

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VÝSKYT A PREVENCE ZRANĚNÍ U VOLEJBALISTŮ

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Nela Kolářová

tělesná výchova - geografie

Vedoucí práce: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Nela Kolářová

Název diplomové práce: Výskyt a prevence zranění u volejbalistů

Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné výchovy, Univerzita Palackého

Vedoucí diplomové práce: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2022

Abstrakt: Hlavním cílem diplomové práce je návrh cvičení pro prevenci zranění u volejbalistů. K řešení byla použita metoda dotazníkového šetření, kterým bylo zjištěno nejčastější zranění volejbalistů, a na základě výsledků byla navržena jednotlivá cvičení.

Dotazníkové šetření, provedené ve spolupráci s volejbalisty různých kategorií, se zabývalo četností tréninků probandů, protahováním a posilováním probandů, Kompenzací jednostranné zátěže, znalostmi probandů o hlubokém stabilizačním systému a předchozími volejbalovými zraněními probandů. Bylo zjištěno, že více než polovina sportovců se před výkonem rozcvičuje a po výkonu protahuje. Většina však nekompensuje jednostrannou zátěž. Tím vznikají svalové dysbalance a přetěžování zatěžovaných partií, což má spojitost s bolestí pohybového aparátu, kterou trpí více jak polovina respondentů. Dotazník prokázal, že 94,9 % zúčastněných sportovců mělo někdy úraz z volejbalu. Nejčastějšími oblastmi zranění jsou kotník, prsty na ruce, koleno, rameno a záda. Nejzmiňovanějšími zraněními jsou výron kotníku, zlomené prsty a natažení vazů kotníku a ramene. Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že více než polovina sportovců zná cvičení na hluboký stabilizační systém a také je zařazuje do svého tréninku.

Navržená cvičení mají za úkol zaměřit se na nejzmiňovanější oblasti zranění z dotazníkového šetření. Protáhnout a posílit dané oblasti a posloužit jako prevence zranění. Při výběru pomůcek jsem zvolila gumový kroužek na posílení flexorů předloktí, posilovací gumy zvyšující odpor a bosu, jehož labilní plocha má velmi dobré účinky na vazy dolních končetin, hluboký stabilizační systém, střed těla a rovnováhu. Byla zjištěna častá a opakující se zranění kotníků a kolen a právě bosu, zpevňující vazy těchto oblastí, funguje výborně jako prevence úrazů. Statisticky se nepodařilo prokázat rozdíl mezi výskytem zranění u mužů a žen.

Klíčová slova: prevence zranění, hluboký stabilizační systém, držení těla, volejbal

Souhlasím s půjčováním závěrečné práce v rámci knihovnických služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Nela Kolářová

Title of the thesis: Occurrence and prevention of injuries of volleyball players

Department: Department of Natural Sciences in Kinanthropology

Supervisor: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

The year of presentation: 2022

Abstract: The main aim of this thesis is to design exercises for injury prevention for volleyball players. A questionnaire survey method was used to find out the most common injuries of volleyball players and individual exercises were designed based on the results .

The questionnaire survey, conducted in collaboration with volleyball players of different categories, addressed the frequency of training of probands, stretching and strengthening of probands, Compensation of unilateral load, knowledge of probands about deep stabilization system and previous volleyball injuries of probands. More than half of the athletes were found to warm up before and stretch after exercise. However, most do not compensate for the unilateral load. This results in muscle imbalances and overloading of the loaded areas, which is associated with musculoskeletal pain suffered by more than half of the respondents. The questionnaire showed that 94.9% of the participating athletes had ever had a volleyball injury. The most common areas of injury were the ankle, fingers, knee, shoulder and back. The most commonly reported injuries were ankle sprains, broken fingers, and ankle and shoulder ligament sprains. The questionnaire survey found that more than half of the athletes are familiar with deep stabilization exercises and also incorporate them into their training.

The suggested exercises are designed to target the most mentioned areas of injury from the questionnaire survey. To stretch and strengthen the areas in question and serve as injury prevention. In selecting the equipment, I chose a rubber ring to strengthen the flexors of the forearm, resistance-enhancing rubber bands, and a bosu, whose labial surface has very good effects on the ligaments of the lower limbs, the deep stabilization system, the center of the body, and balance. Ankle and knee injuries have been found to be frequent and recurrent, and it is the bosu, that strengthens the ligaments of these areas, which acts excellently as injury prevention. Statistically, there has been no difference between the incidence of injuries in men and women.

Keywords: injury prevention, deep stabilization system, posture, volleyball

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

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí MUDr. Renaty Vařekové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne

Podpis.....

Děkuji MUDr. Renatě Vařekové, Ph. D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracovávání závěrečné diplomové práce.

Obsah

1	ÚVOD	8
2	PŘEHLED POZNATKŮ	9
2.1	Volejbal	9
2.2	Historie	9
2.3	Pravidla hry.....	9
2.4	Druhy svalové kontrakce	12
2.5	Nejvíce zatěžované klouby a svalové skupiny ve volejbalu.....	14
2.5.1	Klouby	14
2.5.2	Svaly dolní končetiny	15
2.5.3	Klouby dolní končetiny	17
2.5.4	Svaly horní končetiny.....	18
2.5.5	Klouby horní končetiny.....	20
2.5.6	Svaly trupu	21
2.6	Držení těla.....	23
2.7	Zranění	27
2.7.1	Hlezno	27
2.7.2	Koleno	28
2.7.3	Rameno.....	28
2.7.4	Dorzální strana trupu	30
2.8	Svalové dysbalance.....	30
2.9	Hypermobilita	32
2.10	Kompenzace	33
2.10.1	Zásady protahování	33
2.10.2	Zásady posilování.....	34
2.10.3	Možnosti kompenzace.....	34
2.11	Hluboký stabilizační systém páteře (HSS)	38
3	CÍLE.....	40
4	METODIKA	40
4.1	Charakteristika výzkumu	40
4.2	Charakteristika výzkumného vzorku	40
5	VÝSLEDKY	41

5.1	Četnost tréninků volejbalu u probandů.....	41
5.2	Protahování a posilování respondentů	41
5.3	Kompenzace jednostranné zátěže jinými pohybovými aktivitami nebo regenerací..	44
5.4	Znalosti hráčů o hlubokém stabilizačním systému	46
5.5	Předchozí zranění hráčů z volejbalu	47
5.6	Návrh sady kompenzačních cvičení	52
5.6.1	Horní končetina	52
5.6.2	Trup	52
5.6.3	Dolní končetiny	53
5.6.4	Posílení oblasti hlezna	53
5.6.5	Posílení oblasti prstů (flexorů předloktí).....	55
5.6.6	Posílení oblasti kolene (m. quadriceps femoris)	55
5.6.7	Posílení oblasti ramen	59
5.6.8	Posílení oblasti trupu	60
5.6.9	Doplňková posilovací cvičení	63
5.6.10	Doplňková protahovací cvičení.....	67
5.7	Hypotéza	74
6	DISKUZE	75
7	ZÁVĚRY	78
7.1	Četnost tréninků probandů za týden	78
7.2	Protahování a posilování respondentů	78
7.3	Kompenzace jednostranné zátěže jinými pohybovými aktivitami nebo regenerací..	79
7.4	Znalosti hráčů o hlubokém stabilizačním systému	79
7.5	Předchozí zranění hráčů z volejbalu	79
7.6	Sada kompenzačních cvičení	81
7.7	Hypotéza	81
8	SOUHRN	82
9	SUMMARY	84
10	REFERENČNÍ SEZNAM.....	86
11	SEZNAM PŘÍLOH	91

1 ÚVOD

Pohyb, tedy aktivní pohybová činnost je nedílnou součástí našeho života. Je zajištěn hybnou soustavou, která určuje dynamický pohybový stereotyp. Odvíjí se od něj naše fyzické i psychické zdraví. V dnešní uspěchané době je stále méně podnětů k všestranné pohybové aktivitě a na pohyb a sport není čas. Nerovnoměrné zatížení svalového aparátu vede k přetěžování, zkracování či ochabnutí svalů. Nejvíce se však zvýšila jednostranná statická zátěž, která není dostatečně kompenzována. Podle Koliska (2003) relativní komfort dnešního člověka spolu s nadbytkem potravy znamenají rizikové faktory pro rozvoj civilizačních chorob. Dále také uvádějí, že cca 70% populace trpí vertebrogenními obtížemi kvůli nadměrné hypokinéze a již zmiňovaném komfortním životu. Objem, struktura, frekvence i intenzita tělesné zátěže prodělaly výrazné změny. Pohyby lidí jsou redukovány na základní pozice jako je leh, sed, stoj či chůze. Horkel (2003) udávají, že vedle nedostatku pohybové zátěže i přetěžování pohybového aparátu vede k funkčním poruchám pohybové soustavy. Mezi typické funkční poruchy patří především svalová dysbalance a z ní vyplývající vadné držení těla, nesprávné pohybové stereotypy, poruchy svalových funkcí a bolestivost, což se v kombinaci se sedavou prací může projevit u lidí obezitou či kardiovaskulárním onemocněním. Proto je nutné se hýbat a dopřát tak svému tělu svoji dávku pohybu.

Pro svou magisterskou práci jsem si vybrala volejbal, protože ho hraji už desátým rokem. Je to velmi zajímavý a náročný sport. Je jedním z nejhranějších a nejoblíbenějších sportů na světě. Hraje se venku i vevnitř obvykle v týmech po 6 hráčích. Je zařazen na Olympijských hrách od roku 1964. Baví se jím však obrovská věková škála hráčů od mladšího školního věku až po důchod, od amatérů až po profesionály. Spojuje individualitu s týmovou spoluprací a kreativitu s tvořivostí, ale především radost z pohybu a dosažených úspěchů. Jako jeden z mála sportů jej mohou hrát ženy i muži dohromady. Volejbal je z velké části založen na technice, rychlosti reakce a na řešení daných situací. Rozvíjí také obratnost, nervosvalovou koordinaci, startovací rychlost, sílu při odbití míče, odhad vzdálenosti, periferní vidění, rychlý přenos pozornosti a častými výskoky upevňuje dynamickou sílu dolních končetin. Volejbal je zařazen do školní výchovy, do rekreace, ale především je považován za aktivní odpočinek stmelující kolektiv. Výchovně působí i to, že se soupeři nedostanou do přímého souboje o míč. Ať už se však hraje pro zábavu či na profesionální úrovni, musíme pamatovat na převážně jednostrannou zátěž, kterou tato hra představuje pro naše tělo. Více jak v polovině možných úderů hraje roli dominantní horní končetina. Bez pravidelné kompenzace může dojít ke svalovým dysbalancím, které mohou způsobit vadné držení těla či bolesti v jednotlivých partiích. Nejčastěji hráči trpí bolestí zad rotujících při horním úderu.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Volejbal

Název volejbal je z anglického volley the ball, což v překladu znamená odrazit míč (Perútka, 1980). Volejbal, dříve známý jako odbíjená, je týmový sport, ve kterém proti sobě hrají dvě družstva po 6 hráčích. Hraje se na obdélníkovém hřišti rozděleném sítí. Cílem družstva je zahrát míč na druhou stranu soupeře tak, aby jej soupeř nezpracoval a míč spadl na zem nebo aby soupeř udělal chybu.

