytočení trupu i rytmus kroků. Přejít je znázorněn vysokým, ostrým kolenem a během dvou nadcházejících kroků dojde k náprahu. Každý oštěpař si sám volí počet předodhodových kroků. Menší počet kroků je výhodný z důvodu udržení vysoké rychlosti po předcházejícím rozběhu, naopak větší počet kroků umožňuje vyšší koncentraci na samotný odhod oštěpu (Vomáčka, 1980). Způsob, jakým oštěpař přejde do náprahu závisí na rytmičtosti předodhodových kroků. Nejpoužívanější variantou náprahu je způsob přímo

nazad na dva kroky. Další dva způsoby přenosu jsou používány dnes jen velmi zřídka, jedná se o přenosy horním a dolním obloukem nazad a je uskutečněn na tři kroky. Pro všechny tyto způsoby však platí společná charakteristika. Především stabilní sklon oštěpu k horizontální poloze, stabilní a pevné uchopení oštěpu za vinutí a tzn. „zavřená ramena“ k oštěpu. Jde o polohu ramen, kde jejich osa odpovídá podélné ose oštěpu (Šimon, 2004).

S výrazným vykročením pravé nohy se začíná vytáčet trup a ramena tak, aby při došlapu stál oštěpař levým bokem do směru odhodu (Luža et al., 1995). Následující krok musí být zrychlen a prodloužen, aby došlo k zachování či vystupňování rychlosti před přeskokem. Těžiště se u oštěpaře posouvá níže, náprahové postavení a vytočení osy ramen a trupu je ukončeno. Oštěpař nyní musí dávat pozor na vychýlení oštěpu z osy hodu a snažit se držet hrot náčiní u tváře, jakékoliv vychýlení těla či hlavy

je v této fázi chybou (Vomáčka et al.,1980). Třetí krok spojuje rozběh a odhod. Je charakteristický výrazným odrazem levé nohy se snahou pravé nohy o co nejvýraznější předběhnutí trupu a odhodové paže. Pravá noha dopadá na patu s mírnou odchylkou na pravou stranu od osy rozběhu. S tímto vybočením dochází také k vytočení pánve, což zapříčiňuje zapojení rotačních svalů trupu a prodloužení dráhy zátahu oštěpu (Nosek & Valter, 2018).



Obrázek 10: Přenos první krok



Obrázek 11: Přenos druhý krok



Obrázek 12: Přenos třetí krok

#### 2.5.4 Odhodové postavení a odhod

Po došlapu levé nohy dochází k dvouoporovému stabilnímu postavení charakteristickým pro odhod, čímž se levá noha dostává před pravou (Luža et al., 1995). Před došlapem levé nohy dochází k vytočení pravého kolena, čímž dochází k náponu. Po dopadu levé nohy dochází k zastavení pohybu pánve, ale díky velké rychlosti trup pokračuje v pohybu vpřed. Napnutím pravé nohy dochází k vytočení těla do čelního postavení odhodu. Hruď je při odhodu tlačena vpřed a levý loket napomáhá rotaci pohybem vzad (Lawler, 2008). Pravá ruka musí být napnutá a odhod je veden přes hlavu, celé tělo vytvoří tzv. „odhodový luk“ který funguje na bázi napínání a spouštění (Šimon, 2004).



Obrázek 13: Odhodové postavení

### 2.5.5 Vypuštění náčiní

Grasgruber a Cacek (2008) zmiňují, že délka hodů závisí na optimálním úhlu odhodu a povětrnostních podmínkách. Nejvýhodnější úhel se pohybuje v rozmezí 30-40° za předpokladu že oštěpař zvedne při odhodu své těžiště a vypustí oštěp nad levou nohou.



Obrázek 14: Odhod

### 2.5.6 Přeskok

Po odhodu oštěpu tělo pokračuje dále v pohybu dopředu. Oštěpař přepadá přes levou nohu, pomocí optimálního rozběhu má přesně vyměřené místo k přeskoku tak, aby nepřesláppl čáru odhodu (Luža et. al., 1995).



Obrázek 15: Přeskok

## 2.6 Nejčastější zranění oštěpařů

Pro veškeré tzv. „overhead“ sporty jsou charakteristické úrazy především horní končetiny a zad. U oštěpařů se problém vyskytuje především v oblasti ramenního a loketního kloubu, kdy důvodem bývá nezvládnutá technika, či nashromáždění mikrotraumat z předchozího přetížení (Šimon, 2005). U zad dochází k blokaci, či problémům meziobratlových plotének. Podle Štáaska (2018) se z důvodu nevyváženého zatěžování s důrazem na dominantní stranu, stává jedinec náchylný k dysbalanci zádového svalstva.

Při hodech však netrpí pouze horní končetiny a záda. K dalším úrazům běžně dochází v oblastech kyčle a dolní končetiny. K nejznámějším řadíme femoroacetabulární impingement kloubního pouzdra kyčle a entezopatii třísla, u kolenního kloubu trpí přední křížový vaz a okolní ligamenta. Poslední běžné úrazy se vyskytují v oblasti kotníku, jde především o ruptury a distorze (Dovalil & Perič, 2010).

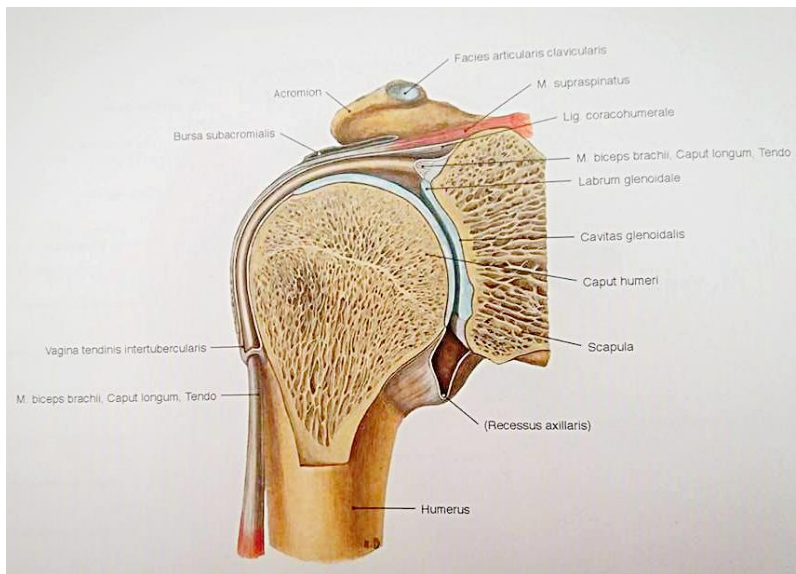
### 2.6.1 Ramenní kloub (*Articulatio humeri*)

Podle Dungle (2005) je rameno složeno ze čtyř kloubů.

- Glenohumerální
- Akromioklavikulární
- Sternoklavikulární
- Skapulotorakální

*Articulatio humeri* je volný kloub kulový, který je tvořen *caput humeri* a *cavitas glenoidalis*. Jamka je rozšířena o *labrum glenoidale*, čímž se zvětšuje styčná plocha a stabilita kloubu (Riegerová & Přidalová, 2008). Kloubní pouzdro se upíná na lopatce vně labra po obvodu *cavitas glenoidalis* a končí dalším úponem k *collum anatomicum humeri*. Pouzdro ramenního kloubu je poměrně volné a tím umožňuje vysokou flexibilitu (Dungl, 2005). Na jeho ventrální straně pouzdra se vyskytuje synoviální membrána, která se vychlipuje do *sulcus intertubercularis* podél šlachy *m. biceps brachii*, čímž tvoří synoviální pouzdro této šlachy (Riegerová & Přidalová, 2008). Na pohybu a stabilizaci ramenního kloubu se značně podílí tzv. rotátorová manžeta, která se skládá z kloubního pouzdra, okolních ligament a šlach svalů *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. teres minor* a *m. subscapularis*. V místě tlaku a tření mezi kloubním pouzdem a svaly se nachází tíhové včky (Kolařík et al., 1997).

Ramenní kloub je nejpohyblivějším kloubem lidského těla. Je možné provádět ventrální i dorzální flexi, abdukci i addukci, vnitřní a zevní rotaci, či kombinaci základních pohybů tzv. cirkumdukci (Riegerová & Přidalová, 2008).



Obrázek 16: Articulario humeri (Sobotta et al., 2007,164).

### 2.6.1.1 Impingement syndrom

Název impingement vychází z anglického překladu – náraz. Jedná se o bolestivé funkční postižení v oblasti subakromiální části, zapříčiněné opakovaným drážděním rotátorové manžety a subakromiální burzy (Dungl, 2005). Dungl (2005, 688) dále uvádí, že „Při abdukci (odtažení) se rotátorová manžeta, především šlacha *m. supraspinatus* podsouvá pod fornix humeri, tvořený akromiem a lig. coracoacrominále.“ Dochází k degenerativním změnám spodní plochy nadpažku.

Příčina může být trojího typu:

- Bez zapříčinění úrazu: s přibývajícím věkem může dojít ke změně anatomického tvaru nadpažku (acromion), příčinou ukládání Ca (vápníku) v této oblasti.
- Dlouhodobé zatěžování ramene, kdy paže vykonává pohyby nad hlavou. Dochází k tomu u sportů typu: volejbal, badminton, tenis, oštěp apod.
- Po úrazu ramene, kdy os humerus narazí do nadpažku a způsobí stlačení. Následný otok zapříčiňuje menší cévní zásobení a tím pádem poškození rotátorové manžety. Následně dochází ke snížení hybnosti ramene a riziku chronického onemocnění (Paša, 2010).

Průběh klasifikuje Neero (1990) do třech stádií.

- Prvním stádiem bývá otok, či dokonce krvácení v burze a rotátorové manžetě, který vzniká větším nebo často se opakujícím zatížením. Stále jde o reverzibilní proces, kdy bolest a potíže jsou jen během aktivity.
- Opakovaná traumatizace vede k fibrotizaci, neboli k zmnožení vazivové tkáně, k ztluštění burzy a k mikrotrhlinám rotátorové manžety. Bolest v tomto stádiu převládá při elevaci horní končetiny a zároveň dochází k omezení hybnosti v ramenním kloubu.
- Bolest přetrvává během pohybu i klidu. Pro třetí stádium jsou již charakteristické ruptury a degenerativní změny rotátorové manžety, vápenaté usazeniny poškození šlachy dlouhé hlavy bicepsu a změny na akromiu i humeru v oblasti velkého hrbolu.

#### **2.6.1.2 Ruptura rotátorové manžety**

Rotátorovou manžetu tvoří 4 svaly (m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor) přichytávající se k caput humeri, kloubní pouzdro a okolní ligamenta (Bartoniček & Heřt, 2004). Funkcí rotátorové manžety jsou pohyby, které vykonává paže nad 60° při zvednutí směrem vzhůru a stabilizace caput humeri v cavitas glenoidalis (Faltus, 2015). Itoi (2013) zmiňuje, že pouze 1/3 ruptur způsobuje bolest.

Dungl (2005) tvrdí, že ruptury rotátorové manžety jsou v úzkém vztahu k impingement syndromu subakromiálního prostoru. K rupturám dochází kvůli dlouhodobému a opakovanému přetěžování muskulotendinózního přechodu rotátorové manžety v místě, kde není dostatečné cévní zásobení, což má za příčinu dystrofické a následně degenerativní změny. Po odeznění edematózního stádia otoků, dochází k rozvláknění struktury a následné tvorbě drobných trhlin, jizev a kalciové depozity, která má vliv na subakromiální iritaci. Nejčastěji rupturami trpí pacienti v 6. deceniu, s dlouhodobými bolestmi v rameni dominantní končetiny, či mladí sportovci vykonávající tzv. „overhead“ sporty.

*Klasifikace dle Gschwenda:*

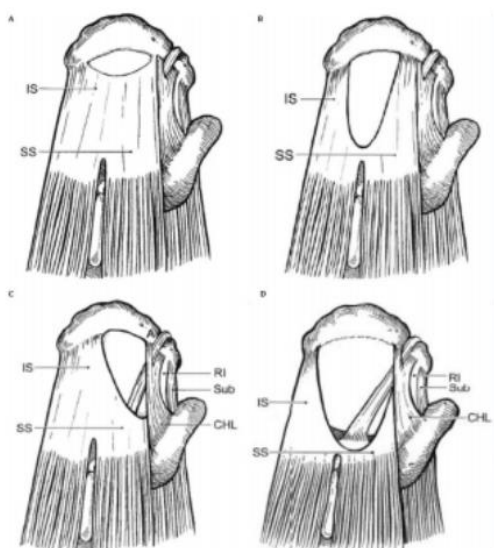
1. Ruptura postihuje m. supraspinatus, či m. subscapularis o velikosti do 1 cm.
2. Ruptura totožné lokalizace, o velikosti do 2 cm.
3. A – Kromě m. supraspinatus je poškozený také m. subscapularis či infraspinatus s velikostí ruptury do 4 cm.



- B – Velikost ruptury do 5 cm.
- C – Velikost ruptury nad 5 cm.
- 4. Je poškozena celá manžeta s celkovým svlečením hlavice.

*Klasifikace dle Batemana, který rozděluje ruptury dle velikosti:*

1. Do 1 cm – malé.
2. Do 3 cm – střední.
3. Do 5 cm – velké.
4. Nad 5 cm – masivní.



Obrázek 17: Morfologická klasifikace ruptur rotátorové manžety – (IS) šlacha m.infraspinatus, (RI) rotátorový interval, (SS) šlacha m. supraspinatus, (Sub) šlacha m. subscapularis, (CHL) ligamentum coracohumerale (Via et al., 2013, 75).

Diagnostika RM se provádí klinickým vyšetřením. Hlavními klinickými příznaky ruptur RM jsou značné bolesti a neschopnost zvednout či udržet paži v horizontální poloze (Příkryl et al, 2010). Valouchová a Kolář (2009) uvádějí, že při vyšetření RM lze použít řadu odporových testů viz. *Odporové testy dle Lewita*, kde popisuje abdukci, zevní a vnitřní rotaci proti odporu. Dalšími testy, které se při vyšetření RM používají, jsou test padající paže, belly press test, lift off test, Neerův test a full-can test.

Pro čerstvé traumatické ruptury u mladších lidí je doporučena operace, ale u ruptur, které vznikly na podkladu degenerativních změn, je nutné postupovat individuálně. Při neléčených rupturách může dojít ke stavu zmrzlého ramene, kdy už operace nemusí znamenat dokonalé uzdravení. Po operaci je doporučeno využití

abdukční dláhu maximálně na dobu 14 dní, po kterých je nutno zařadit rehabilitační cvičení (Dungl, 2005).

### **2.6.1.3 Ramenní GIRD (Glenohumeral internal rotation deficit) vrhačské rameno**

Jedná se o adaptivní proces ztráty vnitřní rotace glenohumerálního kloubu dominantní paže ve srovnání s kontralaterálním ramenem. Nejčastěji trpí sportovci provozující tzv. „overhead“ sporty, jelikož dochází k opakovaným prudkým a švihovým pohybům, kdy roste zevní rotace, ale zároveň se snižuje rotace vnitřní, zhruba o 20° (Chou et al., 2018). Během pohybu paže vpřed s odporem, dochází ke vzniku změn a mikrotrhlin v měkké tkáni a kostní struktuře ramenního kloubu. Tyto trhliny se zacelují kolagenem, který je odlišným typem, než byl původní. Dochází tak ke ztloustnutí kloubního pouzdra, následné ztrátě elasticity a omezení vnitřní rotace (Rose & Noonan, 2018).

