

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**

Katedra fyzioterapie

Diplomová práce

**Zhodnocení a analýza úrazů u atletických hodů a vrhů v rámci  
oficiálních klubů v České republice**

**Vedoucí diplomové práce**

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

**Vypracovala**

Bc. Eliška Jílková

Praha 2014

## **Abstrakt**

### **Název:**

Zhodnocení a analýza úrazů u atletických hodů a vrhů v rámci oficiálních klubů v České republice

### **Cíl práce:**

Hlavním cílem této diplomové práce je zmapování výskytu zranění u aktivních atletů působících v oficiálních klubech České republiky. Dále pak zjištění doby jejich vzniku, četnost zranění, doby léčení a hledání souvislosti mezi jednotlivými disciplínami a zraněními.

### **Metoda:**

Výzkum byl proveden nestandardizovaným dotazníkovým šetřením. Tento dotazník byl distribuován do 15-ti atletických klubů – extraligových, prvoligových a druholigových. Celkem byla zpracována data od 145 atletů. Pro samotnou analýzu dat byl použit software Microsoft Excel 2010.

### **Výsledky:**

Celkový počet zaznamenaných úrazů činil 403 úrazy. Výsledky ukazují, že nejčastěji poraněnou anatomickou oblastí těla byl hlezenní kloub s 24%. Nejčastějším typem zranění bylo poranění měkkých tkání kloubů horních a dolních končetin. Celkem tvoří 65% všech úrazů. Na závodech vznikaly nejčastěji úrazy na horních končetinách, na tréninku pak úrazy dolních končetin. Největší zastoupení měla zranění středně těžká s dobou léčby 8-21 dní. Nejčastěji poraněnou oblastí těla byl u koulařů hlezenní kloub, u oštěpařů ramenní kloub, u kladivářů kolenní kloub, u diskařů hlezenní kloub.

**Klíčová slova:** atletika, úrazovost, dotazník, Česká republika

## **Abstract**

### **Title:**

Evaluation and Analysis of Injuries in Athletic Throws in Official Clubs in the Czech Republic

### **Objective:**

The main objective of this thesis is to analyze the incidence of injury among active athletes involved in official clubs of the Czech Republic. Determine the time of their genesis, frequency of injury, time of healing process and the search of connection between individual disciplines and injuries.

### **Method:**

The research was performed using non-standardized questionnaire. The questionnaire was distributed to 15 athletic clubs - Extra League, The First League and The Second League. In total data from 145 athletes were analyzed. For the data analysis was used software Microsoft Excel 2010.

### **Results:**

The total number of detected accidents was 403 injuries. The results show that the most commonly injured anatomical areas of the body was the ankle joint with 24%. The most common type of injury was soft tissue injuries of the joints of the upper and lower extremities. They make up 65% of all injuries. The most common injuries caused on the competition was injuries of the upper limbs, in the training was the most common injuries of the lower extremities. The largest representation had injuries classified as "medium severe" with continued treatment 8-21 days. Shot put throwers had the most commonly injured the ankle joint, javelin throwers the shoulder joint, hammer throwers the knee joint, discus throwers the ankle joint.

**Key words:** athletics, injury rate, questionnaire, Czech Republic

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Zhodnocení a analýza úrazů u atletických hodů a vrhů v rámci oficiálních klubů v České republice,, vypracovala samostatně pod vedením Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc. a uvedla v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Praze dne

.....

Eliška Jílková

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc. za vedení diplomové práce, za její cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat všem funkcionářům a trenérům z jednotlivých atletických klubů zapojených do výzkumu za jejich ochotu spolupracovat. Bez jejich pomoci by distribuce dotazníků nebyla možná. V neposlední řadě pak děkuji všem atletům, kteří se do výzkumu zapojili a dotazník svědomitě vyplnili.



## Obsah

1 Úvod .....	9
2 Teoretická část práce .....	11
2.1 Atletika.....	11
2.1.1 Orgnizace atletiky .....	11
2.1.2 Český atletický svaz .....	12
2.1.3 Historie české atletiky .....	12
2.2 Atletické vrhy a hody .....	13
2.2.1 Definice atletických vrhů a hodů .....	13
2.2.2 Charakteristika vrhačských výkonů .....	14
2.2.3 Společné základy techniky hodů a vrhů .....	15
2.2.4 Hod oštěpem.....	17
2.2.5 Vrh koulí .....	19
2.2.6 Hod kladivem .....	21
2.2.7 Hod diskem .....	22
2.2.8 Hlavní faktory ovlivňující výkon u atletických hodů a vrhu .....	24
2.2.9 Nejvíce zatěžované oblasti u atletických hodů a vrhu .....	25
2.3 Úrazy ve sportu .....	27
2.3.1 Úrazovost .....	28
2.3.2 Příčiny vzniku sportovních úrazů.....	28
2.3.3 Úrazovost u atletických hodů a vrhů.....	29
3 Cíle a úkoly práce .....	34
3.1 Typ výzkumu, metoda práce.....	34
3.2 Cíle práce .....	34
3.3 Úkoly práce.....	34
3.4 Vědecké otázky .....	35
4 Hypotézy.....	36

5 Metodika práce .....	37
5.1 Výzkumný soubor .....	37
5.2 Dotazník.....	37
5.3 Postup získávání dat.....	38
5.4 Zpracování dat .....	38
6 Výsledky .....	39
6.1 Návratnost dotazníků .....	39
6.2 Atleti zapojeni do výzkumu .....	39
6.3 Celkové výsledky .....	40
6.4 Rozložení úrazů dle anatomických oblastí .....	41
6.5 Počet úrazů na jednoho atleta .....	43
6.6 Rozložení úrazů vzniklých na závodech a na tréninku .....	43
6.7 Zastoupení úrazů podle jednotlivých diagnóz .....	45
6.8 Poměr zastoupení úrazů podle délky léčby.....	47
6.9 Úrazy vyskytující se u jednotlivých disciplín.....	48
6.10 Chronické problémy u atletických hodů a vrhu .....	53
6.11 Regenerace organismu .....	54
6.12 Četnost úrazů extraligových, prvoligových a druholigových atletů .....	58
6.13 Shrnutí výsledků .....	59
7 Diskuze .....	61
7.1 Diskuze k hypotézám.....	61
7.2 Diskuze k limitacím výzkumu .....	62
7.3 Diskuze k výsledkům práce vzhledem k jiným studiím .....	63
8 Závěr.....	66
9 Seznam použité literatury .....	67
10 Přílohy .....	71



# 1 Úvod

Atletika je jedním z nejstarších sportů vůbec a ne nadarmo je často nazývána „Královnou všech sportů“. Atletika zahrnuje různé sportovní disciplíny, které jsou založeny na lidském pohybu – například na chůzi, běhu, vrhu, hodů a skoku. Závodník v atletické disciplíně nemá za úkol porazit konkrétního soupeře, ale docílit nejlepšího naměřeného výsledku ze všech. Jedná se o zcela objektivní hodnocení. Kolébkou atletiky je Řecko a její Historie je spojována s antickými olympijskými hrami, které se konaly od roku 776 př. n. l. Vznik a rozvoj atletiky na českém území byl spojen se založením Sokola.

Atletické hody a vrhy patří mezi technické disciplíny, jejichž cílem je dopravit sportovní náčiní co nejdále. Společným jmenovatelem těchto disciplín je krátká doba trvání výkonu při maximální intenzitě zatížení, mají tedy rychlostně silový charakter. Již tento fakt předurčuje tyto disciplíny k vysoké náchylnosti k různým druhům zranění.

V literatuře můžeme nalézt značnou řadu studií, které se zabývají poraněními u těchto disciplín. Problémem je, že většina těchto studií je zaměřena pouze na jednu anatomickou oblast (z velké části na ramenní nebo loketní kloub) nebo na konkrétní diagnózu a té se věnují z hlediska diagnostického a terapeutického přístupu. Žádná studie se nezabývá takto komplexním pohledem na úrazovost u atletických hodů a vrhů, jak je zaměřena tato diplomová práce.

Jako bývalá atletka mám k tomuto sportu velice blízko. Za dlouhou řadu let, po které jsem se atletice věnovala, jsem sama utrpěla několik úrazů a mohla jsem zblízka sledovat celou řadu zranění ostatních atletů. Měla jsem taktéž možnost nahlédnout do zákulisí jednotlivých atletických klubů od 2. ligy až po extraligu a začala jsem si všimnout velice rozličných úrovní přístupu k regeneraci organismu. To vše jsou důvody, jež mě inspirovaly k sepsání této diplomové práce.

Cílem teoretické části práce je sumarizace poznatků o atletických hodech a vrzích. Zabývá se historií, vývojem a organizací atletiky ve světě i na území České republiky. Dále se pak zaměřuje především na atletické hody a vrhy – hod oštěpem, hod diskem, hod kladivem a vrh koulí. Práce nás seznamuje se základy techniky těchto disciplín, s pravidly a především shrnuje poznatky vztahující se k úrazům a nejvíce přetěžovaným oblastem těla u jednotlivých disciplín. Práce se také zabývá úrazy ve sportu v obecném slova smyslu a poté se zaměřuje na úrazy u atletických hodů a vrhů.

Úkolem praktické části je pak provedení samotného výzkumu, tedy vlastního dotazníkového šetření a vyhodnocení dat, která byla získána od atletů z jednotlivých druholigových, prvoligových a extraligových klubů. Analýza těchto dat by pak měla podat komplexní pohled na úrazovost u těchto atletických disciplín. Poukázat na četnost zranění, na nejčastěji poraněnou oblast těla, dobu léčby úrazů, nejčastěji se vyskytující diagnózu a v neposlední řadě by měla zhodnotit úroveň regeneračních prostředků atletů podle úrovní, na které působí.

## **2 Teoretická část práce**

### **2.1 Atletika**

Atletika je nazývána královnou sportu. Atletika vznikla na základě přirozených pohybových činností člověka a je tak nejstarším sportovním odvětvím. První zmínky o atletice pochází již z antiky. Zde znamenala atletika boj, závodění. Dodnes většina atletických disciplín z antiky vychází a odráží se to i v některých názvech jako například maratónský běh. Svou rozmanitostí patří mezi nejvšestrannější a nejzajímavější sporty. Od ostatních sportovních odvětví se atletika liší především svou individuálností. Výkony ve všech atletických soutěžích jsou objektivně měřitelné a lze je poměrně snadno porovnávat. To vede k možnosti průběžně kontrolovat vlastní výsledky, hodnotit je a dávat do vztahu k úsilí vynaloženému v tréninku. (18)

Většina atletických disciplín vychází z přirozených pohybových činností a je zdrojem i běžných dovedností potřebných pro život. Současný atletický program sestává z mnoha disciplín. Některé si téměř zachovávají svou antickou podobu, jiné vznikly z tradičních pohybových činností některých národů a některé uměle zásluhou atletických nadšenců. Atletika tedy obsahuje disciplíny velmi rozdílného zaměření - rychlostního, vytrvalostního i silového charakteru. Atletická cvičení působí kladně na úroveň základních pohybově-kondičních schopností – rychlost, síla, vytrvalost, obratnost, ale i na schopnosti koordinační – prostorově orientační, rytmické, rovnovážové a reakční. A proto hraje atletická příprava velmi důležitou roli v osvojování si dovedností i v jiných sportovních odvětvích. (18, 39)

#### **2.1.1 Organizace atletiky**

Nejvyšší atletickou organizací na světě je Mezinárodní asociace atletických federací (IAAF). Byla ustanovena v roce 1913 a o rok později byla přijata první soutěžní mezinárodní pravidla, která s určitými změnami platí pro všechny atletické disciplíny dodnes. IAAF je členěna na 6 kontinentálních asociací a sdružuje nejvíc federací ze všech světových sportovních, společenských a jiných organizací. V současnosti je to 212 členských zemí. (18, 38)

Atletika je jedním z nejrozšířenějších sportovních odvětví, v různých formách se jí věnuje několik stovek milionů lidí na všech kontinentech. Závodní atletika obsahuje v mužské kategorii 27 disciplín a v ženské 26 disciplín. Mezi nejvýznamnější světové atletické závody patří olympijské hry, mistrovství světa na dráze i v hale a mítinky

tzv. Diamantové ligy. V České republice je to pak mistrovství ČR na dráze a v hale. (38)

### **2.1.2 Český atletický svaz**

Český atletický svaz je samosprávným sdružením atletických oddílů a klubů na území České republiky. Eviduje kolem 35 tisíc členů ve více než 250 ti oddílech a klubech. Český atletický svaz je členem Mezinárodní asociace atletických federací (IAAF) a jejím prostřednictvím kontinentální Evropské atletiky. Nejvyšším orgánem svazu je valná hromada, mezi jejíž široké pravomoci patří mj. volba Předsednictva Českého atletického svazu, které je statutárním orgánem svazu. Správu Českého atletického svazu zajišťuje sekretariát se sídlem v Praze na Strahově. Ve svých stanovách si Český atletický svaz zakotvil tři základní cíle své činnosti. Prvním cílem je organizovat atletiku a atletické soutěže na území České republiky a vytvářet podmínky pro jejich rozvoj. Druhým cílem je zajišťovat reprezentaci České republiky na mezinárodních soutěžích a zastupovat zájmy české atletiky ve střešních sportovních organizacích. Třetím cílem je zastupovat a prosazovat zájmy české atletiky před státními orgány České republiky a před orgány územní samosprávy. (5)

### **2.1.3 Historie české atletiky**

První dochovaná zmínka o „atletice“ (v nadneseném slova smyslu) na našem území sahá až do počátku 13. století do doby korunovace Václava II. Na počest jeho korunovace se tehdy konaly závody v běhu. Závodníci běhali nazí, aby ukázali, jak jsou zdatní.“ To můžeme považovat za první písemný záznam o bězích na území Českého království. Později ve 14. století se Češi zase bavili házením touše neboli disku o peníze. V 18. století měly pro šlechtu velký význam „laufrí“ neboli „běhouní“. Byli zaměstnáváni proto, aby běhali před kočárem panstva a upozorňovali, že někdo vznešený jede, ale také byli využíváni pro doručování písemných zpráv a nahrazovali tehdy ještě neexistující poštu. Tito lauffři konali někdy mezi sebou závody, např. mezi Poříčskou branou a Libní. Počátkem 19. století se objevují první běžci „profesionálové“, kteří běhali za účasti diváků a vybírali vstupné. Atletika v 19. Století je u nás spojena s tělocvičnou organizací Sokol. Sokol byl založen v roce 1862 a prováděl svá cvičení zejména v tělocvičnách, proto se pořádaly nejprve závody ve skocích do dálky a do výšky, až později běh. Při průkopnické činnosti se řešila otázka odměn, přišly první mezinárodní závody, rozvíjet se začala také závodní chůze.

Závěr předminulého století charakterizuje první vážnější organizační snahy – vznikají kluby, závody, ale i Česká amatérská atletická unie. Vážným počinem byl nápad amerického Čecha Edvarda Preissiga uspořádat první veřejné atletické závody konané 5. května 1888 a publikované také v tisku. V roce 1899 byl založen Český olympijský výbor, jehož zřízení bylo podmínkou pro start na olympijských hrách 1900. V roce 1969 byla Česká atletická amatérská unie nazvána jen „atletika“. (5, 19, 39)

Stávající Český atletický svaz vznikl v roce 1993 po rozpadu ČSFR. Historie organizované atletiky na našem území je však mnohem starší a datuje se až k roku 1897, kdy byla ještě za Rakouska-Uherska založena Česká amatérská atletická unie. V průběhu více než století se čeští atleti pravidelně vepisovali do historie sportu. Sbírali olympijské vavříny, stávali se mistry světa a Evropy, posouvali hranice lidských možností. Několik z nich je světovými rekordmany dodnes. Česká atletická reprezentace patří stabilně mezi nejlepší v Evropě. Velmi aktivní a viditelní jsou i tuzemští pořadatelé špičkových atletických podniků. Každoročně se tak v Česku pořádá řada akcí s vysokou mezinárodní prestiží, které vyhledávají nejlepší závodníci světa. Česká republika byla též v minulosti hostitelem i tak významných šampionátů, jako je Mistrovství Evropy, Mistrovství Evropy do 23 let či Mistrovství Světa do 17 let. (5, 19, 39)

## **2.2 Atletické vrhy a hody**

### **2.2.1 Definice atletických vrhů a hodů**

Hody a vrhy v atletice řadíme mezi technické disciplíny. Cílem těchto disciplín je dopravit sportovní náčiní co nejdále. Společným znakem těchto disciplín je krátká doba trvání výkonu při maximální intenzitě zatížení, kontinuální výkon. Důležitým předpokladem je výbušnost dolních i horních končetin. Atletické vrhy a hody řadíme mezi disciplíny rychlostně silového typu, které mají acyklický průběh pohybu. Jediným zástupcem vrhů je vrh koulí, kdy je náčiní tlačeno, nikoliv taženo (jako je tomu u ostatních disciplín). Olympijským sportem jsou od roku 1896. Mezi atletické vrhy a hody patří následující disciplíny:

- vrh koulí
- hod diskem

- hod oštěpem
- hod kladivem

(2,30)

Podle průběhu celého pohybu můžeme vrhy a hody dělit na posuvné a otáčivé. Mezi posuvné (přímočaré) řadíme vrh koulí zádovou technikou a hod oštěpem. Otáčivý pohybový průběh (rotační, křivočarý) představují hod diskem, vrh koulí rotační technikou a hod kladivem. Rotační technika je koordinačně náročnější, zato však umožňuje (oproti posuvné technice) lépe využít excentrickou svalovou kontrakci v náprahových pohybech a delší působení síly na náčiní. Dalším charakteristickým znakem vrhů a hodů je postupné zapojování jednotlivých svalových segmentů těla s narůstající rychlostí. Zrychlování je prováděno ve směru vzhůru od největších a nejsilnějších segmentů těla po relativně nejmenší a nejrychlejší, a to v tomto pořadí: dolní končetiny – trup – paže. (30, 36)

### **2.2.2 Charakteristika vrhačských výkonů**

Vrh koulí, hody oštěpem, diskem a kladivem tvoří samostatnou skupinu technických disciplín. Technika vrhu nebo hodu u vrhačů nejlepší výkonnosti představuje velmi stabilní motorickou dovednost, jež byla vypilována za dobu několika let. Technický styl je ovšem pro každého jedince individuální a je značně podmíněn tělesnými dispozicemi sportovce. Vzhledem k tomu, že se sportovec musí vyrovnávat s vnějšími proměnlivými podmínkami závodu, je důležité, aby uměl se svou technikou zacházet a přizpůsobovat ji měnícím se podmínkám. (36)

Atletické vrhy patří mezi disciplíny rychlostně-silového typu. Náčiní pro vrh koulí a hod kladivem je nejtěžší. Z toho plyne, že právě v těchto disciplínách jsou relativně nejvyšší nároky na silový potenciál vrhače. Proti tomu typicky švihové disciplíny jako například hod oštěpem, kladou nejvyšší nároky na pohybovou rychlost. Soutěžní náčiní pro ženské kategorie je lehčí. To přirozeně souvisí s nižším silovým potenciálem vrhaček a odlišnostmi jejich tělesné stavby. (36, 45)

Výkon závisí především na velikosti okamžité rychlosti náčiní při vzletu. Dominantním znakem těch nejlepších výkonů ve vrhačských disciplínách je proto vysoká pohybová rychlost vrhače a především jeho náčiní v rozhodující fázi hodu. Pohybová činnost v této rozhodující fázi představuje složitý kinematický řetězec, ve kterém dochází k postupnému zrychlování jednotlivých částí těla. Zrychlování těchto

článků řetězce je v každé vrhačské disciplíně jiné. Obecně ovšem platí, že se pohyb prudce zrychluje ve směru vzhůru v následujícím pořadí: dolní končetiny – trup – paže. Během odhodové fáze jsou tedy nejdříve zapojovány do pohybu segmenty nejtěžší a nejsilnější s relativně nejpomalejšími svaly. Naposledy se zapojuje paže jako segment nejlehčí a nejrychlejší. Výsledná rychlost paže s náčiním je součtem zrychlování pohybu jednotlivých segmentů vrhačova těla. Rychlá síla je motorická schopnost vrhače, kterou projevuje ve výbušných pohybech. Je to fenomén úzce spjatý s nervosvalovou kontrolou. Pro zrychlování je rozhodující, jak rychle dokáže vrhač mobilizovat svůj silový potenciál, tedy rychlost nábory motorických jednotek. Ve sportovní praxi se hovoří o vrhačské výbušnosti nebo o projevu explozivní svalové síly. Tím se rozumí motorická schopnost vrhače vyvinout maximum síly v čase, který má vrhač k dispozici. Vlivem specializovaného vrhačského tréninku dochází ke koordinačnímu přizpůsobení intersvalovému a intrasvalovému. Souvisí to s dlouhodobým procesem osvojování a zdokonalování techniky vrhu nebo hodů. Dochází také k neuronálním adaptačním změnám, což je velice důležité pro intramuskulární koordinační efekt. Vlivem speciálního tréninku techniky, svalové síly a pohybové rychlosti, se zvyšuje inervační frekvence a zároveň se zdokonaluje časový průběh zapojení motorických jednotek. Tím se přirozeně zvyšuje výkonnost svalů. (9, 36, 37, 45)

### **2.2.3 Společné základy techniky hodů a vrhů**

Technika těchto disciplín se neustále vyvíjí a zdokonaluje. Ke zlepšování techniky se využívají především poznatky z biomechaniky, anatomie, kineziologie, fyziologie, klasické mechaniky a dalších vědeckých disciplín. Rovněž náčiní vrhačů je postupně zdokonalováno, a to jak konstrukčně, tak materiálově. Při experimentování se využívá snímací a výpočetní technika. Z významných metod jsou nejčastěji používány metody kinematické či dynamické analýzy. (35, 36)