2.2 Historie

Perútka (1980) popisuje, že jednotlivé prvky volejbalu, jako je odbíjení a odražení předloktím a rukama, se vyskytovaly už v dávné minulosti. Například v aztécké hře tlachtli (označovaná za předchůdce basketbalu) obsahovala prvky odbíjení. Také v antice se objevilo několik her, kde se míč odbíjel. Bertucci (2012) udává, že poprvé se přímá myšlenka volejbalu objevila v roce 1895, když Newyorský rodák William G. Morgan, přišel s nápadem nové hry. Působil jako tělocvikář a zaznamenal, že mnoho mladých mužů nechce hrát všeobecně oblíbený basketbal. Vymyslel proto novou hru pro dvě družstva po 5 hráčích, mezi které natáhl síť, která byla 7 stop (2,13m) vysoká. Nejdříve používali basketbalový míč, ale ten byl moc těžký, proto si později nechali vyrobit na zakázku mnohem lehčí a měkčí míč. Bertucci (2012) udává, že k podání míče používali pálky, které byly levnější než rakety, čímž původně chtěli spojit tenis s házenou. Tato hra se nazývala mintonette. Později byla hra přejmenována na volleyball (volejbal) kvůli způsobu zpracování míče, volley = brát v letu (Kalman, 2000). Od roku 1896 se po ukázce na Springfieldské střední začaly upravovat jeho pravidla. Perútka (1980) udává, že se hra nejvíce rozmohla díky organizaci YMCA (Young men's Christian Association – křesťanské sdružení mladých lidí), která ji šířila i mimo USA. Nejvíce se volejbal rozšířil na Dálný východ, kde získal sportovní charakter. Odtud pak v období 1. sv. války do Evropy. U nás rozvoj volejbalu nejvíce podpořila tělovýchovná organizace Sokol. Pravidla se mění doposud a vydává je mezinárodní volejbalová federace FIVB (fédération internationale de volleyball) se sídlem ve Švýcarsku. Na olympijských hrách se volejbal poprvé objevil roku 1964.

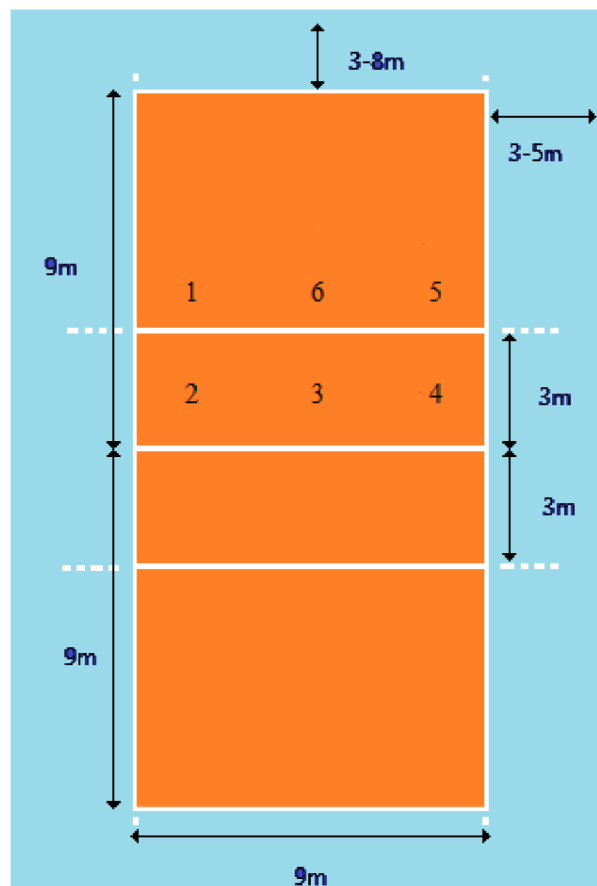
2.3 Pravidla hry

Volejbal se hraje na obdélníkové hrací ploše o rozměrech 18x9 metrů, která je obklopena 3 metrovou volnou zónou. Hřiště je rozděleno sítí, kde horní páska dosahuje u mužů ve výšce 243 centimetrů a u žen 224 centimetrů. Každá síť má na obou stranách upevněnou anténku, která je součástí sítě a ohraničuje boční prostor přeletu. Povrch musí být plochý a jednolitý. Čáry hřiště jsou 5 centimetrů široké a platí jako součást hřiště. Na každé polovině je ve

vzdálenosti 3 metrů od střední čáry vyznačena útočná čára, která je prodloužena i mimo hřiště a odděluje přední útočnou zónu od zadní zóny (ČVF, 2020).

Z fyziologického pohledu je volejbal hra s intermitentním zatížením, která obsahuje opakované pohyby explozivního charakteru. Klade vysoké nároky na neuromuskulární systém (rychlé a koordinované pohyby), rychlost a explozivní sílu (výskoky-smeč, blok). Svalová vlákna volejbalisty jsou složena z cca 30% pomalých červených, 30% červených rychlých a 40% rychlých bílých vláken.

V hrajícím týmu musí být vždy alespoň 6 hráčů. V soutěžích jsou hráči rozděleni na posty (blok, smeč, univerzál, nahrávač, libero). Spolu s náhradníky jich však může být až 14 (6+6+2). Císař (2005) udává, že se hraje s míčem o hmotnosti 260-280g a obvodem 66cm a předepsaným vnitřním tlakem 30-32,5 kPa. Postavení hráčů se rozděluje podle postu a zón. Zóny se dělí na 1 – 6. Na podání vpravo vzadu je zóna 1, vzadu uprostřed 6, vzadu vlevo 5, vepředu vlevo 4, uprostřed vepředu 3 a vpravo vepředu 2.



Obrázek 1. Volejbalové hřiště a jednotlivé zóny.

Posty ve volejbale:

Blokař je především obranný post. Brání nastavením rukou nad sítí útokům protihráče. Útočí ze středu rychlé kombinace. Ve hře se uplatňuje blok (1 hráč), dvojblok (2 hráči) a trojblok (3 hráči), což je maximální počet hráčů, kteří mohou blokovat. Dobře seskupený a správně načasovaný blok je jedním z nejtěžších prvků hry.

Smečař je nejdůležitější hráč. Hráči na tomto postu přihrávají míč (společně s liberem), čímž začínají rozehru na své straně, poté útočí převážně z hlavního (levého) kůlu nebo doskoku.

Univerzál je útočný post útočící především z pravého kůlu (handy). Tento post je nejvíce útočící, jelikož tento hráč se nesoustředí na přihrávku míče, ale pouze na útok a to i ze zadní zóny.

Nahrávač je nejdůležitější post týmu, který tvoří hru.

Libero je pouze obranný post střídající libovolného hráče v zadním postavení, nikdy však nepodává. Musí mít barevně odlišený dres.

Hra se zahajuje podáním, o které si losují kapitáni hodem mincí. Hráč musí zahájit servis za koncovou čarou úderem ruky či paže do míče. Má pouze jeden pokus na provedení nadhozu a to do 8 sekund po zapískání rozhodčím. Pokud družstvo získá bod, podává ten samý hráč. Pokud získá bod soupeř, podává on, musí však před servisem provést rotaci po směru hodinových ručiček. Může si vybrat mezi servisem, kdy hráč trefuje míč, který mění nepředvídatelně trajektorii letu, „plachtou“ a rotovaným servisem, který je podstatně náročnější. Po servisu zaujímá své místo v zadním postavení. Každé družstvo má k dispozici 3 po sobě jdoucí odbití, než jej zahraje na soupeřovu polovinu a snaží se zahrát míč tak, aby jej soupeř nezpracoval a míč se dotknul země. Žádný hráč nesmí hrát 2 po sobě jdoucí odbití s výjimkou bloku. Nesmí balon držet, přenášet či táhnout. Nejčastěji se využívají 3 typy odbití: odbití spodem (bagr), odbití vrchem (prsty) a smeč. Tyto odbití se provádí horními končetinami, jsou však povoleny i údery libovolnou částí těla např.: nohou, hlavou. Bagr se nejčastěji využívá při přihrávce, což je usměrněné odbití míče na spoluhráče, nejčastěji volené při zpracovávání tvrdšího servisu nebo útoku od soupeře. Při bagru má hráč spojené ruce před trupem a vybírá míč plochou předloktí. Je velmi náročný na přesnost a odhad vzdáleností. Prsty se hrají s mírně pokrčenými pažemi nad hlavou, prsty jsou roztažené do tzv. košíčku. Míč měkce dopadne do prstů, které ho nasměrují správným směrem. Nejvíce se využívají při nahrávce, která je velmi náročná na správnou výšku, délku a vzdálenost od sítě a rozhoduje o možnosti útočit smečí. Třetím úderem je smeč, což je nejdůležitější tvrdý útočný úder jednou rukou vedený nad hlavou. Razance smeče závisí na hráčově odrazové dovednosti, správném načasování a prudkosti úderu do míče.

Existuje 5 fází smeče:

1. Rozběh - 3 kroky. První je dlouhý krok, druhý krok je „zasekávací“, který zadrží pohyb vpřed a třetí odrazový krok přeměňuje horizontální pohyb do vertikálního výskoku.
2. Odraz - provádí hráč z obou nohou. Zašvihne paže dolů za tělo, čímž získá potřebné reakční zrychlení ve směru odrazu. Největší práci při odrazu vykonává m. quadriceps femoris, výšku výskoku ovlivňují také sedací svaly a svaly lýtky.
3. Let - po odrazu se hráčovo tělo zvedá svisle nahoru spolu s pažemi vzhůru tak, aby podpořily zrychlení. Jedna zůstává ve fázi letu cca ve výšce prsou a druhá (dominantní) pokračuje do náprahu. Smečař se při letu prohne, čímž zvětší úhly a tím zvýší sílu úderu (smečařský luk). Od náprahu až po úder se postupně zapojuje trup, paže, předloktí a zápěstí.

4. Úder - uskutečňuje se v nejvyšším bodu dosahu, ale před tělem, aby se mohlo zapojit co nejvíce svalstva končetiny. Do míče se hráč trefuje zpevněnou rukou.
5. Doskok - po dosažení kulminačního bodu letu po úderu hráč doskakuje. Musí dopadnout měkce a pružně na obě nohy, jinak by mohlo dojít ke zranění. Nesmí se dotknout sítě nebo přešlápnout středovou čáru.

Hra končí, pokud jedno družstvo získá 25 bodů a druhé má minimálně o 2 body méně. Pokud je stav 24:24, set pokračuje, dokud jedno družstvo nezíská o 2 body více. Hraje se na 3 vítězné sety a to maximálně do 5 odehraných. Pokud nastane situace 2:2 na sety, hraje se třetí zkrácený set (tiebreak) do 15 bodů, který však musí opět skončit o 2 body.

Hrací pole je vymezeno čarami, které jsou součástí hřiště. Pokud hráč odbije míč vně čar nebo antén na síti, je tento míč „out“, tedy chyba a bod pro soupeře. Hřiště je dále rozděleno útočnou čarou, ve vzdálenosti 3 metry od sítě. Přední část hřiště se označuje jako útočné pásmo a mohou z něj nad sítí útočit pouze hráči přední řady. Pokud v kombinaci provádí útok hráč zadní řady, musí se odrazit za útočnou čarou. Při odrazu nesmí mít kontakt s čarou jinak je to považováno jako přešlap, tedy chyba a bod pro soupeře. Dopadnout však může do útočného pásma.

Během hry je považováno za chybu, pokud se kdokoliv a jakkoliv dotkne sítě nebo zahraje balon do anténky. Další chybou je přešlap čáry pod sítí. Za přešlap se nepovažuje, pokud má hráč nohu na čáře, která je součástí obou hřišť.

2.4 Druhy svalové kontrakce

Kenney et al. (2011) je dělí na 3 základní typy: koncentrická, statická a excentrická. Přidalová (2008) je dělí pouze na 2 typy: izotonická (koncentrická a excentrická) a izometrická. U mnoha pohybů jako je třeba běh a výskok mohou nastat všechny 3 kontrakce najednou v provedení hladkého a koordinovaného pohybu. V dělení podle Přidalové a Riegrové (2008) je izotonická kontrakce popisována jako změna délky svalu, tedy vzdálenost začátku a úponu svalu. V tomto případě se filamenta odtahují od středu sarkomery. Při koncentrické kontrakci dochází ke zkrácení a zvětšení objemu svalového bříška a při excentrické (brzdící) se sval prodlužuje a svalové úpony se vzdalují. Izometrická svalová činnost je statického charakteru při různých výdržích. Kenney et al. (2011) udává, že k izometrii může dojít i při zvedání těžkého předmětu, který je těžší než síla generovaná svalem. Vyváří se myozinové můstky produkující sílu, ale vnější síla je tak velká, že se tenká filamenta nemohou pohnout. Mění se pouze vnitřní napětí svalu beze změny úhlu kloubu (Kenney, Larry & Costill, 2011), čímž dochází k rychlé únavě, díky zhoršenému průtoku krve a neschopnosti dostatečně okysličovat sval. Zároveň poklesne výška svalového stahu, prodlouží se doba latence a fáze kontrakce a relaxace. Aby mohl sval okamžitě reagovat na podnět, musí udržovat klidové napětí (tonus). Pokud chceme provést pohyb co nejpřesněji, je nutné, aby měl sval určitý tonus, kterého dosáhneme správným rozcvičením. Přidalová (2008) zmiňuje, že při pohybu se mění tonus svalu. Na konci pohybu

se zvyšuje tonus antagonistických svalů, tím chrání kloub před poškozením. Vyšší klidové napětí je charakteristické pro trénované svaly (Bursová, 2005).