GIRD vede k mnoha patologickým stavům a je předchůdcem zranění ramene a lokte. Bolest se objevuje v zadní části ramene při maximálním nápřahu (Keller et al., 2018). Podle studií, které uvádí Chou et al. (2018) GIRD a humorální retrozita roste s věkem.

### **2.6.1.4 Adhezivní kapsulitida – syndrom zmrzlého ramene**

Syndrom zmrzlého ramene poprvé popsal Codman v roce 1934, kdy jej charakterizoval omezením aktivní i pasivní pohyblivosti ramene všemi směry s okamžitým nástupem bolesti (Michalíček & Vacek, 2014). Tento syndrom je dodnes obtížný k vymezení, léčbě a správné etiopatogenezi (popis vzniku zahrnující příčinu a další procesy patřící k zranění). Známostou definicí syndromu zmrzlého ramene je celkové omezení pohybu humeroskapulárního kloubu na bázi kontraktury (trvalého kloubního postavení v určité poloze s poruchou běžné pohyblivosti) kloubního pouzdra (Dungl, 2005).

Syndrom zmrzlého ramene rozdělujeme na primární a sekundární. U primárního typu jde o idiopatický syndrom – zranění vzniká bez známé příčiny. Sekundární typ na rozdíl od primárního vzniká na základě předchozího traumatu, tedy se jedná o posttraumatický syndrom zmrzlého ramene. Mezi patologické spouštěče sekundárního syndromu řadíme: autoimunitní onemocnění (diabetes mellitus), zánětlivá onemocnění (viry, bakterie, plísňe), artropatie-nezánětlivá onemocnění

(artróza, dna), onemocnění srdce, degenerativní procesy, či chorobné tvorbě vaziva tzv. fibroplazie (Davies, 2006).

Klinické projevy popisují Michalíček & Vacek (2014) ve třech fázích.

- „Fáze mrznutí“ (bolestivá) se projevuje postupným omezením hybnosti a stupňovanou bolestí, která nabývá na intenzitě a znepríjemňuje pacientovi spánek. Pacient nedokáže popsat přesnou lokaci maximální bolesti. První fáze odpovídá zánětlivým postižením kloubního pouzdra. Trvání se pohybuje v řádech týdnů, či měsíců.
- „Fáze zmrznutí“ (adhezivní či progresivní) může trvat 1 rok. Bolest pomalu ustupuje, ale zamezení pohybu stále přetrvává.
- „Fáze tání“ (rezoluce), při níž se pomalu obnovuje pohyblivost, která se vrací k původnímu stavu. Jako první se obnovuje zevní rotace, později abdukce a vnitřní rotace. K návratu původní hybnosti dochází zpravidla spontánně do 2 let.

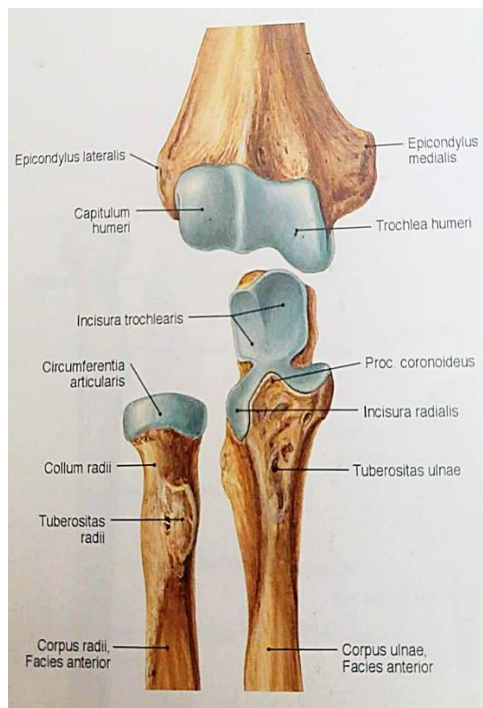
Pro uzdravení se využívá konzervativní léčba, jde o dlouhodobý proces za pomoci soustavné a trpělivé rehabilitace, zaměřené na nápravu i prevenci rozvoje ztuhlosti. Využívá soustavu pasivních i aktivních cviků pod dohledem rehabilitačního pracoviště. Fyzikální léčba je zkombinována s řadou rehabilitačních procedur. K léčbě se využívá diatermie, galvanizace, ultrazvuk a DD proudy. Pokud dlouhodobě nedochází ke zlepšení stavu pacienta, přistupuje se k léčbě operační (Dungl, 2005).

### **2.6.2 Loketní kloub (Articulatio cubiti)**

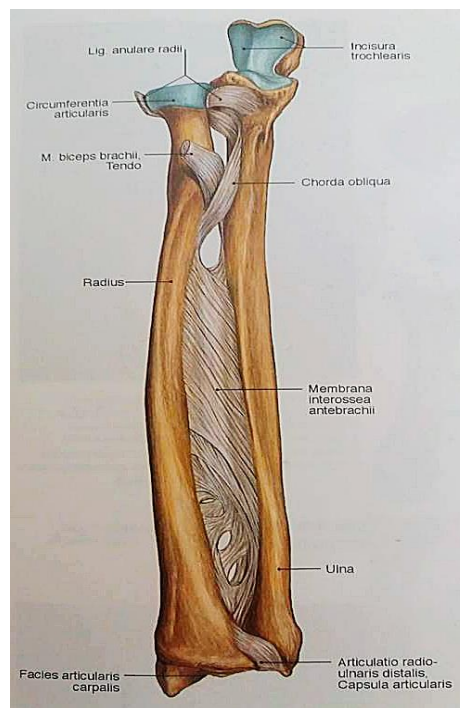
Articulatio cubiti je složený kloub, který spojuje humerus, ulnu a radius. Je složen ze tří kloubů: art. humeroulnaris (kladkový), art. humeroradialis (kulotivý) a art. radioulnaris (kolový) (Přidalová & Riegerová, 2008). Tyto tři klouby jsou obklopeny společným kloubním pouzdem, které je vyztuženo kolaterálními ligamenty. Laterální a mediální epikondyly os humer vyčnívají mimo kloubní pouzdro, čímž slouží pro úpon předloketních svalů. Za mediálním epikondylem se vyskytuje kubitální tunel, kterým probíhá n. ulnaris. K základním pohybům art. cubiti patří flexe a extenze. Loketní kloub se dále účastní supinačních a pronačních pohybů předloktí (Kolařík et al., 1997).

K nejznámějším problémům oštěpařů řadíme Entezopatii lokte, kam řadíme oštěpařský i tenisový loket, úžinový syndrom n. ulnaris a další (Dungl, 2005).

Mnohá z těchto zranění jsou vyvolána předešlými mikrotraumaty, která snižují rezistenci organismu (Kolařík et al., 1997).



Obrázek 18: Art. cubiti (Sobotta et al., 2007,168)



Obrázek 19: radioulnární spojení (Sobotta et al., 2007,169)

### 2.6.2.1 Epikondylitis lateralis humeri (tenisový loket)

Charakteristické pro tenisový loket jsou bolesti vyskytující se na zevní straně loketního kloubu, kdy zvýšená bolest přichází při práci zápěstí, na které působí odporová síla. Nedochozí však k omezení hybnosti loketního kloubu. V místě bolesti můžeme pozorovat drobný otok, zvýšenou teplotu kůže a palpační citlivost vnějšího epikondylu. Hlavním postiženým svalem bývá m. extensor carpi radialis brevis v oblasti jeho úponu na horním konci předloktí. Poškozeny mohou být také svaly, které bývají zatěžovány při pronačních a supinačních pohybech (Dungl, 2005).

Příčinou bývá nejčastěji dlouhodobé přetěžování či předešlá mnohonásobná mikroskopická poranění úponů svalů předloktí, které vykonávají extenzi zápěstí. K akutní formě řadíme bolest, která přichází po jednorázové, namáhavé činnosti. K léčbě akutní formy je nutné omezit činnost vyvolávající zhoršení bolestivého stavu a zklidnit namáhanou končetinu. Na bolestivé místo aplikujeme tzv. nesteroidní antirevmatika ve formě gelu, masti či spreje. Při přetrvávajících bolestech více jak 6 týdnů přechází akutní forma na formu chronickou. V této fázi již dochází ke strukturálním změnám ve svalu či svalového úponu v oblasti radiálního epikondylu.

U extenzorů dochází k postupné artrofii a někdy prudká bolest zapříčiní, že postižený nedokáže udržet předmět v ruce. K léčbě chronické formy tenisového lokte, bývá uplatněna nejčastěji rehabilitace za použití elektroléčby, ultrazvuku či laseru. V krajních případech přetrvávající bolesti je nutná operace (Pilný & Fibír, 2009).



Obrázek 20: tenisový loket (Mlčoch, 2018).

### 2.6.2.2 Epicondylitis ulnaris humeri (oštěpařský, golfový loket)

Mnohdy označováno jako golfový, či oštěpařský loket. Jedná se o podobné poškození jako při tenisovém loktu, ovšem s rozdílem přetížení flexorů, které zodpovídají za ohyb zápěstí. Tímto problémem trpí sportovci, kteří vykonávají různé druhy hodů např. golfisti, baseballisti a atleti (Mlčoch, 2018).

Podle Dunгла (2005) je nejvíce postiženo společné místo začátku flexorů a m. pronator teres na ulnární straně epikondylu. K přetížení dochází spojením supinace a flexe. Následná bolest je lokalizována na vnitřní straně loketního kloubu, při ohybu zápěstí a prstů bolest graduje. K maximální bolesti dochází při napnutí m. flexor carpi radialis et ulnaris, nebo také m. flexor digitorum superficialis et palmaris longus při současném zapojení supinačního pohybu.

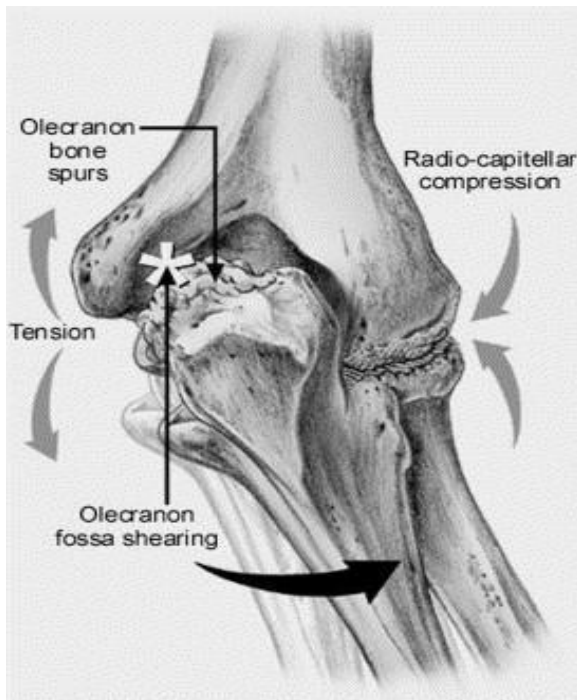
Dungl (2005) dále uvádí, že epicondylitis ulnaris humeri jde zaměnit s úžinovým syndromem n. ulnaris, který omezuje úchop a způsobuje svalovou slabost (Kolařík et al., 1997). Léčba je prováděna obdobně jako při epicondylitis radialis humeri (tenisový loket) konzervativní léčbou, či v krajním případě léčbou operativní.



Obrázek 21: rozdíl mezi tenisovým a oštěpařským loktem (Mlčoch, 2018)

### 2.6.2.3 Valgus extension overload

Příčinou tzv. “*Pitcher's elbow*“ jsou pohyby, kdy na hlavici a jamku olecranu působí stále se opakující síla vytvářející nadměrné napětí na mediální straně loketního kloubu. Ta vede k poškození chrupavky, snížené stabilitě loketního kloubu, namáhání MLC (Medial colateral ligamentum) a následnému poškození kostní tkáně (Ritchie & Konin, 2004). Bolest se nachází v posteromediální části lokte, při plné extenzi a vede k její ztrátě. Bolest je citlivá na palpaci v oblasti posteromediálního olecranu. Pro zotavení by měl sportovec vynechat činnosti, ve kterých zapojuje pohyby, které přispívají k bolesti. Léčba je prováděna konzervativní cestou za použití steroidních injekcí s doporučením na posílení flexorů a pronátorů. Při zhoršeném stavu je nutná operace (Orthobullets, 2018).



Obrázek 22: Působení sil, které vedou k Valgus extension overload (orthobullets, 2018).

#### 2.6.2.4 Luxace (vykloubení lokte)

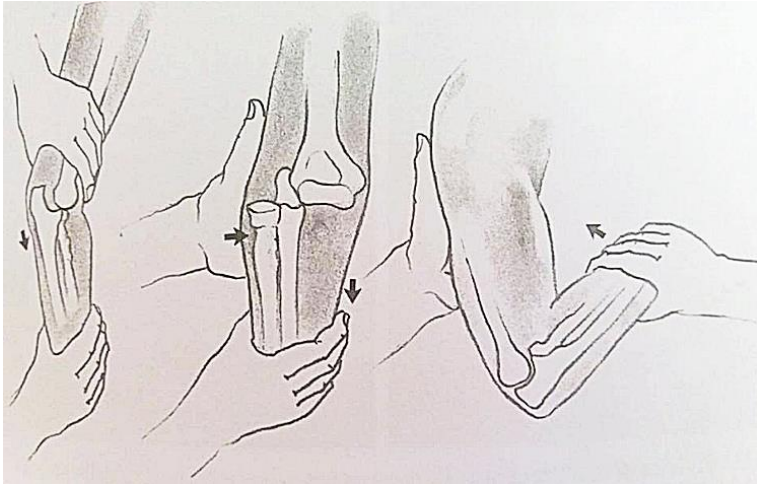
Podle Harta et al. (2012) je vykloubení lokte jednou z nejčastějších luxací. Řadí se hned za luxaci ramenního kloubu a klouby prstů. Velmi často se vyskytuje v kombinaci s frakturou hlavice radia, či odlomením processus coronoideus od epicondylu humeru. Zároveň je vždy spjato s lézí postranních vazů.

Běžnou příčinou luxace loketního kloubu je pád na extendované předloktí, kdy se olecranon vzepře proti fosse olecrani a tím napne kloubní pouzdro. Následně dochází k roztržení kloubního pouzdra. Další možnou příčinou je opět pád, ovšem v tomto případě na předloktí v semiflexi při valgózním postavení loketního kloubu. Dochází k páčivému ději, který vede k roztržení mediálního kolaterálního vazů a mediální luxaci.

Klasifikace luxace loketního kloubu podle Harta et al. (2012)

1. dorzální (80 % případů)
  - dorzomediální
  - dorzolaterální
2. ventrální
3. laterální
4. mediální
5. divergentní

K diagnóze vykloubení lokte řadíme bolestivost, poruchu hybnosti, antalgické postavení končetiny a někdy perestézii (mravenčení) prstů. Léčba bývá prováděna repozicí, při které musí být končetina v uvolněném stavu. Repozice zadní luxace je prováděna v poloze na zádech, loket je v poloze semiflexe a 90° pronace (Hart et al., 2012).