Délka doletu náčiní v atletických vrzích určuje hodnotu sportovního výkonu. Nejvyšší hodnoty rychlosti vzletu náčiní, optimální úhel jeho vzletu a výška (místo) vypuštění náčiní jsou určujícími faktory pro nejdelší let náčiní. (36)

Atletické vrhy a hody mají několik fází. První fází je úchop (držení) náčiní a úvodní pohyby s náčiním. Dále start – začátek rozběhu vrhače s náčiním, tj. sunu, rozběhu, otočky nebo otoček. Následuje vlastní vrh nebo hod, vypuštění a let náčiní. A na závěr – přeskok, neboli doznění pohybu. (36)

Úchop náčiní závisí na konstrukci náčiní, na technice provedení a také na individuálně přizpůsobeném stylu držení. Úchop má vrhači umožnit uvolněné provádění pohybů v takovém rozsahu, aby mohl předávat svou sílu do náčiní po co možná nejdelší dráze a v konečné fázi ho vymrštít co nejvyšší rychlostí. Správný úchop umožňuje vrhači naplno využít sílu a délku prstů ruky. Úvod začíná zaujetím výchozího postavení, ve kterém vrhač soustředí svou pozornost na provedení vrhu nebo hodů. Po krátkém soustředění následují úvodní „nášvihy“ ulehčující vrhači start do rozběhu s náčiním. Pomocí nášvihů při hodu kladivem kladivář uděluje náčiní značnou rychlost ještě před začátkem první otočky. Start do rozběhu – do sunu, otočky, rozběhu – začíná pokaždé ze stejného místa v kruhu či na rozběžišti, na kterém si oštěpař umísťuje svoji výběhovou značku. Rozběh staví před vrhače dva úkoly. Za prvé dosáhnout tak vysoké rychlosti, jakou je ještě schopen vrhač zvládnout a s co největším efektem ji využít při konečném úsilí. Za druhé pak vytvořit si optimální podmínky pro zaujetí vlastního odhodového postojení tak, aby rozhodující odhodové pohyby plynule navázaly na rozběh. Rozběh se od startu zrychluje. Následkem toho roste i kinetická (pohybová) energie vrhače s náčiním. Kinetická energie získaná na startu a během rozběhu je dočasně akumulována ve svalech prostřednictvím svalového předpětí jako energie potenciální. Po náhlém odbrzdění předpětí je tato energie opět uvolněna jako kinetická. (20, 23, 36)

Přechod od rozběhu k vlastnímu vrhu nebo hodu je koordinačně nejsložitější. Čím vyšší je rozběhová rychlost vrhače, tím je přechod složitější. Sun ve vrhu koulí, otočka v hodu diskem či vrhu koulí a impulzivní krok v hodu oštěpem mají charakter zrychleného, velmi dynamického přeskočení do odhodového postavení. Tento manévr vrhači zajistí předběhnutí dolních končetin před trupem a paží s náčiním, které se tím dostanou do jakéhosi „závěsu“ či zpoždění. Během manévru nesmí dojít k přerušení pohybu a tím pádem ke ztrátě rozběhové rychlosti. V těchto disciplínách má vlastní odhodová (nebo odvrhová) činnost hlavní podíl na přírůstku rychlosti pohybu náčiní. V okamžiku, kdy vrhač zaujme odhodové postavení, se náhle zbrzdí celý systém (vrhač s náčiním). Pohybová energie se velmi rychle přenáší z nohou na trup a dále na odhodovou paži. Výsledkem je výrazné vystupňování rychlosti odhodového pohybu. Během odhodu je nutné působit na náčiní co možná největší silou po optimální dobu a efektivním směrem. Aby byly splněny tyto požadavky, musí být splněny následující podmínky: působit svou silou na náčiní po optimálně dlouhé dráze a tím dosáhnout jeho zrychlení. Prodlužování dráhy je ale účinné jen tak dlouho, pokud je zajištěn aktivní



přenos síly na náčiní. Další podmínkou je využít svalové předpětí pro zvýšení účinku síly a také správně koordinovat zapojení všech částí těla po odhodu. (20, 36)

Výška místa vypuštění náčiní se liší u jednotlivých disciplín ve vztahu k tělesné výšce vrhače. Ve vrhu koulí se sunem a v hodu oštěpem je toto místo přibližně na úrovni vzpažené paže vrhače. Ve zbývajících disciplínách se místo vypuštění náčiní nachází v úrovni vrhačova ramene, jeli ve výponu. Ve vrhu a v hodech je optimální úhel vypuštění náčiní vždy nižší než 45 st. (36)

Výkon ve vrhačských disciplínách je závislý na počáteční rychlosti letu, tj. okamžité rychlosti, kterou má náčiní v okamžiku posledního dotyku s prsty ruky vrhače, a na úhlu vzletu, tj. úhlu, pod kterým náčiní vyletí do prostoru. (44)

Rychlost vzletnutí náčiní je pro výkon rozhodující a lze ji zvýšit buď tím, že vrhač prodlouží dráhu, po níž působí svalovou silou na náčiní, nebo tím, že zvětší svalovou sílu a překoná stejnou dráhu v kratším čase a tím zajistí náčiní větší zrychlení. V praxi existují různé kombinace prodlužování dráhy a zvětšování síly. Například dráha se prodlužuje lepším předběhnutím náčiní v odhodové či odvrhové fázi a delším napínáním více pokrčených nohou. Jindy může být síla působící po dráze pohybu náčiní rozumněji rozložena, což např. při hodu kladivem umožňuje plynulejší stupňování rychlosti jednotlivých otoček. (23, 44)

Zdrojem síly, která zabezpečuje výkon v hodech a ve vrzích, jsou především silné svalové skupiny nohou a trupu. V zásadě pracují všechny svaly jako tři soustavy pružin, které se na konečné fázi hodu a vrhu podílejí různým poměrem. První soustavu tvoří zdvihová pružina nohou, která zdvihá trup a tím i náčiní vzhůru. Je důležitá u všech vrhačských disciplín a podporuje účinnost dvou dalších – pružiny spirálové a pružiny „prakovité“. Účinnost spirálové pružiny se projevuje především v hodu diskem, kladivem a vrhu koulí rotačním způsobem, účinnost pružiny prakovité při hodu oštěpem. Silový efekt pružin je tím větší, čím plynuleji na sebe jejich práce navazuje. (20, 44)

#### **2.2.4 Hod oštěpem**

Hod oštěpem je z atletických hodů pravděpodobně nejstarší. Byl oblíbený již v antickém Řecku. Na starověkých olympijských hrách byl součástí pětiboje.

Hod oštěpem patří k nejatraktivnějším závodním disciplínám. Sportovní divák obdivuje spojení rychlého rozběhu s bleskovým odhodem náčiní, které je doslova vystřeleno. Hmotnost oštěpu je ve srovnání s koulí, kladivem a diskem mnohem nižší,

což umožňuje provést prudký odhod a udělit oštěpu velkou počáteční rychlost, která je pro výkon rozhodující. Při výkonech za hranici 90m se pohybují hodnoty počáteční rychlosti letu náčiní v rozmezí 32-33 m/s, což představuje v přepočtu rychlost asi 115 km/h. Finální fáze hodu je uskutečněna ve velmi krátkém čase. Dráha zátahu je dlouhá přibližně 220-230 cm. (44, 45)

Hod oštěpem je jedna z nejnáročnějších atletických disciplín. Přípravné pohyby před odhodem a vlastní odhod jsou pohyby velmi složité a kladou značné nároky na rytmus a koordinaci. Na výkon má vliv rychlost rozběhu a jeho spojení s odhodem.

Značná část energie se spotřebovává na oporovou práci levé nohy a část energie je vydána po odhodu při přeskoku. V technice hodu oštěpem je třeba řešit tyto základní úkoly: využití pohybové energie při optimální rychlosti rozběhu, zvládnutí impulsivního přeskoku, který spojuje rozběh s odhodem a zajišťuje optimální předběhnutí trupu a házející paže nohama, zvládnutí plynulého přechodu z rozběhu k odhodu bez ztráty rychlosti a postupné zapojování všech exponovaných svalových oblastí. (44)

Hod oštěpem je typicky švihová disciplína. Odhod náčiní švihovým způsobem umožňuje jeho malá váha. Odhodové pohyby mají výbušný charakter, výrazně se zrychlují a pohyb odhodové paže je relativně přímočarý. Velmi složitá technika předpokládá vysokou úroveň nervosvalové koordinace. Provedení pohybů vyžaduje velkou pohyblivost ramenních, kyčelních a hlezenních kloubů a pružnost páteře. Účelné zkrácení doby vlastního odhodu závisí na specifické schopnosti vrhače postupně a koordinovaně zapojit svalové skupiny těla od velkých a silných svalů nohou a trupu až po malé skupiny svalů s velmi rychlou kontrakcí. (25, 36)

Základem účinného lukovitěho napnutí těla je blokující (brzdící) činnost dolní končetiny zapřené pevně o zem před tělem. V místě jejího zapření je začátek napínání luku vrhačova těla. Svaly a vazy této končetiny jsou vystaveny velké zátěži. Luk je napínán (excentrická kontrakce) od zapřené nohy vzhůru napříč trupem, dále přes rameno, házející paži až k místu úchopu. V rychlém sledu jsou především napínány břišní a prsní svaly, svaly ramene a házející paže. K nejvyššímu svalovému napětí dochází v oblasti pletence ramenního. S využitím reflexu silně protažených svalů následuje jejich náhlé odbrzdění. Fáze spuštění luku je důsledkem mohutné koncentrické kontrakce svalů trupu, především svalů pletence ramenního házející paže. Jen oštěpaři, kteří jsou schopni projevit vysokou rychlost odhodových pohybů vrcholící doslova bleskovým švihem paže, dosáhnou nejlepších výkonů, při nichž rychlost vzletu náčiní přesahuje hranicí 100-115 km/h. Ve srovnání s ostatními disciplínami je hod

oštěpem poměrně aerodynamický. Dokonce tak moc, že nejdůležitějším parametrem pro výslednou délku hodu je rychlost oštěpu v momentě vypuštění. Pro elitní oštěpaře je typické, že 70% rychlosti oštěpu při odhodu se vyvine v poslední 0,1 sekundy. (25,28, 36)

Byla provedena studie, která dokazuje, že oštěpaři mají významně větší rozsah pohybu do zevní rotace než do vnitřní a že vrhačova dominantní horní končetina (odhodová) má významně větší rozsah pohybu do zevní rotace než neodhodová. Přítomnost nadměrného rozsahu pohybu do zevní rotace u odhodového ramenního kloubu zvyšuje excentrické zatížení rotátorové manžety a napětí pasivních komponentů glenohumerálního kloubu. Oba tyto faktory zvyšují riziko zranění sportovce. (15)

#### **2.2.4.1 Základy pravidel**

Hmotnost oštěpu pro muže a starší dorostence je 800 g, pro ostatní kategorie 600 g. Hází se z rozběhové dráhy široké 4 m a dlouhé 30 až 36,5 m. po celou dobu hodu musí závodník držet oštěp za vinutí. Používání rukavic je zakázáno. Oštěp musí být hozen nad ramenem nebo přes horní část házející paže, nesmí být mrštěn napjatou paží stranou. (44)

Každý závodník má tři pokusy, nejlepších osm závodníků postupuje do finále a má další tři pokusy. Dosáhnou-li dva závodníci shodného nejlepšího výkonu, rozhoduje o pořadí jejich druhý nebo další nejlepší výkon. Zlomí-li se oštěp v průběhu pokusu, má závodník právo na nový pokus, pokud jinak neporušil pravidla. (44)

Nezdařený pokus je takový pokus, kdy: hrot kovové hlavy oštěpu neudeří o zem dříve než jiná část oštěpu, oštěp dopadne na čaru výseče nebo mimo výseč, závodník při pokusu překročí některou z čas ohraničujících rozběhovou dráhu, závodník opustí rozběhovou dráhu před dopadem oštěpu, závodník opustí rozběhovou dráhu z nepevného postavení, závodník při opuštění dráhy překročí břevno nebo jeho prodlužovací čáry. (44)

#### **2.2.5 Vrh koulí**

Vrh koulí patří k historicky nejmladším disciplínám. Vrh koulí pomáhá velmi účinně rozvíjet svalovou sílu ve spojení s maximálním zrychlením pohybu. Hovoříme o výbušnosti, což je vlastnost nejvýše potřebná ve většině atletických disciplín. Hlavní úkoly jednotlivých fází techniky jsou následující: ve fázi sunu napnutím odrazové nohy udělit celému systému (vrhač s koulí) určitou rychlost, po odrazu rychle přemístit nohy

do odvrhového postavení a zabránit většímu poklesu získané rychlosti, po došlapu plynule navázat vlastní vrh a maximálně zrychlit pohyb koule při optimálním úhlu dráhy jejího vzestupu. Splnění těchto úkolů vyžaduje dokonalou koordinaci práce všech svalových skupin, jejímž výsledkem je optimální rytmus pohybů koulaře. (35, 44)

Koulaři jsou mezi vrhači nejsilnější a nejtěžší. To má přímou souvislost s biomechanikou vrhu. Pohybový systém vrhač-náčíní, který je při vrhu uveden sunem nebo otočkou do pohybu, představuje v mužské kategorii hmotnost 120-135 kg. Vrhač musí projevit vysoké hodnoty maximální a výbušné síly. Nejlepší koulaři dokáží již během sunu nebo otočky vyvinout rychlost přesahující hranice 2 m/s při sunu a při otočce 4 m/s. Nejlepší koulaři dokáží vypustit náčiní rychlostí přesahující hodnotu 14 m/s. (23, 36)

Hlavní hnací sílu při sunu představuje svalová síla vrhače projevená při odrazu z pravé nohy a síla švihů levé dolní končetiny (koulař pravák). Při vlastní odvrhové činnosti nesou hlavní pracovní zátěž natahovače dolních končetin, vzpřimovače trupu, břišní svaly, svaly pletence ramenního, natahovače předloktí odvrhové paže a ohybače zápěstí. Velkou zátěž nesou i další skupiny svalů (například svaly trupu apod.) (20, 36)

Rotační technika vrhu koulí je oproti vrhu koulí se sunem koordináčně obtížnější. Rotační technika využívá ve větší míře efektu svalového předpětí. Předpětí svalů vyvolá v koncové fázi vrhu explozivní uvolnění síly. Předběžné protažení svalů nastane v důsledku předběhnutí pánve vrhače a dolních končetin proti trupu a kouli během otočky. Následkem prudkého zkracování svalů jsou v rychlém pohybovém sledu zapojeny do odvrhu jednotlivé segmenty vrhačova těla. Vyvrcholením je výbušné vytlačení koule. Hlavní hnací silou pro otočku je odrazová síla dolních končetin. Největší zátěž při vlastní odvrhové činnosti spočívá na natahovačích nohou, na vzpřimovačích a rotátorech trupu a na svalech pletence pažního. (36, 45)

#### **2.2.5.1 Základy pravidel**

Hmotnost závodní koule pro muže je 7,26 kg, pro starší dorostence 6,25, pro mladší dorostence 5 kg, pro dorostenky, ženy a žáky 4 kg a pro žákyně 3 kg.

Soutěží se z kruhu s vnitřním průměrem 213,5 cm. Ve středu přední poloviny kruhu je podél obvodu kruhu umístěno zarážecí prkno, o které se závodním může zvnitřku opřít nohou. Koule se vrhá jednou rukou od ramene. Po zahájení pokusu musí být koule v těsné blízkosti čelisti závodníku nebo se jí dotýkat a nesmí být z této polohy spuštěna ani se nesmí dostat za rovinu ramen (jinak je to hozená koule). Zahájený pokus

může jedenkrát přerušit – pokud ovšem nepřešlápl, nemůže však kruh opustit. Koule musí dopadnout do vyznačené výseče (úhel  $40^\circ$ ). (44)

Každý závodník má tři pokusy, nejlepších osm závodníků má další tři pokusy – finále. Hodnotí se nejlepší výkon ze všech pokusů a ten také určuje pořadí závodníka. Dosáhnou-li dva závodníci shodného nejlepšího výkonu, rozhoduje o pořadí jejich druhu (třetí atd.) nejlepší pokus. (44)

Nezdařený pokus je takový, pokud závodník při provádění pokusu přešlápane, koule byla hozena, koule dopadne na čáru výseče nebo mimo výseč, závodník opustí kruh přední polovinou, závodník opustí kruh z nepevného postavení, závodník opustí kruh před dopadem koule. (44)

### **2.2.6 Hod kladivem**

Hod kladivem je velice poutavá vrhačská disciplína, která vyžaduje silné a obratné sportovce, se smyslem pro rovnováhu a rytmus pohybů. (44)

Výkon je při hodu kladivem závislý především na dvou faktorech: na rychlosti náčiní v okamžiku vypuštění a na úhlu odhodu. Menší význam má výška odhodu a téměř zanedbatelný je odpor vzduchu. Pro výkon je nejdůležitější odhodová rychlost kladiva. Proto cílem techniky hodu kladivem je dosáhnout maximální počáteční rychlosti při optimálním úhlu vypuštění náčiní. Nezbytným předpokladem dobré techniky je přesný a pravidelný rytmus pohybů, který umožňuje postupné a plynulé zrychlování, tolik potřebné pro hod kladivem. Celkový výkon je závislý na správném provedení odhodu, odhod závisí na přesném provedení otoček, otočky na přechodu z nášvihu atd. (44)

Hod kladivem je kombinací otáčivého a posuvného pohybu celého systému (kladivář s náčiním). Průvodním jevem hodu je narůstající odstředivá síla při otočkách, která u kladivářů vysoké výkonnosti dosahuje hodnot 250N i více. V souvislosti s tím jsou na kladiváře kladeny značné nároky na silovou práci v průběhu hodu za účasti svalstva téměř celého těla. Kromě nároků na překonání odstředivé síly se vrhačovy svaly podílejí na zvyšování rychlosti pohybu náčiní hlavně ve fázích dvojí opory. Hlavní pracovní zátěž během odhodové činnosti spočívá na natahovačích nohou, vzpřimovačích a rotátorech trupu a na svalech obou pletenců pažních. Jednotlivé fáze hodu mají svůj účel, navazují na sebe, provedení předchozí fáze podmiňuje technickou kvalitu fáze následující. Nakonec rychlost třetí či čtvrté otočky, způsob jejich provedení, se promítnou do efektivity celého hodu. Vrhači se snaží vesměs o co nejvyšší rozsah

pohybů během celého hodu. Také konečný zátah kladiva při odhodu musí být dlouhý. (35, 36)

### **2.2.6.1 Základy pravidel**

Hmotnost kladiva pro muže je 7,257 kg, pro starší dorostence 6,25 kg, pro mladší dorostence 5 kg. Celková délka kladiva při zavěšení smí činit nejvýše 121,5 cm. Hází se z kruhu o stejné velikosti jako pro vrh koulí (213,5 cm). Kruh musí být opatřen ochrannou klecí. Kladivář může používat na ochranu rukou obyčejných rukavic s ustřiženými špičkami prstů. V základním postavení, tj. před zahájením pokusu, smí závodník položit hlavici kladiva na zem uvnitř kruhu nebo vně. Hod může provést s libovolným počtem otoček v kruhu nebo může házet i bez otoček. Kladivo musí dopadnout do výšeče 40°. (44)

Každý závodník má tři pokusy, nejlepších osm závodníků postupuje do finále a má další tři pokusy. Dosáhnou-li dva závodníci shodného nejlepšího výkonu, rozhoduje o pořadí jejich druhý nebo další nejlepší výkon. Závodník může pokus jednou přerušit a začít znovu, nesmí se však při tom dotknout hlavicí kladiva půdy. Přetrhne-li se kladivo při pokusu ve vzduchu, má závodník právo na nový pokus, pokud jinak neporušil pravidla. Přetrhne-li se kladivo při roztáčení a otočkách, má závodník právo na nový pokus, i když v důsledku ztráty rovnováhy přešlápne. (44)

Nezdařený pokus je takový pokus, kdy: závodník při provádění pokusu přešlápne, závodník se dotkl hlavicí kladiva půdy a přerušil pokus - jestliže však pokus dokončí, je pokus platný, hlavice kladiva dopadne na čáru výšeče nebo mimo výšeč. Závodník opustí kruh přední polovinou, závodník opustí kruh z nepevného postavení, závodník opustí kruh před dopadem kladiva. (44)

### **2.2.7 Hod diskem**

Hod diskem patří k historicky nejstarším atletickým disciplínám. Byl součástí pětiboje již na olympijských hrách starověkých. Charakteristickým znakem hodu diskem je otočka, pomocí níž využívá diskař rotace těla, zvláště trupu. K úspěšnému zvládnutí této disciplíny je zapotřebí značné síly spojené s rychlostí a vysokou úrovní koordinace pohybů. Zvláště důležitý je při hodu diskem smysl pro rytmus a rovnováhu při rotačních pohybech těla. Naději na špičkové úspěchy v hodu diskem mají atleti, kteří mají vysokou postavu a dlouhé paže (velké rozpětí) a dovedou při otočce disk maximálně předběhnout nohama a správně ho položit do větru. (23, 44)

Technika hodu diskem musí být taková, aby umožnila stupňování rychlosti pohybu disku během přípravné fáze a maximální zrychlení při odhodu. Z hlediska čistě mechanického jde o rotační pohyb těla kombinovaný s postupem rotační osy ve směru hodu a s jejím napřimováním při vlastním hodu. (44)

Technika hodu vyžaduje od diskáře velkou pohyblivost hybného systému (kloubů, páteře), pružnost a sílu nohou, sílu trupu a pletence ramen. Odrazová síla dolních končetin je hnací silou otočky. Hlavní pracovní zátěž během odhodové činnosti spočívá na natahovačích nohou, na vzpřimovačích a rotátorech trupu, prsních svalech a na svalech pletence pažního. V koncové fázi odhodu se naplno uplatňují přitahovače paže a ohybače předloktí. Pro otočku a vlastní odhodovou činnost jsou typickými znaky velký rozsah pohybů a mohutné protažení svalů před odhodem. Techniku nejlepších diskářů charakterizuje velký rozsah pohybů od úvodních nášvihů po konečný zátaž odhodové paže s diskem. Velký rozsah odhodových pohybů zajišťuje diskáři potřebnou dobu pro přenos pohybové energie na náčiní a také pro využití větší síly pro odhod. (9, 14, 36)

#### **2.2.7.1 Základy pravidel**

Hmotnost závodního disku pro muže a starší dorostence je 2 kg, pro mladší dorostence 1,5 kg a pro ženské kategorie 1 kg.