Naňka (2009) popisují jako příklad tonus ramenních svalů, které nedovolí, aby hlavice pažní kosti vypadla z jamky na lopatce. Přidalová (2008) udává, že fyzická aktivita stimuluje produkci většího množství aktinu a myozinu, což zajistí zesílení celých svalových vláken.

Přidalová (2008) dělí svaly podle působení

1. Agonisty- svaly, které působí v určitém směru jako iniciátor pohybu
2. Antagonisty- svaly, které vyvolávají protichůdný pohyb
3. Synergisty- svaly, které se podílejí na jednom pohybu

A dále pak podle funkce

1. Svaly hlavní- funkčně nejvýznamnější svaly
2. Svaly pomocné (fixační)- umožňují pohyb tím, že zpevní část těla, ze které pohyb vychází
3. Svaly neutralizační- ruší nevhodný směr pohybu

K registraci změny délky svalu a vzruchu v něm existují svalová a šlachová vřetenka (Přidalová & Riegrová, 2008). Svalová vřetenka snímají délku a rychlost změny délky svalu. Šlachová vřetenka (Golgiho vřetenka) detekují napětí, kterým sval působí na šlachu. Poskytují informace o svalové síle. Důležité jsou také kinetické receptory kloubu, které jsou citlivé na jejich rychlost změn a úhly. Speciální zakončení nervů svalů a kloubů má mnoho typů a funkcí, každý typ je citlivý na specifický stimul. Tato nervová zakončení jsou důležitá pro prevenci zranění během výkonu (Kenney, Larry & Costill, 2011).

Přidatná svalová zařízení podle Přidalové (2008)

Bursy, tíhové váčky vznikají v místech, kde se sval nebo jeho šlacha pohybuje oproti jinému svalu, kloubu nebo kosti. Ploché váčky, vystlané synoviální membránou jsou na povrchu pokryty vazivovou vrstvou. Nejčastěji jsou uloženy kolem kloubů mezi kloubním pouzdrem a přes něj přehýbajícím se svalem. Usnadňují pohyby okolních orgánů kolem kloubu a snižují tření. Mohou být postiženy zánětem.

Šlachové pochvy vznikají tam, kde je šlacha nejvíce namáhaná ohybem kolem tvrdého podkladu kosti. Mají dvě vrstvy, vnější, naléhající přímo na šlachu a vnitřní. Mezi vnitřní a vnější vrstvou se nachází prostor vyplněný tekutinou, která zajišťuje klouzavý pohyb šlachy. Mohou být postiženy hnisavým zánětem a zánětem šlachy z námahy.

Poutka přichycují ohýbající se šlachu k podkladu

2.5 Nejvíce zatěžované klouby a svalové skupiny ve volejbalu

Volejbal je sport, založen na fyzických předpokladech jako je síla, výbušná síla, rychlost a svalová výdrž. Pokud vybereme dovednost, jako je např. výskok záleží podle Bertucciho (2012) především na dvou faktorech:

1. Schopnost sportovce aktivovat co nejvíce svalových fibril v pravý okamžik
2. Síla svalových fibril

Pokud chce sportovec zlepšit svůj výskok, musí podstoupit svalový trénink. Zvýšením síly svalů, lepší svalovou výdrž, která je velmi důležitá pro sportovcovu odolnost vůči vysoké intenzitě zátěže bez toho aniž by se výrazně unavil. U dolních končetin především ve výskoku a horních končetin na bloku či smeči. Podle Šimonka (2006) jsou v průběhu odrazu při volejbalu prováděny dvě fáze, amortizační a aktivní, které na sebe navazují a obě je nutné provést s maximální přesností tak, aby byl výskok proveden dokonale a s maximálním výkonem. Efektivita výskoku při smeči odpovídá transferu energie v kinetickém řetězci začínajícím prací dolních končetin a postupuje k horním končetinám. Studie různých skoků a výskoků prokázaly význam velikosti dynamické síly dolních končetin pro kvalitu výkonu (maximální vertikální výška výskoku). Proto je velmi důležité posílit především dolní končetiny, ale zároveň také horní končetiny a trup.

2.5.1 Klouby

Klouby v našem těle zajišťují pohyblivé spojení kostí. Dotyk kloubní hlavice a jamky je zajištěn vnitrokloubními vazy a vazy v okolí kloubu (Přidalová & Riegrová, 2008). Kloubní plochy jsou pokryty 1-6 mm silnou hyalinní chrupavkou, která tlumí nárazy (Elišková, 2009). Tato chrupavka je bezcévná a bez nervů a její regenerační schopnost je velmi malá. Výživu chrupavek zajišťuje pravidelný pohyb, protože jsou chrupavky povlékány neustále novou synovií. Dále také uvádějí, že se kloub dělí na vnější a vnitřní část, která produkuje do kloubní dutiny vazký kloubní maz. V kapilární štěrbině je podtlak, který udržuje kloubní elementy v dotyku. Klouby jsou bohatě inervovány a zásobeny krevními cévami, proto může krev pronikat do kloubu už při malém poranění. Dostředivá vlákna nervů vedou podněty o poloze kloubu, stupni směru a napětí kloubního pouzdra (Přidalová & Riegrová, 2008). Další typ vláken vede vjemy o bolesti a tlaku. S postupem věku se objevují degenerativní změny chrupavky. Objevuje se artróza či osteoporóza. Chrupavka je nahrazována kostí a vznikají kostní výrůstky kolem kloubu, které omezují či brání pohybu. Každý kloub má svůj pohybový vzorec, tedy typický směr a rozsah pohybu. Funkčně zaujímá základní nebo střední polohu. Střední postavení kloubu je poloha, při které je pouzdro nejvíce uvolněno a okolní svaly i vazy jsou rovnoměrně napjaty. Střední polohu zaujímá kloub při poranění (Přidalová & Riegrová, 2008).

Pomocná zařízení kloubů podle Eliškové (2009):

Disky a menisky jsou tvořeny destičkou vazivové chrupavky, která je vložena mezi kloubní plošky. Disk rozděluje dutinu na dvě části. Meniskus předěluje kloub neúplně. V zevním obvodu přirůstají menisky ke kloubnímu pouzdru. Tlumí nárazy, doplňují a prohlubují kloubní jamku, umožňuje složitější pohyb v kloubu a vyrovnávají nestejná zakřivení kloubních ploch.

Kloubní vazy probíhají nitrokloubně (zkřížené vazy v koleni) nebo zevně. Zesilují kloubní pouzdro a zajišťují stabilitu kloubu.

Kloubní svaly jsou drobné svalové snopce, které se upínají do pouzdra a zabraňují uskřínutí (Přidalová & Riegrová, 2008).

Základním předpokladem pro správné provádění pohybů, které šetří záda a klouby, je dobrá svalová vybavenost. Koordinované svaly chrání páteř a klouby a zvyšuje se i pevnost šlach, vazů a kostí. Bolest zad i kolen a další potíže pohybového aparátu lze omezit nebo vyloučit pomocí posilovacích cvičení. Silové schopnosti lze rychle obnovit a to i po období odpočinku. Pokud se vyskytne při sportu svalová nerovnováha způsobená jednostrannou zátěží, je nutné ji odstranit kompenzačním cvičením (Schwichtenberg, 2006).

2.5.2 Svaly dolní končetiny

Bertucci (2012) popisuje dolní končetiny jako největší a nejsilnější svalové skupiny celého těla. Za nejvíce zatěžované svaly ve volejbalu uvádí musculus gluteus maximus, m. quadriceps femoris, hamstringy (m. biceps femoris, m. semimembranosus a m. semitendinosus), m. triceps surae (m. soleus a m. gastrocnemius).

m. gluteus maximus (velký hýžd'ový sval) - hlavní funkce je extenze kyčelního kloubu (vstávání ze sedu, chůze do schodů), kranální část svalu provádí abdukci, kaudální část addukci a zevní rotaci (Elišková, 2009). Pomáhá fixovat extenzi v kolenním kloubu, která je nutná pro udržení vzpřímeného postoje, svým klidovým tonem udržuje potřebný sklon pánve a brání překlápění pánve dopředu (Přidalová & Riegrová, 2008).

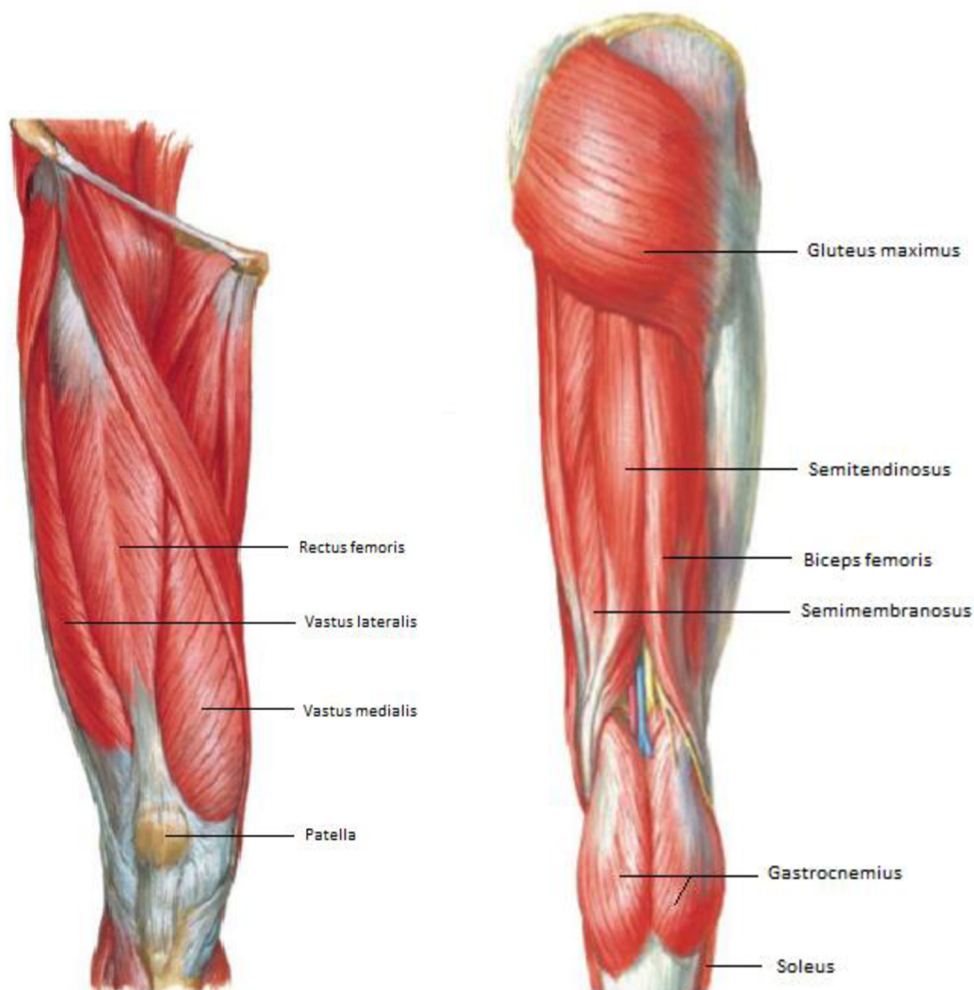
m. quadriceps femoris (čtyřhlavý stehenní sval) - posturální sval, uložený na ventrální, dorzální a mediální straně stehna (Elišková, 2009). Je to největší sval v lidském těle a skládá se ze čtyř částí (hlav). V místě úponu se nachází mnoho burs (bursa suprapatellaris, bursa infrapatellaris a bursa praepatellaris, bursa subcutanea tuberositas tibiae (Přidalová & Riegrová, 2008)). Dále je extenzorem kolenního kloubu, patří k articulares genu (brání uskřínutí) a podílí se na udržování vzpřímeného držení těla.