Obrázek 23: Repozice zadní luxace (Hart et al., 2012,313).

### 2.6.3 Páteř (Columna vertebralis)

Podle Dungla (2005) páteř tvoří pohybový nosník organismu a spojuje hlavu s horními a dolnímu končetinami. Společně s hrudním košem a břišní dutinou se podílí na nesení tělních orgánů. Riegerová a Přidalová (2008) zmiňují, že páteř je součástí axiálního systému, který s pomocí měkkých tkání zajišťuje posturální funkce.

Páteř se skládá z jednotlivých obratlů, uspořádaných do 24 pohybových segmentů, přičemž se pohybový segment skládá z polovin dvou sousedních obratlů. Dále jsou zde přítomny meziobratlové ploténky, vazy a svaly. Člení se do jednotlivých sektorů:

- kraniocervikální – C1-C3-C4
- cervikobrachiální – C3-C4-Th4-Th5
- cervikotorakální – C7-Th1-Th6-Th7
- dolní hrudní sektor – Th6-Th7-L1-L2
- torakolumbální – Th12-L3
- dolní bederní sektor – L4-S1

Každá část páteře má odlišnou funkci, pro kterou je přizpůsobena svou anatomickou stavbou. U oštěpařů se problémy vyskytují především v oblasti

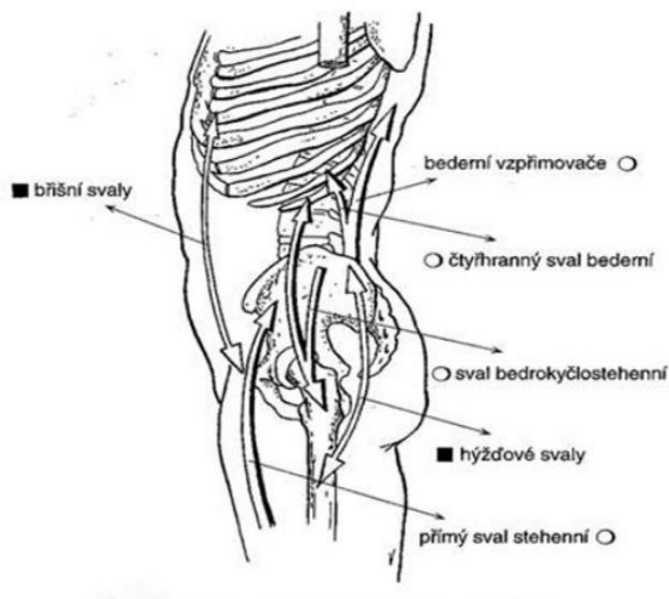


bederní páteře, či oslabení a následné dysbalanci svalů zad. Příkladem je oslabení prsních a meziopatkových svalů (Dovalil & Perič, 2010).

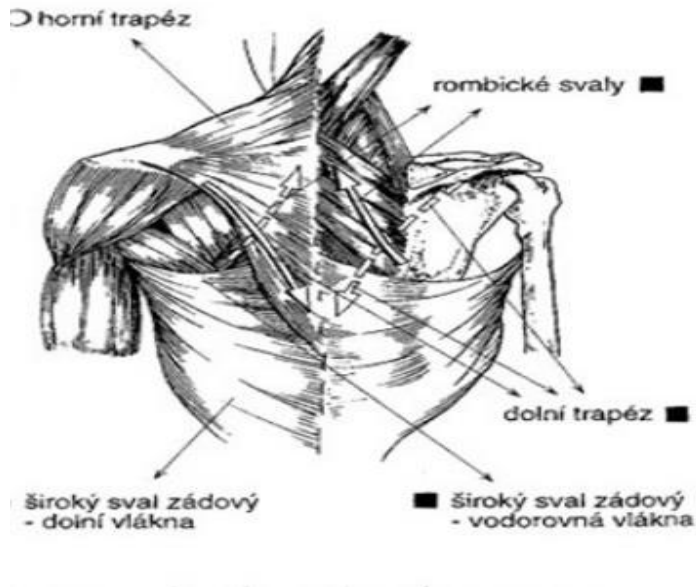
### 2.6.3.1 Svalová dysbalance

Svalovou dysbalancí se rozumí zkrácení svalu, či skupiny svalů s následným dopadem na jejich antagonisty. Tyto svaly se zapojují do práce v nevyrovnaném poměru k předchozímu ekonomickému pohybu a dochází k porušení svalové souhry (Tichý, 2006). Tyto dysbalance vedou k nevratným změnám svalové tkáně, přetížení svalů, vadnému držení těla a vazivové degeneraci (Kopřivová, 2018). Rozlišujeme dva druhy – dysbalanci místní a systémovou. Při místní vzniká nepoměr pouze v určité kloubně-svalové jednotce, oproti systémové, kdy je postižen komplexní hybný systém jedince (Lewit, 2003).

K obnovení svalové rovnováhy je zapotřebí vytrvalého kompenzačního cvičení, protahování a posilování zkrácených, či slabých svalů s důrazem na správné provedení cviků. Prevencí je správné protahování a zapojení jiných pohybových aktivit, které obsahují odlišné cviky od sterotypu (Kopřivová, 2018).



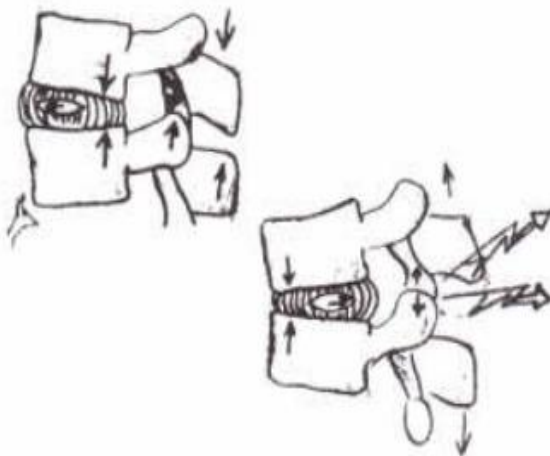
Obrázek 24: Svaly podílející se na držení těla (Kopřivová, 2018).



Obrázek 25: Svaly podílející se na držení těla (Kopřivová, 2018).

### 2.6.3.2 Poranění meziobratlové ploténky

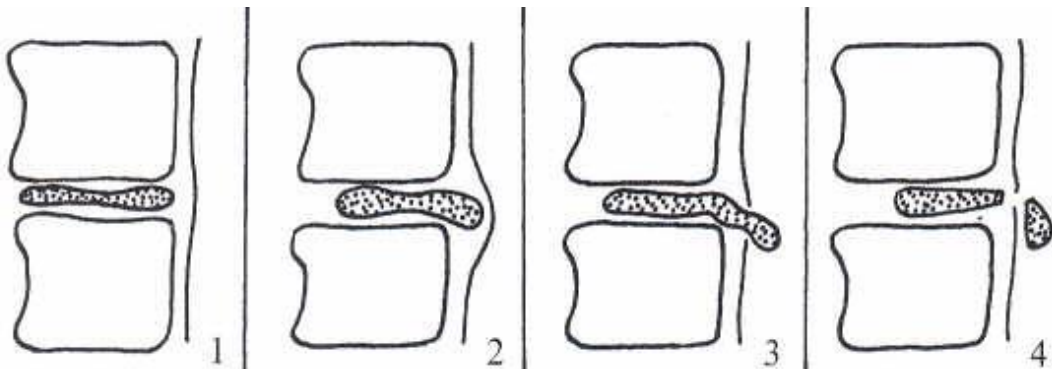
Ploténky jsou speciální eliptické útvary z rosolovitého jádra a vazivového obalu nacházející se mezi těly obratlů v každém pohybovém segmentu páteře. Celkem tedy máme 23 meziobratlových plotének, 5 krčních, 11 hrudních, 4 bederní, 1 cervikothorakální, 1 thoracolumbální a 1 lumbosacrální (Kramer, 1990). Jejich funkcí je zajištění osové stability a tlumení okolního zatížení (Kasík et al., 2002).



Obrázek 26: Meziobratlová ploténka (Gúth et al., 2000, 16).

Degenerativní poškození meziobratlové ploténky označujeme pojmem diskopatie, při které se mění vnitřní složení ploténky z důvodu jednostranného a nadměrného zatěžování. Dochází k úbytku vody, následné ztrátě pružnosti a odolnosti k natržení

zevního obalu vůči okolním vlivům, což má za příčinu vyhřeznutí ploténky. Ta následně ztrácí schopnost tlumit nárazy. Vyhřez ploténky v bederní části páteře navíc utlačuje nervové kořeny (Šťásek, 2018).



Obrázek 27: Typy nálezů vyhřeznuté ploténky (Nekula et al., 2005, 166). 1-běžný nález, 2-protruze, 3-extruze, 4-sekvestrace

Léčba bývá individuální. Záleží, zda-li vyhřezlá ploténka dráždí nervový kořen, či je ovlivněna každodenní činnost pacienta. Lékaři u většiny případů, přistupují ke konzervativní léčbě. Náhlovský et al., (2006) zmiňuje, že pouze 18 % pacientů s vyhřezlou ploténkou v bederní oblasti páteře podstoupí operativní léčbu.

### 3 CÍLE

Hlavním cílem této práce je navrhnout uvolňovací, protahovací a posilovací cviky, které preventivně předchází, či eliminují nejčastější zranění horní končetiny a zad oštěpařů.

Dílčí cíle:

- charakterizovat atletickou disciplínu hod oštěpem,
- metodicky popsat odhodovou techniku hodu oštěpem,
- tvorba autorských fotografií metodického postupu hodu oštěpem,
- popsat příčinu, vznik, průběh a léčbu nejčastějších zranění postihující oštěpaře,
- vytvoření baterie cviků na kompenzaci zátěže oštěpařů pro horní končetinu,
- vytvoření baterie cviků na kompenzaci zátěže oštěpařů pro záda,
- tvorba vlastních autorských fotografií cviků, základní, až koncové polohy,
- popis cvičebních tvarů

#### 4 METODIKA

Východiskem pro vytvoření této bakalářské práce byly především mé osobní zkušenosti s danou disciplínou, s doplněním informací od bývalého trenéra, a především rozšíření vědomostí, pomocí odborných publikací a literatury.

Při metodickém postupu odhodové techniky, byl rozčleněn ucelený odhod do jednotlivých fází, který byl zdokumentován a popsán pomocí odborné literatury. Fáze byly rozčleněny na úchop, nesení a rozběh, přechod do odhodového postavení, odhodové postavení, odhod a přeskok. Doložená fotodokumentace poukazuje na části těla, které jsou nejvíce zatěžovány v dané disciplíně.

Pro přiblížení se problematice nejčastějších zranění oštěpařů jsem využil také osobních poznatků, ale především odborné literatury a rad odborného personálu Univerzity Palackého, lékařské fakulty. Díky odkazům v odborných publikacích byly odborně popsány nejčastější zranění horní končetiny a zad.

Díky diagnóze jednotlivých zranění bylo navrženo 54 cviků, které předcházejí, či se snaží eliminovat vznik daných zranění či syndromů. Cviky jsou realizovány ve velké hale AC BALUA s dopomocí, bez dopomoci, s cvičebními pomůckami (posilovací guma, TRX závěsný systém, gymnastický míč, krátká tyč, balanční pomůcka bosu), bez pomůcek. Cviky byly navrženy pro posílení, protažení a uvolnění nejvíce využívaných svalů horní končetiny a zad. Popis cviků vychází ze studia literatury Dostálové a Miklánkové (2005), Dostálové a Sigmunda (2017), Bursové (2005) a zejména z vlastních zkušeností.

Názorné cviky zdokumentované v kapitole výsledků, jsou provedeny správně s upozorněním na nejčastější chyby prováděné při daném cviku. U cviků bylo dbáno především na rovné držení těla, postavení hlavy, ramen, hrudního koše a správném provedení cviku.

Figurantem pro fotodokumentaci mi byl jeden z nejlepších českých oštěpařů z AK Olomouc Bc. Štěpán Mikoška, který má s atletickou disciplínou hod oštěpem mnohaleté zkušenosti.

Fotodokumentace probíhala na dvou místech, metodický rozbor odhodové techniky probíhal na atletickém stadiónu města Olomouce v období duben 2018, zatímco preventivní cviky byly pořizeny ve velké hale AC Baluo v období květen 2018.

Pro pořízení fotografií byl použit fotoaparát Canon Eos 600D s objektivem canon EF-S 18-55 mm f/3, 5-5, 6 S-II a stativ HAMA star 61.

## 5 VÝSLEDKY

Výsledkem bakalářské práce je baterie 55 cviků, které slouží k posílení, protažení a uvolnění svalových partií horní končetiny a zad.

### 5.1 Cviky k uvolnění, protažení a posílení horní končetiny

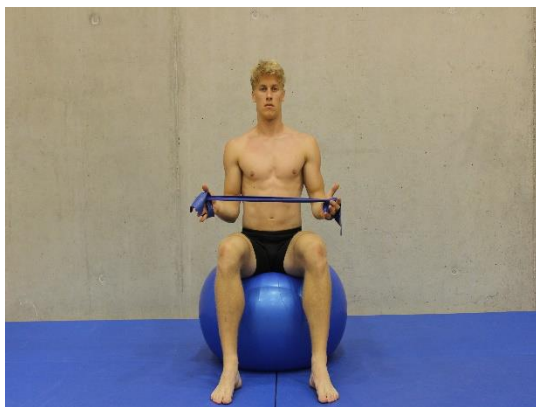
Cvik č. 1

ZP: Sed na míči, paže pokrčit připažmo, předloktí vpřed s úchopem posilovací gumy.

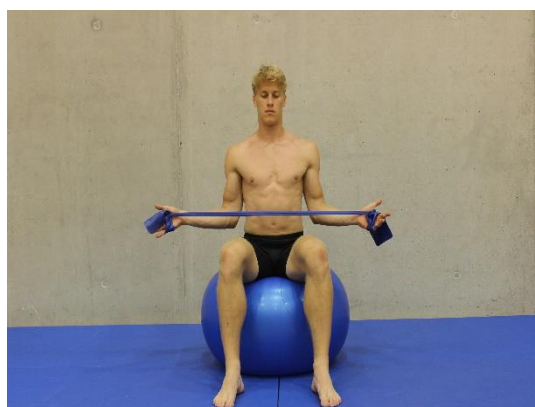
Ze základní polohy cvičenec přechází do pokrčení připažmo, předloktí zevnitř, čímž působí proti odporu posilovací gumy.

Cvik opakujeme 10krát.

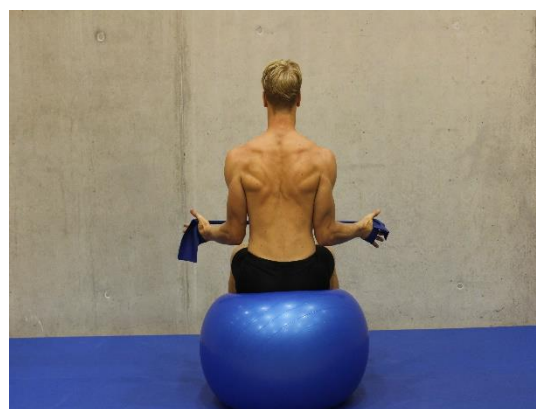
Cvik je vhodný k posílení svalů horní končetiny a správnému držení těla.