Diskem se hází z kruhu o vnitřním průměru 250 cm, který je rozdělen 5 cm silnou čarou na přední a zadní polovinu. Kruh je umístěn v ochranné kleci. Dokud závodník po vstupu do kruhu nezahájí pokus, může z kruhu vystoupit, popřípadě osušit či vyměnit disk, upravit si dres apod. zahájený pokus může jedenkrát přerušit – pokud ovšem nepřešlápl, kruh však již nesmí opustit. (44)

Každý závodník má tři pokusy, nejlepších osm závodníků postupuje do finále a má další tři pokusy. Hodnotí se nejlepší výkon ze všech pokusů každého závodníka a ten také určuje jeho pořadí. Dosáhnou-li dva závodníci shodného nejlepšího výkonu, rozhoduje o pořadí jejich druhý, popř. další nejlepší výkon. Za nezdařený pokus se považuje takový pokus, kdy: závodník při provádění pokusu přešlápl, disk dopadne na čáru výseče nebo mimo výseč, závodník opustí kruh přední polovinou, závodník opustí kruh z nepevného postavení, závodník opustí kruh před dopadem disku. (44)

### 2.2.8 Hlavní faktory ovlivňující výkon u atletických hodů a vrhu

Mezi hlavní faktory ovlivňující výkon ve vrzích a hodech patří faktory bioenergetické, morfologické, biomechanické a psychické. (36, 37)

Soutěžní vrh nebo hod je krátkodobý, jednorázový výkon vysoké intenzity. Výkon je spojen s ohromným nasazením síly. Pohybová činnost má explozivní charakter. Energie je uvolňována převážně neoxidativně, a to zejména v alaktátové zóně metabolického krytí. Kapacita této zóny je představována zásobou ATP a CP. Jednorázový výkon je přímo kryt volným ATP. Tréninkové výkony analogické k soutěžním vrhům nebo hodům jsou svým nasazením síly podmíněny: rychlostí rozpadu ATP a CP uloženými ve svalech, absolutním množstvím těchto makroergních fosfátů, aktivitou velkého množství motorických jednotek složených z rychlých vláken, velkou plochou příčného průřezu svalu, respektive velikostí vláken. (36, 37)

Rychlost průběhu svalové kontrakce ovlivňuje vyvíjenou sílu a uvolněnou energii. Svalový stah provedený v kratší době a s vysokým nasazením síly vede k uvolnění většího množství mechanické energie. (36, 37)

Morfologickým základem pro explozivní vrhačovy pohyby jsou rychlá svalová vlákna. Typ vláken FG (II. B) jsou rychlá, glykolytická vlákna, která umožňují maximálně rychlý stah a maximální projev síly. U tohoto typu jsou vysoce aktivní enzymy neoxidativního metabolismu. U silově trénovaných vrhačů mají vlákna tohoto typu také větší rezervy ATP a CP. Jejich odolnost vůči únavě je ale nízká. (36, 37)

Z matematického výrazu pro šikmý vrh se dají odvodit požadavky na konstituci vrhačova těla, na jeho svalovou sílu a pohybovou rychlost. Vrhači vrcholové výkonnosti disponují nadprůměrnou tělesnou výškou, velkým rozpětí paží, širokými rameny a dobrou pohyblivostí v kloubech. (36, 37)

V průběhu pohybu je dopředný pohyb celého systému (vrhače s náčiním) náhle zbrzděn dopředu vysunutou a zapřenou vrhačovou nohou. Bezprostředně před uplatněním svalové síly na náčiní je vrhačovo tělo v náprahové poloze. Svaly exponované pro hod jsou vystaveny silné excentrické kontrakci. Ve sportovní praxi se hovoří o fázi napínání luku. Základem účinného lukovitého napnutí těla je blokující (brzdící) činnost dolní končetiny zapřené pevně o zem před tělem. Svaly a vazy této končetiny jsou vystaveny velké zátěži. Během odhodové fáze dochází k sumaci sil. Rozhodující jsou síly směřující do náčiní a způsobující jeho zrychlení ve správném směru. Finální výsledek vrhu nebo hodu je přitom podmíněn včasným nasazením sil, jejich velikostí, směrem a načasováním. Vrhači vysoké postavy s dobrými poměry



tělesných pák (velké rozpětí paží) mohou působit na náčiní po dlouhé dráze a tím vytvořit vysokou vzletovou rychlost náčiní. (36, 37)

Vrhy a hody jsou sportovní disciplíny, které jsou koordinačně velice náročné a kladou na sportovce velké nároky. Při vlastním odhodu dochází k mobilizaci funkcí, které odpovídají vysoké intenzitě zátěže a velmi krátké době jeho trvání. Dokonalá a přitom složitá koordinace pohybů v prostoru a čase a rychlost pohybové činnosti představují pro centrální nervovou soustavu silnou zátěž. Vysoký sportovní výkon je podmíněn optimální psychosomatickou konstelací. (36, 37)

Technika ve vrzích a hodech klade na atleta velmi specifické požadavky na řízení a regulaci motoriky. Z celé skupiny vrhačských disciplín jsou považovány hody oštěpem a kladivem z hlediska osvojování techniky za nejobtížnější. Ve všech vrzích a hodech se složitost vztahů projevuje v nárocích na mezisvalovou a nitrosvalovou koordinaci v bezprostředním napojení na další funkční systémy. Fyziologickým základem řídicí koordinační funkce je centrální nervová soustava. Té přísluší řízení a koordinace všech funkčních systémů organismu jako celku, včetně řízení motoriky. Úroveň řídicí a koordinační funkce centrální nervové soustavy u vrhače se vždy odráží v rychlosti a v kvalitě osvojované a zdokonalované sportovní činnosti. Mírou rozvoje těchto funkcí jsou takové znaky jako stabilizace, přesnost, plynulost a ekonomičnost dané činnosti, například techniky vrhu nebo hodu. (36, 37)

### **2.2.9 Nejvíce zatěžované oblasti u atletických hodů a vrhu**

Atletické hody a vrhy jsou dynamické a komplexní aktivity, jenž vytváří a přenáší ohromné síly působící na horní končetinu. Tyto síly musí být pro dosažení maximálního výkonu efektivně řízeny a měly by pomoci předcházení úrazům. Odpovědnost za udržování dynamické stability spadá pod senzomotorický systém. Senzomotorický systém řídí rovnováhu mezi stabilitou horní končetiny a průběhem pohybu během sportovního výkonu. Výzkum ukazuje, že únava zhoršuje funkci senzomotorického systému. Funkční únava výrazně ovlivňuje hbitost a přesnost horní končetiny, každého jejího kloubu. (41, 42)

Hody a vrhy především zatěžují svalstvo horních končetin, neméně důležitá je ale i práce trupu a dolních končetin. Při hodu oštěpem se v odhodové fázi na horní končetině kontrahují m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a extenzor loketního kloubu m. triceps brachii. Na dolních končetinách se zapojují extenzory kyčle (m. gluteus maximus, hamstringy), extenzory kolen (m. quadriceps femoris)

a plantární flexory hlezna (m. triceps surae). Švihový pohyb trupu v odhodové fázi zabezpečují břišní svaly (m. rectus abdominis, m. oblique abdominis externus, m. oblique abdominis internus). U hodu diskem pracují stejné svaly dolních končetin a trupu jako u hodu oštěpem. Na horních končetinách se v odhodové fázi kontrahují adduktory ramenního kloubu (např. m. pectoralis major) a radiální duktory (m. flexor carpi radialis, m. extensor carpi radialis longus et brevis). U vrhu koulí opět pracují svaly dolních končetin a trupu jako v ostatních podobných disciplínách. Na horních končetinách se v odhodové fázi kontrahují flexory (m. deltoideus, m. coracobrachialis, m. biceps brachii-caput breve) a adduktory ramenního kloubu (m. pectoralis major), extenzory lokte (m. triceps brachii) a flexory zápěstí a prstů. (2)

## 2.3 Úrazy ve sportu

V současné době je sport provozován na třech úrovních – zcela rekreační, výkonnostní a vrcholové. Po roce 1989 se u nás pro rekreační sportovce objevují daleko širší možnosti, vznikají nové módní sporty a dochází také k výraznému nárůstu úrazovosti při rekreačním sportu a ke zvýšenému výskytu bolestivých syndromů z přetížení pohybového aparátu sportem. (27)

Je zapotřebí si ale uvědomit, že odolnost našeho těla má své hranice. Moderní materiály umožňují dosahovat rychlostí, které překračují pevnost našeho pohybového aparátu. Ve většině sportovních odvětví dochází k mnohočetnému opakování pohybových stereotypů, které zatěžují jednotlivé segmenty pohybového aparátu. Jsou přetěžovány svalové úpony, šlachy i klouby. Pokud dojde k vyčerpání schopnosti organismu tuto zátěž kompenzovat, začínají se objevovat bolesti z přetížení a v přetěžovaných částech pohybového aparátu se mohou objevit chorobné změny. Ke vzniku syndromů z přetížení přispívá časná sportovní specializace, nevhodný somatotyp pro daný sport, špatný pohybový stereotyp při sportovní činnosti, nadměrná zátěž neodpovídající věku a zdatnosti, nedostatečná regenerace, zanedbání kompenzačních cvičení, povrchy a materiály používané při sportu. Největšímu zatížení je samozřejmě vystaveno tělo profesionálních sportovců, ale s obdobnými problémy se setkáváme i u sportovců rekreačních a výkonnostních. (27)

Sportovní úrazy činí cca 15 – 20 % všech mimopracovních úrazů. Z pohledu traumatologie můžeme stanovit tři skupiny poškození, které se vzájemně prolínají: úraz, mikrotrauma a chronické postižení. Úraz je definován jako „zevní událost působící na organismus náhle, mající za následek poruchu zdraví“. Mikrotrauma je patologický stav, který nejčastěji vyvolává náhlé drobné poranění. Může jej však evokovat i mírná, delší dobu působící patologická noxa. Mikrotrauma je charakterizováno tím, že se projevuje minimální bolestivostí a relativně málo zřetelnou změnou funkce. Právě tyto znaky znamenají velké riziko vzniku skutečně patologické situace. Existují dvě základní formy vzniku mikrotraumatu. Prvním je drobný zevní nebo vnitřní impuls a druhým opakované zatížení na úrovni maximální výkonnosti nebo submaximální zátěže. Chronická poškození jsou u sportovců prakticky vždy důsledkem předchozích dvou kategorií, pokud nebyla zajištěna odpovídající terapie i doléčení až na fyziologickou úroveň. Hlavní a nejčastější příčinou vzniku chronického poškození je sportování v době léčení nebo doléčování předchozího patologického stavu – úrazu,

mikrotraumatu, ale i v době doznívající nebo naopak nastupující choroby. Příčiny chronického poškození můžeme shrnout jako: opotřebení přemírou fyziologické zátěže v okamžiku snížené výkonnosti organismu, nadměrná zátěž opakovaná při vrcholových sportovních výkonech, opakované úrazy a jejich nedoléčení, opakovaná mikrotraumata a jejich nedoléčení. (22, 26)

Na úrazovém ději se podílejí všeobecné faktory, jako jsou obezita, věk nebo pohlaví, a také místní faktory, jenž jsou dány anatomickou skladbou a funkční připraveností příslušné tkáně, podíl mají i případné pohybové abnormality. Většina sportovních úrazů je důsledkem selhání adaptace. (21)

### **2.3.1 Úrazovost**

Úrazovost znamená relativní počet hlášených úrazů ve vztahu k počtu členů v daném sportovním odvětví, hodnota se udává v procentech. Tento údaj nám následně umožňuje srovnat, jak riziková a nebezpečná jsou jednotlivá sportovní odvětví. Rizikovost vyjadřuje nejvyšší možnost zranění v jednotlivých sportech. Údaj stanovíme přepočtem rizikovosti na frekvenci a časový objem tréninku a závodění. (29)

### **2.3.2 Příčiny vzniku sportovních úrazů**

Příčinou úrazu rozumíme děj, který bezprostředně předchází úrazu a je nutně následován zraněním. Otázka je kdo a co vyvolalo poranění. Je to bezprostřední jev vyvolávající úraz. Sportovní úrazy a poškození následkem sportu se dělí na endogenní a exogenní. Endogenní faktory způsobují až 50 % úrazů a poškození. Patří mezi ně stresová zátěž při podání vrcholného výkonu, únava, přetrénovanost, kladení vysokých nároků na četnost prováděného pohybu a na vysokou zátěž, zanedbané rozcvičení, nedostatečná kompenzace, nedoléčení drobných potíží a zranění, přecenění vlastních sil apod. Mezi exogenní faktory patří nedostatečná úprava terénu, nepříznivé počasí, nevhodné oblečení, obuv, organizační nedostatky, ale také například doping a alkohol. Mezi příčiny spojené s osobností postiženého patří motivace prováděné činnosti a zejména pak psychický stav jednotlivých účastníků, momentální zdravotní stav, připravenost na podávaný výkon, poruchy denního režimu, ladění vegetativního systému. Úraz může být také zapříčiněn druhou osobou – soupeřem či protihráčem, spoluhráčem, rozhodčím, divákem nebo další osobou na akci nezúčastněné. Klimatické podmínky jsou často nesledované, nicméně závažné. Kvalita terénu, teplota ovzduší,

ale také vlhkost vzduchu a z ní plynoucí změny výkonnosti a momentální reakční schopnosti sportovce. Jednou z nejsložitějších otázek v prevenci úrazů je únava. Únava v pravém smyslu je průvodním jevem každé činnosti. Musí se s ní počítat a registrovat i respektovat její projevy. (16, 22, 29)

Úrazový proces je charakteristický tím, že je důsledkem selhání adaptace tkáně. Na úrazovém ději se podílejí jednak všeobecné faktory (obezita, věk a pohlaví) a místní faktory dané anatomickou skladbou a funkční připraveností příslušné tkáně. Svůj podíl mají i případné pohybové abnormality. Podle typu zraňující síly se celý proces dělí na přetížení lineární, rotační nebo torzní. Tento proces potom charakterizuje typ poranění, lze podle něj již velmi záhy stanovit předběžnou diagnózu. (22)

### **2.3.3 Úrazovost u atletických hodů a vrhů**

Jelikož se žádné studie takto komplexním pohledem nezabývají, uvedu zde studie a informace z nich, které se zabývají alespoň částečně tímto tématem. Studie se nejčastěji zabývají jednou anatomickou oblastí (z velké části ramenním a loketním kloubem), jejich úrazům popřípadě konkrétní diagnóze, její konzervativní či chirurgické léčbě.

Technika pohybů při vykonávání těchto disciplín je složitý sled manévřů, který vyžaduje koordinovanou aktivitu horních a dolních končetin. Ramenní a loketní kloub jsou oblastmi, kde se stýkají síly různých směrů, a proto jsou tyto oblasti obzvláště náchylné k poškození během fází odhodového pohybu. Není proto divu, že typickými zraněními u atletů věnujících se hodům a vrhům jsou specifické poranění ramenního a loketního kloubu. Dochází k poškození vazů, šlach, neurálních struktur i kostěného aparátu. Glenohumerální kloub udržuje jemnou rovnováhu mezi mobilitou a stabilitou. U atletů věnujících se hodům a vrhům je tato rovnováha neustále narušována jako důsledek opakovaných mikrotraumat, které vznikly za účelem dosažení špičkových výkonů. (4, 32,46)

Mezi časté úrazy u atletických hodů a vrhu patří různá poranění lokte. Chronické napětí je vyvoláváno opakující se vysokorychlostní povahou těchto aktivit a často předurčuje loketní kloub k syndromům z přetížení. Odhaduje se, že rozsah pohybu v loketním kloubu při házení přesahuje 300° za vteřinu. Síly působící na loketní kloub zahrnují trakci na mediální straně a kompresi laterální strany. Na vzniku mikrotraumatu pak participují především rychlost, síla a neustálé opakování stejného pohybového stereotypu. (10, 1, 6)

Provedena například byla retrospektivní studie, která se zaměřila na 121 profesionálních elitních francouzských atletů věnujících se vrhům a hodům. Pomocí dotazníku byly shromážděny informace týkající se jejich úrazovosti a celé historii onemocnění a problémů odhodové horní končetiny za účelem stanovit nejčastější lokaci, frekvenci úrazů, typ a závažnost onemocnění. Ze studie vzešly následující výsledky: 75% vrhačů uvedlo jedno či více poranění odhodové paže za jejich kariéru, 40 % z nich potřebovalo na rekonvalescenci více než 28 dní. Incidence zranění odhodové horní končetiny činila 0,36 na 1000 hodin činnosti. Nejčastěji zraněnou částí těla byla oblast ramenního kloubu (70%). (7)

Komplex symptomů typických pro házející atlety (pro ramenní kloub) se skládá z bolesti ramenního kloubu na anterolaterální straně a to zejména při házení. Bolest se může rozšířit do laterální části paže. Noční bolesti mohou být příznakem ruptury rotátorové manžety. Bolest na konci zevní rotace může být známkou instability a bolest při zrychlování pohybu může znamenat výraznější poškození glenohumerálního kloubu nebo neurologické poškození. Komplexní poranění měkkých tkání zahrnuje poranění svalů a šlach rotátorové manžety (většinou musculus supraspinatus), rupturu glenoidálního labra, glenohumerálního pouzdra, burzitidu a proximální tendinopatii musculus biceps brachii. Léčba zranění ramenního kloubu u házejících atletů vyžaduje nejprve správně stanovenou diagnózu, identifikaci biomechanických deficitů plynoucích z přetížení a rozpoznání adaptací, ke kterým došlo pro udržení výkonnosti. Pro identifikaci možných deficitů je nutná znalost mechaniky házení. (11, 24, 33)

Během posledních deseti let došlo obecně ke zvýšení tréninkových nároků (intenzity tréninku atd.) u mladých sportovců a to zejména kvůli většímu tlaku na úspěch. S tím koresponduje i odpovídající zvýšení zranění z přetížení u mladých atletů. Nejčastějšími zraněními jsou ramenní a loketní kloub a mohou právě souviset s intenzitou tréninku, mechanikou odhodu a špatnou kondicí. Mezi nejčastější diagnózy patří tzv. „vrhačské rameno a loket“, osteochondritida lokte, tenisový loket, oštěpařský loket (epikondylitidy) nebo zánět distální radiální epifýzy. Zranění lokte se objevuje především jako důsledek enormní zátěže působící na tento kloub při odhodové činnosti. K mnohým z těchto úrazů dochází plíživě v důsledku nahromaděných mikrotraumat způsobených opakovaným nadměrným přetěžováním. (3, 12, 17, 34)

### 2.3.3.1 Vrh koulí

Ke zranění ve vrhu koulí dochází většinou chybou v technice. Vzhledem k torznímu charakteru pohybu se může snadno projevit poškození paraspinálních svalů v jakémkoliv úseku páteře. Pokud je vrhač jen trochu vyveden z rovnováhy, může se objevit natažení musculus gluteus maximus nebo pouzdra kyčelního kloubu, neboť v poslední fázi vrhu dochází k velkému tahu kyčelního kloubu. Dalším častým zraněním je rovněž natažení musculus obliques abdominis externus nebo transversus abdominis. Pro zastavení celého pohybu a nastolení rovnováhy se sportovci často zaráží špičkou nedominantní dolní končetiny o břevno v odhodovém kruhu. Tato technika je ovšem krajně nebezpečná a sportovci by se jí měli vyvarovat. Vede totiž k vnitřní rotaci bérce a snadno způsobí poškození až rupturu předního zkříženého vazy. Koule je vypuštěna finálním tlakem, který vyplývá z uložené energie, jenž se hromadí v průběhu celé techniky. Tlak do lokte a koule musí být v naprosté rovnováze a musí být rovný. Pokud se zde vyskytne jemná nerovnováha, hmotnost a tlak do koule na extendovaných člancích prstů, způsobuje laterální epikondylitidu nebo zánět šlach extenzorů předloktí.