- m. rectus femoris (přímá hlava) - sval do sebe přibírá česku a upíná se pod kolenem, podílí se na flexi v kyčelním kloubu

- m. vastus intermedius (střední široká hlava)

- m. vastus medialis

-m. vastus lateralis



Obrázek 2. Ventrální stehno (upraveno dle Nettera, 2005). Obrázek 3. Dorzální stehno (upraveno dle Nettera, 2005).

m. biceps femoris (dvojhlavý stehenní sval) - má krátkou a dlouhou hlavu. Podílí se na flexi v kolenním kloubu a dlouhá hlava se účastní extenze v kyčelním kloubu (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. semimembranosus (poloblanitý sval) - jeho ligamentum zpevňuje pouzdro kolenního kloubu. Flexor kolenního kloubu a extenzor kyčelního kloubu.

m. semitendinosus (pološlašitý sval) - flexor kolenního kloubu, extenzor v kyčelním kloubu.

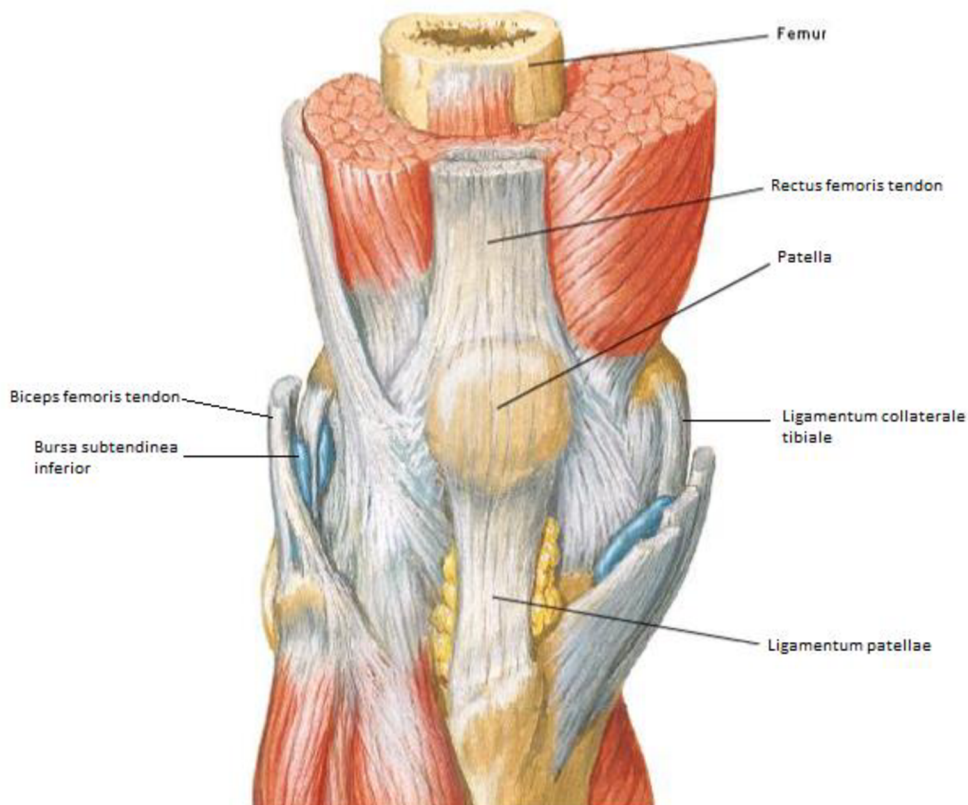
m. gastrocnemius (dvojhlavý lýtkový sval) - dvě hlavy přecházejí uprostřed lýtka v jednotnou Achillovu šlachu. Sval provádí plantární flexi nohy a flexi kolena.

m. soleus (šikmý lýtkový sval) - samostatná hlava se přidává ke dvěma dalším a spojují se v Achillovu šlachu. Celý sval provádí plantární flexi nohy.

2.5.3 Klouby dolní končetiny

Nejvíce zatěžovanými klouby dolní končetiny jsou kolenní a hlezenní kloub, které nejčastěji podléhají zranění.

Kolenní kloub je podle Přidalové (2008) složený kloub (válcový a kladkový). Součástí kloubu jsou menisky (lateralis a medialis) a patella. Nacházejí se zde četné bursy (b. suprapatellaris, b. musculi poplitei, b. musculi semimembranosi, b. subtendinea musculi gastrocnemii medialis et lateralis, b. praepatellaris a b. infrapatellaris) a vazy (zepředu ligamentum patellae, z boku lig. collaterale tibiale et fibulare, a zezadu lig. popliteum obliquum a lig. popliteum arcuatum). K nitrokloubním vazům, které se často přetrhávají, řadíme zkřížené kolenní vazy (ligg. cruciata genus), přední zkřížený vaz (lig. cruciatum anterius), zadní zkřížený vaz (lig. cruciatum posterius), příčný kolenní vaz (lig. transversum genus a přední a zadní stehenní vaz (lig. meniscofemorale anterius et posterius).



Obrázek 4. Kolenní kloub (upraveno dle Nettera, 2005).

Hlezenní kloub je podle Přidalové (2008) articularis talocruralis je skloubení fibuly a tibie s kostí hlezenní a jde o kladkový kloub. Nachází se zde spousty vazů např. lig. deltoideum, který stabilizuje kloub. Skládá se ze 4 vazivových pruhů (lig. tibiocalcanearis, lig. tibiotalaris anterior et posterior a lig. calcaneofibulare. Dále se zde nachází art. subtalaris, art. calcaneonavicularis, art. cuneonavicularis, art. tarsometatarsales, art. intermetatarsales,

art. matatarsophalaneas a art. interphalangeas. Spojení mezi fibulou a tibií je velmi silné, takže při úrazech se spíše nalomí tibie nebo se odlomí zevní kotník.

2.5.4 Svaly horní končetiny

Horní končetiny jsou využívány při smečování, servisu, horním odbití a blokování. Nejvíce zatěžované svaly horní končetiny jsou podle Bertucciho (2012) m. deltoideus, m. biceps brachii, m. triceps brachii a flexory předloktí. Nejvíce zatěžovaná je rotátorová manžeta. Během zpomalení a zrychlení aktivně zajišťuje stabilitu a tlačí hlavu humeru do jamky. (Stickley et al., 2008). Dále rotátory určují dynamickou funkci kloubu, umožňují rotaci a zapojují se do ostatních pohybů (Gołębiewska, Martarelz & Zieliński, 2008). Rotátorová manžeta zajišťuje co nejvýhodnější postavení hlavičky, které chrání měkké struktury kloubu před poškozením. Skládá se z kloubního pouzdra, okolních ligament a úponů svalů m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis a m. teres minor. Dorzální strana rotátorové manžety zpomaluje a stabilizuje humerus (Saccol, Silva & Gracitelli, 2007). Manžeta vyvíjí tah proti m. pectoralis major a táhne hlavu humeru ventrálním směrem, čímž udržuje hlavičku vycentrovanou proti jamce. Mezi svaly manžety se může objevit dysbalance, která znemožňuje stabilizační funkci, což často vede k poranění (McLeod, 2014).

m. deltoideus (deltový sval) - sval trojúhelníkového tvaru a tvoří plášť kolem ramenního kloubu. Mezi kloubem a svalem se nachází bursa subdeltoidea, mezi acromionem a svalem b. subacromialis (Elišková, 2009) a b. acromialis. Zánět bursy znemožňuje abdukci paže. Tlačí hlavičku humeru do jamky - statická funkce. Dále se podílí na abdukci paže do horizontály a ventrální a dorzální flexi (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. biceps brachii (dvojhlavý sval pažní) - má dvě hlavy (krátkou a dlouhou). V distální části se obě hlavy spojují v jeden sval. Je flexorem a supinátorem v loketním kloubu a v ramenním kloubu se dlouhá hlava podílí na abdukci a krátká na addukci (Přidalová & Riegrová, 2008).

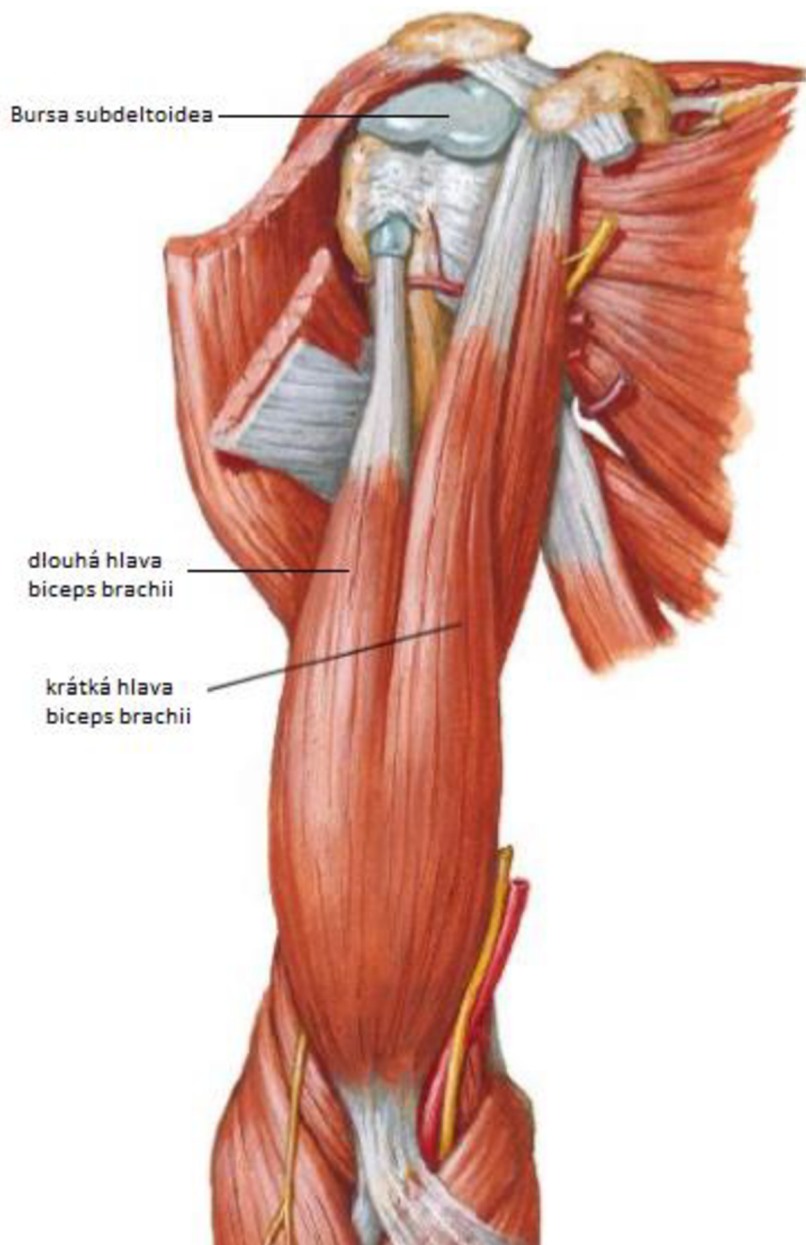
m. triceps brachii (trojhlavý pažní sval) - má tři hlavy (dlouhá hlava, vnější a vnitřní). Všechny tři hlavy provádí extenzi v loketním kloubu a dlouhá hlava addukci a extenzi v ramenním kloubu (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. supraspinatus (nadhřebenový sval) - srůstá s pouzdrům ramenního kloubu a uvádí humerus do polohy, kdy iniciativu převezme m. deltoideus. Započíná addukci, zevně rotuje a fixuje hlavu humeru (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. infraspinatus (podhřebenový sval) - srůstá s pouzdrům ramenního kloubu. Zevně rotuje a addukuje.

m. subscapularis (podlopatkový sval) - podílí se na addukci, vnitřní rotaci a brání uskřínutí (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. teres minor (malý oblý sval) - zevně rotuje a abdukuje.