Obrázek 28: Cvik 1a



Obrázek 29: Cvik 1b



Obrázek 30: Cvik 1c

## Cvik č. 2

ZP: Vzpor, ležmo s využitím balanční pomůcky bosu.

Ze základního postoje cvičenec přechází do kliku, lokty svírají pravý úhel.

Důraz na rovná záda.

Cvik provádíme 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 31: Cvik 2a



Obrázek 32: Cvik 2b

## Cvik č. 3

Cvik č. 3 lze modifikovat více způsoby.

ZP: Vzpor, klečmo, pravá paže pokrčít upažmo, opřít o míč.

V základní poloze tlačít rameno směrem k zemi.

Cvik je vhodný k protažení ramenního kloubu.

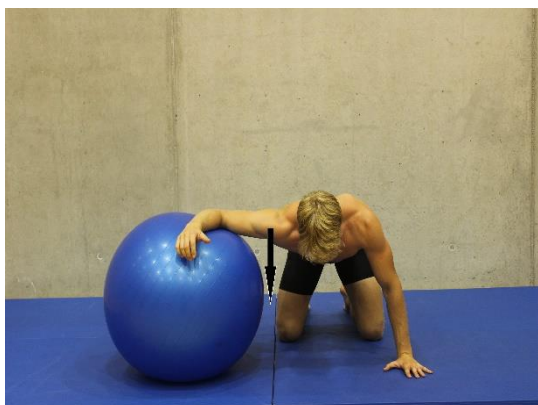
ZP: Stoj mírně rozkročný,

Ze základní polohy tlačít rameno vpřed.

ZP: Stoj mírně rozkročný čelem ke zdi, upažit pravou, zapřít o míč.

V základní poloze tlačít rameno proti zdi.

Cvik je vhodný k protažení ramene.



Obrázek 33: Cvik 3a



Obrázek 34: Cvik 3b





Obrázek 35: cvik 3c

#### Cvik č.4

ZP: Vzpor klečmo na zádech, s využitím balanční pomůcky bosy.

Ze základní polohy cvičenec přechází z napnutých paží do pokrčení v loktech.

Cvik provádíme 5krát.

Cvik je vhodný k posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 36: Cvik 4a



Obrázek 37: Cvik 4b

### Cvik č.5

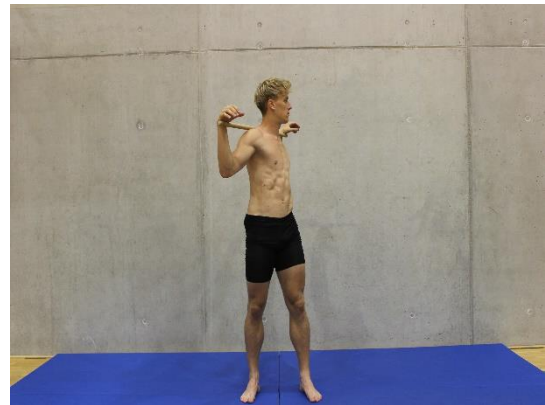
ZP: Stoj mírně rozkročný, pokrčit upažmo poníž, s uchopením tyče v poloze prodloužení ramen.

Ze základní polohy cvičenec přechází do vytáčení trupu na levou a následně na pravou stranu. Cvik provádíme pomalu, s důrazem na pohyb pouze horní části těla.

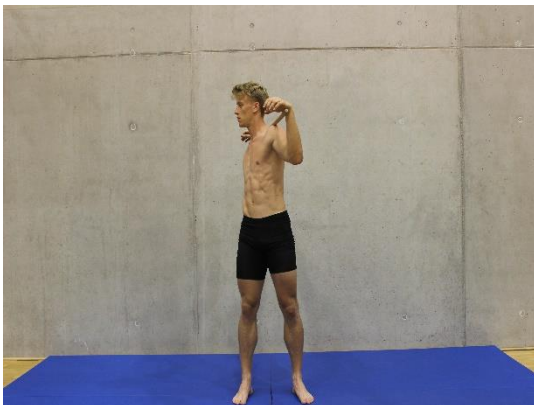
Cvik je vhodný k protažení rotačních svalů zad a m. pectoralis major.



Obrázek 38: Cvik 5a



Obrázek 39: Cvik 5b



Obrázek 40: Cvik 5c

## Cvik č. 6

ZP: Stoj mírně rozkročný, paže ve vzpažení poníž s úchopem tyče nad hlavou.

Ze základní polohy cvičenec přesouvá na natažených pažích tyč za bedra. Čím cvičenec tyč uchopí blíže k sobě, tím je cvik obtížnější.

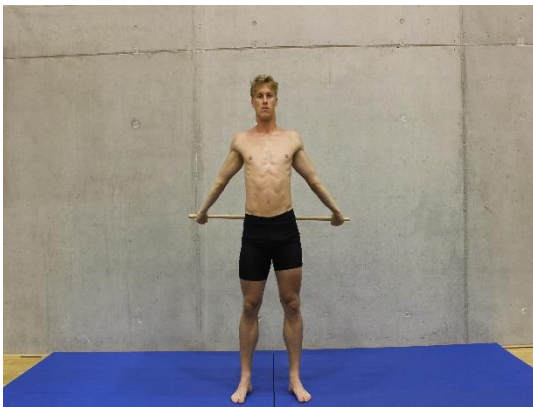
Cvik je vhodný ke zvýšení flexibility ramenního kloubu a protažení svalů horní končetiny.



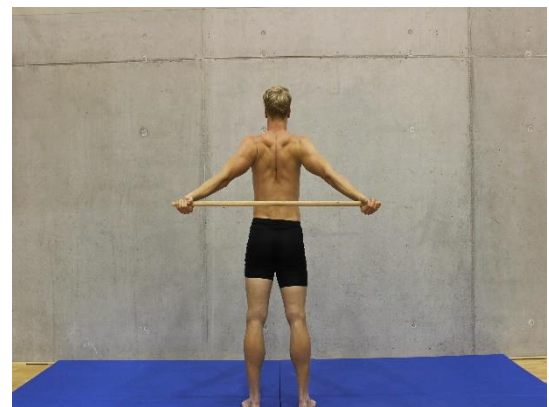
Obrázek 41: Cvik 6a



Obrázek 42: Cvik 6b



Obrázek 43: Cvik 6c



Obrázek 44: Cvik 6d

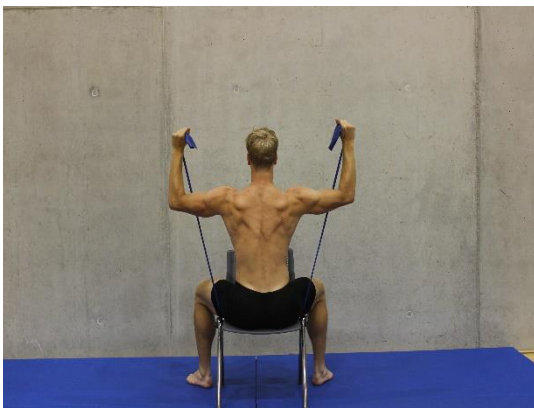
### Cvik č. 7

ZP: Sed na židli, paže pokrčit upažmo s úchopem posilovací gummy před tělem. Gumu upevníme o židli.

Ze základní polohy cvičenec přechází do napnutých paží, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik provést 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a rozvoj rozsahu ramenního kloubu.



Obrázek 45: Cvik 7a



Obrázek 46: Cvik 7b

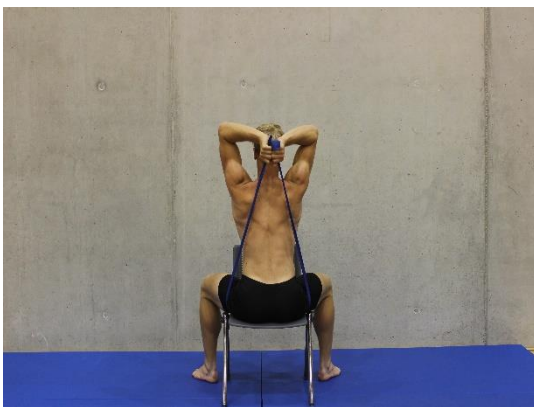
### Cvik č. 8

ZP: Sed na židli, pokrčit vzpažmo dlaně za hlavu s úchopem posilovací gummy za tělem. Gumu upevníme o židli.

Ze základní polohy přechází cvičenec do napnutých paží, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik provést 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a zvýšení hybnosti loketního kloubu.



Obrázek 47: Cvik 8a



Obrázek 48: Cvik 8b

### Cvik č. 9

ZP: Sed na židli, levá paže připažit, pravá připažit dovnitř s úchopem posilovací gumy na levé straně těla. Gumu upevníme o židli.

Ze základní polohy cvičenec přechází do vytočení trupu doprava a pomocí předpažení vzhůru působí proti odporu posilovací gumy.

Cvik se provádí na obě strany těla.

Cvik opakovat 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a zároveň rotačních svalů zad.



Obrázek 49: Cvik 9a



Obrázek 50: Cvik 9b

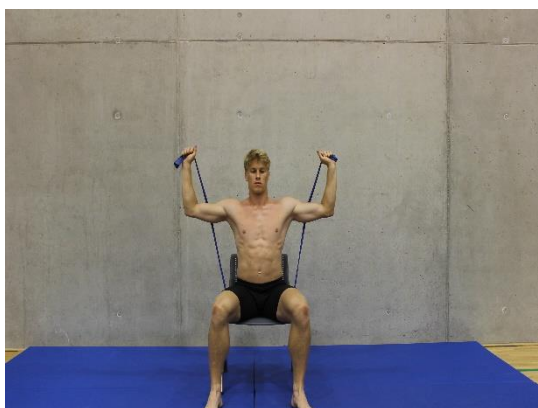
### Cvik č. 10

ZP: Sed na židli, pokrčít upažmo s úchopem posilovací gumy za tělem. Gumu upevníme o židli.

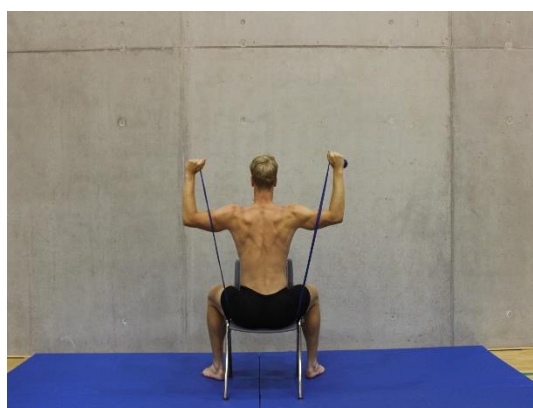
Ze základní polohy cvičenec provede vzpažení levou paží a návrat do základní polohy. Následně vymění strany.

Cvik se opakuje 5krát.

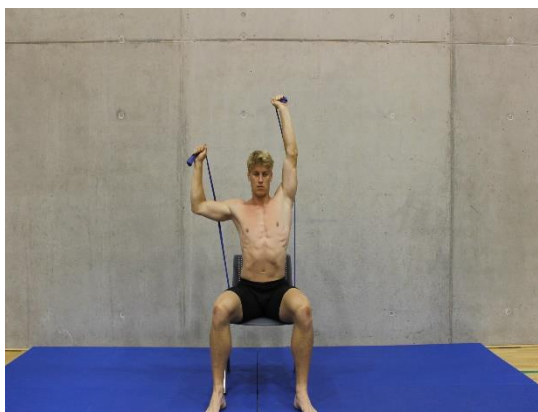
Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a správné držení těla.



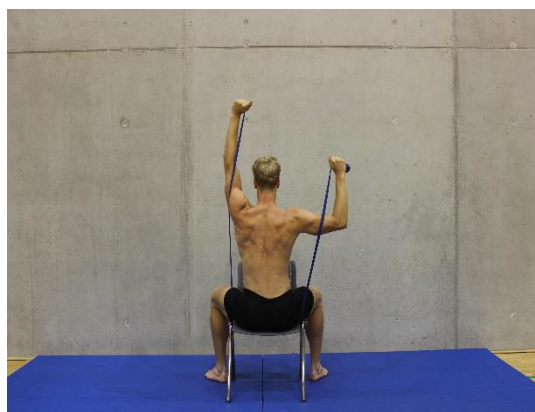
Obrázek 51: Cvik 10a



Obrázek 52: Cvik 10b



Obrázek 53: Cvik 10c



Obrázek 54: Cvik 10d

### Cvik č. 11

ZP: Stoj rozkročný pravou vpřed, paže skrčit vzpažmo předloktí vzad s úchopem posilovací gummy za tělem. Gumu upevníme pod levou nohou.

Ze základní polohy cvičenec napíná skrčené lokty do protažených paží, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik opakovat 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 55: Cvik 11a



Obrázek 56: Cvik 11b

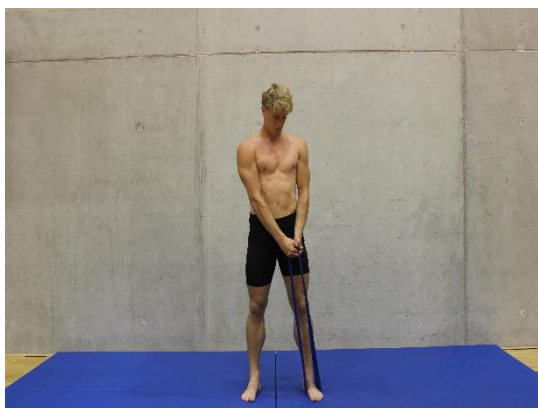
### Cvik č. 12

ZP: Stoj mírně rozkročný, levou paži připažit, pravou připažit dovnitř s úchopem posilovací gumy na levé straně těla. Posilovací gumu upevníme pod levou nohou.

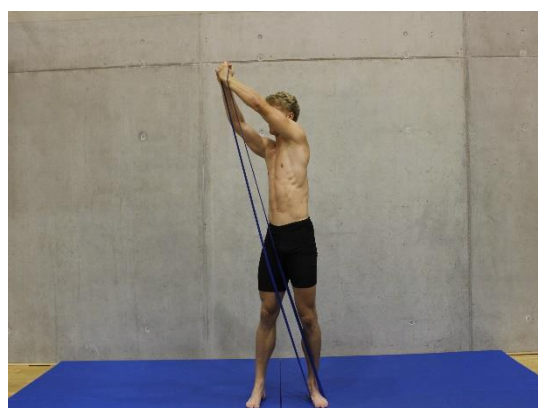
Ze základní polohy se cvičenec vytáčí v trupu doprava a pomocí předpažení vzhůru působí proti odporu posilovací gumy.

Cvik opakovat 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a rotačních svalů zad.