(10)

### 2.3.3.2 Hod kladivem

Vrhači musí udržet své tělo ve „zkřížené pozici“. To znamená, že kyčelní klouby jsou uzamčeny v pozici před rameny, které jsou taktéž uzamčeny v této poloze. Vrhač vytváří točivé síly v téměř sedící pozici. Vrhači musí být velice rychlí, musí mít perfektně vyvinutý smysl pro rovnováhu a mít extrémně silné nohy a záda. Zároveň musí být ale dostatečně pružní. Bez dostatečné flexibility hrozí riziko natažení paraspinálních svalů. Není ani tak důležitá rychlost otáčení, jako perfektní technika. Extendované horní končetiny a správné umístění těžiště pohání kladivo vpřed. Cílem je přenést energii generovanou svaly dolních končetin a zad přes boky, ramena a paže do kladiva. Nesmějí však dovolit, aby se kladivo dostalo před vrhačovo tělo. Jinak vlivem obrovského točivého momentu může dojít k subluxaci ramenního kloubu. Točivý moment, který je vrhačem vyvíjen, nezatěžuje pouze zádové svalstvo, ale rovněž klade extrémní zátěž na břišní svaly a natažení m. obliques abdominis, m. transversus abdominis a m. rectus abdominis bývá častým jevem. Paže musí být natažené v uzamčené pozici za kyčelním kloubem. Pokud tato pozice není zachována, točivý moment může snadno způsobit mediální či laterální epikondylitidu. V průběhu celého pohybu dochází postupně ke zvedání těžiště. Pokud se toto děje příliš rychle, vede to

k zatížení rhombických svalů, m. levator scapulae, svalů rotátorové manžety a jejich možnému poškození. Vrháči se také musí starat o své náčiní a věnovat pozornost okolí, tedy celému vrhačskému sektoru. Musí kontrolovat kladivo a to zejména jeho dráty, které mohou prasknout a při otočce tak způsobit pád vzad. Hlava kladiva se musí volně otáčet na jeho hřídeli. Pokud tomu tak není, mělo by být kladivo pověšeno na háček ve svislé poloze, aby se zabránilo poškození drátu. (10)

### **2.3.3.3 Hod oštěpem**

Oštěpaři využívají pro dosažení nejlepšího výkonu plné zrychlení a následně náhlé zastavení pohybu. Rameno musí zůstat po celou dobu flexibilní pro zachování co možná největšího švihů paže. Při hodu oštěpem se v odhodové fázi na horní končetině kontrahují m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a extenzor loketního kloubu m. triceps brachii. Velmi důležitou úlohu má loketní kloub. Pokud je paže příliš extendována, točivá síla je generována pomocí lokte a může způsobit mediální epikondylitidu. Mediální epikondylitida loketního kloubu je nejčastějším zraněním oštěpařů a nejlepší prevencí je zachování flexibility horní končetiny a správná technika hodu. Základem účinného lukovitěho napnutí těla je blokující (brzdící) činnost dolní končetiny zapřené pevně o zem před tělem. Svaly a vazy této končetiny jsou vystaveny velké zátěži. V rychlém sledu jsou především napínány břišní a prsní svaly, svaly ramene a házející paže. K nejvyššímu svalovému napětí dochází v oblasti pletence ramenního. (2, 10, 36)

### **2.3.3.4 Hod diskem**

Nejčastějším zraněním diskařů je tvorba puchýřů nebo tržná rána na prstech. U hlubokých tržných ran je nutné se zaměřit na vyšetření nervů a arterií v odpovídajících oblastech, stejně jako je důležité vyšetřit šlachy flexorů. K vyloučení poranění flexoru digitorum profundus se používá izolovaná flexe distálního interfalangového kloubu. Tržná poranění šlach jsou léčena chirurgickou cestou. Mnohem častěji se však stává, že poranění zasahuje pouze do povrchových tkání - do kůže a podkoží. Tyto rány je nutné pouze důkladně vypláchnout a ránu uzavřít. Pro prevenci či předcházení dalších takovýchto zranění je důležité zkontrolovat povrch disku, a pokud se na jeho kovovém povrchu objevily malé výčnělky, je třeba ho okamžitě opravit. (10)



Rychlost otoček je sice důležitá, nicméně zvládnutí jejich techniky hraje důležitější roli. Přílišná rychlost otoček může dokonce pracovat proti nim. Vrháči jsou vyvedeni z rovnováhy a to mívá za následek poranění kolenního kloubu, podvrtnutí kotníku či poranění ramenního kloubu až jeho subluxaci. Pokud není koleno dostatečně ohnuté během otoček, ztrácí vrhač značnou energii. Pokud je však ohnuté příliš, paže vykoná svou práci předčasně, takže je disk vypuštěn dříve, než je vytvořeno maximum energie. Nohy diskáře musí být neustále v kontaktu se zemí, jinak se nemůže vytvořit požadované zrychlení. Spodní část těla vytváří energii a horní část těla působí jako prak. Horní část těla musí být držena rigidně, aby se účinek „praku“ maximalizoval. Točivá síla způsobuje velmi významný tlak na bederní, hrudní i krční oblast páteře a zatěžuje tak paravertebrální svaly v těchto oblastech. V případě, že paže zaostává příliš daleko za pohybem dolních končetin, může se vyvinout poškození předního pouzdra ramenního kloubu, subluxace ramenního kloubu nebo natažení musculus trapezius. Častým zraněním diskářů je De Quervain tenosynovitida. Jedná se o zánět šlach na zápěstí na palcové straně. Konkrétně jde o šlachy extensor pollicis brevis a pollicis longus. Projevuje se bolestí u základního kloubu palce, mírným otokem a zarudnutím. (10)

Způsob držení disku při počáteční otočce může také představovat problém. Pokud je disk držen v příliš horizontální poloze se zemí, napětí je soustředěno na m. pectoralis major a okolní šlachy, takže se může objevit natažení či namožení těchto svalů. K odstranění tohoto napětí se používá více vertikální technika držení disku. Bohužel změna roviny disku z této více vertikální do horizontální polohy není snadná a může vést k poranění ramene, zápěstí nebo lokte. Je tedy nutné, aby měl diskář silně vyvinutý smysl pro rovnováhu a cit pro pohyb. Hod diskem musí být plynulý pohyb. Nejvíce ohrožené oblasti těla jsou kotníky, kyčelní klouby, kolenní klouby, záda a ramena. Diskáři si musí také zkontrolovat povrch vrhačského kruhu, jestli se zde nenachází nerovnosti, které by mohly vést k podvrtnutí kotníku. Po odhodu musí pokračovat v celém započatém pohybu. Náhlé zpomalení by mohlo totiž způsobit poškození kolenních vazů. (10)

## **3 Cíle a úkoly práce**

### **3.1 Typ výzkumu, metoda práce**

Tato diplomová práce byla zpracovávána formou kvantitativní deskriptivní analýzy s cílem zhodnotit úrazovost u atletických hodů a vrhů, stanovit nejčastější úrazy, jejich četnost, závažnost a zodpovědět níže popsané výzkumné otázky.

Výzkum byl proveden pomocí čtyřstránkového nestandardizovaného dotazníku. Tento dotazník byl distribuován do českých atletických klubů různých úrovní (extraliga, 1. liga a 2. liga) působících v oficiální české atletické soutěži. Dotazník vznikl za později popsaných kritérií.

### **3.2 Cíle práce**

1) Získání základních dat o nejčastějších úrazech u atletických hodů/vrhů a jejich četnosti. Uvést je do souvislosti s úrovní, ve které jako aktivní atleti působí. Výzkum se tedy zaměřuje na atlety různých klubů na různých úrovních.

2) Zjistit nejčastější typ zranění, dobu vzniku, dobu léčení a nejčastěji postižené místo na těle. Výsledky budou vyjádřeny procentuálně.

3) Uvést do souvislosti četnost úrazů atletů a jejich úroveň regeneračních a kompenzačních prostředků.

### **3.3 Úkoly práce**

Sběr dat a zpracování literatury, která se vztahuje k danému tématu

Stanovení hypotéz, cílů práce a sestavení řešených otázek

Tvorba vlastního nestandardizovaného dotazníku

Pilotáž

Navázání spolupráce s jednotlivými atletickými kluby a provedení dotazníkového šetření

Sběr dat

Vyhodnocení získaných dat

Sepsání diskuze a závěru

### **3.4 Vědecké otázky**

Jaký je nejčastější typ úrazu, postižení v souvislosti s atletickými hody a vrhy?

Jaké je procentuální zastoupení jednotlivých typů úrazů, postižení v souvislosti s atletickými hody a vrhy?

Jaká je nejčastější doba vzniku zranění v souvislosti s atletickými hody a vrhy?

Jaké části těla jsou u atletů zabývajících se hody a vrhy nejčastěji zraněny?

Jaká závažná zranění jsou u atletů zabývajících se hody a vrhy nejčastější?

Jaké části těla jsou nejčastěji zraněny v souvislosti s jednotlivými disciplínami atletických hodů a vrhů?

Jaká je průměrná doba léčby úrazů vzniklých v souvislosti s atletickými hody a vrhy?

Jaká je frekvence různých stupňů zranění v souvislosti s atletickými hody a vrhy?

Jaká je úroveň regeneračních prostředků u atletů zabývajících se hody a vrhy?

## 4 Hypotézy

Na základě prostudování odborné literatury, vztahující se k dané problematice, jsem stanovila následující hypotézy:

- 1) Největší procentuální zastoupení mezi úrazy vznikajícími v souvislosti s atletickými hody a vrhy má oblast ramenního kloubu.
- 2) Typem zranění s největším procentuálním zastoupením v souvislosti s atletickými hody a vrhy je poranění měkkých tkání kloubu v oblasti horní i dolní končetiny.
- 3) Úroveň regeneračních prostředků u atletů zabývajících se hody a vrhy je významně vyšší u extraligových sportovců než u sportovců působících v první či druhé lize.
- 4) Nejčastěji zraněni jsou atleti (zabývající se hody a vrhy), kteří působí na nižších úrovních (2. liga, popř. 1. liga).

## **5 Metodika práce**

### **5.1 Výzkumný soubor**

Výzkumný soubor tvoří výhradně aktivní atleti působící v oficiální české atletické soutěži (pod záštitou Českého atletického svazu). Konkrétně se jedná o oštěpaře, diskaře, kladiváře a koulaře, kteří závodí za klub na úrovni extraligy, první či druhé ligy. Cílem bylo oslovit co možná největší počet osob a klubů, kam budou zaslány dotazníky a získat co možná největší počet vyplněných dotazníků. Oslovené osoby figurují v dotazníku individuálně, nikoliv jako celek (jeden klub). Dotazníky byly rozeslány do 15 klubů. Do každého klubu bylo zasláno 15 dotazníků, kde byly následně náhodným výběrem přiděleny jednotlivým atletům. Celkem bylo tedy distribuováno 225 dotazníků. Celkový počet navrácených dotazníků činí 145.

### **5.2 Dotazník**

Pro výzkum byl vytvořen nestandardizovaný dotazník na základě dosud prostudovaných studií věnujících se úrazovosti ve sportu, který byl konzultován s vedoucím práce, trenéry i samotnými atlety. Hlavními kritérii při sestavování dotazníku byla srozumitelnost, jednoduchost, rozsah maximálně čtyři strany velikosti A4 a aby celková doba vyplnění jednoho dotazníku nepřesáhla 15 minut, aby návratnost byla co možná největší.

Před vlastním rozesláním dotazníku byl dotazník podán pilotnímu souboru sestávajícímu z 15 atletů pro ověření jeho srozumitelnosti. Na základě jejich připomínek byly některé nedostatky odstraněny a upraveny.

Celý dotazník je rozdělen do tří hlavních částí. První část dotazníku obsahuje základní osobní údaje – pohlaví, věk, výška, váha, povolání, konkrétní disciplína, jak dlouho se disciplíně aktivně věnuje, úroveň na které závodí a jestli působí v reprezentačním týmu.

Druhá část dotazníku se věnuje regeneračním a kompenzačním prostředkům a obsahuje následující položky: počet tréninků týdně, průměrná doba trvání jednoho tréninku, přítomnost fyzioterapeuta v týmu (pokud ano, jak často ho navštěvuje), uvedení všech kompenzačních pomůcek, zaškrtnutí regeneračních prostředků, které pravidelně využívá a uvedení frekvence jejich užívání.

Třetí, hlavní část dotazníku se pak zabývá vlastními úrazy. Pro tento účel byla vytvořena přehledná tabulka, která má 4 sloupce obsahující tyto položky: anatomická oblast (ramenní kloub, loketní kloub, zápěstí...atd.), dále pak konkrétní diagnóza (luxace, fraktura, poranění měkkých tkání, pohmoždění, natržení svalu...atd.), doba vzniku (kondiční trénink, technický trénink, závody – rozcvičení, závody – samotný hod) a doba léčení (do 7 dnů, 8-21 dní, 21 dní a více).

### **5.3 Postup získávání dat**

Pro výzkum slouží nestandardizovaný dotazník, prostřednictvím kterého výzkum proběhl. Dotazník byl po předchozí domluvě distribuován do jednotlivých atletických klubů. Do každého osloveného klubu bylo zasláno 15 dotazníků, kde byly následně přiděleny jednotlivým atletům náhodným výběrem. Celkem bylo tedy distribuováno 225 dotazníků. Konečný počet vyplněných dotazníků činí 145. Přesné počty rozeslaných a navracených dotazníků jsou evidovány pro určení procenta návratnosti. Sběr dat probíhal v květnu až červnu roku 2013.

### **5.4 Zpracování dat**

Samotné zpracování výsledných dat bylo provedeno pomocí aplikace Microsoft Excel 2010. Bylo vypočítáno procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí a pro lepší přehlednost byly vytvořeny grafy.

## **6 Výsledky**

### **6.1 Návratnost dotazníků**

Do mého výzkumu jsem oslovila celkem 15 atletických klubů působící v oficiální české atletické soutěži a všechny se do výzkumu ochotně zapojily. Z těchto patnácti klubů působí 4 týmy v extralize, 6 týmů v 1. lize a 5 týmů v druhé lize.

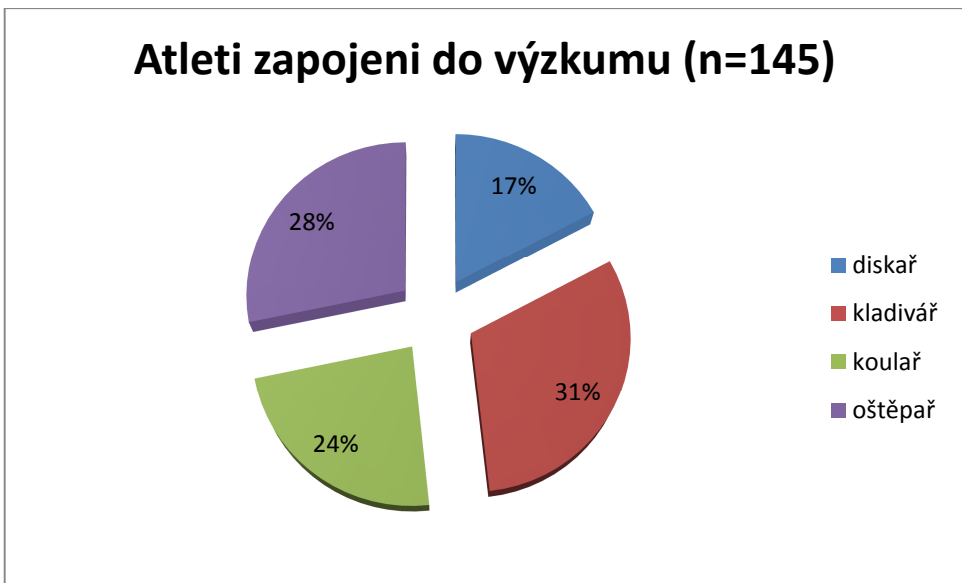
Do každého týmu bylo distribuováno 15 dotazníků, kde byly následně náhodným výběrem přiděleny jednotlivým atletům. Celkem bylo tedy rozesláno 225 dotazníků. Vyplněných dotazníků se mi nazpět vrátilo 148, návratnost dotazníků činí tedy 65,7%. Z toho pouze 3 dotazníky byly nevyhovující, takže byly z šetření vyřazeny. Vyhodnocováno bylo tedy 145 dotazníků - to znamená 97,7% z vyplněných dotazníků a 64,4% z celkového počtu rozeslaných dotazníků.

### **6.2 Atleti zapojeni do výzkumu**

Do výzkumu se zapojilo celkem 145 atletů. Atlety jsem si rozdělila do 4 skupin podle jejich hlavní disciplíny. Nejméně bylo z celkového počtu diskařů a to 17% (25 atletů), nejvíce kladivářů 31% (45 atletů), koulařů zaujímali 24% (34 atletů) a oštěpaři 28% (41 atletů).

Průměrný věk atletů zapojených do výzkumu je 27,2. Přičemž nejmladšímu je 16 let a nejstaršímu 43 let. Poměr žen a mužů činí 62:83. Hodnoty základních somatických ukazatelů nabývají rozličných hodnot. Průměrná výška žen je 176,7 cm, mužů 187,3. Průměrná váha žen činí 76,5 kg, mužů 106,7 kg. Váhový výkyv zaznamenali oštěpaři, kteří jsou ze všech disciplín nejlehčí. Váží v průměru 90,3 kg muži a 68,4 kg ženy. U diskařů, koulařů a kladivářů nebyl zaznamenán výrazný rozdíl. Průměrná doba, kterou se aktivně disciplíně věnují, činí 9,1 let.

V reprezentačním týmu působí 10,3% dotazovaných.

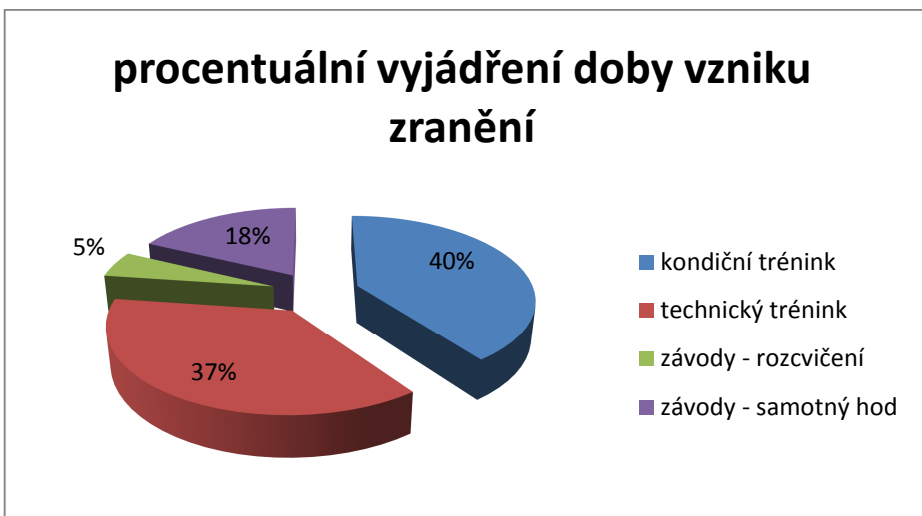


Graf č. 1 – Atleti zapojeni do výzkumu – procentuální vyjádření z celkového počtu n=145

### 6.3 Celkové výsledky

Celkem bylo v tomto dotazníkovém šetření zaznamenáno 403 úrazů. Dotazovaných sportovců bylo 145, což znamená, že na jednoho atleta připadá v průměru 2,78 zranění. Pokud víme, že průměrná doba, po kterou se atleti své disciplíně aktivně věnují, je 9,14 let, pak na jeden rok připadá na jednoho atleta 0,3 zranění.

Z výzkumu vyplývá, že největší počet zranění vzniká při kondičním tréninku – 40% (z celkového počtu 403 úrazů), následuje technický trénink – 37,2%, 17,8% zranění vzniká na závodech při samotném hodu a pouze 5% úrazů vzniká při rozcvičení. Celkem tedy při tréninku (ať kondičním nebo technickém) vzniká 77% úrazů.



Graf č. 2 – Procentuální vyjádření doby vzniku zranění z celkového počtu úrazů 403



## 6.4 Rozložení úrazů dle anatomických oblastí

Pokud celkový počet úrazů (403) rozdělíme podle anatomických oblastí do čtyř hlavních skupin – horní končetiny, dolní končetiny, trup a zbytek těla, pak největší počet úrazů připadal na dolní končetiny – 49%. Druhou nejčastěji poraněnou oblastí jsou pak horní končetiny – 34% úrazů, na trup pak připadalo 13% zranění a na zbytek těla 4%. Do zbytku těla byly počítány poranění v oblasti hlavy, obličeje a krku.

Detailnější analýza nám ukazuje, že nejčastěji zraněnou částí těla u atletických hodů a vrhů je hlezenní kloub. Jeho zastoupení v celkovém počtu zranění činí 24%. Druhou nejčastěji poraněnou oblastí je kolenní kloub s 19% následován ramenním kloubem (16%) a loketním kloubem (14%). Poranění v oblasti trupu činí 13% v celkovém počtu zranění a do 3% připadají na zápěstí a 2% na ostatní poranění v oblasti horní končetiny. Na zbytek těla, kam jsou započítána poranění v oblasti hlavy, obličeje a krku, připadají 4%.

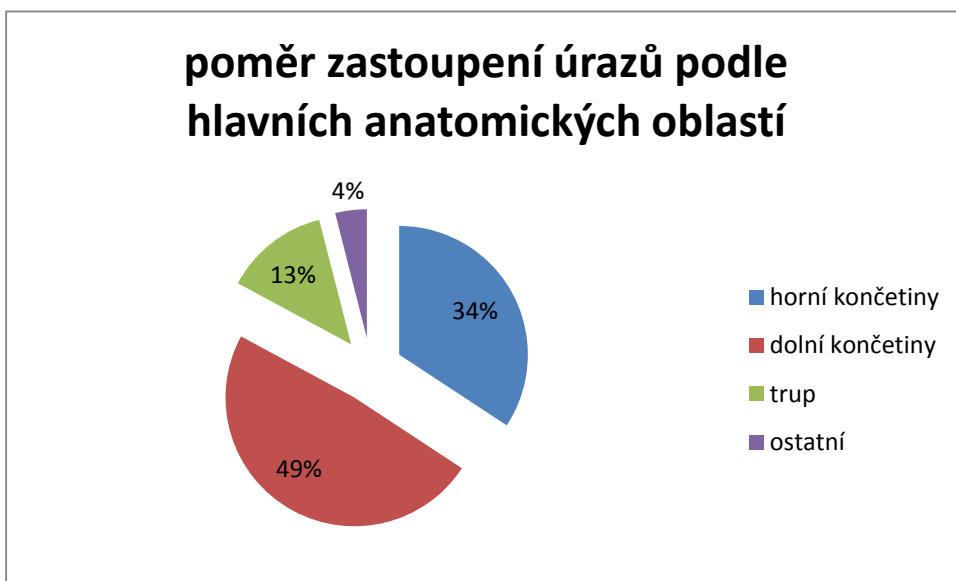
Shrnutí vypadá takto:

Na oblast dolních končetin připadá 49% zranění – z toho 49% zaujímá poranění hlezna, 40% poranění kolenního kloubu, 5% poranění stehna, 4% nohy a 2% ostatních poranění.