Obrázek 5. Svaly horní končetiny (upraveno dle Nettera, 2005).

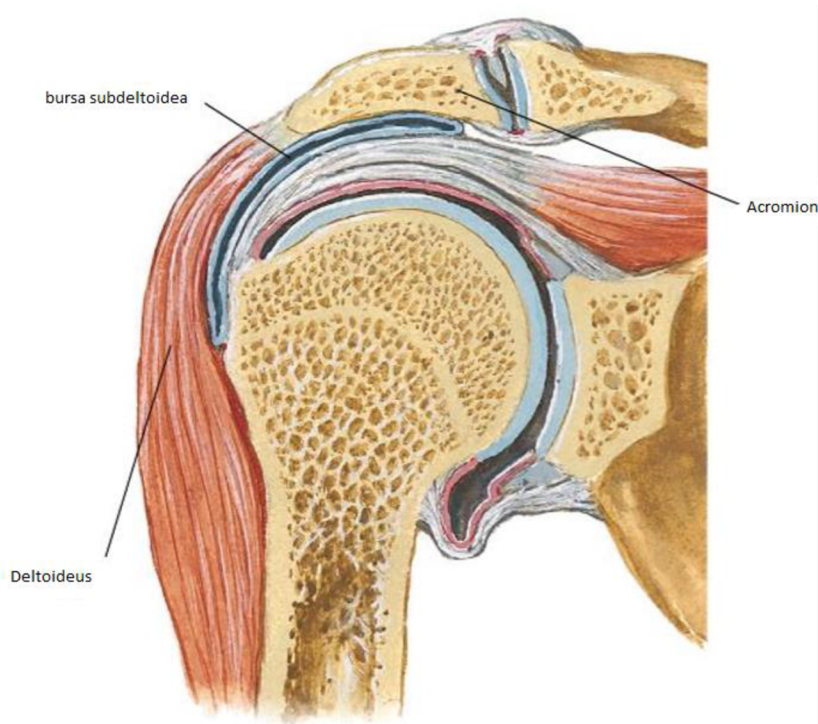
ventrální skupina svalů předloktí (flexory) - m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus, m. carpi ulnaris, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum profundus, mm. lumbricales, m. pronator quadratus a m. medianus. Tyto svaly se podílejí na flexi a pronaci předloktí.

2.5.5 Klouby horní končetiny

Nejvíce zatěžované klouby horní končetiny jsou ramenní a loketní kloub.

Ramenní kloub je jednoduchý, kulovitý, volný kloub. Na ventrální straně se nachází lig. coracohumerale a ligg. glenohumeralia. Nad kloubem se rozprostírá lig. coracobrachiale. Vnitřkem kloubu probíhá šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii. V místech tření a tahu se vytváří čtyři bursy vystlané synoviální membránou, které zmírňují tření o kloubní pouzdro. Jedná se o bursu subdeltoidea, bursa subacromialis, bursa acromialis a bursa coracobrachialis (Přidalová & Riegerová, 2008). Ramenní kloub stabilizují okolní svaly (m. teres major et minor, m. subscapularis, m. supraspinatus et infraspinatus. Naňka (2009) uvádějí možnost rozsahu kloubu v dorzální flexi do 55°, ventrální flexi do 90°, abdukci do 90°, addukci a rotaci kolem podélné osy humeru ve smyslu pronace a supinace. Přidalová (2008) přidávají extenzi do 40°, vnitřní (90°) i zevní (40°-60°) rotaci a kombinaci všech pohybů - cirkumdukci.

Loketní kloub je složený kloub, v němž se nachází art. humeroulnaris (kladkový kloub), art. humeroradialis (kulovitý kloub) a art. radioulnaris (kolový kloub). Zesílení kloubního pouzdra je uskutečněno pomocí vazů lig. collaterale radiale, lig. collaterale ulnare a lig. anulare radiale (Přidalová & Riegerová, 2008). Základním postavením kloubu je extenze. Dále je možná flexe v rozsahu 130° - 140° a účastní se supinace a pronace (Naňka & Elišková, 2009). Uskřínutí pouzdra brání musculi articulares.



Obrázek 6. Ramenní kloub (upraveno dle Nettera, 2005).

2.5.6 Svaly trupu

Nejvíce zatěžované svaly trupu podle Bertucciho (2012) na dorzální straně jsou m. latissimus dorsi, m. trapezius a spodní část zad m. quadratus lumborum a na ventrální straně m. pectoralis major et minor, m. obliquus externus abdominis m. rectus abdominis. Velmi důležitá je stabilizace lopatky, což zajišťuje m. serratus anterior, m. rhomboideus major et minor a levator scapule. Různý směr svalových vláken zpevňuje břišní stěnu. Dále kontrolují napětí stěny břišní, usnadňují průtok krve a podílejí se na správném držení těla, protože udržují bederní lordózu a jsou antagonisty vzpřimovače trupu (Přidalová & Riegrová, 2008). Jednostranná zátěž zejména zádočných svalů, je velmi problematická, jelikož nadměrným a neustálým zatěžováním jedné strany zad vede ke svalovým dysbalancím, bolestivosti zad nebo skolióze. Scates (2003) uvádějí, že abdominální a spodní zádočné svaly, které spojují horní a dolní trup jsou v neustálém napětí, a proto je velmi důležité posílit ventrální část trupu, aby se zatížení rovnoměrně rozdělilo mezi břicho a záda.

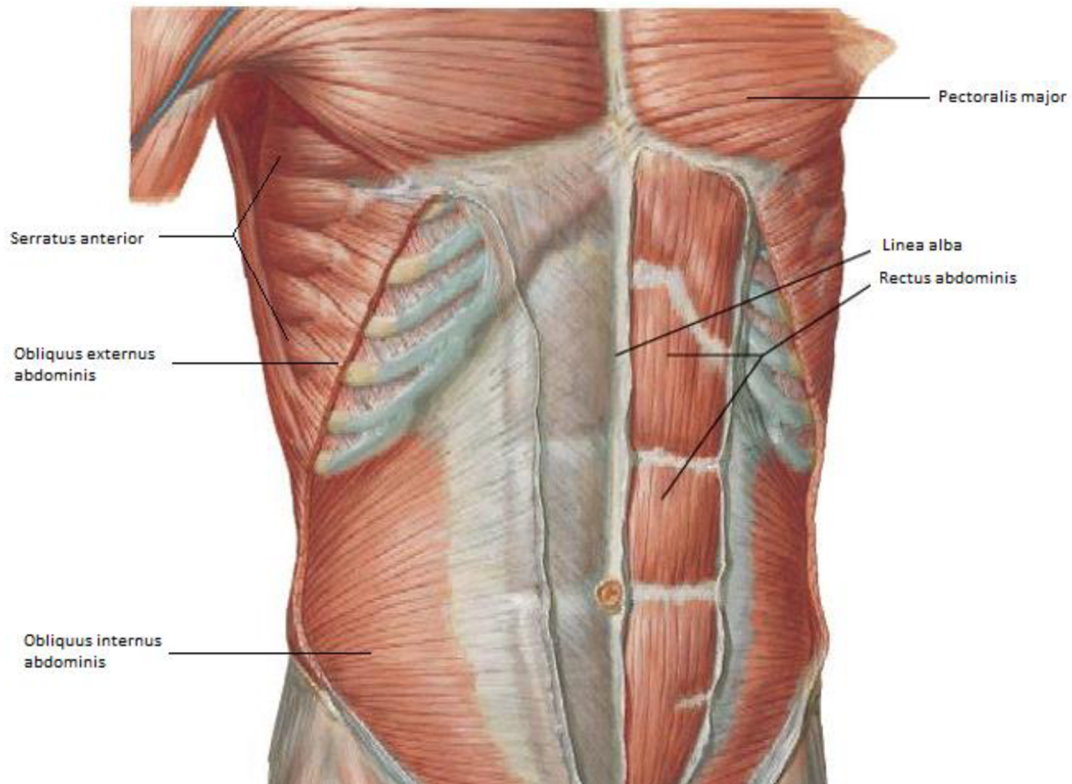
m. pectoralis major (velký prsní sval) - je mohutný plochý sval na ventrální straně hrudníku (Naňka & Elišková, 2009). Pomáhá při ventrální flexi paže, addukuje paži k tělu a vnitřně rotuje (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. pectoralis minor (malý prsní sval) - je uložen pod m. pectoralis major. Táhne lopatku dopředu-protrakce a dolů-deprese (Přidalová & Riegrová, 2008) a Naňka (2009) přidává, že je pomocným svalem při ventrální flexi.

m. serratus anterior (přední pilovitý sval) - široký plochý sval na laterální straně hrudníku. Přitahuje lopatku k hrudníku a vytáčí lopatku zevně (Přidalová, Riegrová, 2008). Naňka (2009) dodávají, že stáčí jamku ramenního kloubu nahoru a pomáhá tak při předpažení, vzpažení a upažení.

m. rectus abdominis (přímý břišní sval) - velký podélný sval, který vytváří pás na ventrální straně trupu. Při fixaci pánve provádí flexi trupu a při fixaci hrudníku mění sklon pánve (Přidalová Riegrová, 2008).

m. obliquus externus abdominis (zevní šikmý břišní sval) - při jednostranném pohybu uklání páteř na opačnou stranu, při oboustranné akci páteř předklání (Naňka & Elišková, 2009). Přidalová & Riegrová (2008) udávají, že je synergistou m. rectus abdominis.



Obrázek 7. Ventrální strana trupu (upraveno dle Nettera, 2005).