Obrázek 57: Cvik 12a



Obrázek 58: Cvik 12b

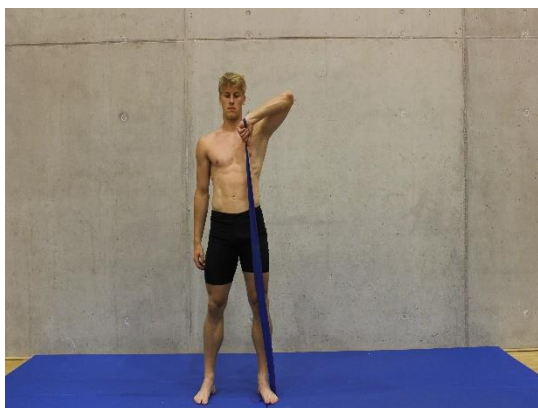
### Cvik č. 13

ZP: Stoj mírně rozkročný, levá paže skrčit upažmo povýš, předloktí vpřed s uchopením posilovací gumy před tělem.

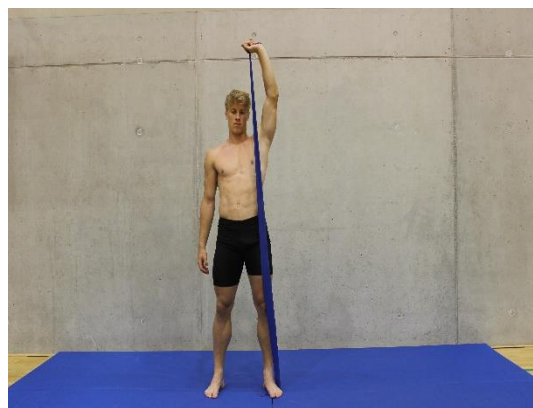
Ze základní polohy cvičenec napíná levou paži do vzpažení, čímž působí proti odporu posilovací gumy.

Cvik opakovat 5krát na obě paže.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a rozvoj pohybu loketního kloubu.



Obrázek 59: Cvik 13a



Obrázek 60: Cvik 13b

#### Cvik č. 14

ZP: Stoj mírně rozkročný, zapažit poníž s uchopením posilovací gummy za tělem.

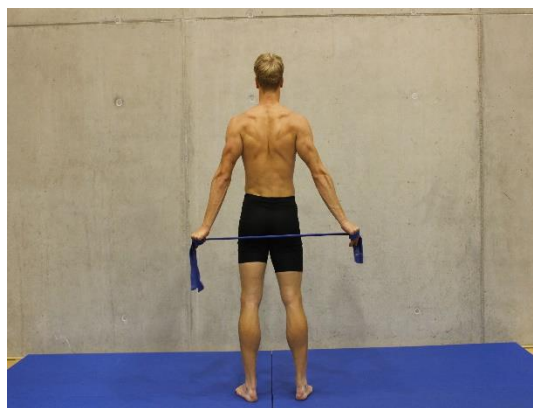
Ze základní polohy cvičenec přechází do upažení poníž, čímž působí proti odporu posilovací gummy. Klademe důraz na napnuté paže.

Cvik provádíme 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 61: Cvik 14a



Obrázek 62: Cvik 14b

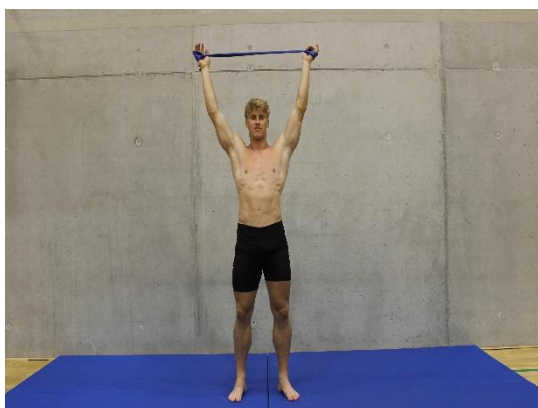
#### Cvik č. 15

ZP: Stoj mírně rozkročný, vzpažit mírně zevnitř s uchopením posilovací gummy.

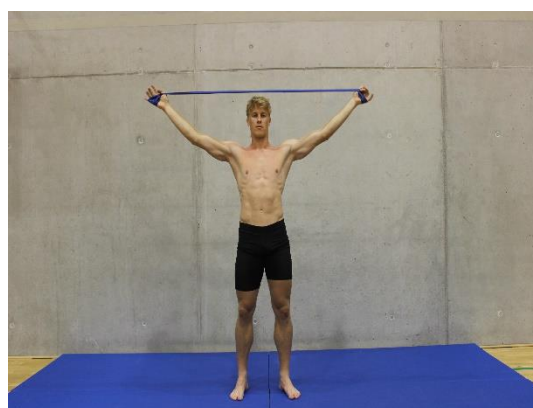
Ze základní polohy cvičenec přechází do vzpažení zevnitř až upažení povýš, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik provádíme 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a zlepšení pohybu ramenního kloubu.



Obrázek 63: Cvik 15a



Obrázek 64: Cvik 15b



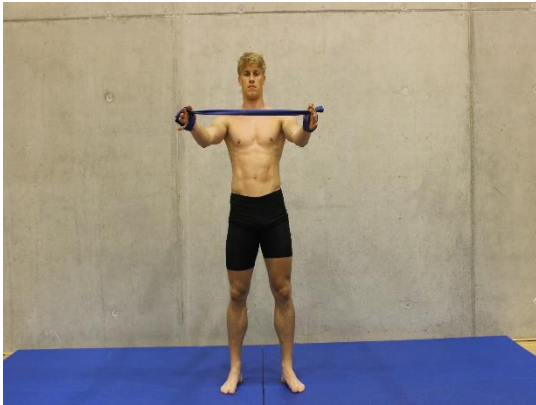
### Cvik č. 16

ZP: Stoj mírně rozkročný, předpažit, dlaně dovnitř s uchopením posilovací gumy.

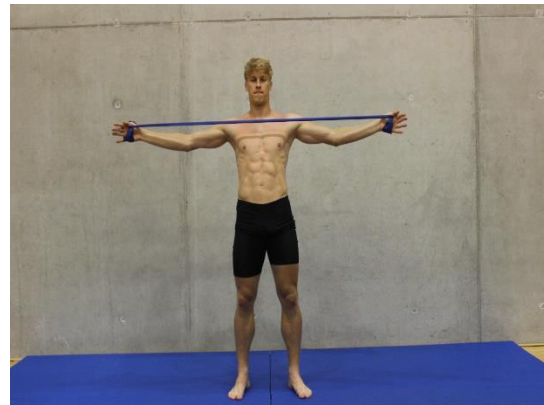
Ze základního polohy cvičenec přechází do upažení, čímž působí proti odporu posilovací gumy.

Důraz je kladen na natažené paže a rovná záda.

Cvik je vhodný pro posílení horní končetiny a protažení m. pectoralis major.



Obrázek 65: Cvik 16a



Obrázek 66: Cvik 16b

### Cvik č. 17

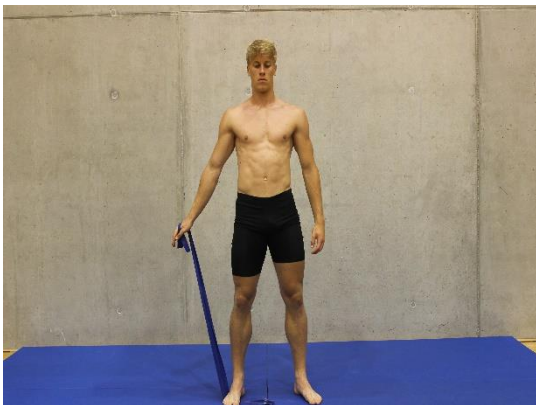
ZP: Stoj mírně rozkročný, pravá paže upažit dolů poníž s uchopením posilovací gumy a fixace posilovací gumy pravou nohou.

Ze základní polohy cvičenec přechází do upažení pravou paží, čímž působí proti odporu posilovací gumy.

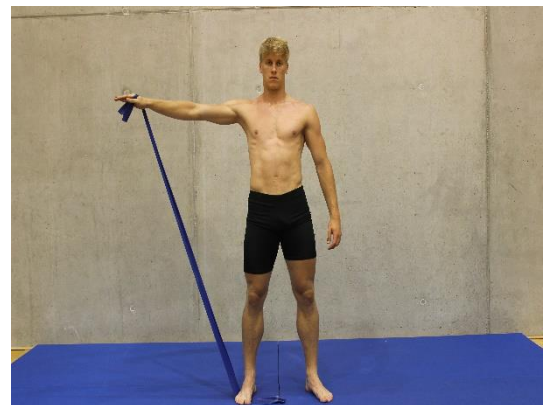
Kláď důraz na správné provedení cviku, potřeba natažené paže.

Cvik provádíme 5krát na obě paže.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny, především svalů ramene.



Obrázek 67: Cvik 17a



Obrázek 68: Cvik 17b

### Cvik č. 18

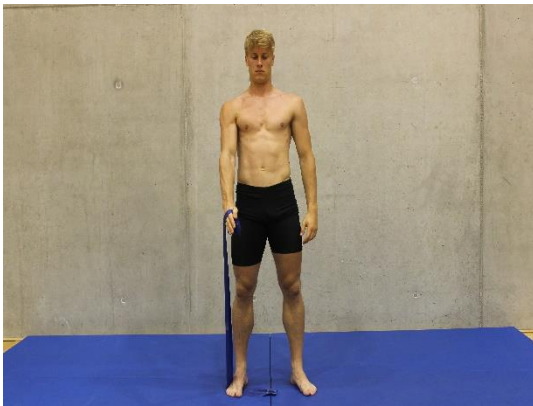
ZP: Stoj mírně rozkročný, připažit, uchopení posilovací gummy do pravé dlaně s fixací posilovací gummy pod pravou nohou.

Ze základní polohy cvičenec přechází do předpažení či předpažení povýš, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Důraz při cviku je kladen na nataženou paži.

Cvik provádíme 5krát na obě paže.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 69: Cvik 18a



Obrázek 70: Cvik 18b

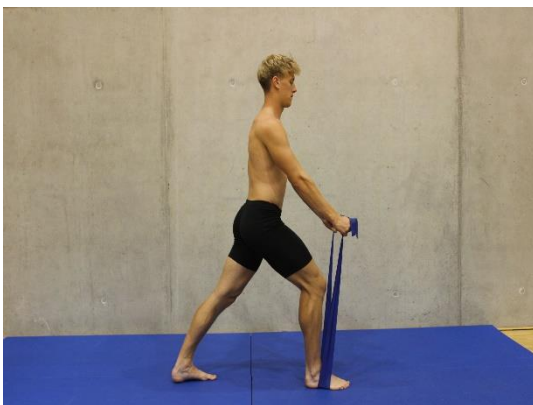
### Cvik č. 19

ZP: Stoj rozkročný, pravá noha vpřed, předpažit dolů. Posilovací gummy zafixujeme pod přední nohou a uchopíme do dlaní.

Ze základní polohy cvičenec přechází do předpažení povýš, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik opakujeme 5krát s výměnou přední nohy.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 71: Cvik 19a



Obrázek 72: Cvik 19b

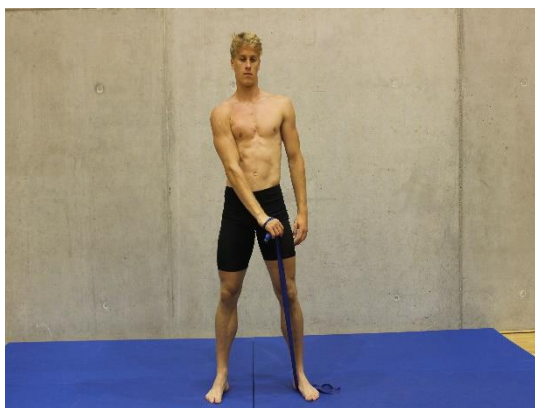
### Cvik č. 20

ZP: Stoj mírně rozkročný, pravá paže připažit dovnitř s uchopením posilovací gumy. Posilovací gumu fixuje levá noha.

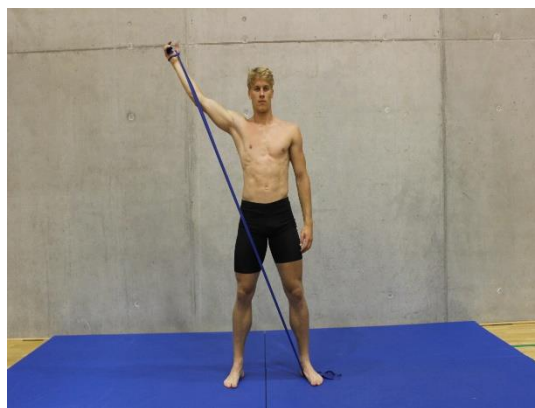
Ze základní polohy cvičenec přechází spodním obloukem do vzpažení zevnitř, čímž působí proti odporu posilovací gumy.

Cvik provádíme 5krát na obě paže.

Cvik je vhodný k posílení svalů horní končetiny a ke zvýšení flexibility ramenního kloubu.



Obrázek 73: Cvik 20a



Obrázek 74: Cvik 20b

### Cvik č. 21

ZP: Stoj mírně rozkročný, pravá paže skrčit vzpažmo předloktí vzad, uchopení posilovací gumy za tělem a fixace pod pravou nohou.

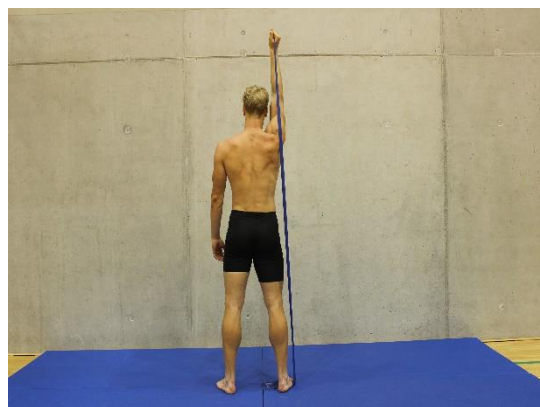
Ze základní polohy cvičenec přechází do napnuté paže, čímž působí proti odporu posilovací gumy.

Cvik opakovat 5krát na obě paže.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a zlepšení pohybu v loketním kloubu.



Obrázek 75: Cvik 21a



Obrázek 76: Cvik 21b

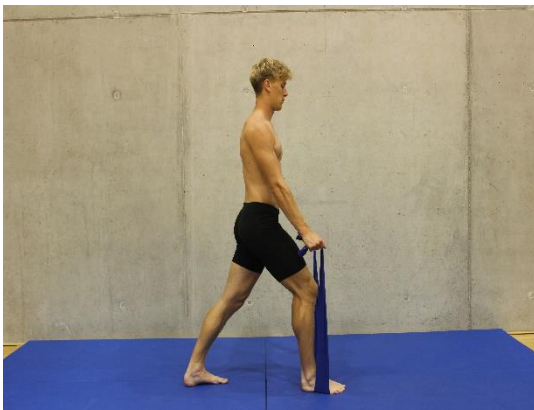
### Cvik č. 22

ZP: Stoj rozkročný pravou vpřed, předpažit dolů poníž s uchopením posilovací gummy. Posilovací guma je fixována pod přední nohou.