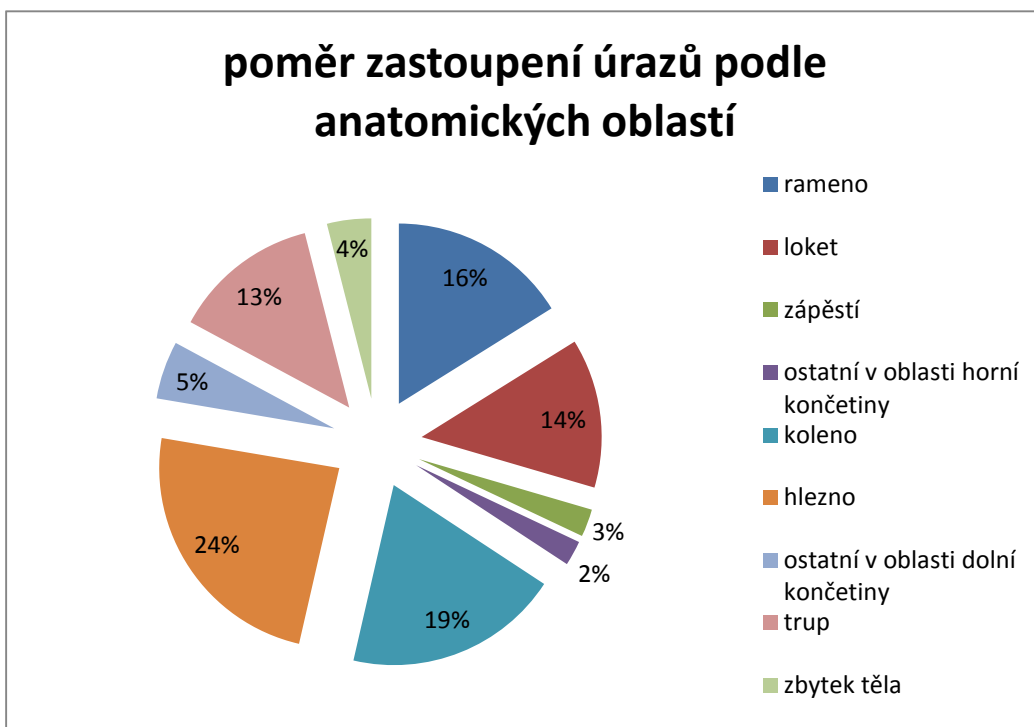
Na oblast horních končetin připadá 34% zranění – z toho 47% zaujímá poranění ramene, 39% poranění lokte, 7% poranění zápěstí, 5% poranění ruky a prstů a 2% ostatní poranění.

Na oblast trupu připadá 13% zranění – z toho 53% zaujímá poranění zad, 30% poranění žeber, 9% poranění břicha a 8% ostatní poranění.

Na zbytek těla (tedy hlavu, obličej a krk) pak připadají 4%.



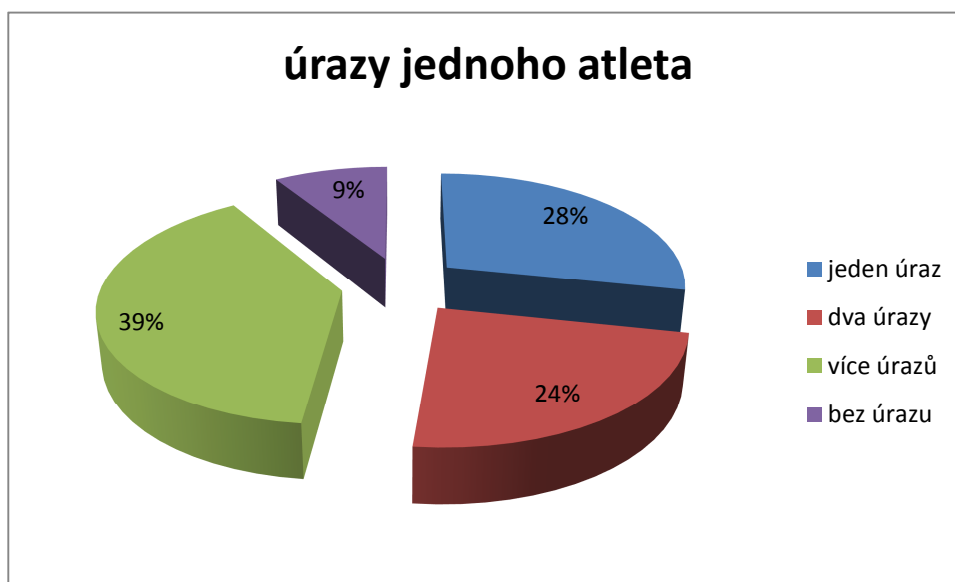
Graf č. 3 – Poměr zastoupení úrazů podle hlavních anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403



Graf č. 4 – Poměr zastoupení úrazů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403

## 6.5 Počet úrazů na jednoho atleta

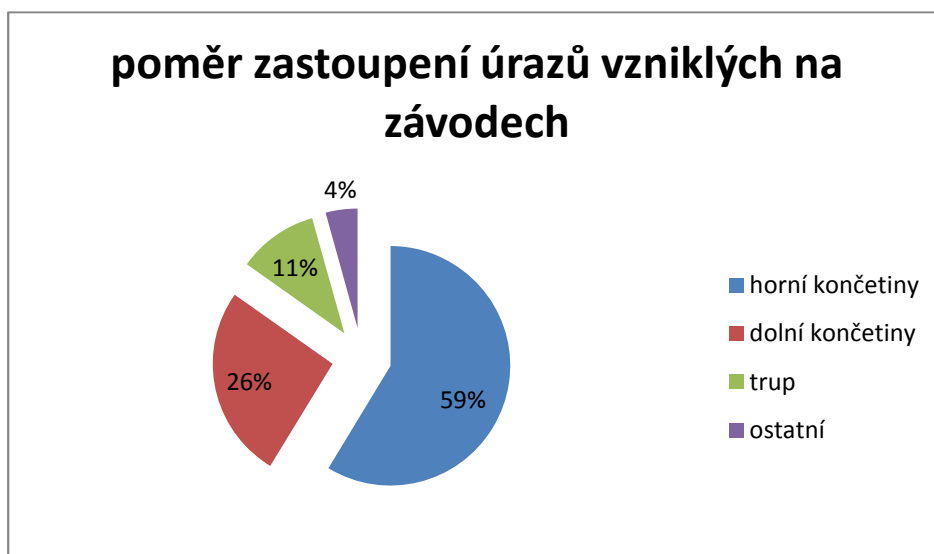
Z celkového počtu dotazovaných atletů (145) jich nejvíce – 39% utrpělo více než dva úrazy. Jedno zranění bylo zaznamenáno u 28% atletů a dva úrazy u 24% atletů. Žádné zranění neutrpělo 13 atletů, což činí 9%. Celkem tedy 91% sportovců utrpělo za svou dosavadní kariéru alespoň 1 zranění.



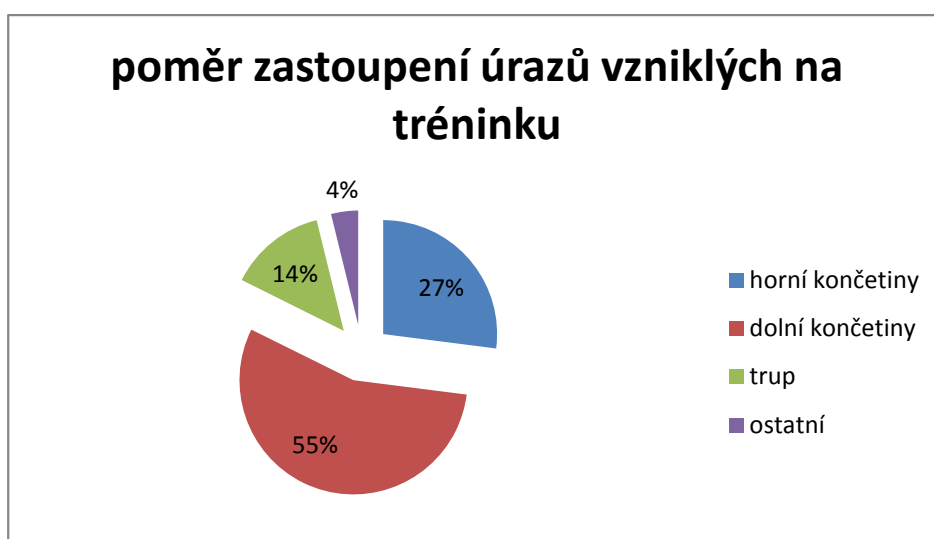
Graf č. 5 – Úrazy jednoho atleta – procentuální rozložení vzhledem k počtu úrazů na jednoho atleta z celkového počtu atletů (n=145)

## 6.6 Rozložení úrazů vzniklých na závodech a na tréninku

Jak jsme již mohli všimnout v předchozích grafech, tak z celkového počtu úrazů (403) připadal největší počet na oblast dolních končetin – 49% a teprve za dolními končetinami byly se 34% horní končetiny. Pokud se však zaměříme na dobu vzniku úrazu a rozdělíme si všechny úrazy do dvou skupin – tedy tréninkové a závodní, poměr zastoupení jednotlivých anatomických oblastí těla se výrazně mění. Ze všech zranění, které se uskutečnily na závodech, čítaly úrazy na horních končetinách celých 59%, úrazy na dolních končetinách 26% a na trup připadalo 11%. Na tréninku vznikaly naopak zase v největším počtu úrazy na dolních končetinách, zastoupeny 55%, úrazy na horních končetinách zastupovaly 27% a na trupu 14%. Největší rozdíl v poměru zastoupení byl tedy zaznamenán u horních a dolních končetin. Na závodech je největší pravděpodobnost poranění horních končetin a na tréninku dolních končetin.



Graf č. 6 – Poměr zastoupení úrazů vzniklých na závodech z celkového počtu úrazů 403



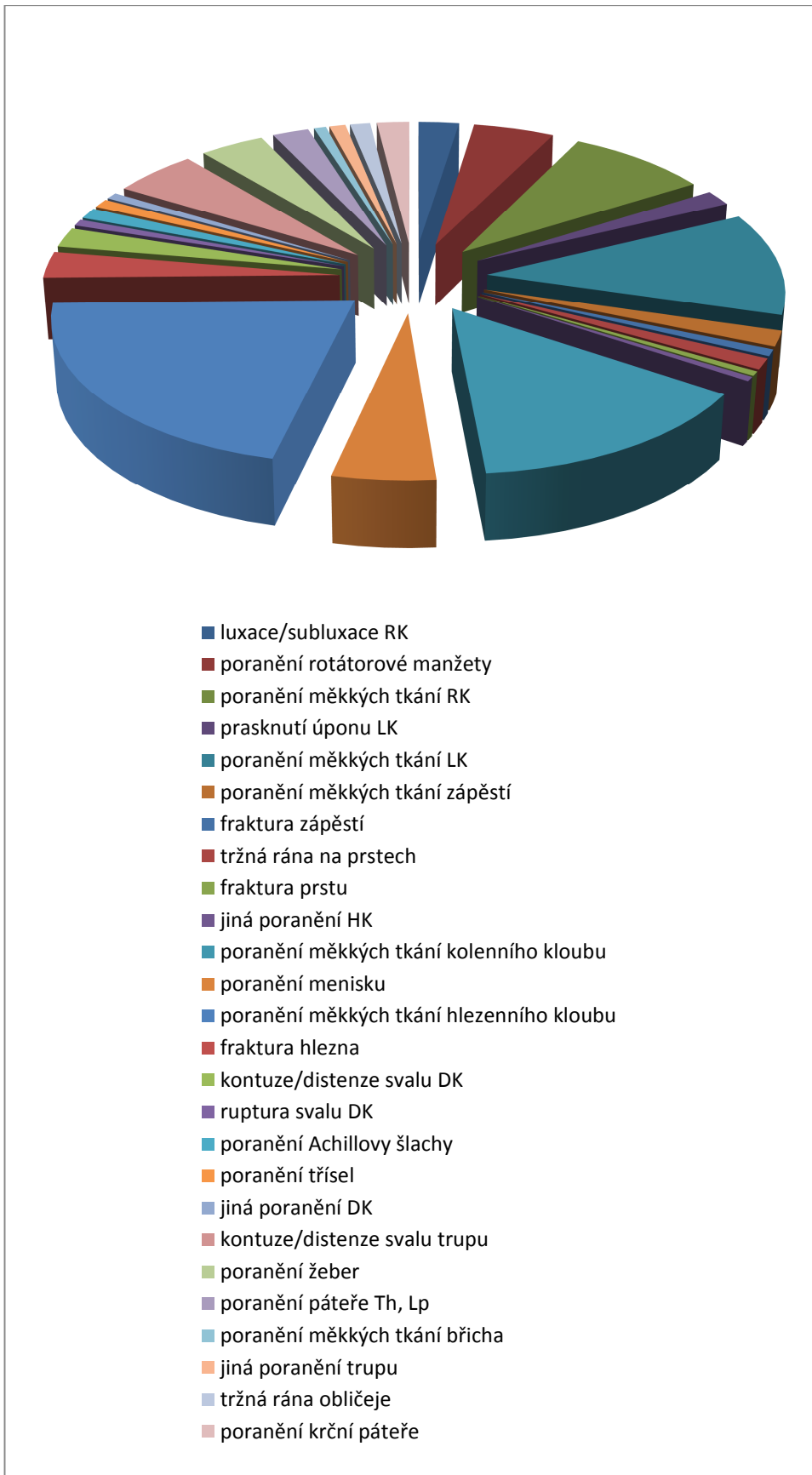
Graf č. 7 – Poměr zastoupení úrazů vzniklých na tréninku z celkového počtu úrazů 403

## 6.7 Zastoupení úrazů podle jednotlivých diagnóz

Z hlediska diagnóz je z celkového počtu úrazů (403) nejpočetnější poranění měkkých tkání hlezenního kloubu. Tvoří celkem 21% všech úrazů. Poranění měkkých tkání kolenního kloubu tvoří potom druhou nejpočetnější skupinu se 14%. Jen o dvě procenta méně získal loketní kloub následován poraněním měkkých tkání ramenního kloubu v 9% případech. Další nezanedbatelné skupiny tvoří diagnózy s 5%. Patří sem poranění rotátorové manžety, poranění menisku kolenního kloubu a kontuze/distenze svalu trupu. O jedno procento méně, tedy 4%, má pak poranění žeber. Další 3% úrazů potom připadají na frakturu hlezna. Hranici 2% překročily ještě kontuze/distenze svalu DK, poranění hrudní a bederní páteře, poranění krční páteře, poranění měkkých tkání zápěstí a prasknutí úponu loketního kloubu. Zbytek tvoří diagnózy zastoupené 1% - ruptura svalu DK, poranění Achillovy šlachy, poranění třísel, poranění měkkých tkání břicha, tržná rána v obličeji, fraktura zápěstí a tržná rána na prstech.

Celkem tedy poranění měkkých tkání kloubů dolních končetin (hlezního a kolenního) tvoří 35% zranění a poranění měkkých tkání kloubů horních končetin (ramenního kloubu, loketního kloubu, zápěstí, poranění rotátorové manžety, prasknutí úponu loketního kloubu) tvoří 30% zranění.

Kontuzi/distenzi svalu připadá celkem 7% (patří sem kontuze či distenze svalu na dolních končetinách, horních končetinách, v oblasti zad, břicha a hrudníku). Fraktura se objevila v pouhých 5% případů (patří sem fraktura hlezna, fraktura zápěstí, fraktura prstu a fraktura žebra). Ruptura svalu se objevila na dolních končetinách a na trupu, celkem tato diagnóza tvořila jen 2% úrazů. Stejně procento pak připadá na tržnou ránu, která se objevila v oblasti obličeje a na prstech horních končetin.



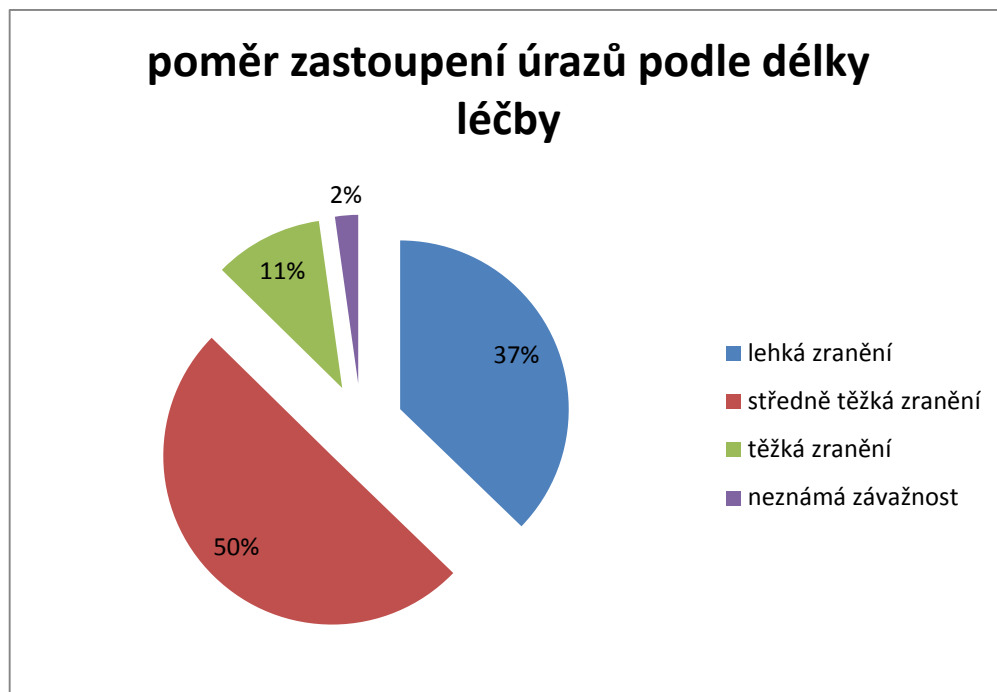
Graf č. 8 – Zastoupení úrazů podle jednotlivých diagnóz

## 6.8 Poměr zastoupení úrazů podle délky léčby

Pro vyhodnocení závažnosti úrazů jsem použila údaje týkající se délky léčby jednotlivých zranění. Pro tyto účely jsem celkový počet úrazů (403) rozdělila do tří hlavních skupin – lehká zranění s dobou léčby do 7 dnů, středně těžká zranění s dobou léčby 8-21 dnů a těžká zranění s dobou léčby nad 21 dní.

Největší zastoupení měla zranění středně těžká, která tvořila polovinu všech úrazů – tedy 50%. Lehká zranění měla také poměrně vysoký podíl na celkovém počtu a to 37%. Na těžká zranění tak zbylo pouze 11%. V devíti případech, tedy u 2% úrazů, nebyla doba léčby vyplněna. Tato zranění tvoří skupinu „neznámá závažnost“.

Do kategorie lehkých zranění spadá tržná rána na prstech, tržná rána na obličeji, některá poranění měkkých tkání hlezenního kloubu, loketního kloubu a zápěstí, některá poranění žeber a páteře. Mezi vážná zranění s dobou léčby nad 21 dní patří luxace/subluxace ramenního kloubu, některá poranění rotátorové manžety, prasknutí úponu loketního kloubu, fraktury v oblasti horní a dolní končetiny, ruptury svalů a svalové kontuze/distenze. Dále sem patří také některá poranění měkkých tkání, a to zejména kolenního kloubu.



**Graf č. 9 – Poměr zastoupení úrazů podle délky léčby z celkového počtu úrazů 403 (lehká zranění – doba léčby do 7 dnů, středně těžká zranění – 8-21 dnů, těžká zranění – nad 21 dnů)**

## 6.9 Úrazy vyskytující se u jednotlivých disciplín

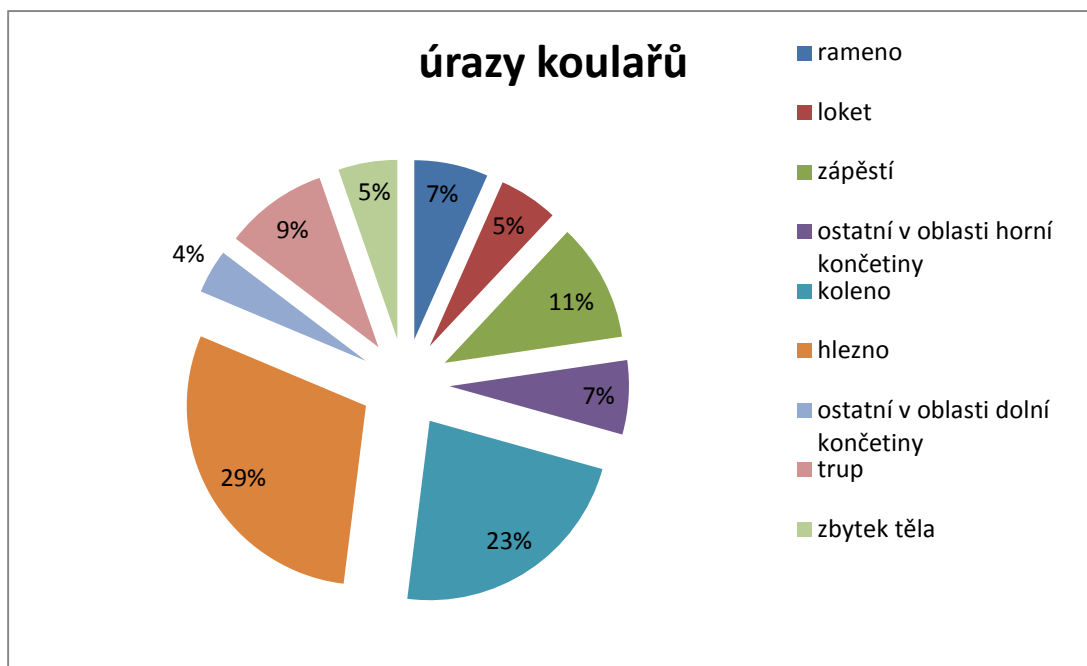
Pro vyhodnocování nejčastějších úrazů u jednotlivých disciplín atletických hodů a vrhů jsem zvolila kritérium podle anatomických oblastí, neboť mě nejvíce zajímá, jaká část těla je u jednotlivých disciplín nejčastěji poraněna a tedy nejvíce zraněním ohrožena. Procenta nám ukazují, jaký je poměr zastoupení úrazů jednotlivých anatomických oblastí z celkového počtu 403 úrazů.