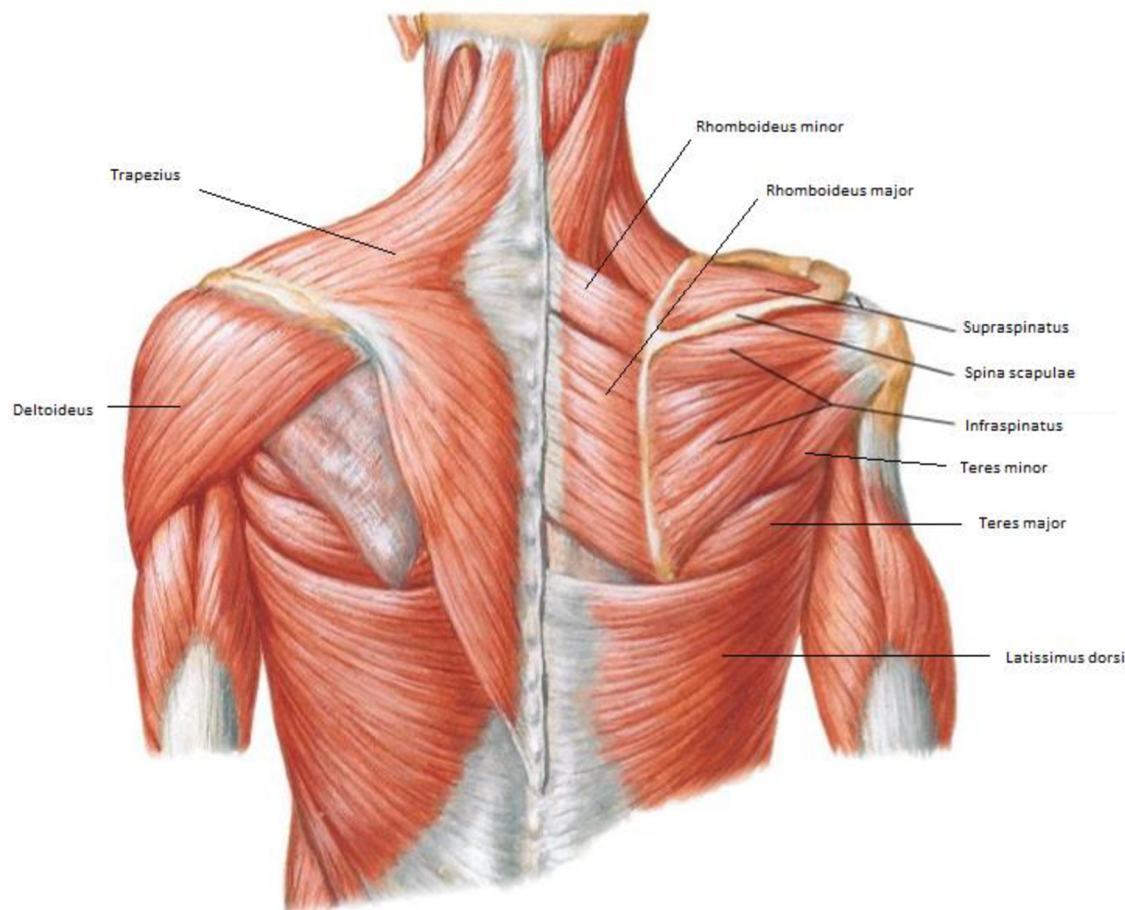
m. trapezius (trapézový sval) - plochý sval trojúhelníkového tvaru, který vede od týlní kosti až po hrudní obratle a dělí se 3 části (sestupná, příčná a vzestupná). Funkčně zajišťuje fixaci a stabilizaci lopatky. Sestupná část elevuje lopatku a rameno, podílí se na dorzální flexi (Naňka, 2009) a je typickým posturálním svalem s tendencí pro zkrácení. Příčná část přitahuje lopatku k páteři, čímž ji fixuje. Vzestupná část táhne lopatku dozadu a dolů. Příčná a vzestupná část jsou fyzickými svaly s tendencí k ochabnutí. Celý sval přitahuje lopatku k páteři a současně pomáhá zdvíhu paže nad horizontálu (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. levator scapulae (zdvíhač lopatky) - elevuje lopatku a je antagonistou m. serratus anterior a m. trapezius (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. rhomboideus major et minor (velký a malý rombický sval) - velký rombický sval přitahuje lopatku k páteři a táhne ji kraniálně a malý rombický sval elevuje a také přitahuje lopatku (Přidalová & Riegrová, 2008).

m. latissimus dorsi (široký zádočný sval) - rozprostírá se v dolní polovině zad. Uskutečňuje addukci, extenzi a vnitřní rotace.

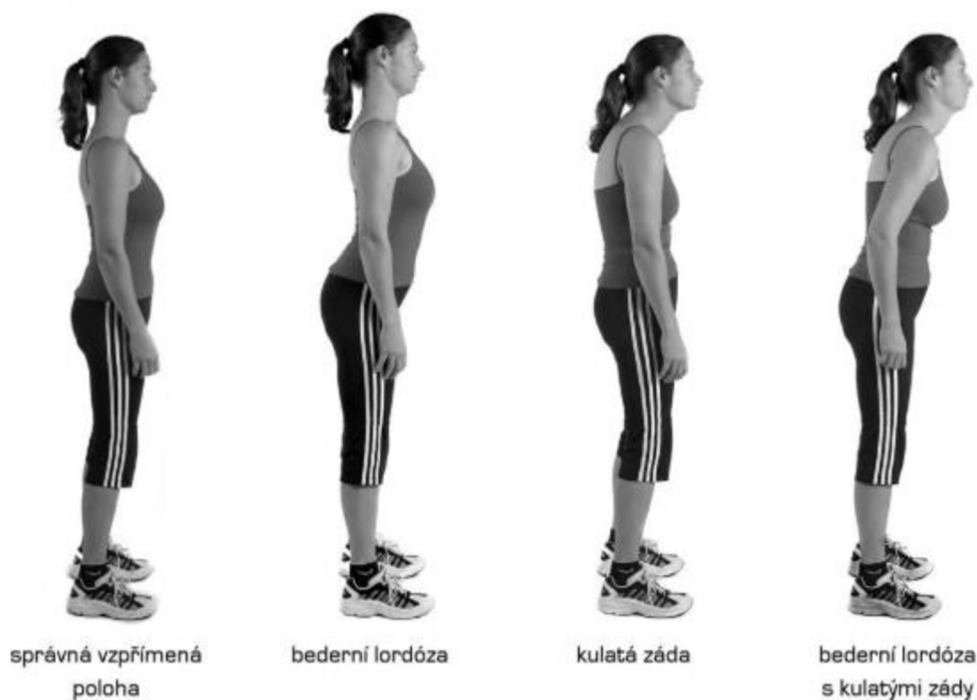
m. quadratus lumborum (čtyřhranný bederní sval) - vytváří zadní svalovou stěnu břišní dutiny. Při oboustranné kontrakci provádí extenzi trupu, při jednostranné kontrakci provádí lateroflexi (Přidalová & Riegrová, 2008).



Obrázek 8. Dorzální strana trupu (upraveno dle Nettera, 2005).

2.6 Držení těla

Schwichtenberg (2006) popisuje vadné držení těla jako projevující se odchylku od ideálního držení těla, kterou nelze okamžitě odstranit. Dobré držení těla Rathbone (1974) popisuje jako unikátní držení těla, při kterém lze provádět volné pohyby bez nebezpečí natažení. Každý tělocvikář a trenér by měl ovládat anatomii a fyziologii, aby mohl žákům či svěřencům opravovat držení těla a měl by ho považovat za nejdůležitější při jeho výuce. Správné držení těla by se nemělo zanedbávat v žádném věku. Pokud bude dítě provádět cvičení správně, tělo si zapamatuje správný pohybový vzorec. Absence preventivní péče, endogenní a exogenní faktory ovlivňují vadné držení těla a deformace končetin. Při stereotypním zatěžování, malé pohybové variabilitě a nevyhovující intenzitě pohybu se podpůrně pohybový systém velmi rychle adaptuje. Pokud nevyužijeme kompenzace k nápravě, rychle vytvoří odezvu v podobě zkrácených svalů, změn pohybových stereotypů, změně vazivové složky, kosterní morfologie a změnách na úrovni nervového řízení (Přidalová et al., 2002). Klidové napětí (tonus), který je vyšší u posturálního svalstva, zabezpečuje držení těla (Přidalová & Riegrová, 2008).



Obrázek 9. Držení těla (Swichtenberg, 2006).

Při špatně naučených pohybových vzorech se postupně v místě přetížení mění svalový tonus (změna reaktivity kůže, trofiky svalstva, elasticity vaziva, remodelace podpůrných tkání, vznik oblastí se zvýšenou bolestivostí) a je ovlivněn i rozsah hybnosti v místě přetížení (Kolisko & Jandová, 2002). Vychodilová (2015) udává, že nejčastějším důsledkem vadného držení těla a svalové dysbalance mohou být bolesti zad. Zvýšený výskyt vad a poruch páteře má souvislost se změnou tělesné zátěže. Rozvoj poruch je spojen se změnou tonu posturálních svalů, které ovlivňují kvalitu hybných funkcí (Kolisko & Jandová, 2002). Pokaždé, když se tělo dostane do nesprávného držení, je nezbytné, aby se zvýšil tonus posturálních svalů, protože nestabilní kostra nemůže udržet vzpřímenou pozici. Za rizikové pro vznik vertebrogenních obtíží, poruchy statiky páteře, při které vzniká přetěžování segmentů posturálního systému se považuje především vertikální zátěž (Kolisko & Jandová, 2002). Dále také existují stranové asymetrie, doprovázející skoliotické držení páteře, jež může nastat např. po zranění kolenního kloubu a následného asymetrického zatěžování končetin a postavení pánve, nebo při jednostrannému zatěžování pohybového systému (Stackeová, 2018). Skolióza je vada páteře, při níž dochází k vychýlení a deformaci páteře jak ve frontální rovině, tak v transverzální rovině, nastává při ní torze a rotace obratlů a vzniká také asymetrie hrudníku a žeber. Na jedné straně jsou svaly ochablé (hrb) a na druhé jsou zkrácené.

Ne všechny rotační pohyby však musí nutně páteř poškozovat, pokud jsou zádové svaly rovnoměrně posíleny. Podpůrné složky ovlivňují hybné a naopak a může nastat porucha svalového tonu (svalová dysbalance) špatná funkce vaziva, chrupavky či kostní tkáně (Kolisko & Jandová, 2002). Nepřetržitá váha gravitace působí na vzpřimovače a stimuluje jejich tonickou kontrakci. Správné držení těla v klidu i za pohybu vyžaduje spolupráci hlubokých zádových svalů a střední a povrchové vrstvy, a tím zajistily optimální postavení páteře

(Kristíníková, 2006). Nejvíce zapojené svaly na vzpřímeném postoji jsou plantární flexory a tibialis anterior a posterior (supinace nohy), quadriceps femoris pro extenzi dolní nohy, gluteus maximus a hamstringy, pánevní dno, erector spinae pro extenzi zadní páteře a zvednutí hrudního koše, adductor scapulae a vzpřimovače krku pro zpevnění cervikální páteře a části hlavy (Rathbone, Hunt & Valerie, 1974). Pokud chceme odstranit bolesti pomocí cvičení, musíme si uvědomit, jaký typ držení těla jej vyvolal. U některých typů je nutné rozhýbat páteř, klouby a protažení svalstva. Při hypermobilitě však tímto cvičením spíše uškodíme. Proto je potřeba dbát na typ držení těla -lordotické držení, kyfotické, kyfolordotické, plochá záda, prohnutá záda (Vychodilová, 2015). Vadného držení těla můžeme napravit pomocí cvičení zaměřených na vyrovnání svalových dysbalancí a posílení hlubokého stabilizačního systému. V případě svalové nerovnováhy se více zapojují posturální svaly na úkor fázických. Dále se zvyšuje riziko úrazů (Bursová, 2005). Stackeová (2018) udává, že vadné držení těla v kombinaci se svalovými dysbalancemi mohou způsobit horní zkřížený syndrom, dolní zkřížený syndrom a vrstvý syndrom.

Horní zkřížený syndrom je kombinací krátkých extenzorů šíje, dolních fixátorů lopatky, hlubokých flexorů krku a zkrácených prsních svalů. Dochází ke zvětšení krční lordózy a hrudní kyfózy a zároveň ke zvýšení napětí v oblasti šíje a předsunutí držené hlavy a ramen (Stackeová, 2018).

Dolní zkřížený syndrom je kombinací oslabených břišních a hýžd'ových svalů a zkrácených flexorů kyčle, extenzorů bederní páteře a m. quadratus lumborum. Dochází k narušení správného stereotypu flexe trupu, zvýšené antevertze pánve a zvětšení bederní lordózy (Stackeová, 2018).

Vrstvý syndrom označuje střídání vrstev oslabených a zkrácených svalů. Zkrácené hamstringy, vzpřimovače páteře a ochablé hýžd'ové svaly, dolní fixátory lopatky a břišní svaly (Stackeová, 2018).

Základní faktory ovlivňující pohybově podpurný systém a vznik svalových dysbalancí podle Riegrové (2002)

1. hypokinéza, - přetížení nebo chronické přetěžování
2. asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace
3. napětí, nesoustředěnost a negativní emoce

Velmi důležitá v podpurně-pohybovém systému je noha. Pokud je morfologie nohy pozměněna, mění se její schopnost reagovat na podněty pružnosti, plastičnosti a reaktivnosti. Projevuje se v přetížení dalších kloubů na dolních končetinách. Má tedy vliv na stav svalových funkcí dolní končetiny včetně kloubů a páteře (Přidalová et al., 2002).