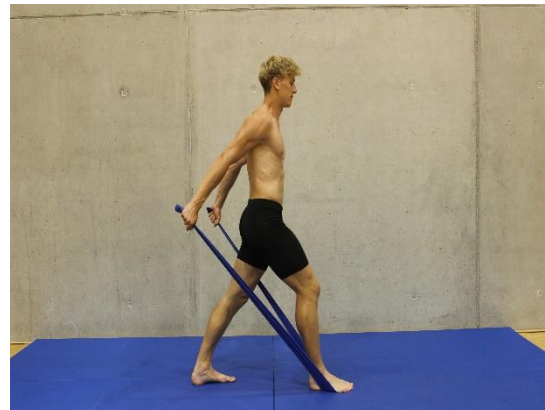
Ze základní polohy cvičenec přechází do zapažení povýš, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik provádíme 5krát s výměnou přední nohy.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a protažení ramenních svalů.



Obrázek 77: Cvik 22a



Obrázek 78: Cvik 22b

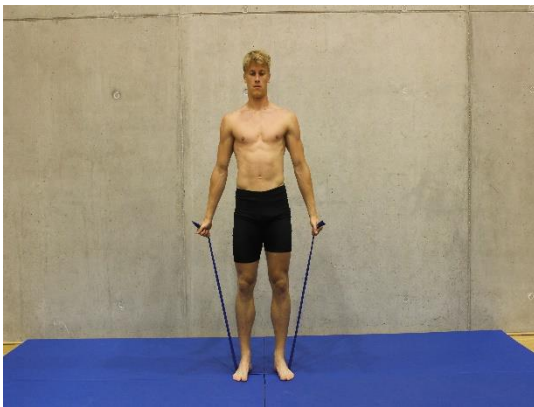
### Cvik č. 23

ZP: Stoj mírně rozkročný, upažit dolů poníž s uchopením posilovací gummy. Posilovací guma je fixována pod opěrnou bází cvičence.

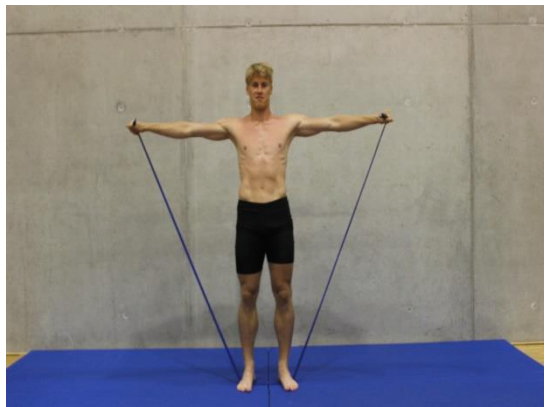
Ze základní polohy cvičenec přechází do upažení, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik provádíme 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny především svalů ramene.



Obrázek 79: Cvik 23a



Obrázek 80: Cvik 23b

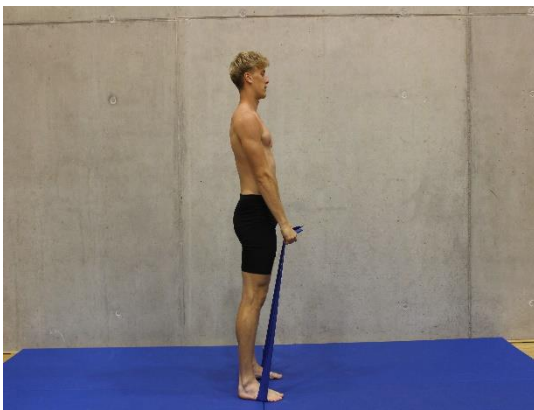
#### Cvik č. 24

ZP: Stoj mírně rozkročný, předpažit dolů s uchopením posilovací gummy. Posilovací guma je fixována pod opěrnou bází cvičence.

Ze základní polohy cvičenec přechází do předpažení povýš, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik provádíme 5krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 81: Cvik 24a



Obrázek 82: Cvik 24b

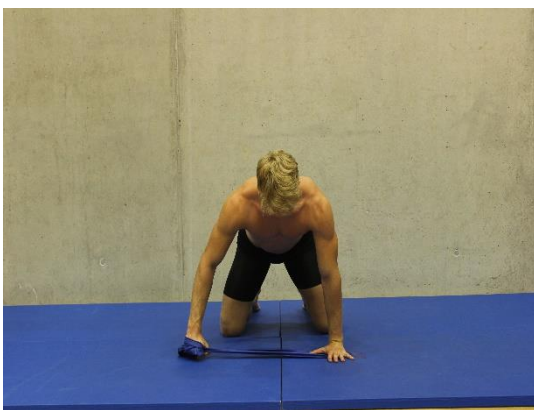
#### Cvik č. 25

ZP: Vzpor klečmo s uchopením posilovací gummy v pravé dlani a fixací gummy pod levou dlani.

Ze základní polohy cvičenec přechází do upažení pravou paží, čímž působí proti odporu posilovací gummy.

Cvik opakujeme 5krát s vystřídáním obou paží.

Cvik je vhodný pro posílení a protažení svalů horní končetiny.



Obrázek 83: Cvik 25a



Obrázek 84: Cvik 25b

### Cvik č. 26

ZP: Sed, vzpažit vzad.

Ze základního postoje cvičenec přechází pomocí sparing partnera do maximálního vzpažení vzad.

Cvik se provádí ve dvou, pomocí sparing partnera je dostatečná kontrola správného držení těla a efektivního protažení.

Cvik je vhodný k protažení svalů horní končetiny a především m. pectoralis major.



Obrázek 85: Cvik 26

### Cvik č. 27

ZP: Sed, upažit vzad.

Ze základního postoje cvičenec přechází pomocí sparing partnera do maximálního upažení vzad.

Cvik se provádí ve dvou, pomocí sparing partnera je dostatečná kontrola správného držení těla a efektivního protažení.

Cvik je vhodný k protažení svalů horní končetiny a mezilopatkových svalů.



Obrázek 86: Cvik 27

### Cvik č. 28

ZP: Sed, upažit dolů vzad.

Ze základního postoje cvičenec přechází pomocí sparing partnera do maximálního upažení dolů vzad.

Cvik se provádí ve dvou, pomocí sparing partnera je dostatečná kontrola správného držení těla a efektivního protažení.

Cvik je vhodný k protažení svalů horní končetiny především ramene a mezilopatkových svalů.



Obrázek 87: Cvik 28

### Cvik č. 29

ZP: Stoj mírně rozkročný, záklon, předpažit s uchopením TRX před tělem, dlaně k sobě.

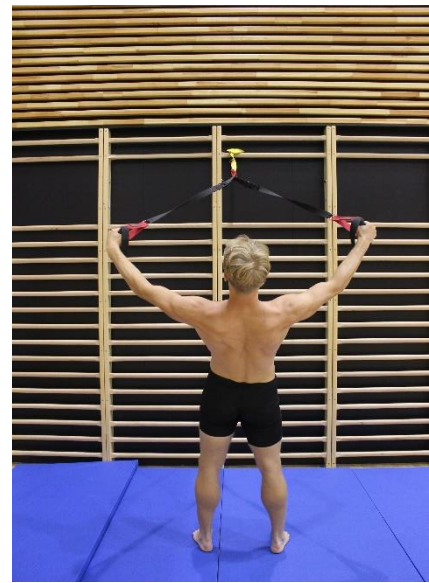
Ze základní polohy cvičenec přechází do upažení.

Cvik opakujeme 10krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny a zlepšení pohybu ramenního kloubu.



Obrázek 88: Cvik 29a



Obrázek 89: Cvik 29b

### Cvik č. 30

ZP: Stoj mírně rozkročný, předklon, předpažit TRX před tělem, dlaně k sobě.

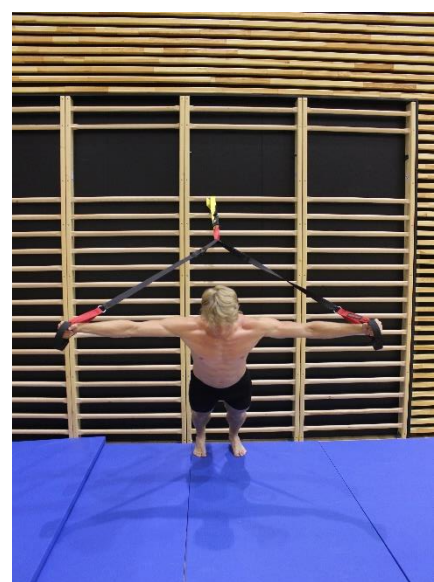
Ze základního postoje cvičenec přejde na natažených pažích do upažení a 3 vteřiny setrvá.

Cvik opakujeme 10krát.

Cvik je vhodný pro posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 90: Cvik 30a



Obrázek 91: Cvik 30b



Cvik č. 31

ZP: Stoj mírně rozkročný, předklon, vzpažit TRX před sebou.

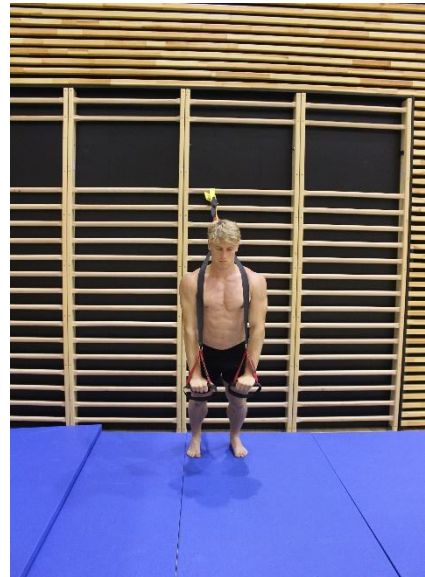
Ze základního postoje cvičenec pomalu přechází na natažených pažích do předpažení dolů poníž.

Cvik opakujeme 10krát.

Cvik je vhodný pro protažení ramenních svalů a m. trapezius, či posílení svalů horní končetiny.



Obrázek 92: Cvik 31a



Obrázek 93: Cvik 31b

## 5.2 Cviky na uvolnění, protažení a posílení zad

Cvik č. 32

ZP: Vzpor klečmo ohnutě.

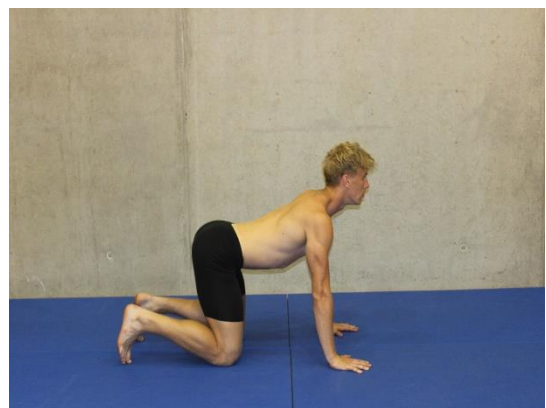
Ze základní polohy cvičenec přechází s výdechem plynule do klonu v bederní páteři, záklon hlavy pouze mírně temenem vzhůru. Důraz na zatažení ramen (vyklenutí hrudníku).

Cvik proveďte 3krát na závěr tréninkové jednotky.

Cvik je vhodný pro protažení zádových svalů a páteře.



Obrázek 94: Cvik 32a

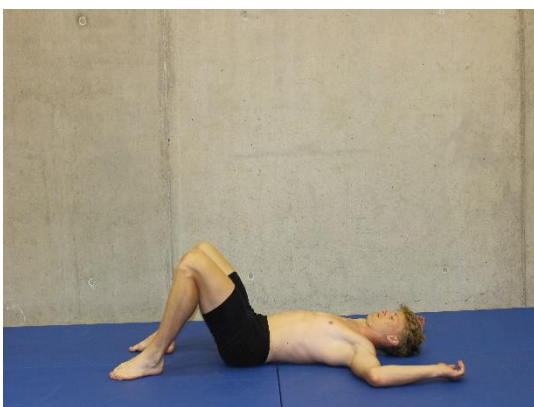


Obrázek 95: Cvik 32b

Cvik č. 33

ZP: Leh na zádech, skrčmo mírně roznožný – připažit, dlaně vzhůru.

Jedná se o přímivé cvičení.



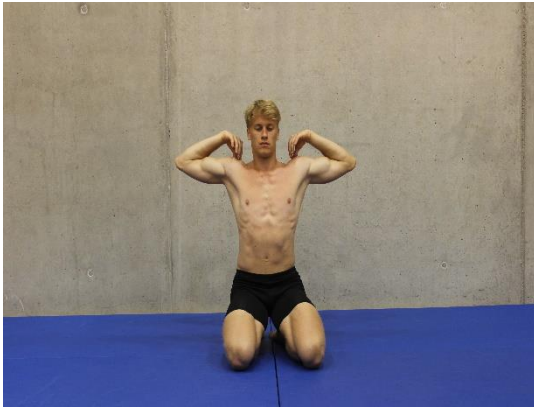
Obrázek 96: Cvik 33

Cvik č. 34

ZP: Klek sedmo, skrčit upažmo, dlaně na ramena

Jedná se o přímivé cvičení.

Důraz je kladen na rovná záda.



Obrázek 97: Cvik 34a



Obrázek 98: Cvik 34b

Cvik č. 35

ZP: Sed pokrčmo, vzpažit.

Snaha vytáhnout tělo směrem vzhůru.

Jedná se o přímivé cvičení.

Důraz je kladen na rovná záda, častou chybou provedení je mírný záklon.



Obrázek 99: Cvik 35a



Obrázek 100: Cvik 35b

### Cvik č. 36

ZP: Vzpor klečmo-sedmo, ohnutý předklon – dlaně vedle kolen.

Při cviku dbát na správný prohyb páteře.

Cvik vhodný k protažení páteře.



Obrázek 101: Cvik 36

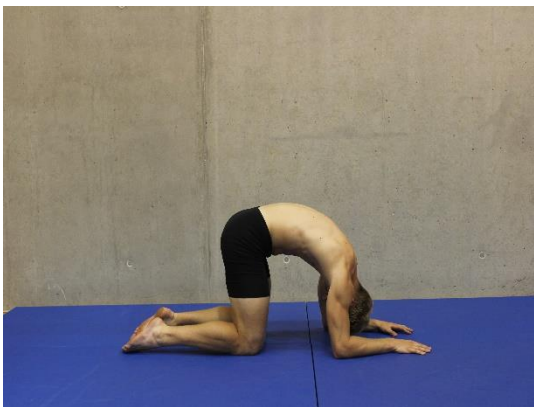
### Cvik č. 37

ZP: podpor na předloktí klečmo, čelem k zemi

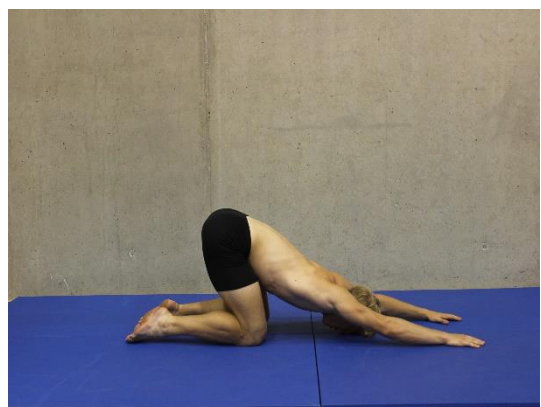
Ze základní polohy cvičenec přechází do vzporu klečmo, paže v prodloužení trupu.