U koulařů je poměr zastoupení úrazů na dolních končetinách v porovnání s výsledky celkového vzorku atletů velice podobný. Celkem úrazy koulařů na dolních končetinách zaujímají 56%, u celkového vzorku to bylo 48%. I poměr zastoupení úrazů kolenního kloubu, hlezenního kloubu a ostatních v oblasti dolní končetiny je velice podobný, tedy 29% tvoří úrazy hlezenního kloubu, 23% úrazy kolenního kloubu a 4% připadají na ostatní úrazy v oblasti dolní končetiny.

Úrazy na trupu a zbytku těla (obličej, hlava, krk) jsou taktéž srovnatelné s celkovým vzorkem – úrazy na trupu tvoří 9% a na zbytku těla 5%.

Zajímavé jsou však výsledky zranění v oblasti horní končetiny. Celkem tvoří 35% a rozložení úrazů je následující: 5% úrazů připadá na zápěstí, pouhých 7% na ramenní kloub (u celkového souboru 16%), 5% zaujímá loketní kloub (u celkového souboru je to 14%), 11% zápěstí oproti 3% z celkového počtu a 7% připadá na ostatní poranění v oblasti horní končetiny (u celkového souboru pouze 2%). Pokud tedy shrneme největší rozdíly zranění u koulařů oproti celkovému vzorku, pak největší nárůst připadá na oblast zápěstí a ostatní části v oblasti horní končetiny, kterou u koulařů tvoří především poranění prstů.



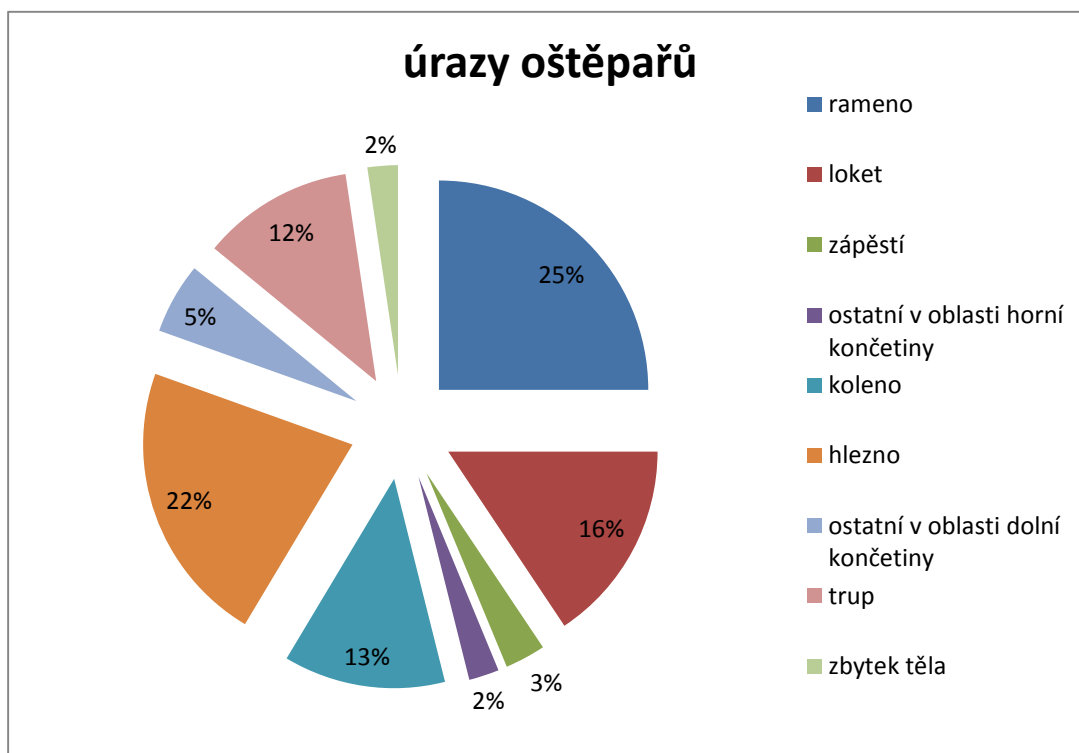


**Graf č. 10 - Poměr zastoupení úrazů koulařů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403**

U úrazů oštěpařů dochází ke změně nejčastěji postižené oblasti těla dokonce i při rozdělení na hlavní anatomické oblasti – tedy na horní končetiny, dolní končetiny, trup a zbytek těla. Oštěpaři jsou totiž na rozdíl od celkového vzorku nejčastěji zraněni v oblasti horních končetin – úrazy v této oblasti tvoří celkem 46%. U celkového vzorku je to pouze 35%. Dominantní postavení zde zaujímá ramenní kloub s 25%, což je o 9% více než u celkového vzorku. Druhou nejčastěji poraněnou částí v oblasti horních končetin je loketní kloub s 16%. Dohromady tedy úrazy ramenního a loketního kloubu tvoří u oštěpařů 41%, což je velmi vysoký podíl.

Úrazy dolních končetin tvoří celkem 40%, přičemž 22% připadá na hlezenní kloub (což je srovnatelné s celkovým vzorkem – 24%) a znatelný pokles počtu úrazů byl zaznamenán na kolenním kloubu s 13% (oproti 19%). Zranění na trupu a zbytku těla mají podobné zastoupení jako u celkového vzorku – tedy 12% připadá na úrazy na trupu a 2% na zbytek těla.

U oštěpařů můžeme tedy říci, že nejvíce náchylnou částí těla ke zranění je oblast ramenního kloubu, která tvoří ¼ všech zranění. Následována je hlezenním kloubem s 22%, loketním kloubem s 16% a kolenním kloubem s 14%.

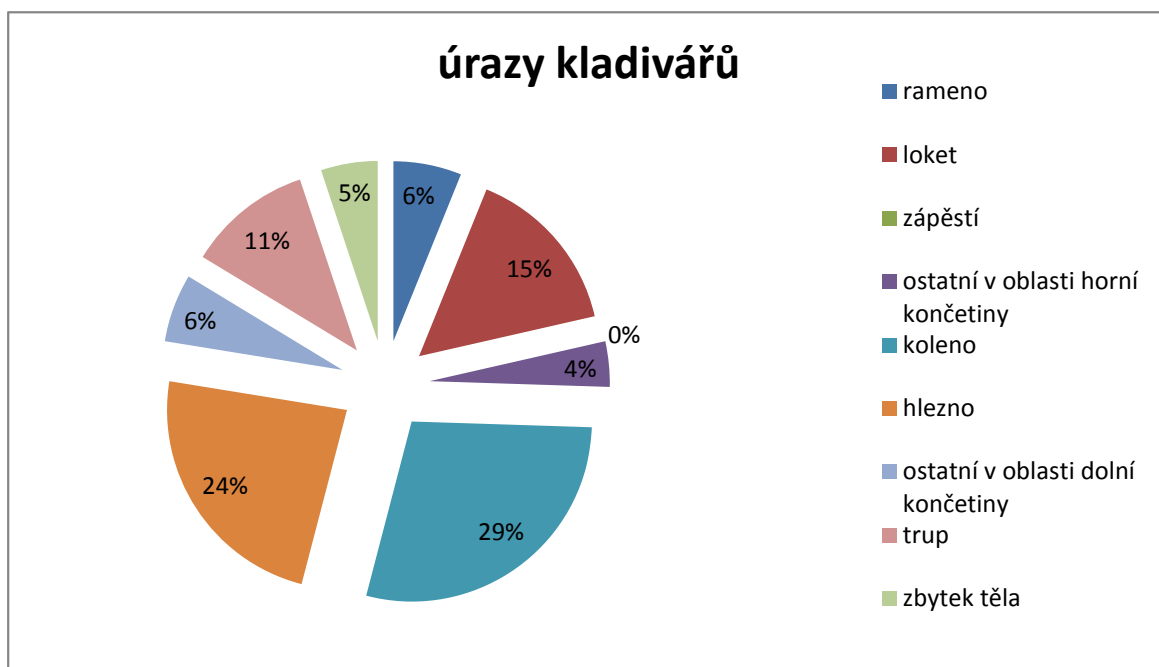


**Graf č. 11 - Poměr zastoupení úrazů oštěpařů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403**

U kladivářů poměrně významně stoupá procentuální zastoupení úrazů na dolních končetinách oproti celkovému vzorku. Jejich zastoupení činí 59%, což je o 11% více než u celkového vzorku. Tento nárůst vznikl především zvýšením počtu úrazů kolenního kloubu, které u kladivářů zaujímají 29%, což je o 10% více než u celkového vzorku a jsou tedy nejčastějším zraněním kladivářů. Následují zranění hlezenního kloubu s 24%, což je stejné jako u celkového vzorku a 6% připadá na ostatní poranění v oblasti dolní končetiny.

Stejně tak úrazy na trupu a v oblasti hlavy, obličeje a krku jsou srovnatelné s celkovým vzorkem, tedy 5% tvoří úrazy hlavy, obličeje a krku a 11% připadá na oblast trupu.

Úrazy na horních končetinách tvoří u kladivářů jen 25% všech úrazů, což je o 10% méně než u celkového vzorku a je to nejmenší procento ze všech disciplín. Nejvíce poranění připadá potom na loketní kloub, který zaujímá 15%. Následuje pak ramenní kloub s pouhými 6% oproti 16% u celkového vzorku a 4% pak patří ostatním poraněním v oblasti horní končetiny. Nebyl zaznamenán ani jeden úraz zápěstí.

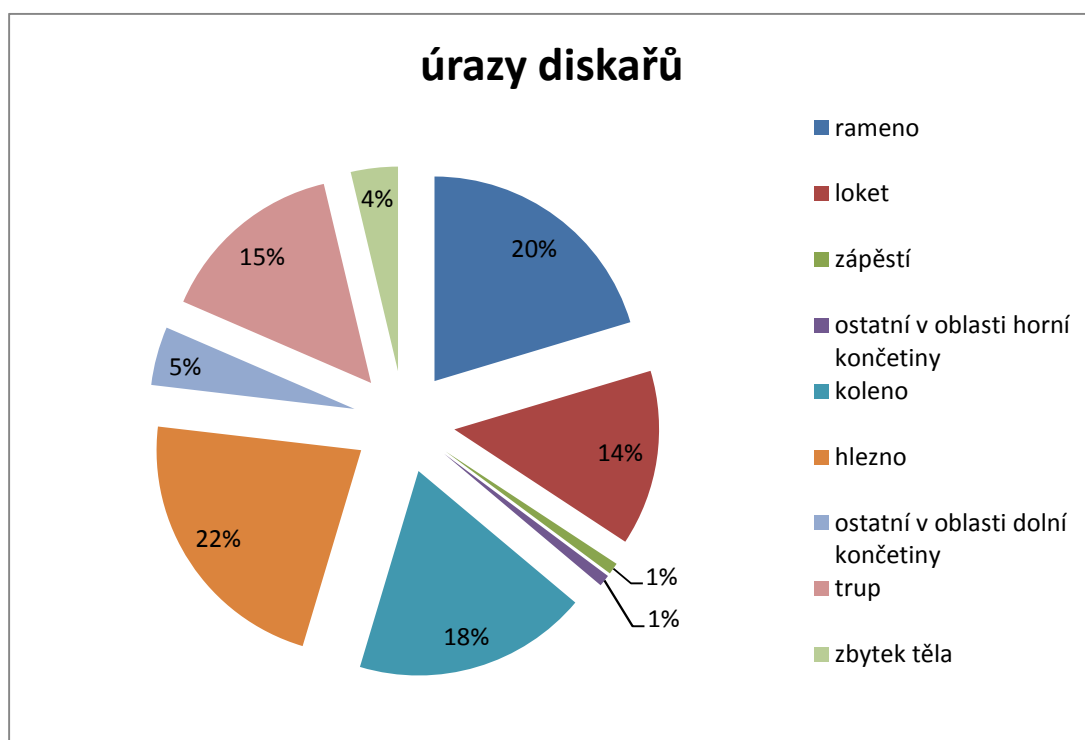


**Graf č. 12 - Poměr zastoupení úrazů kladivářů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403**

Úrazy diskařů jsou v podstatě ukázkou celkových výsledků. Zastoupení zranění jednotlivých anatomických oblastí je téměř identické se zastoupením zranění u celkového vzorku. Celkem úrazy na horních končetinách tvoří 36%. Dochází zde k nepatrnému nárůstu procentuálního zastoupení u ramenního kloubu, který tvoří u diskařů 20%, což je o 4% více než u celkového vzorku a o 5% méně než u oštěpařů. Zranění loketního kloubu tvoří 14% a zanedbatelnou roli hrají úrazy zápěstí a ostatní poranění horní končetiny, které mají po 1%.

Další oblastí, kde byl zaznamenán nárůst zranění, je oblast trupu s 15%, což je nejvíce ze všech disciplín.

Úrazy na dolních končetinách pak tvoří celkem 45%, což je jen o 3% méně než co ukazují obecné výsledky. I rozložení úrazů je srovnatelné, tedy 22% pro hlezenní kloub, 18% pro kolenní kloub a 5% připadá na ostatní poranění dolních končetin.



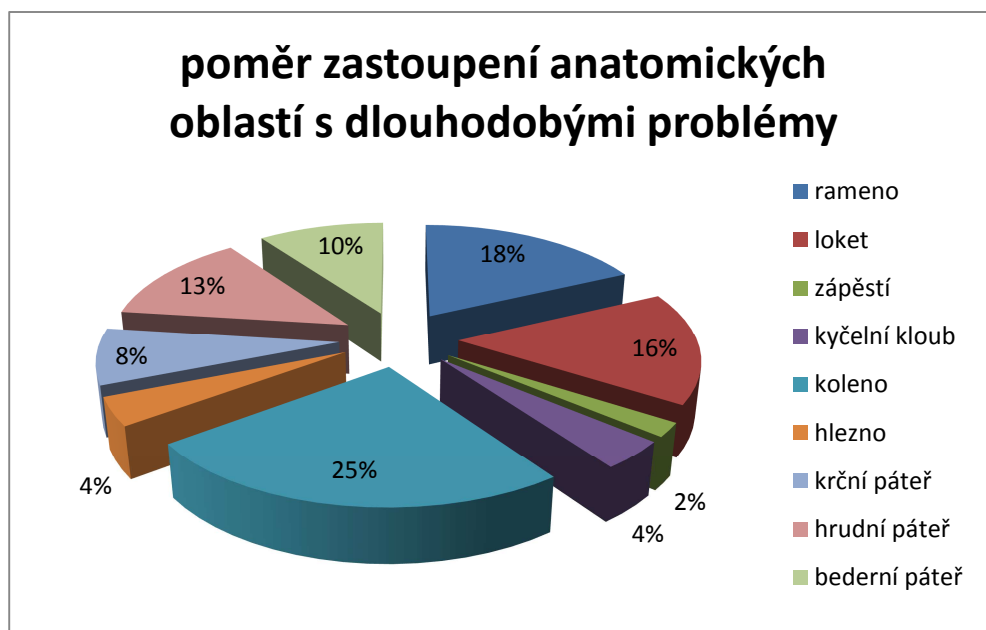
**Graf č. 13 - Poměr zastoupení úrazů diskařů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403**

Závěrem můžeme tedy konstatovat, že v porovnání s celkovým vzorkem atletů, jsou pro koulaře typická zranění v oblasti zápěstí a poranění prstů. U oštěpařů pak hrají dominantní roli úrazy ramenního kloubu, kladiváři mají nejčastěji poraněný kolenní kloub a diskaři jsou typickou ukázkou celkového vzorku s největším rozdílem u ramenního kloubu.

## 6.10 Chronické problémy u atletických hodů a vrhu

Z celkového počtu 145 dotazovaných respondentů jich 82% uvedlo, že mají dlouhodobé problémy s určitou anatomickou oblastí těla. Následující tabulka ukazuje, jaký je poměr zastoupení jednotlivých anatomických oblastí těla, s kterými mají vrhači dlouhodobé problémy. Procenta jsou počítána z celkového počtu 403 úrazy.

Největší podíl v zastoupení má kolenní kloub a to 25%. 18% připadá na problémy s ramenem a 16% na problémy s loktem. Další častou oblastí, se kterou mají vrhači chronické problémy je oblast hrudní páteře, jejíž zastoupení činí 13%, oblast bederní páteře představuje 10% a krční páteře 8%. Na rozdíl od poměru zastoupení akutních úrazů, kde mělo hlezno největší podíl (24%), tak z dlouhodobého hlediska má kotník podíl pouze 4%. Stejný podíl připadá potom na kyčelní kloub a 2% zbývají na oblast zápěstí.



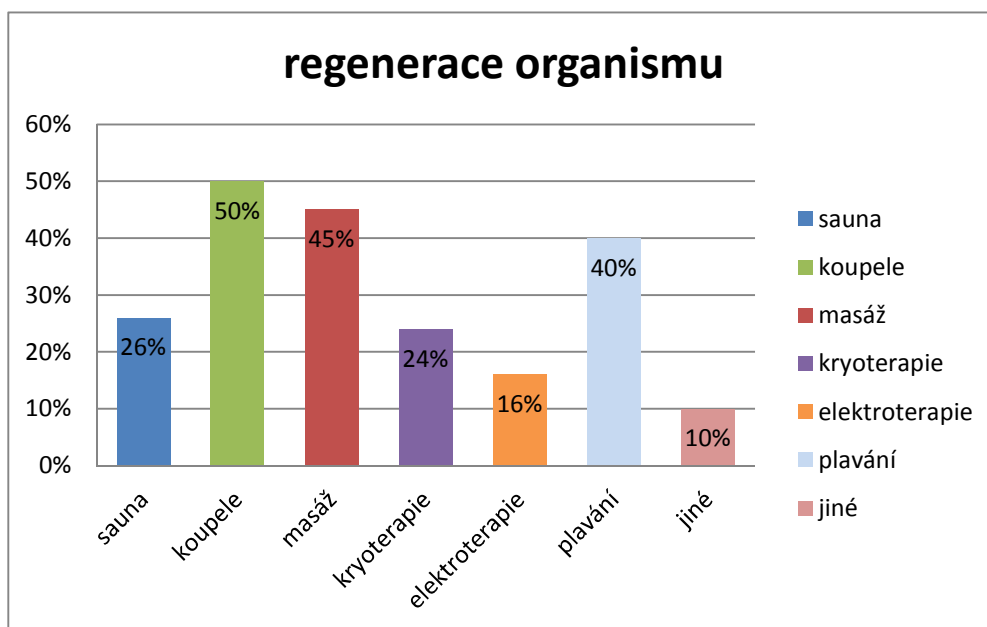
Graf č. 14 – Poměr zastoupení anatomických oblastí s dlouhodobými problémy z celkového počtu úrazů 403

## 6.11 Regenerace organismu

Pro zhodnocení úrovně regenerace slouží níže uvedené grafy. První z nich hodnotí celkovou úroveň regenerace u atletických hodů a vrhů (výsledky jsou tedy analyzovány z celkového počtu 145 dotazníků) a následující grafy se pak zabývají regenerací organismu ve vztahu k úrovni, na které atleti závodí – tedy regenerací organismu u atletů působících v extralize, 1. lize a 2. lize.

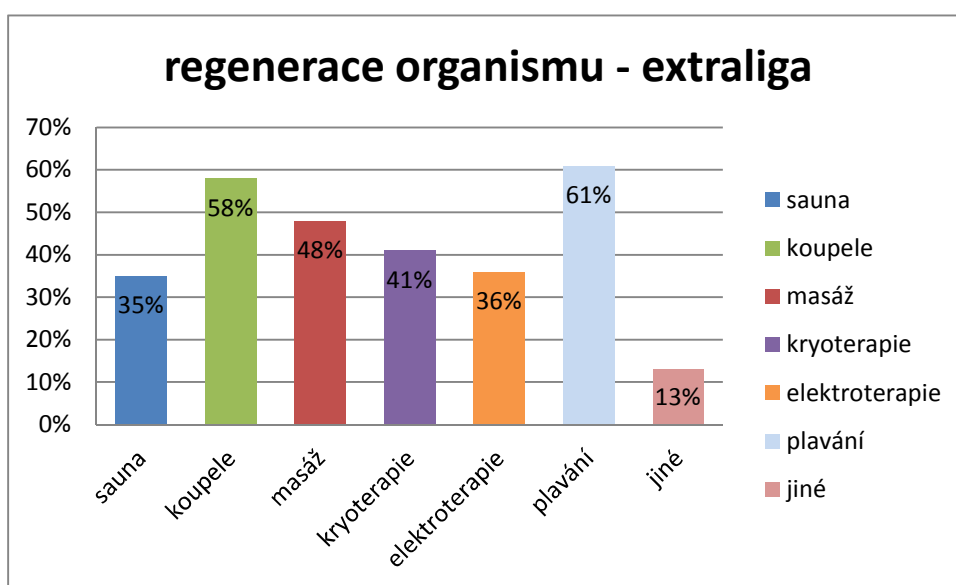
Celkem nějakou formu regenerace organismu provádí 84% z celkového počtu 145 dotazovaných atletů. Mezi nejčastější formy regenerace patří sauna, koupele, masáž, kryoterapie, elektroterapie a plavání. Do kategorie jiné byly zařazeny všechny ostatní formy regenerace, patří sem různá kompenzační cvičení s gymballem, overballem, cviky doporučené fyzioterapeutem, relaxační cvičení.