Tréninkové návyky pro dobré držení těla

Pokud chce člověk trávit hodiny jakoukoliv aktivitou, musí si k ní vytvořit dobré pohybové návyky. Jestliže má člověk špatně naučené základy, je velmi těžké tento již vžitý

návyk změnit, aby daný pohyb prováděl správně i bez vědomé kontroly. Člověk musí být v pohodě jak po fyzické, tak po psychické stránce. Pokud bude vystaven psychické nepohodě, bude jeho tělo shrbené a zborčené, protože svaly nebudou mít dostatek tonusu. Při nálezů změn svalového tonusu v oblasti šíje, ramenních kloubů a lopatek je možný vliv dlouhodobé distresové zátěže (Kolisko & Jandová, 2002). Při vadném držení těla je nejčastější příčina nevyvážený poměr svalů ventrální a dorzální strany trupu a dochází ke změnám postavení páteře (hyperlordóza, hyperkyfóza, skolióza, atd.). Jako efektivní se ukazuje spojení funkční diagnostiky podpůrně pohybového systému s cíleně aplikovaným cvičebním programem kompenzačních cvičení, ovlivnění pohybové aktivity a úpravou životosprávy (Kolisko & Jandová, 2002).

Primární prevence poruchy postury dle Koliska (2002)

1. Dostatečný objem spontánní a řízené aktivity
2. Snížení objemu a intenzity statické pracovní zátěže
3. Úprava pohybového režimu ve volném čase

Sekundární prevence:

1. pohyb, dýchání, relaxace
2. Snížení intenzity statické vertikální zátěže
3. Úprava režimu
4. Úprava výživy, pitného režimu, stravovacích návyků

Podle Schwichtenberga (2006) existuje 6 způsobů cvičení, která příznivě ovlivňují držení těla:

1. Přímivá cvičení- nedostatečná funkční zdatnost v oblasti hrudní páteře vede k hyperkyfóze, ta však dále vede k hyperlordóze krku i beder. Lze tomu zabránit posilováním hrudní oblasti. Přímivá cvičení jsou velmi důležitá pro správné držení těla, protože dostatečně zpevní svalstvo páteřního korzetu. Jsou zaměřena na protahování prsních svalů se současným posilováním dolních fixátorů lopatek (mm. rhomboidei, m. trapezius dolní a střední část a m. serratus anterior).
2. Cvičení v předozadním směru
3. Cvičení s rotací páteře
4. Posilování v lehu na břicho
5. Cvičení s balanční podložkou
6. Spinální cvičení

2.7 Zranění

Sportovní zranění jsou nevyhnutelnými faktory, které ovlivňují život každého vrcholového sportovce. Nejpravděpodobněji jsou způsobeny zvýšenou frekvencí, intenzitou a délkou tréninku. I sebemenší zranění může ovlivnit sportovní výsledky (Seman et al. 2019). Bertucci (2012) udává, že zvýšením síly sportovce může zabránit zranění. Zlepšení síly navíc stimuluje i svalovou výdrž (udržuje aktivitu na vysoké úrovni intenzity a opoždí nástup únavy). Hebert (2014) doporučuje využívat plyometrickou metodu, při které svaly generují co největší sílu v co nejkratším čase. Zlepšuje vertikální výkon a minimalizuje snížení výkonnostního potenciálu během zápasu (Bertucci, 2012). Pro zvýšení síly lokálního svalu se provádí plný rozsah cvičení. Kilic et al. (2017), Seman et al. (2019), Gonzalez (2019), Goutteborge et al. (2020) udávají, že nejčastější oblastí zranění je kotník, koleno a rameno. Klimešová (2019) a Kočařová (2020) dodávají ještě záda a prsty na ruku. Ke zranění dochází nejvíce během blokování a útoků (Gonzales, 2019). Pokud bude jedinec vystavovat tělo neustálému stresu bez jakékoliv kompenzace či regenerace, nastává vysoká pravděpodobnost úrazu či syndromu přetrérování (Goebel, 2020) a může dojít k únavové zlomenině. U kosti se snižuje pevnost a poddajnost a opakovaným zatěžováním s dostatečnou intenzitou je možné předcházet poruchám remodelace (osteoporóza) a zvýšenému riziku zlomeniny v důsledku snížení mechanické pevnosti. Cyklická zátěž utváří podmínky pro únavové a adaptační jevy. Ty jsou spojeny s remodelačními procesy, ale i únavovými mikrotraumaty, únavovými zlomeninami, degradací tvaru. K únavové zlomenině může dojít, pokud frekvence nadkritickým zatížením překročí adaptační rychlost. Závisí i na velikosti působících sil, jestliže se pohybují v zóně únavy, dochází k šíření deformace a trhlin až k poškození celistvosti. Nebezpečné je i krátkodobé přetížení v případě nižšího zatížení (Rosina, Vránová, Kolářová & Staněk, 2013).

2.7.1 Hlezno

Distorze hlezna (výron kotníku)

Autoři se všeobecně shodují, že nejčastější zranění ve volejbale je distorze kotníku, který jmenovitě udávají např. Bertucci (2012) a Hadzic et al. (2021). Dále pak poškození laterálních ligament, která jsou natažena, natržena nebo kompletně přetržena. Úrazy hlezenního kloubu jsou velmi časté, z důvodu častého výskoku a doskoku. Stabilitu kloubu zajišťuje vazivový aparát (kloubní pouzdro a postranní vazy). Na vnitřní straně je to lig. mediale, který je poměrně silný. Na vnější straně velmi často dochází k poškození lig. talofibulare anterior a lig. fibulocalcaneare, protože jsou tyto vazy méně pevné a při distorzi často praskají. (Pilný, 2018). Existují 2 typy distorze hlezna: traumatický a chronický. Traumatický se vyznačuje násilným narušením plantárních ligament a je nejčastějším zraněním ve volejbalu. Chronický je vystaven konstantnímu stresu (zátěži), který se opakuje (náročné zatížení, špatná obuv, povrch, technika, atd.). Nestabilita se projevuje klesáním a opotřebováváním chrupavek, tvorbou výrůstků (osteofytů) a obroušením chrupavky (artróza). Při neléčeném přetížení dochází k uvolnění postižených struktur a vzniká nestabilita kloubu (Pilný, 2018).

Zlomenina hlezna

Nitrokloubní zlomenina zapříčiněná podvrknutím, která zároveň poškozuje hlezenní ligamenta. Může dojít i k poškození kostí bérce (Pilný, 2018). Ve volejbale velmi často způsobená dopadem hráče na nohu jiného hráče, nebo špatným dopadem, či přisednutím.

2.7.2 Koleno

Kilic et al. (2017), Klimešová (2019), Seman et al. (2019), Gonzalez (2019), Gouttebarga et al. (2020), Kočařová (2020) a Wasser et al. (2021) se shodují, že kolena jsou časté oblasti úrazu při volejbalu. Klouby trpí častými přímými nárazy a způsobují celou řadu úrazů.

Patellar tendinitis (skokanské koleno)

Goebel (2020) a Mansyur (2021) udávají, že je to nejčastější zranění kolene ve volejbale a to hlavně díky častým výskokům. Je způsobeno opakovaným chronickým přetěžováním extenzorů kolene v místě lig. patellae. Patelární šlacha se zanítí, dojde k otoku a trofickým změnám vaziva. Rizikové faktory vzniku může být navýšení frekvence a intenzity zatížení, slabé extenzory kolene, plochá noha či svalová dysbalance v okolí kolenního kloubu (Kobrová & Válka, 2012).

Patelární zranění (zranění menisku)

Ke zranění menisku dochází především při dopadu z výskoku a prudkém otočení (Juda, 2008). Vyskytuje se po pádech a nárazech na kolenní kloub, které se ve volejbale často vyskytují. I přes ochranu, může dojít k imobilizaci či patelární dislokaci a ochabnutí stehenního svalu. Tím se mění postavení pately proti stehenní kosti, její výživa i schopnost regenerace (Pilný, 2018).

Poškození vazů

Nejvíce poškozeným vazem v koleni bývá lig. cruciatum anterius (přední zkřížený vaz). U volejbalu jsou tímto zraněním postihovány více ženy jak muži (Rostami, Letafaktar & Goekeler, 2020). Funkčně stabilizuje kolenní kloub, protože omezuje pohyb tibie, posiluje stabilitu lig. collaterale tibiale a zabraňuje hyperextenzi. Se zraněním se objevuje hypertrofie m. vastus medialis k zabránění dalšího poškození kolenního kloubu (Kobrová, Válka, 2012).

2.7.3 Rameno

Patří k nejsložitějším kloubům v těle umožňující složité pohyby. Kloub se nachází mezi humerem a lopatkou a stabilizují ho silné vazy. V okolí jsou krátké svaly, které se sbíhají do šlachy tzv. rotátorové manžety (Pilný, 2018). Kilic et al. (2017), Seman et al. (2019), Gonzalez (2019), Gouttebarga et al. (2020), Wasser et al. (2021) a Skazalski et al. (2021) rameno udávají jako jednu z nejčastějších oblastí zranění ve volejbale. Celebi (2018) jej udává ve své práci dokonce jako nejčastější zranění u volejbalistů. Rizikovými faktory jsou svalová nerovnováha

a slabá síla rotátorů (Wang, Cochrane, 2001). Shih (2019) ve svém výzkumu zjistil, že bolesti ramene u volejbalistů jsou spojeny se zmenšením zadního náklonu lopatky spolu se zvýšenou horizontální abdukci glenohumerálního kloubu a vnitřní rotací lopatky.

Luxace ramene

Nejčastěji se tak ve volejbale stane v důsledku nárazu, pádu nebo nepřírozenému vytočení paže. Při vykloubení se hlava pažní kosti dostane mimo kloubní jamku. Při luxaci někdy dojde k přetržení vazů. Pohyb v ramenním kloubu je pro bolest nemožný. Při opakované luxaci je rameno nestabilní a často vyskakuje i při běžné činnosti (Pilný, 2018).

Impingement syndrom

Zatěžováním stabilizátorů ramenního kloubu dochází k jejich adaptaci a poruchám. Poškození manžety může způsobit tzv. impingement syndrom (bolestivost m. supraspinatus, úponu dlouhé hlavy m. biceps brachii a b. subacromialis). Pro tuto bolestivost je omezen pohyb abdukce a zevní rotace. Ve volejbale vzniká přetížením ramene, pádem nebo špatnou technikou. V běžném životě pak nesprávným držení těla. U tohoto zranění dochází k pohmoždění měkkých tkání, následnému otoku a zvýšení napětí ve svalu z důvodu znehybnění. Následkem je pak oslabení svalstva, nestabilita (zkrácený m. biceps brachii a m. pectoralis major oproti funkčně oslabeným fixátorům lopatky a svalům rotátorové manžety) a chronické bolesti. Pokud je dráždění manžety dlouhodobé, může dojít k poškození šlachy nebo jejímu prasknutí (Pilný, 2018).

„Zmrzlé rameno“

Ve volejbale se často projevuje nenápadnou mírnou bolestí, stupňující až do chronického stavu bolesti. Postihuje především volejbalisty, kteří ignorují slabé příznaky. Rameno je poté ztuhlé s omezenou hybností všemi směry (Dungl, 2014). K rozvoji příznaků dochází většinou po drobném úrazu a následném zánětu. Při nehybnosti kloubu dochází uvnitř k jizvení a srůstům, které zmenší kloubní pouzdro. Čím více je rameno v klidu, tím víc se nemoc prohlubuje, až už je pohyb ramene zcela minimální (Málek, Pleskot & Štukavec. 2002).

Subakromiální burzitida

Syndrom subakromiální burzitidy je nejčastější problém ortopedických klinik. Skazalski et al. (2021) ve svém výzkumu zjistil, že smečari mají o 12,2% větší pravděpodobnost, že je burzitida postihne. Mohou za to anatomické nebo morfologické faktory, dále nadužívání nebo nestabilita glenohumerálního kloubu (Hsu & Chen, 2008).