Dbát na rovná záda.

Cvik slouží k potažení a uvolnění páteře.



Obrázek 102: Cvik 37a



Obrázek 103: Cvik 37b

### Cvik č. 38

ZP: Sed, vzpažit.

Ze základní polohy přechází cvičenec do hlubokého předklonu s položením předloktí na zem, lokty vedle kolen s výdrží 5 vteřin.

Tento cvik slouží k protažení páteře a zároveň zadní strany stehen.



Obrázek 104: Cvik 38a



Obrázek 105: Cvik 38b

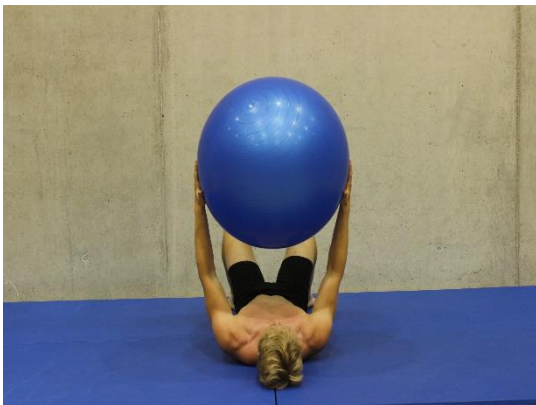
### Cvik č. 39

ZP: Leh, pokrčmo, předpažit s uchopením míče.

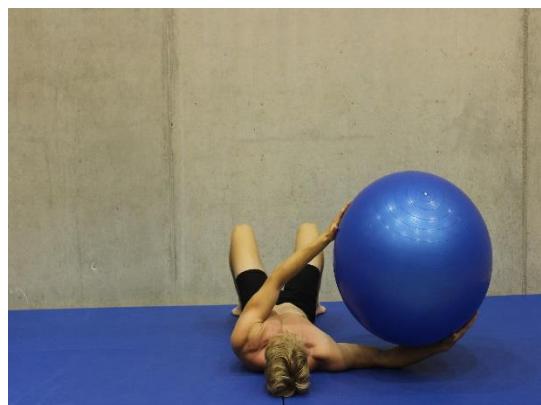
Cvičenec tiskne ramena na podložku a pomocí horních natažených končetin přemísťuje míč ze strany na stranu. Důraz je kladen na rovná záda.

Cvik opakujeme 10krát.

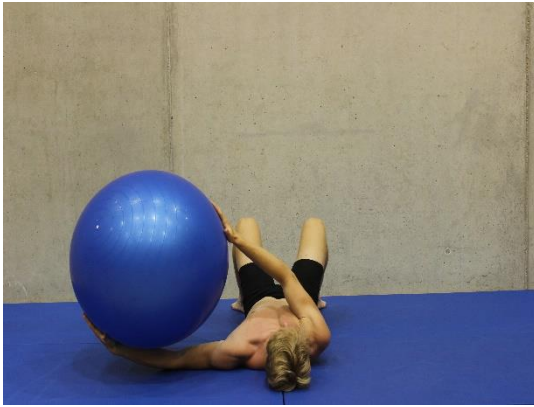
Cvik je vhodný pro vzpřímení páteře a pohyblivost v ramenním kloubu.



Obrázek 106: Cvik 39a



Obrázek 107: Cvik 39b



Obrázek 108: Cvik 39c

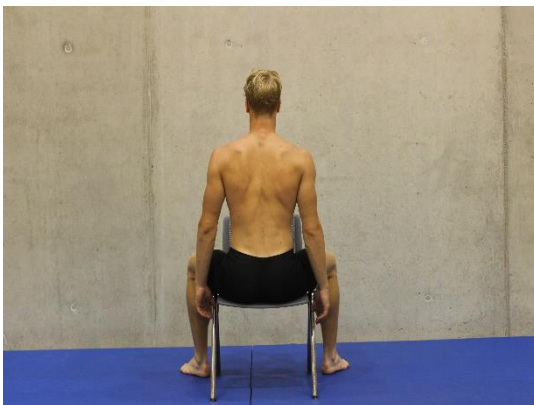
### Cvik č. 40

ZP: Sed na židli (vzpřímený) bérce kolmo na podložku, kolena svírají úhel 90°.

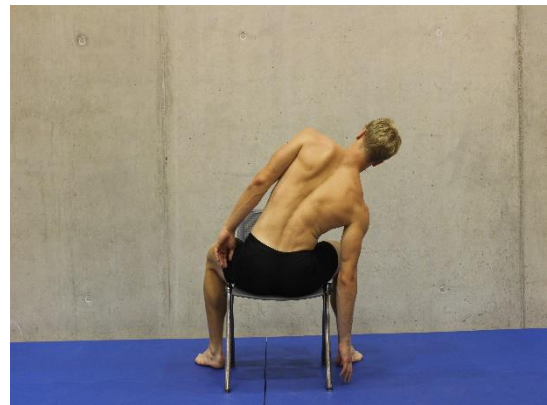
Ze základní polohy přechází cvičenec do postupného úklonu od krční páteře do strany.

Horní končetiny jsou uvolněné.

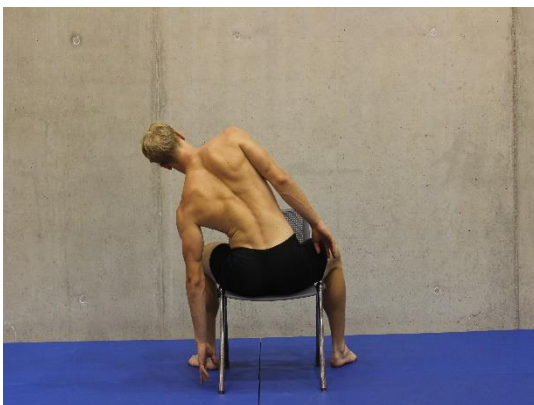
Cvik je vhodný pro protažení m. quadratus lumborum.



Obrázek 109: Cvik 40a



Obrázek 110: Cvik 40b



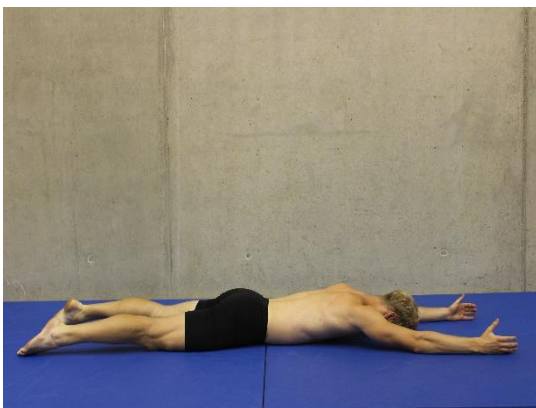
Obrázek 111: Cvik 40c

## Cvik č. 41

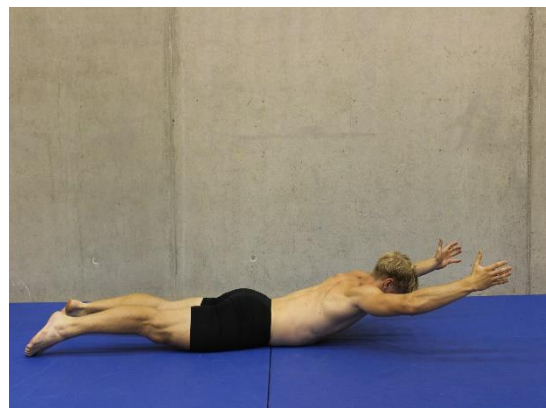
ZP: Leh na břiše, vzpažit.

Ze základní polohy přechází cvičenec do prohybu v bederní a hrudní páteři směrem vzad s výdrží 3 vteřiny. Následuje návrat do základní polohy. Cvičenec pokračuje ve cviku zanožením s výdrží 3 vteřin, po kterém se vrátí do základní polohy. Cvičenec ukončuje cvik spojením předešlých prvků, současnou výdrží v prohybu bederní a hrudní páteře a zanožením po dobu 3 vteřin.

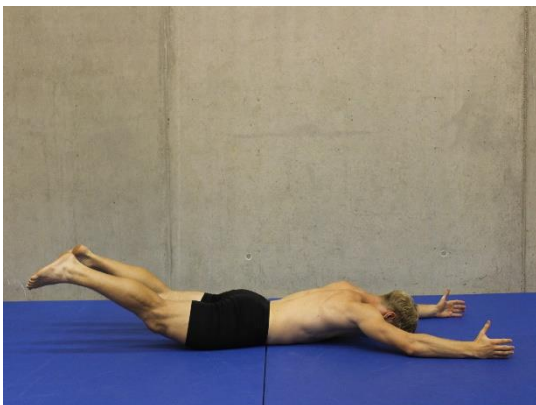
Cvik je vhodný pro posílení zádových a břišních svalů.



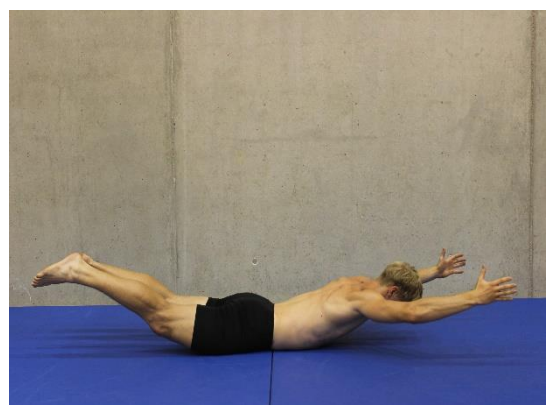
Obrázek 112: Cvik 41a



Obrázek 113: Cvik 41b



Obrázek 114: Cvik 41c



Obrázek 115: Cvik 41d

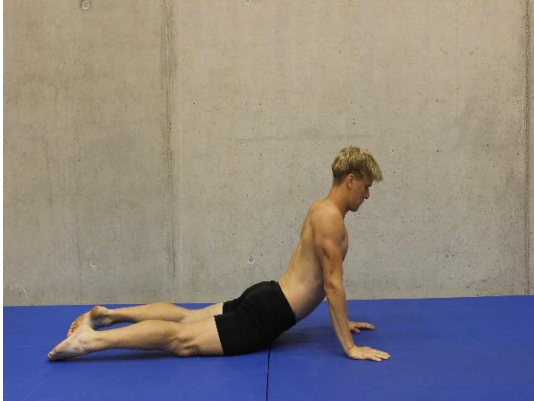
Cvik č. 42

ZP: Leh na břicho, paže u těla

Vzpor ležmo kolena zůstávají na zemi, snaha o prohyb bederní páteře směrem k podložce.

Výdrž 10 vteřin.

Cvik vhodný pro protažení zádového a břišního svalstva.



Obrázek 116: Cvik 42

Cvik č. 43

ZP: Sed zkřížný skrčmo = turecký sed, pokrčit upažmo, dlaně vpřed.

S výdechem cvičenec tlačí lopatky k sobě.

Cvik provedeme 10krát.

Cvik je vhodný pro posílení mezilopatkových svalů, také zařazujeme do dechových cvičení.



Obrázek 117: Cvik 43a



Obrázek 118: Cvik 43b



Cvik č. 44

ZP: Leh na zádech skrčmo, paže v připážení.

Ze základní polohy přechází cvičenec do vytočení kolen na levou stranu, pánev a trup zůstává v základní poloze.

Cvik provedeme i na pravou stranu.

Cvik provedeme 5krát.

Cvik je vhodný pro uvolnění zádového svalstva.



Obrázek 119: Cvik 44a



Obrázek 120: Cvik 44b



Obrázek 121: Cvik 44c

#### Cvik č. 45

ZP: Sed skčmo, dlaně na kolena, přitáhnout k hrudi.

Ze základní polohy provedeme pohyb směrem vzad a zhoupneme se do kolébky.

Cvik vhodný k protažení páteře.



Obrázek 122: Cvik 45a



Obrázek 123: Cvik 45b

#### Cvik č. 46

ZP: Podpor na loktech ležmo, předloktí na podložku.

V základní poloze setrvat 1-2 minuty.

Důraz na správné držení těla v rovině.

Cvik je vhodný pro posílení břišních a zádových svalů.



Obrázek 124: Cvik 46

#### Cvik č. 47

ZP: Vzpor klečmo.

Ze základní polohy přechází cvičenec do vzpažení pravé ruky a současně zanožení levé nohy. Cvik provedeme i na druhou stranu.

Cvik provedeme 5krát.

Při cviku klademe důraz na rovná záda.

Cvik je vhodný pro zpevnění středu těla.



Obrázek 125: Cvik 47a



Obrázek 126: Cvik 47b

#### Cvik č. 48

ZP: Podpor na předloktí na boku.

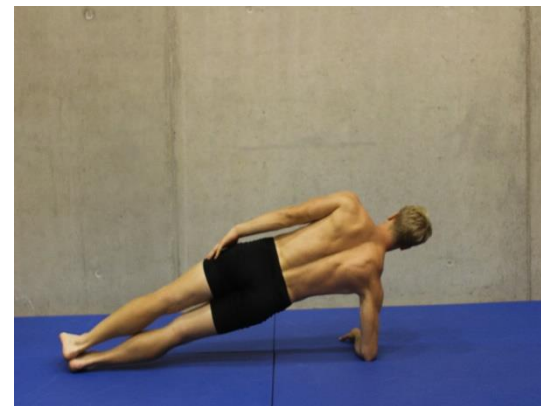
Zůstat ve výdrži po dobu 30 vteřin a vyměnit strany.

Klást důraz na správné držení těla v rovině.

Cvik je vhodný pro zpevnění středu těla.



Obrázek 127: Cvik 48a



Obrázek 128: Cvik 48b

Cvik č. 49

ZP: Podpor na předloktí s využitím bosy.

Jedná se o obdobný cvik č. 17 s využitím fitness balanční pomůcky bosy.



Obrázek 129: Cvik 49a



Obrázek 130: Cvik 49b

Cvik č. 50

ZP: Leh na míči na zádech, kolena svírají pravý úhel, paže v předpažení.

Ze základní polohy přechází cvičenec pomalu do pokrčených kolen s důrazem na pevné držení zad v rovině.

Cvik provádíme 10krát.

Cvik je vhodný pro zpevnění a správné držení těla.



Obrázek 131: Cvik 50a



Obrázek 132: Cvik 50b

Cvik č. 51

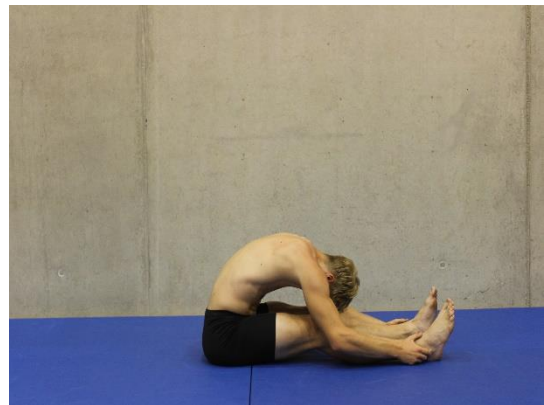
ZP: Sed, vzpažit.