Nejčastěji využívanou formou regenerace jsou různé druhy koupelí, kterou provádí 50% respondentů. Na masáž chodí 45% atletů a plavání jakožto způsob regenerace provádí 40% dotazovaných. Další často využívanou formou regenerace je sauna, kterou využívá 26%, kryoterapii 24% a elektroterapii 16% dotazovaných atletů.



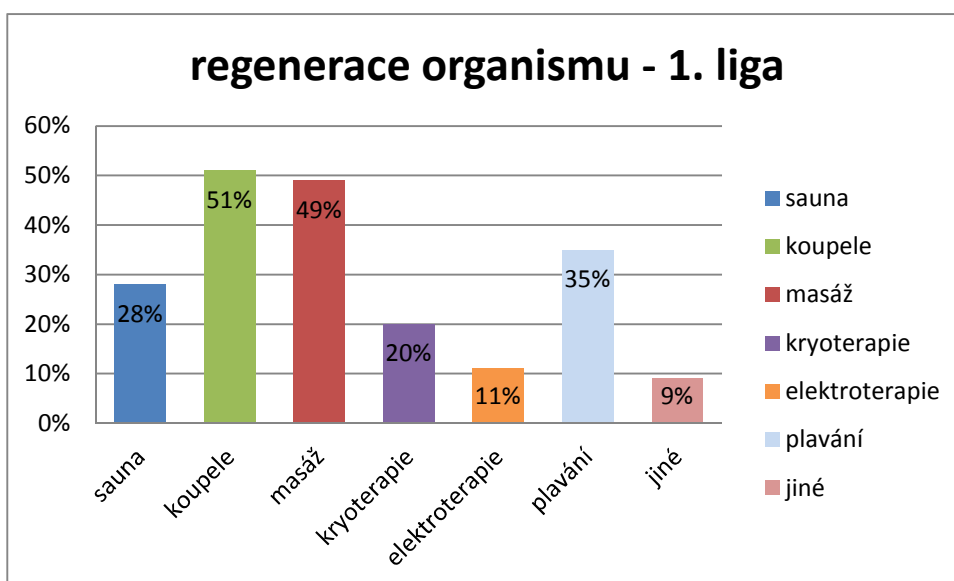
Graf č. 15 – Regenerace organismu u celkového vzorku respondentů 145 (osa y)

Z celkového počtu extraligových vrhačů využívá nějakou formu regenerace 93%, což je o 9% více než u celkového vzorku. Pouze 7% uvedlo, že nepodstupuje žádnou regeneraci. I jednotlivé procedury podstupuje mnohem větší procento atletů. 61% využívá jako formu regenerace plavání, 58% podstupuje různé druhy koupelí a 48% pravidelně využívá možnost masáží. Mezi specifika regeneračních forem u extraligových atletů patří kryoterapie, kterou podstupuje 41% atletů a elektroterapie, kterou využívá 36% atletů. Tyto dvě procedury využívá na nižších úrovních (1. a 2. liga) jen velice malé procento dotazovaných. Možnost sauny využívá také poměrně vysoké procento – 35% respondentů.



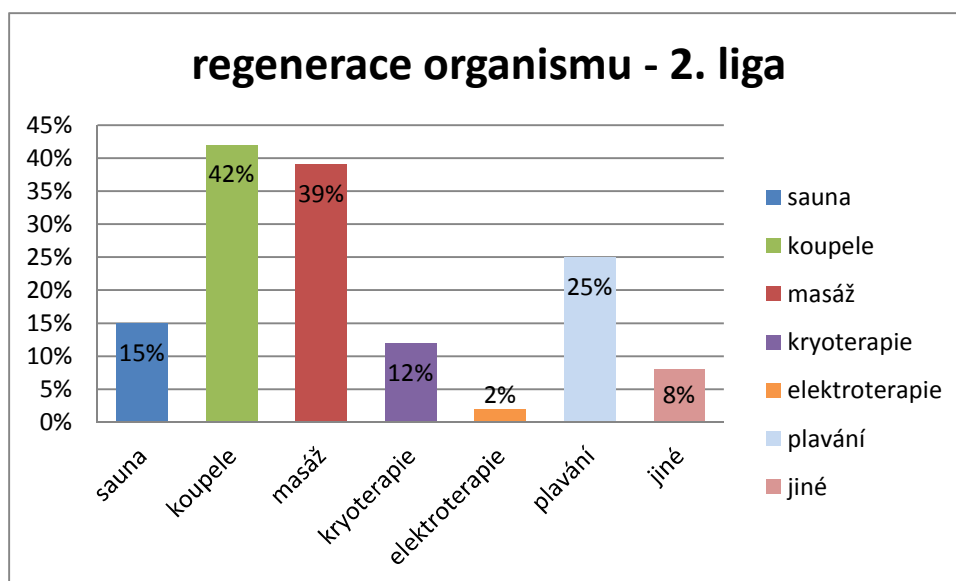
**Graf č. 16 - Regenerace organismu u extraligových atletů n=56 (osa y)**

Z atletů působících na úrovni 1. ligy využívá regeneraci celkem 84% a výsledky jsou srovnatelné s celkovým vzorkem atletů. Mezi nejčastější formy regenerace patří koupele (51%) a masáže (49%). Plavání provádí 35% dotazovaných a do sauny chodí 28% atletů. Jak již bylo zmíněno výše, kryoterapii a elektroterapii podstupuje mnohem méně prvoligových atletů, než jak je tomu v případě extraligy. U kryoterapie se jedná o 20% atletů a u elektroterapie o 11%.



**Graf č. 17 - Regenerace organismu u prvoligových atletů n=50 (osa y)**

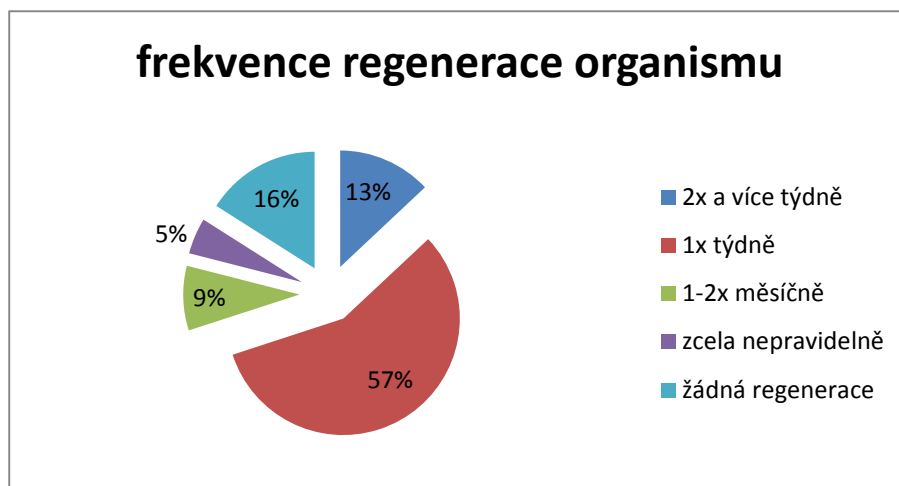
Z druholigových atletů využívá nějakou formu regenerace pouze 72%. Tedy nejméně ze všech. 28% atletů vůbec neregeneruje, 42% podstupuje různé druhy koupelí a 39% atletů chodí pravidelně na masáž. U ostatních forem regenerace zaznamenáváme výrazný procentuální pokles. Regenerační plavání provádí 25% respondentů, saunu navštěvuje 15% a kryoterapii 12% druholigových atletů. Pouze 2% dotazovaných podstupuje elektroterapii.



**Graf č. 18 - Regenerace organismu u druholigových atletů n=39 (osa y)**



Jak již bylo zmíněno, celkem 16% dotazovaných atletů neprovádí žádnou regeneraci organismu. Největší procento respondentů regeneruje 1x týdně – a to 57%. 13% atletů provádí regeneraci 2x a více týdně, 9% 1-2x měsíčně a 5% zcela nepravidelně.



**Graf č. 19 – Frekvence regenerace organismu u celkového počtu atletů (n=145)**

## **6.12 Četnost úrazů extraligových, prvoligových a druholigových atletů**

Celkem bylo zaznamenáno u atletických hodů a vrhů 403 úrazů (u celkového počtu dotazovaných – 145), tedy v průměru 2,78 úrazů na jednoho atleta. Pokud toto samé spočítáme u sportovců působících v jednotlivých atletických ligách, vyjdou nám následující výsledky: u celkového počtu extraligových vrhačů (56) bylo zaznamenáno 150 úrazů. V přepočtu tedy 2,67 úrazů na jednoho atleta. Prvoligových atletů bylo zastoupeno 50 a připadá na ně 147 úrazů – tedy 2,94 úrazů na jednoho atleta. Vyplněných dotazníků od atletů z druhé ligy bylo 39 a zaznamenáno bylo 106 úrazů – tzn. 2,71 úrazů na jednoho atleta.

Závěrem můžeme tedy konstatovat, že úroveň regenerace organismu je u extraligových atletů skutečně nejvyšší a potvrdit tak správnost třetí hypotézy, nicméně čtvrtou hypotézu už potvrdit nemůžeme, neboť počet úrazů připadajících na jednoho atleta je u jednotlivých atletických lig velice podobný. U extraligových atletů je to 2,67 úrazů na jednoho atleta a úroveň regenerace je nejvyšší. U prvoligových atletů je úroveň regenerace ve středních hodnotách a počet úrazů na jednoho atleta činí 2,94. U druholigových atletů, kde úroveň regenerace vyšla nejnižší, připadá na jednoho atleta 2,71 úrazů. Nemůžeme tedy říci, že tyto dva jevy spolu souvisí. Vysvětlují si to tím, že úroveň regenerace je sice u extraligových sportovců nejvyšší, nicméně nároky kladené na tyto sportovce jsou zase výrazně vyšší.

## 6.13 Shrnutí výsledků

Závěrečné shrnutí výše uvedených výsledků výzkumu vypadá takto:

- V průměru na jednoho atleta připadá 2,78 zranění celkem, v přepočtu na jeden rok atletické činnosti je to 0,3 zranění.
- Největší počet zranění vzniklo při kondičním tréninku – 40%, následuje technický trénink – 37,2%, 17,8% zranění vzniklo na závodech při samotném hodů a pouze 5% úrazů vzniklo při rozcvičení.
- Největší poměr v zastoupení mají úrazy dolních končetin (49%), pak horní končetiny (34%), úrazy na trupu (13%) a ostatní (4%).
- Nejčastěji zraněnou částí těla u atletických hodů a vrhů byl hlezenní kloub (24%), poté kolenní kloub (19%), ramenní kloub (16%), loketní kloub (14%).
- Na závodech vznikaly nejčastěji úrazy na horních končetinách. Jejich zastoupení v celkovém počtu úrazů činí 59%. Na tréninku vznikaly naopak zase v největším počtu úrazy na dolních končetinách, zastoupeny 55%.
- Nejčastějším typem zranění je poranění měkkých tkání kloubu. Poranění měkkých tkání kloubů dolních končetin (hlezenního a kolenního) tvoří 35% zranění a poranění měkkých tkání kloubů horních končetin (ramenního, loketního, zápěstí) tvoří 30% zranění. Celkem tedy na poranění měkkých tkání kloubu připadá 65% úrazů.
- Největší zastoupení měly středně těžká poranění, tedy ta s dobou léčby 8-21 dnů.
- Nejčastěji poraněnou oblastí těla je u koulařů hlezenní kloub, u oštěpařů ramenní kloub, u kladivářů kolenní kloub, u diskařů hlezenní kloub.
- Nejčastější anatomickou oblastí, se kterou mají vrhači dlouhodobé problémy, je kolenní kloub, poté ramenní kloub a loketní kloub.
- Celkem nějakou formu regenerace organismu provádí 84% z dotazovaných atletů. U extraligových atletů je to 93%, u prvoligových 84% a u druholigových 72%.
- Mezi nejčastěji využívané formy regenerace u extraligových atletů patří plavání (61% respondentů), koupele (58%), masáže (48%), kryoterapie (41%), elektroterapie (36%), sauna (35%).

- Mezi nejčastěji využívané formy regenerace u prvoligových atletů patří koupele (51% respondentů), masáž (49%), plavání (35%), sauna (28%), kryoterapie (20%), elektroterapie (11%).
- Mezi nejčastěji využívané formy regenerace u druholigových atletů patří koupele (42% respondentů), masáž (39%), plavání (25%), sauna (15%), kryoterapie (12%), elektroterapie (2%).
- Nejčastěji atleti provádí regeneraci organismu 1x týdně.
- Na jednoho atleta působícího v extralize připadá v průměru 2,67 úrazu, v první lize 2,94 úrazu a v druhé lize 2,71 úrazu.

## 7 Diskuze

### 7.1 Diskuze k hypotézám

Ve svém výzkumu jsem se zabývala čtyřmi hypotézami. Celkem výsledky potvrdily 50% z těchto hypotéz – tedy potvrdila se druhá a třetí hypotéza. První hypotéza, která tvrdí, že největší procentuální zastoupení mezi úrazy vznikajícími v souvislosti s atletickými hody a vrhy má oblast ramenního kloubu, se nepotvrdila. Procentuální účast úrazů ramenního kloubu ze všech úrazů činí 16%. Největší poměr v zastoupení získaly úrazy hlezenního kloubu (24%), následují úrazy kolenního kloubu (19%) a teprve na třetím místě jsou s již zmíněnými 16% úrazy ramenního kloubu. Tato hypotéza byla sestavena především na základě četnosti studií, které se zabývaly úrazy ramenního kloubu u atletických hodů a vrhů, ale neexistuje studie, která by se takto komplexně zabývala tématem. Tedy taková, která by dokázala odpovědět na otázku nejčastěji postiženého místa na těle. To je důvod, proč se tato hypotéza nepotvrdila. Jediná skupina atletů, která toto tvrzení potvrzuje, jsou oštěpaři. U nich úrazy ramenního kloubu zaujímají skutečně prvenství a tvoří 25% všech úrazů. Tato skutečnost je dána podle mého již samotnou povahou hodu, kdy v oblasti ramenního pletence dochází k nejvyššímu svalovému napětí a zvýšenému rozsahu pohybu do zevní rotace. Tím se zvyšuje excentrické zatížení rotátorové manžety a dochází k napětí pasivních komponentů glenohumerálního kloubu. Druhá hypotéza, tedy tvrzení, že typem zranění s největším procentuálním zastoupením v souvislosti s atletickými hody a vrhy je poranění měkkých tkání kloubu v oblasti horní i dolní končetiny, se potvrdila. Úplně nejčastějším typem úrazu bylo poranění měkkých tkání hlezenního kloubu, jehož zastoupení v celkovém počtu úrazů činí 21%. Poranění měkkých tkání kolenního kloubu tvoří potom druhou nejpočetnější skupinu s 14%. Jen o dvě procenta méně získal loketní kloub následován poraněním měkkých tkání ramenního kloubu a zápěstí. Poranění měkkých tkání kloubů horních končetin činí v součtu 30%. Celkem tedy na poranění měkkých tkání kloubu připadá 65% ze všech úrazů, což potvrzuje správnost druhé hypotézy. Třetí hypotéza, tedy tvrzení, že úroveň regeneračních a kompenzačních prostředků u atletů zabývajících se hody a vrhy je významně vyšší u extraligových sportovců než u sportovců působících v první či druhé lize, byla potvrzena. Již samotné procento atletů, kteří provádí nějakou formu regenerace, je u extraligových atletů nejvyšší. Celkem nějakou formu regenerace organismu provádí

84% z dotazovaných atletů. U extraligových atletů je to 93%, u prvoligových 84% a u druholigových 72%. I jednotlivým formám regenerace se věnuje nejvyšší procento atletů působících v extralize, poté v první lize a nejméně druholigových atletů. Čtvrtá hypotéza, která říká, že nejčastěji zranění jsou atleti (zabývající se hody a vrhy), kteří působí na nižších úrovních (2. liga, popř. 1. liga), se však již nepotvrdila. Na jednoho atleta působícího v extralize připadá v průměru 2,67 úrazu, v první lize 2,94 úrazu a v druhé lize 2,71 úrazu. Můžeme tedy konstatovat, že úroveň regenerace organismu je u extraligových atletů skutečně nejvyšší, u prvoligových je na střední úrovni a u druholigových nejnižší, nicméně s četností úrazů jednotlivých atletů to nelze spojovat, protože počet úrazů připadajících na jednoho atleta je u jednotlivých atletických lig velice podobný a ani ty malé rozdíly neodpovídají správnosti hypotézy. Nemůžeme tedy říci, že tyto dva jevy spolu souvisí. Vysvětlují si to tím, že úroveň regenerace je sice u extraligových sportovců nejvyšší, nicméně nároky kladené na tyto sportovce jsou zase výrazně vyšší.

## **7.2 Diskuze k limitacím výzkumu**

Jako jeden ze základních nedostatků celého výzkumu vidím fakt, že data byla získána retrospektivní, nikoliv prospektivní, cestou. Tzn., že výzkum se spoléhal na paměť každého atleta, který dotazník vyplňoval a na to, jaká poranění uvedl. Nejde pouze o fakt, že na některá zranění mohl zapomenout, nýbrž také o to, že některé úrazy z různých důvodů neuvedl. Konkrétně si myslím, že tato skutečnost ovlivnila jednak četnost zranění a za druhé poměr zastoupení úrazů různých závažností. Domnívám se, že vrhači spoustu lehčích poranění (jako jsou například tržné rány na prstech a jiná lehčí poranění) vůbec do dotazníku neuvedli. A to právě z výše uvedených důvodů – buď si na ně vůbec nevzpomněli, nebo je nepovažovali za tak důležité, aby je do dotazníku zaznamenali. Pokud bychom ovšem tento výzkum chtěli dělat prospektivní metodou, jeho provedení by trvalo několik let nebo by se musel výzkum omezit na dobu jednoho roku, po kterou by si respondenti svědomitě zapisovali všechny úrazy. To by znamenalo dlouhodobou spolupráci s příslušnými kluby, jednotlivými atlety a jejich lékaři, aby byla skutečně zajištěna přesná data. Jsem si vědoma faktu, že dotazník se spoléhal na osobní pohled každého atleta a tím mohou být výsledná data zkreslena.

Dalším úskalím je pak samotný dotazník. Vzhledem k tomu, že se jedná o nestandardizovaný dotazník, můžeme u něj očekávat nějaké nedostatky. Celkově se

dotazovaní atleti vypořádali s vyplněním velice dobře a pouze tři dotazníky jsem musela z hodnocení vyjmout. Všechny tyto dotazníky ztroskotaly na tom, že byla špatně vyplněna disciplína, které se věnují. I přes to, že je v dotazníku uvedena „hlavní“ disciplína, tak ve třech případech byly vyplněny disciplíny dvě nebo více. Dotazník tak nebylo možné správně zařadit do příslušných kategorií a korektně vyhodnotit. Nicméně úspěšnost vyplnění dotazníků hodnotím jako velmi vysokou. Dalším bodem k diskuzi je rozsah dotazníku. Zajisté by se dalo najít mnohem více kritérií, které by mohly být do dotazníku začleněny pro podrobnější analýzu. Jako například příčina vzniku zranění. Toto kritérium nebylo do dotazníku záměrně vloženo, protože si myslím, že u tak individuálního sportu jakým atletika je, by došlo k výraznému zkreslení této informace, neboť rozhodnout jestli se stal úraz vlastním přičiněním, vlivem únavy, vlivem prostředí (a spousty dalších) je velice složité. Co se rozsahu týká, bylo také zapotřebí zvážit, jak podrobně budou jednotlivá zranění rozepsána. Například pod typ zranění „poranění měkkých tkání kloubu“ se skrývá nespočet druhů úrazů. Nicméně pokud bych vypisovala speciálně každou diagnózu zvlášť, dotazník by narostl o velkou spoustu stran, což by podle mého názoru spoustu potenciálních respondentů odradilo a návratnost dotazníků by byla zajisté nižší než 65,7%. To je důvod, proč jsem zvolila poněkud obecnější rozčlenění jednotlivých typů diagnóz.

Jako další problém se ukázal být počet rozeslaných dotazníků do jednotlivých klubů. Do každého týmu bylo zasláno 15 dotazníků. Ze čtyř klubů se mi však ozvali, že takový počet atletů věnujících se těmto disciplínám nemají, takže ani všechny nebyly poskytnuty. To snížilo celkový počet vyplněných dotazníků. I tak si ovšem myslím, že návratnost byla poměrně vysoká.