Ze základní polohy přechází cvičenec do hlubokého předklonu, dlaně se dotýkají kotníků, v této poloze cvičenec setrvá 3 vteřiny.

Cvik je vhodný pro protažení zádového svalstva a zadní strany stehen.



Obrázek 133: Cvik 51a



Obrázek 134: Cvik 51b

Cvik č. 52

ZP: Vzpor stojmo.

Cvičenec se snaží tlačit lopatky co nejbližše k sobě.

Cvik vhodný pro protažení zádových a lýtkových svalů.



Obrázek 135: Cvik 52

### Cvik č. 53

ZP: Leh, upažit, pokrčit přednožmo pravou nohu.

Ze základní polohy přechází cvičenec do přetočení pravého kolene na levou stranu, ramena se musí stále dotýkat podložky. V této poloze cvičenec setrvá po dobu 3 vteřin a vrátí se do základní polohy. Cvik provedeme na druhou stranu.

Cvik je vhodný pro protažení rotačních svalů zad.



Obrázek 136: Cvik 53a



Obrázek 137: Cvik 53b



Obrázek 138: Cvik 53c



Obrázek 139: Cvik 53d

Cvik č. 54

ZP: Vzpor klečmo.

Ze základní polohy přechází cvičenec do vytočení trupu za pravou rukou, která přechází do upažení. Pánev musí zůstat zafixovaná, vytáčí se pouze trup.

Cvik provedeme i na druhou stranu, opakujeme 5krát.

Cvik je vhodný pro protažení rotačních svalů zad.



Obrázek 140: Cvik 54a



Obrázek 141: Cvik 54b

## 6 ZÁVĚRY

Během této bakalářské práce byla navržena baterie cviků, která preventivně předchází nejčastějším úrazům a syndromům oštěpařů se zaměřením na horní končetinu a oblast zad. Vybrané cviky byly odborně popsány a seřazeny do předem daných kategorií. Pro splnění cílů bylo vytvořeno 108 fotografií, které znázorňují metodické postupy správného provedení cviků, či metodický postup oštěpařské techniky.

Cviky byly doplněny vlastními autorskými fotografiemi pro názornou ukázkou správného provedení a byly doplněny popisy průběhu cviku od základní do koncové polohy s upozorněním na časté chyby v provedení a radou pro jakou oblast se cvik hodí.

Celkem bylo pro tuto bakalářskou práci navrženo 54 cviků, rozdělených do dvou kategorií. První kategorií byly cviky zaměřující se na uvolnění, protažení a posílení horní končetiny, pro kterou bylo zhotoveno 31 cviků. Druhou kategorií byly cviky na uvolnění, protažení a posílení zad, kde bylo využito 23 cvičebních tvarů. Dále se cviky dělily podle náročnosti na využití: bez pomůcek, s pomůckami, bez asistence a s asistencí sparing partnera.

Využití těchto preventivních cviků by rozhodně nemělo chybět v průběhu každé tréninkové jednotky. Vybrané cviky předcházejí svalovým dysbalancím, symptomům, či zranění. Proto byla kapitola výsledků s baterií kompenzačních cviků předána několika sportovním trenérům, klubům a atletům. Nyní je baterie preventivních cviků s využitím sportovních klubů ve fázi ověřování.



## 7 SOUHRN

Hod oštěpem patří k nejstarším atletickým disciplínám. Při dané disciplíně jsou kladeny vysoké nároky na techniku a harmonický soulad po sobě jdoucích pohybů, které mají negativní dopad na určité tělesné partie. Proto hlavním cílem dané bakalářské práce bylo navrhnout baterii cviků se zaměřením na uvolnění, protažení a posílení oblasti horní končetiny a zad, které předcházejí, či eliminují nejčastější úrazy a syndromy oštěpařů.

V přehledu poznatků byla popsána atletická disciplína hod oštěpem od svého vzniku do současnosti, pravidly a metodickým rozebráním jednotlivých fází techniky hodu oštěpem, doplněných vlastními autorskými fotografiemi a popsány dle odborných publikací. Dále v této kapitole byly popsány a diagnostikovány nejčastější zranění horní končetiny a zad oštěpařů, od kterých se vyvíjela kapitola výsledků.

V kapitole výsledků bylo navrženo celkem 54 cvičebních tvarů s doplněním vlastních autorských fotografií, které znázorňují základní až koncovou cvičební polohu. Vytvořené preventivní cviky byly odborně popsány, zároveň bylo napsáno upozornění na nesprávné provedení cviků a navrženo, pro kterou oblast se cvik hodí. Cviky byly rozděleny do 2 skupin. První skupinou bylo 31 cviků vhodných k uvolnění, protažení a posílení horní končetiny, druhou skupinou bylo 23 cviků pro uvolnění, protažení a posílení oblasti zad. Dále však byly cviky členěny podrobněji (cviky s pomůckami, bez pomůcek, s dopomocí, bez dopomoci).

Pro využití výsledků této bakalářské práce, byla daná kapitola zaslána několika sportovním klubům, trenérům a atletům. Nyní jsou tyto cviky ve fázi ověřování. Tyto kompenzační cviky chrání svalový systém člověka, před vznikem úrazů a svalových dysbalancí. V dnešní době, kdy je pro každého největší motivací vítězství a nejlepší výkon, by měl trenér dbát na zdraví svých svěřenců a zapojovat tyto, či podobné cviky do každé tréninkové jednotky a dohlížet na správné provedení kompenzačního cvičení pro zvýšení jeho efektivity.

## **8 SUMMARY**

Javelin throw belongs to the oldest disciplines of athletics. There are high requirements on the technique and concordance of consecutive movements for this discipline, which has negative impact on certain parts of body. For this reason the main goal of this bachelor thesis is to propose a unit of exercises targeting relaxation, stretching and strengthening specific parts of upper limbs and back to prevent or eliminate the most often injuries and syndromes of javelin throwers.

Review of literature contains the description of javelin throw as an athletic discipline with its historical development, rules and methodics of particular phases of technique. It is supplied with author's photo described according to vocational monographies. Further in this chapter the most common injuries of upper limb and back of javelin throwers were described with an outcome to the chapter of results.

In results the amount of 54 exercises is proposed with author's photo documentation demonstrating full range of movement of each exercise. Preventive exercises were created and vocationally described also with notice of incorrect execution and classification. Exercises involve 31 movements for upper limb and 23 for back, therefore they are divided into two groups. Further classification is also involved (exercises with tools, with supervisor's aid etc.).

The chapter of results may have an utilization for practical training activity, therefore it was distributed to sport clubs, coaches and athletes. In this phase the effectivity of exercises is being tested. This unit of compensation exercises protect muscle system against trauma and muscle disbalance. Nowadays, when sport succes and victory is big motivation, it is responsibility of coach to heed on the health of athletes and adequately involve compensation into the training proces with supervision of correct execution of exercises to maximize its effect.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: MAXDORF.
- Bernaciková, M. (2013). *Fyziologie sportovních disciplín* retrieved 8 April from <http://www.fsps.muni.cz/inovace-RVS/kurzy/fyziologie/sportovec2.html>
- Bernaciková, M., Kapounková, K., & Novotný, J. (2010). *Fyziologie sportovních disciplín* retrieved 8 April from <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/atletika-hody-vrhy.html>
- ČAS. (2018). *Barbora Špotáková*. Retrieved March 27, 2018, from <http://www.atletika.cz/reprezentace/medailony-atletu/barbora-spotakova-2/>
- Davies, C. (c2006). *The frozen shoulder workbook: trigger point therapy for overcoming pain & regaining range of motion*. Oakland, Calif.: New Harbinger Publications.
- Dungl, P. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Faltus, Z. (2015). *Poranění rotátorové manžety*. Retrieved May 26, 2018, from [http://www.zdenekfaltus.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=600747&id=1013&n=poraneni-rotatorove-manzety](http://www.zdenekfaltus.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=600747&id=1013&n=poraneni-rotatorove-manzety)
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Gúth, A., Srdošová, D., Čelko, J., & Zálešáková, J. (2000). *Výchovná rehabilitace, aneb, Jak vyučovat školu páteře*. Praha: Nakladatelství X-Egem.
- Harmati, A., Rusina, B., Vrabel, J., & Kuchen, A. (1971). *Lehkoatletické hody a vrhy*. Praha: Olympia.
- Hart, R., Janeček, M., Klusáková, I., & Buček, P. (2012) *Loketní klub: ortopedie a traumatologie (2. vyd)*. Praha: Maxdorf.
- Henderson, J. (2011). *London 2012 training guide. Athletics – Field events*. Carlton Books Limited.
- Chou, P. P., Chou, Y., Wang, R. & Lin, H. (2018). Effects of glenohumeral internal rotation deficit on baseball pitching among pitchers of different age. *Journal Of Shoulder And Elbow Surgery*, 27(4), 599-605.
- Itoi, E. (2013). Rotator cuff tear: physical examination and conservative treatment. *Journal of Orthopaedic Science*, 18, 197-204.
- Jančík, J., & Novotná, M. (2006). Fakulta sportovních studií MU. Retrieved March 30, 2018, from <https://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/fyziol/texty/ch03.html>
- Jirka, J., & Popper, J., Havlín, J., Vaněk, K., Hejra, J., & Hynek, B. (1990). *Malá encyklopedie atletiky*. Praha: Olympia.

- Kasík, J., Klézl, Z., Plas, J., & Rychlý, Z. (2002). *Vertebrogenní kořenové syndromy: diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing.
- Keller, R., De Giacomo, A., Neumann, J., Limpisvasti, O. & Tibone, J. (2018). Glenohumeral Internal Rotation Deficit ad Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Sports Health*, 10(2), 125-132.
- Kněnický, K. (1977). *Technika lehkootletických disciplín* (3. vyd.). Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Kopřivová, V. (2018). *Syndromy svalových dysbalancí, hypermobilita, hybné stereotypy*. Retrieved May 21, 2018, from <http://slideplayer.cz/slide/2507064/>
- Kramer, J. (1990). *Intervertebral disk diseases*. (2nd ed.). Germany: Grammlich.
- Lawler, P. (2008). The Javelin Throw. *Modern Athlete & Coach*, 46(1), 9-10.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* (5., přeprac. vyd.). Praha: Sdělovací technika.
- Michalíček, P., & Vacek, J. (2014). Rameno v kostce – II. Část. *Rehabilitation & Physical Medicine / Rehabilitace A Fyzikalni Lekarstvi*, 21(4), 205-223.
- Mlčoch, Z. (2018). *Jak se projevuje tenisový loket – příznaky, projevy, symptomy*. Retrieved May 7, 2018, from <http://www.priznaky-projevy.cz/ortopedie/jak-se-projevuje-tenisovy-loket-priznaky-projevy-symptomy>
- Mlčoch, Z. (2018). *Oštěpařský, golfový loket – příznaky, projevy, symptomy*. Retrieved May 10, 2018, from <http://www.priznaky-projevy.cz/ortopedie/osteparsky-golfovy-loket-priznaky-projevy-symptomy>
- Murali, M. K., & Dhinu, M. R. (2016). Kinematic parameters assessment on the javelin release performed by under twenty indian athletes. / ocena kinematicnih parametrov při izmetu kopja při indijskih atletih pod dvajsetimi leti starosti. *Kinesiologia Slovenica*, 22(1), 27-36.
- Neer, Ch. S. II., (1990). *Shoulder recostruction*. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Nosek, M., & Vlter, L. (2018). Fakulta J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Retrieved April 4, 2018, from [http://pf.ujep.cz/~nosek/atletika/hody\\_ostep\\_technika.html](http://pf.ujep.cz/~nosek/atletika/hody_ostep_technika.html)
- Orthobullets (2018) *Valgus Extension Overload (Pitcher's elbow)*. Retrieved May 11, 2018, from <https://www.orthobullets.com/shoulder-and-elbow/3080/valgus-extension-overload-pitchers-elbow>
- Paša, L. (2010). *Sportovní traumatologie*. Retrieved April 23, 2018, from <http://www.pasa.cz/stranka/30/impingement-syndrom/>

- Pavlík, J. (2010). *Vybrané kapitoly z antropomotoriky*. Brno: Masarykova univerzita.
- Pilný, J., & Fibír, A. (2009). *Radiální epikondylitis (tenisový loket)*. Retrieved May 7, 2018, from <http://www.handsurgery.cz/news/radialni-epikondylitis-tenisovy-loket/>
- Příkryl, P., Rafi, M., & Selucký, J. (2010). *Artrioskopická rekonstrukce rotátorové manžety*. *Endoskopie*, 19 (3), 133-135. Retrieved April 23, 2018, from <http://www.casopisendoskopie.cz/pdfs/end/2010/03/10.pdf>
- Ritchie, S., & Konin, J. G. (2004). Valgus-Extension Overload of the Elbow: Rehabilitation of the Kinetic Link. *Athletic Therapy Today*, 9(6), 46-47.
- Rose, M., & Noonan, T. (2018). Glenohumeral internal rotation deficit in throwing athletes: current perspectives. *Journal Of Sports Medicine*. Vol Volume9, Pp 69-78 (2018), 69.
- Šimon, J. (1997). *Trénink vrhu a hodů*. Praha: Karolinum.
- Šimon, J. (2004). *Atletické vrhy a hody*. Praha: Olympia.
- Šťásek, P. (2018). *Onemocnění meziobratlových plotének a páteře*. Retrieved May 21, 2018, from <http://www.nemtru.cz/onemocneni-mezio-bratlovych-plotenek-patere>
- Tichý, M., & Kubica, M. (2006). *Dysfunkce kloubu*. Praha: Miroslav Tichý.
- Urbanová, P. (2018). *Technika a biomechanika hodů míčkem, „granátem“ a oštěpem*. Retrieved 8 April from: <http://slideplayer.cz/slide/2283406/>
- Valouchová, P. & Kolář, P. (2009). *Kineziologie pletence ramenního*. In P. Kolář et al. (Eds.), *Rehabilitace v klinické praxi (pp. 144-147)*. Praha: Galén.
- Via, A. G., De Cupis, M., Spoliti, M., & Oliva, F. (2013). Clinical and biological aspects of rotator cuff tears. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 3 (2), 70-79.
- Vindušková, J. (2003). *Abeceda atletického trenéra*. Praha: Olympia.
- Vomáčka, V. (1980). *Hody a vrhy*. Praha: Olympia.
- Whiting, W. C., Gregor R. J., & Halushka M. (1991). Body Segment and Release Parameter Contributions to New-Rules Javelin Throwing. *International Journal of Sport Biomechanics*, 7(2), 111-124.
- Zátopková, D., (1969). *Jednotný tréninkový systém pro vrh a hody: příručka pro školení trenérů II. tř. LA*. Praha: Olympia.
- Žák, V. (2006). *Pravidla atletiky 2006: pravidla IAAF ve znění příručky Handbook 2006-2007 doplněná o ustanovení, platná pouze pro soutěže na území České republiky*. Praha: Olympia.
- Žák, V. (2010). *Pravidla atletiky 2010*. Praha: Olympia.
- Žák, V. (2014). *Pravidla atletiky 2014*. Praha: Olympia.