### **7.3 Diskuze k výsledkům práce vzhledem k jiným studiím**

V literatuře můžeme nalézt značnou řadu studií, které se zabývají poraněními u těchto disciplín. Problémem je, že většina těchto studií je zaměřena pouze na jednu anatomickou oblast (z velké části na ramenní nebo loketní kloub) nebo na konkrétní diagnózu a té se věnují z hlediska diagnostického a terapeutického přístupu. Žádná studie se nezabývá takto komplexním pohledem na úrazovost u atletických hodů a vrhů, jak je zaměřena tato diplomová práce. Srovnání s podobnými zahraničními studiemi je tedy velmi obtížné, spíše nemožné. Proto se zde zaměřím především na srovnání výsledků se studiemi, které se zabývaly úrazovostí u jiných druhů sportu.

Nejčastěji se studie zaměřené na hodnocení úrazů věnují kolektivním sportům (lední hokej, rugby, volejbal, futsal). Výsledky ukazují značný rozdíl jak v počtu úrazů, tak i v nejčastěji postižených anatomických oblastech. Například Šulcová ve své práci z roku 2011 zabývající se úrazovostí v ledním hokeji (40) uvádí celkový počet úrazů na jednoho hráče 3,19. Novotný (31) hodnotil zase úrazovost u hráčů rugby a dospěl k celkovému počtu 4,66 úrazy na jednoho hráče. Riziko zranění je u těchto sportů vyšší než u atletických hodů a vrhů, kde na jednoho atleta připadalo 2,78 zranění. Příčinu lze hledat právě ve skutečnosti, že se jedná o kolektivní a navíc ještě kontaktní sporty. Práce samy uvádějí, že nejčastější příčinou zranění je některá z forem srážky či kontakt se soupeřem, což u atletických hodů a vrhů odpadá. Pokud se zaměříme na nejčastěji postiženou anatomickou oblast, i zde se výsledky značně odlišují. Jak u hokejistů, tak u hráčů rugby, byla nejčastěji postižena oblast hlavy (hokej 53% ze všech úrazů, rugby 36%), poté oblast dolních končetin (hokej 22%, rugby 30%) a horních končetin (hokej 18%, rugby 29%). Hamid A. (13) ve své studii z roku 2014 (zabývající se úrazy futsalistů) uvádí, že největší procento zranění vzniklo v oblasti dolních končetin (44% ze všech úrazů), následovala oblast trupu (14%) a třetím místě byly horní končetiny s 13%. U atletických hodů a vrhů mají (na rozdíl od ledního hokeje a rugby) postižení v oblasti hlavy pouze marginální postavení s poměrem zastoupení 4% ze všech úrazů. Dominantní postavení má naopak oblast dolních končetin (49%) a poté oblast horních končetin (34%).

Atletickými hody a vrhy se zabývala retrospektivní studie (7), která se zaměřila na 121 profesionálních elitních francouzských atletů. Tato studie byla zaměřena pouze na oblast horních končetin a kladla si za cíl stanovit nejčastější lokaci zranění v oblasti horních končetin. Ze studie vzešel výsledek, že nejčastěji zraněnou částí těla byla oblast ramenního kloubu. Jeho procentuální zastoupení v celkovém počtu úrazů činilo 70%. To do jisté míry koresponduje s výsledky této práce. Z celkového počtu úrazů na horní končetině měla také největší procentuální zastoupení oblast ramenního kloubu. Její procentuální zastoupení činilo však v této práci pouze 47% ze všech úrazů.

Regenerací organismu se ve své práci z roku 2009 zabývala Vančurová (43). Hodnotila úroveň regenerace u extraligových hráček volejbalu. Nabízí se tedy srovnání se vzorkem sportovců (zabývajících se hody a vrhy) působících v atletické extralize. Z celkového počtu extraligových hráček volejbalu provádělo nějakou formu regenerace 92%. K nejčastějším formám regenerace patřilo posilování (67% volejbalistek), regenerace v bazénu (65% hráček), sauna (57%), sportovní masáž (54%), koupele



(46%), doplňkové sporty (4%). Pro srovnání, z celkového počtu extraligových atletů využívalo nějakou formu regenerace 93%, což je téměř totožné s volejbalovou extraligou. Mezi nejčastěji využívané formy regenerace u extraligových atletů patří plavání (61% atletů), koupele (58%), masáže (48%), kryoterapie (41%), elektroterapie (36%), sauna (35%). Dalo by se tedy říci, že úroveň regeneračních prostředků je u volejbalové extraligy srovnatelná s atletickou extraligou, přestože některé formy regenerace se liší (např. využívání kryoterapie a elektroterapie u atletů a využívání posilování jako formy regenerace u volejbalistek).

## 8 Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo zmapování výskytu zranění u aktivních atletů (věnujících se hodům a vrhům) působících v oficiálních klubech České republiky. Výzkum si kladl za úkol zjistit nejčastější typ zranění, dobu vzniku, dobu léčení, nejčastěji postižené místo na těle a hledání souvislosti mezi jednotlivými disciplínami a zraněními. Výzkum se dále zaměřoval na zhodnocení regeneračních prostředků atletů a porovnat tyto prostředky u extraligových, prvoligových a druholigových atletů.

Výzkum byl proveden pomocí čtyřstránkového nestandardizovaného dotazníku. Tento dotazník byl distribuován do 15 atletických klubů – extraligových, prvoligových a druholigových. Celkem byla zpracována data od 145 atletů.

Výsledky ukazují, že z celkového počtu 403 úrazy, mají největší poměr v zastoupení úrazy dolních končetin, které tvořily téměř polovinu všech zranění, pak zranění horních končetin, následovaly úrazy na trupu a zbytku těla. Nejčastěji zraněnou částí těla u atletických hodů a vrhů byl hlezenní kloub, který tvořil téměř čtvrtinu úrazů. Poté kolenní kloub, ramenní a loketní kloub. U koulařů byl nejčastěji poraněnou oblastí těla hlezenní kloub, u oštěpařů ramenní kloub, u kladivářů kolenní kloub, u diskařů hlezenní kloub. Nejčastějším typem zranění bylo poranění měkkých tkání kloubu v oblasti horních i dolních končetin. Po zhodnocení úrovně regeneračních prostředků můžeme konstatovat, že úroveň regenerace organismu je u extraligových atletů skutečně nejvyšší a u druholigových nejnižší. Nicméně už nemůžeme říci, že by tento fakt významně ovlivňoval počet úrazů na jednoho atleta vzhledem k úrovni, na které působí (tedy že by extraligoví atleti byli nejméně často zraněni a druholigoví nejčastěji).

Srovnání s jinými studii zabývajícími se úrazy ve sportu bylo obtížné a ukazuje poměrně odlišné výsledky. Práce se shodovala s tvrzením francouzské studie, že nejčastěji postiženou částí v oblasti horních končetin, je ramenní kloub.

Vzhledem k tomu, že prozatím nevznikla žádná studie, která by se takto komplexně zabývala úrazy u atletů věnujících se hodům a vrhům, mohla by tato práce sloužit jako náhled do této problematiky a být tak dobrým podkladem a podnětem k jejímu dalšímu řešení.

## 9 Seznam použité literatury

1. ANDERSON, MW a BA ALFORD. Overhead throwing injuries of the shoulder and elbow. *Radiol Clinic of North America*. 2010, roč. 48, č. 6, s. 1137-54.
2. BERNACIKOVÁ, M., K. KAPOUNKOVÁ, J. NOVOTNÝ. Fyziologie sportovních disciplín: Atletika - hody a vrhy. [online]. [cit. 2014-02-27]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/atletika-hody-vrhy.html>
3. BOOHER, J. M. a G. A. THIBODEAU. *Athletic Injury Assessment*. 3. vyd. United States of America: Mosby, 1994. ISBN 0-8016-7674-6.
4. CAVALLO, R. J. a SPEER, K. P. Shoulder instability and impingement in throwing athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998, roč. 30, č. 4, s. 18-25. ISSN 0195-9131.
5. ČESKÝ ATLETICKÝ SVAZ (ČAS) A ČTK. Český atletický svaz [online]. 2004 [cit. 2014-03-01]. Dostupné z www: <<http://www.atletika.cz/>>.
6. EDMONDS, EW a DD DENERINK. Common conditions in the overhead athlete. *American Family Physician*. 2014, roč. 89, č. 7, s. 537-41.
7. EDOUARDA, P., F. DEPIESSEB a J.-M. SERRAB. Throwing arm injuries in high-level athletics throwers. *Science & Sports*. 2010, roč. 25, č. 6, 318–322. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0765159710000973>
8. ESCAMILLA, RF a JR ANDREWS. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Medicine*. 2009, roč. 39, č. 7, s. 569-90. DOI: 10.2165/00007256-200939070-00004.
9. FLEISIG, GS, SW BARRENTINE, RF ESCAMILLA a JR ANDREWS. Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports Medicine*. 1996, roč. 21, č. 6, s. 421-437.
10. FU, F. H. a D. A. STONE. *Sports Injuries: Mechanism, Prevention, Treatment*. United States of America: Williams and Wilkins, 1994. ISBN 0-683-03388-3.
11. GALLASPY, J. B. a J. D. MAY. *Signs and Symptoms of Athletic Injuries*. United States of America: Mosby, 1996. ISBN 0-8151-4039-8.
12. GILL, TJ a LJ MICHELI. The immature athlete. Common injuries and overuse syndromes of the elbow and wrist. *Clinic of Sports Medicine*. 1996, roč. 15, č. 2, s. 401-23.

13. HAMID, A., Z. JAAFAR a A. MOHD. Incidence and Characteristics of Injuries during the 2010 FELDA/FAM National Futsal League in Malaysia. *Public Library of Science*. 2014, roč. 9, č. 4. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24733140>
14. HAY, JG a B YU. Critical characteristics of technique in throwing the discus. *Journal of Sports Sciences*. 1995, roč. 13, č. 2, s. 125-40.
15. HERRINGTON, L. Glenohumeral joint: internal and external rotation range of motion in javelin throwers. *Br J Sports Med*. 1998, roč. 32, č. 3, 226–228. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1756107/>
16. HORSKÝ, I. a E. HURAJ. *Úrazy při telesnej výchove a športe*. Martin: Osveta, 1987. 184 s.
17. HUTCHINSON. Overuse and throwing injuries in the skeletally immature athlete. *Instr Course Lect*. 2003, č. 52, s. 25-36. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12690838>
18. JEŘÁBEK, P. *Atletická příprava: děti a dorost*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-6140-4.
19. JIRKA, J. *Sto let královny*. Praha: Česká atletika, 1997. ISBN 80-85893-11-8.
20. KNĚNICKÝ K. a kol., *Technika lehkootletických disciplín*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství v Praze, 1977.
21. KOLEKTIV AUTORŮ. *Pohybový systém a zátěž*. 1. vyd. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-258-1.
22. KUČERA, M. a I. DYLEVSKÝ. *Sportovní medicína*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-725-7.
23. KUCHEN, A. *Lehkootletické hody a vrhy*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1971. 164 s. ISBN 77-024-76.
24. KULUND, D. N. *The Injured Athlete*. Philadelphia, Toronto: Lippincott, 1982. ISBN 0-397-50449-7.
25. KUNZ, H. a D. A. KAUFMANN. Cinematographical Analysis of Javelin Throwing Techniques of Decathletes. *Brit J. Sports Med*. 1983, roč. 17, č. 3, s. 200-204. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1859182/>
26. MÁČEK, M. a J. RADVANSKÝ. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-695-3.

27. MARTINKOVÁ, J. *Sportovní úrazy a přetížení pohybového aparátu sportem: Praktický průvodce pro zdravotníky i laiky*. Praha: Mladá fronta a.s., 2013. ISBN 978-80-204-2454-9.
28. MORRISS, C. a R. BARTLETT. Biomechanical factors critical for performance in the men's javelin throw. *Sports Med.* 1996, roč. 21, č. 6, s. 438-46. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8784963>
29. MOSTER, R. a Z. MOSTEROVÁ. *Sportovní traumatologie*. Brno: Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií, 2007. ISBN 978-80-210-4312-1.
30. NOSEK, M. a L. VALTER. *Atletika: Hody a vrhy*. [online]. [cit. 2014-02-27]. Dostupné z: <http://pf.ujep.cz/~nosek/atletika/hody.html>
31. NOVOTNÝ, D. *Problematika úrazů hráčů ragby v České republice*. Praha, 2012. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.
32. PATEL, NB, S THOMAS a ML LAZARUS. Throwing injuries of the upper extremity. *Radiol Clinic of North America*. 2013, roč. 51, č. 2, s. 257-77.
33. *Physical Medicine and Rehabilitation, Clinics of North America: Recreational sports injuries*. Philadelphia, Pennsylvania: W.B. Saunders Company, 1999, roč. 10, č. 1. ISSN 1047-9651.
34. SCOTT, D. M. a T. E. BAUMGARTEN. Elbow injuries in the throwing athlete: Diagnosis and arthroscopic treatment. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 1996, roč. 4, č. 2, 100–108. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1060187296800554>
35. SILVESTER, J. *Complete Book of Throws*. United States of America: Human Kinetics Publishers, 2003. ISBN 0-7360-4114-1.
36. ŠIMON, J. a kol. *Atletické vrhy a hody*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2004. ISBN 80-7033-815-4.
37. ŠIMON, Jiří. *Trénink vrhu a hodů*. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-362-8.
38. ŠIMON, J. *Atletika*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-431-4.
39. ŠIMON, J. *Atletika: historie, organizace, pravidla atletiky, soutěže, závody*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 9788071844310.
40. ŠULCOVÁ, A. *Úrazovost v ledním hokeji v rámci mužských profesionálních soutěží v České republice*. Praha, 2011. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.

41. TRIPP, B., E. M. YOICHEM a T. L. UHL. Recovery of Upper Extremity Sensorimotor System Acuity in Baseball Athletes After a Throwing-Fatigue Protocol. *Journal of Athletic Training*. 2007, roč. 4, č. 42, 452–457. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2140069/>
42. TRIPP, B. L., E. M. YOICHEM a T. L. UHL. Functional Fatigue and Upper Extremity Sensorimotor System Acuity in Baseball Athletes. *Journal of Athletic Training*. 2007, roč. 1, č. 42, 90–98. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1896072/>
43. VANČUROVÁ, M. *Zhodnocení úrazovosti u mladých hráčků vrcholového volejbalu*. Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.
44. VOMÁČKA, Václav. *Atletika do kapsy: Hody a vrhy*. Praha: Olympia, 1980. ISBN 27-034-80.
45. VRÁBEL, J. *Lehká atletika vrhů a hodů*. 1. vyd. Bratislava: SÚV, 1990. ISBN 77-024-69.
46. WILSON, V. Upper extremity injuries in the throwing athlete. *Mo Medicine Journal*. 2011, roč. 108, č. 3, s. 170-2.

## 10 Přílohy

### Příloha č. 1 – Dotazník

Vážený pane/ Vážená paní,

jsem studentkou magisterského studia fyzioterapie na Fakultě tělesné výchovy a sportu UK a chtěla bych Vás touto cestou požádat o vyplnění níže uvedeného dotazníku. Všechna data slouží výhradně pro účely mé diplomové práce s názvem „*Zhodnocení úrazovosti a nejčastějších zdravotních obtíží u atletických hodů a vrhů*“. Dotazník je zcela anonymní.

Předem děkuji za spolupráci a svědomité vyplnění.

Bc. Eliška Jílková

### DOTAZNÍK

Pohlaví:  Muž  Žena

Věk: \_\_\_\_\_

Výška: \_\_\_\_\_

Váha: \_\_\_\_\_

Povolání:  student  profesionální atlet  jiné:

Hlavní disciplína:  hod oštěpem  hod kladivem  vrh koulí  hod diskem

Kolik let se disciplíně aktivně věnujete? \_\_\_\_\_

Úroveň, na které závodím:  Extraliga  I.liga  II. liga

Působím v reprezentačním týmu:  Ano  Ne

Počet tréninků týdně: \_\_\_\_\_

Průměrná doba trvání jednoho tréninku: \_\_\_\_\_

Přítomnost fyzioterapeuta v týmu:  Ano  Ne

Pokud ano, jak často ho navštěvují? \_\_\_\_\_

Používám tyto kompenzační pomůcky (prosím vypište jaké):

Pravidelně využívám následující regenerační prostředky (zaškrtněte):

sauna  koupele  masáž  kryoterapie  elektroterapie  plavání  jiné:

Jak často? \_\_\_\_\_

Zaškrtněte, které z následujících částí těla jste měli někdy zraněné, kdy toto poranění vzniklo a jak dlouho jste ho léčili. Pokud nenajdete konkrétní diagnózu v tabulce, specifikujte ji v kolonce „jiné“ nebo se vyjádřete v příslušném prostoru pod tabulkou.

Anatomická oblast	Diagnóza	Doba vzniku	Doba léčby
<input type="checkbox"/> Ramenní kloub	<input type="checkbox"/> luxace/subluxace ramenního kloubu <input type="checkbox"/> poranění rotátorové manžety <input type="checkbox"/> poranění měkkých tkání (vazivový, svalový aparát aj.) <input type="checkbox"/> jiné:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Loketní kloub	Prosím specifikujte:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Zápěstí	Prosím specifikujte:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Jiná poranění v oblasti horní končetiny	<input type="checkbox"/> Fraktura (zlomenina) <input type="checkbox"/> Pohmoždění nebo natažení svalu <input type="checkbox"/> Natržení nebo přetržení svalu <input type="checkbox"/> Jiné:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Kolenní kloub	<input type="checkbox"/> Poranění měkkých tkání kolenního kloubu (vazů atd.) <input type="checkbox"/> Jiné:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody –	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více



		rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	
<input type="checkbox"/> Hlezenní kloub	<input type="checkbox"/> Poranění měkkých tkání hlezenního kloubu (vazů atd.) <input type="checkbox"/> podvrtnutí <input type="checkbox"/> Jiné:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Jiná poranění v oblasti dolní končetiny	<input type="checkbox"/> Poranění kyčelního kloubu <input type="checkbox"/> Poranění třísla <input type="checkbox"/> Pohmoždění nebo natažení svalu <input type="checkbox"/> Natržení nebo přetržení svalu <input type="checkbox"/> Zlomenina <input type="checkbox"/> Jiné:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Oblast trupu	<input type="checkbox"/> Poranění žeber <input type="checkbox"/> Poranění páteře <input type="checkbox"/> Pohmoždění nebo natažení svalu <input type="checkbox"/> Natržení nebo přetržení svalu <input type="checkbox"/> Jiné:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Oblast hlavy, obličeje, krku	Prosím specifikujte:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více
<input type="checkbox"/> Jiná poranění, která nelze zařadit do tabulky výše	Prosím specifikujte:	<input type="checkbox"/> kondiční trénink <input type="checkbox"/> technický trénink <input type="checkbox"/> závody – rozcvičení <input type="checkbox"/> závody – samotný hod	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 8-21 dní <input type="checkbox"/> 21 dní a více

Pokud máte poznámky k výše uvedené tabulce, nebo chcete něco okomentovat či specifikovat, zde máte prostor:

Uvedte prosím, se kterou anatomickou oblastí máte dlouhodobé problémy/ bolesti:

<b>Anatomická oblast</b>	<b>Pokud víte, specifikujte (konkrétní diagnóza nebo jiné důležité detaily)</b>
<input type="checkbox"/> Ramenní kloub	
<input type="checkbox"/> Loketní kloub	
<input type="checkbox"/> Zápěstí	
<input type="checkbox"/> Kyčelní kloub	
<input type="checkbox"/> Kolenní kloub	
<input type="checkbox"/> Hlezenní kloub	
<input type="checkbox"/> Krční páteř	
<input type="checkbox"/> Hrudní páteř	
<input type="checkbox"/> Bederní páteř	
<input type="checkbox"/> Jiné:	

Pokud máte poznámky k výše uvedené tabulce, nebo chcete něco okomentovat či specifikovat, zde máte prostor:

## **Příloha č. 2 – Seznam grafů**

Graf č. 1 – Atleti zapojeni do výzkumu – procentuální vyjádření z celkového počtu n=145 ....	40
Graf č. 2 – Procentuální vyjádření doby vzniku zranění z celkového počtu úrazů 403 .....	40
Graf č. 3 – Poměr zastoupení úrazů podle hlavních anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403.....	42
Graf č. 4 – Poměr zastoupení úrazů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403	42
Graf č. 5 – Úrazy jednoho atleta – procentuální rozložení vzhledem k počtu úrazů na jednoho atleta z celkového počtu atletů (n=145) .....	43
Graf č. 6 – Poměr zastoupení úrazů vzniklých na závodech z celkového počtu úrazů 403 .....	44
Graf č. 7 – Poměr zastoupení úrazů vzniklých na tréninku z celkového počtu úrazů 403.....	44
Graf č. 8 – Zastoupení úrazů podle jednotlivých diagnóz.....	46
Graf č. 9 – Poměr zastoupení úrazů podle délky léčby z celkového počtu úrazů 403 (lehká zranění – doba léčby do 7 dnů, středně těžká zranění – 8-21 dnů, těžká zranění – nad 21 dnů).	47
Graf č. 10 - Poměr zastoupení úrazů koulařů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403.....	49
Graf č. 11 - Poměr zastoupení úrazů oštěpařů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403.....	50
Graf č. 12 - Poměr zastoupení úrazů kladivářů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403.....	51
Graf č. 13 - Poměr zastoupení úrazů diskařů podle anatomických oblastí z celkového počtu úrazů 403.....	52
Graf č. 14 – Poměr zastoupení anatomických oblastí s dlouhodobými problémy z celkového počtu úrazů 403.....	53
Graf č. 15 – Regenerace organismu u celkového vzorku respondentů 145 (osa y) .....	54
Graf č. 16 - Regenerace organismu u extraligových atletů n=56 (osa y) .....	55
Graf č. 17 - Regenerace organismu u prvoligových atletů n=50 (osa y).....	56
Graf č. 18 - Regenerace organismu u druholigových atletů n=39 (osa y).....	56
Graf č. 19 – Frekvence regenerace organismu u celkového počtu atletů (n=145).....	57