Ruptury rotátorové manžety

Ruptury rotátorové manžety jsou velmi častým zraněním ve volejbale. Mnoho hráčů o nich vůbec neví. Objevují se jako lehké píchání v rameni, které se však mění postupem času na velmi ostrou bolest při zátěži. Dlouhodobé a opakované přetěžování přechodu rotátorové manžety v místě, kde je nedostatečné cévní zásobení, vede k rozvoji dystrofických a následně degenerativních

změn. Následuje vznik malých trhlin a jizev (Dungl, 2014). Může však vést ke zvýšení nestability kloubu či vážnému poškození šlach rotátorové manžet.

2.7.4 Dorzální strana trupu

Bolesti v sakrální oblasti

Jednostranná zátěž ve volejbale může vést k bolestivému stavu v oblasti dolní páteře, na které se podílejí všechny struktury bederní páteře (kosti, disky, klouby, vazy, svaly a občas i orgány břišní dutiny). Posturální svalstvo kolem páteře nemůžeme ovládat vůlí, a proto nemůžeme tyto svaly vynechat ani při přetížení. Dochází k ischemii svalů a jejich zjizvení, které oslabuje a snižuje výkon svalu. Navíc mohou vznikat mikrotraumata vazů a svalů páteře a vznik chronických bolestí. Mikrotrauma páteře jsou považovány za nejčtenější zdroj bolesti. Mansyur (2021) ve svém výzkumu uvádí bolest v sakrální oblasti, jako jedno z nejčastějších zranění ve volejbale. Drobné distenze vazů, ruptury svalů v důsledku špatné svalové kondice, netrénovanosti či nárazového charakteru (Dungl, 2014).

2.8 Svalové dysbalance

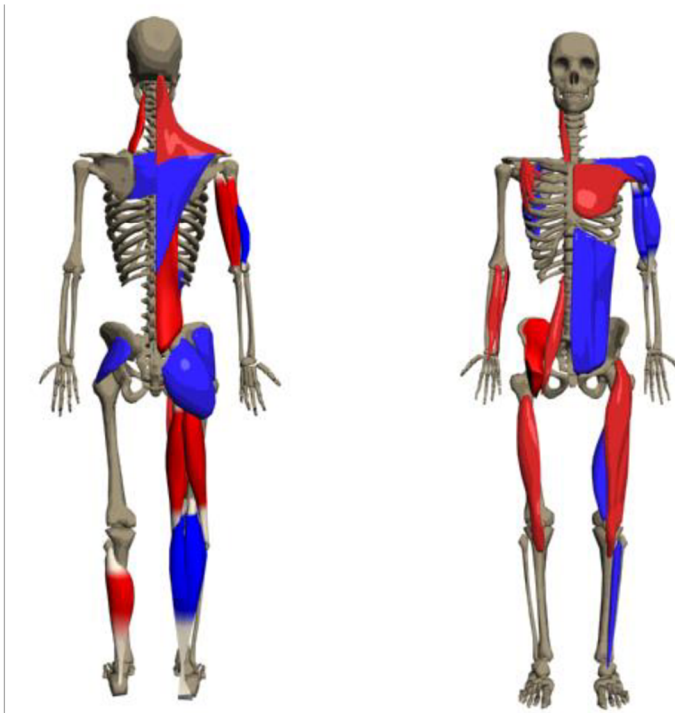
Svalová dysbalance je stav, kdy dochází ke zkrácení posturálního svalstva a oslabení fázického svalstva. Svalstvo je rozděleno tak, že vždy proti posturálním svalům leží na opačné straně svaly fázické. Pokud budou na jedné straně posturální svaly silnější, než fázické, vznikne svalová dysbalance (Jarkovská & Jarkovská, 2005). Dochází k narušení statické a dynamické funkce pohybového systému a vzniku špatných pohybových stereotypů. V důsledku těchto změn vznikají bolestivé stavy pohybového aparátu a zvyšuje se riziko úrazu. Antagonické svaly udržují svalový tonus vyvážený a zajišťují svalovou rovnováhu. Nesprávně prováděné pohyby vedou k chronickému přetěžování hybného systému s následným vznikem funkčních poruch (Bursová, 2005). Dysbalanci svalů vzniká antevertze pánve, špatné postavení kyčelních kloubů a zvýšená lordóza v lumbosakrální oblasti. Příčinou svalových dysbalancí může být nedostatečná pohybová aktivita, doprovázena statickou zátěží, ale také jednostranná nebo příliš vysoká zátěž bez odpovídající pohybové kompenzace (Kutáč & Dobešová, 2002). Svalové funkce a sílu svalů můžeme zjistit svalovým testem, což je systém poloh a pohybů, kdy je v činnosti pouze jeden sval nebo svalová skupina. Vyšetřuje kontrakci svalu, sílu pohybu a správné či vadné provedení pohybového stereotypu (Přidalová & Riegrová, 2008). Například u horních končetin popsal Wang (2001) svalovou dysbalanci jako nevyváženou sílu mezi agonisty a antagonisty kolem ramenního kloubu nebo jako relativní slabost specifické svalové skupiny dominantní a nedominantní paže. Vlivem jednostranné zátěže vzniká svalová nerovnováha v podobě horního či dolního zkříženého syndromu (Stackeová, 2018). Rozdílná reaktivita svalů na zatížení spočívá v rozdělení na posturální a fázické svaly.

Posturální (antigravitační) svaly udržují vzpřímené držení těla a mají tendenci k přílišnému zvyšování klidového napětí (hypertrofii) vedoucímu ke zkrácení. Proto je třeba tyto svaly preventivně protahovat (Bursová, 2005). Jsou odolnější vůči únavě a snadněji se zotavují.

Fázické svaly provádějí činnost maximální a submaximální intenzity a jsou velice rychle unavitelná. Jsou specifické nižším až nadměrným klidovým tonusem, vedoucím k ochabnutí až hypotrofii, a proto musí být cíleně posilovány (Bursová, 2005).

Obě dvě svalové skupiny zajišťují základní dvě funkce pohybové soustavy (Bursová, 2005):

1. Hold-princip: držení celého těla nebo jednotlivých částí v určitých polohách v průběhu pohybu. Tuto funkci zajišťují svaly uložené hlouběji u osy těla. Posturální svaly vytváří oporu pro následný účelný a efektivní pohyb.
2. Move-princip: spočívá v provedení pohybu, který mají na starost svaly uložené více na povrchu těla.



Obrázek 10. Fázické (modré) a posturální (červené) svaly (Bernaciková, Kalichová & Beránková, 2010).

Každý tělesný výkon je souhrnem obou mechanismů. Obě tyto svalové skupiny pracují v součinnosti a udržují dynamickou svalovou rovnováhu, při jejímž narušení vznikají svalové dysbalance, které se nesprávným pohybovým stereotypem prohlubují (Stackeová, 2018). Aby svaly mohly plnit svoji funkci, musí být dostatečně silné a optimálně dlouhé (Muchová, 2009). Př.: Fázický břišní sval (antagonista) a posturální bederní vzpřimovač (agonista) tvoří funkční dvojici, která se přetahuje o bederní lordózu. Pokud bude břicho oslabené, vyhraje vzpřimovač a vznikne hyperlordóza a špatné držení těla.

K nejzávažnějším následkům svalové dysbalance podle Stackeové (2018) patří:

1. Nefyziologické zatížení kloubů, kloubní blokády
2. Kloubní instabilita se zvýšeným rizikem úrazu
3. Přetížení úponových šlach a vazů

4. Vadné držení těla
5. Bolestivost pohybového systému
6. Narušení pohybových stereotypů
7. Rozvoj degenerativních změn kloubů z dlouhodobého hlediska

K odstranění svalových dysbalancí postupujeme takto (Stackeová, 2018):

1. Nejdříve protahovat zkrácené svaly
2. Poté posilovat oslabené svaly
3. Zařadit cvičení na koordinaci a rovnováhu, přičemž zvyšujeme intenzitu, aby správné pohybové stereotypy přetrvaly i ve vyšším zatížení

2.9 Hypermobilita

Poděbradská (2018) popisuje hypermobilitu jako stav, kdy funkční pohyblivost a rozsah pohybu jsou větší než „norma“. Beighton et al. (2012) ji specifikuje pouze jako příliš velký rozsah pohybu kloubu. Bursová (2005) ji popisuje jako nadměrnou pohyblivost způsobenou celkovou uvolněností vazivového a svalového aparátu. Je charakteristická zvýšeným oslabením a křehkostí šlach a vazů. Hypermobilita je přímým následkem oslabených vazů, které jsou geneticky dány. Nebývá diagnostikována, ale pokud dochází ke zhoršení symptomů, jedná se o syndrom hypermobility, který bývá diagnostikován. Vazy, šlachy, kosti, chrupavka a kůže, jejichž integrita závisí na pevnosti kolagenní složky, podléhají většímu riziku mechanického selhání u hypermobilních lidí oproti zbytku populace (Beighton, Grahame & Bird, 2012). Jedinci s hypermobilitou by měli posilovat pod dohledem odborníka cíleným a přesným pohybem (Bursová, 2005). Kvůli zhoršenému stavu šlach a vazů se zvyšuje škála možných zranění měkkých tkání zahrnujících natažení vazů, přetržené vazy a snížení pružnosti šlach.

Poděbradská (2018) uvádí 2 druhy hypermobility:

1. Generalizovaná: částečně geneticky podmíněná, při poruše tonusu, zhoršovaná nesprávnou stravou, cvičením či sportem. Postihuje v různé míře všechny klouby.
2. Lokální: nejčastěji na kloubech páteře a ve složených kloubech jako kompenzační mechanismus blokády. Při jakékoliv hypermobilitě dochází k dráždění nocisenzorů a vyvolání bolesti.

Janda (2005) ještě přidává:

3. Konstituční: postižení celého těla. Příčina není známá, ale závisí na věku, zdraví jedince a pohlaví (vyskytuje se spíše u žen). Při hypermobilitě dochází ke zmenšení statické stability kloubu. Lze zjistit rozsahem kloubní hybnosti, tedy měřením stupně maximálního rozsahu pohybu kloubu pasivně dosaženého.

Dungl (2014) uvádí příklad lumbální segmentální nestability, kdy hypermobilita v oblasti bederní páteře vede k obtížím z důvodu většího rozsahu, než je bezpečná mez. Samotná hypermobilita však není zdrojem obtíží.

2.10 Kompenzace

V současnosti se setkáváme s nedostatkem pohybové aktivity, s pohybovou jednotvárností, nadměrným udržováním statických poloh (sedavé zaměstnání) a jednostranným zatížením či přetížením (Bursová, 2005), což má za následky zkrácení a oslabení některých svalových skupin nebo problémy s páteří. Podle Dovalila et al. (2012) může být vhodnou formou kompenzace správně zvolená jiná pohybová činnost, při níž jsou zapojeny další svalové skupiny. Kompenzační cvičení označujeme jako variabilní soubor jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních polohách, které lze účelně modifikovat s využitím různého nářadí a náčiní (Bursová, 2005). Výběr však musí být individuálně zacílený. Jedině tak může kompenzační cvičení předcházet vytváření adaptačních změn v těle. Při dodržování zásad jsou nejúčinnějším a nejefektivnějším způsobem jak odstranit případnou poruchu. Kompenzační cvičení pozitivně ovlivňují podpůrně pohybový systém, tělesný vývoj a vnitřní orgány. Je možné zacílit cvičení nejen na pasivní složku (klouby, šlachy a vazy), ale především na aktivní svalovou složku. Jestliže si sportovec poraní meniskus nebo mu vyhřeze ploténka, vyvolá to v jeho těle řadu následných změn (svalové napětí a postura), což ovlivní aktivní držení těla, pohybové stereotypy, prokrvení, kloubní vůli atd. Tento systém však působí i opačně, tedy pokud nebude pohyb prováděn optimálně (chybná chůze či cvičení), způsobí po určité době poranění menisku či vyhřeznutí ploténky (Kolář, 2018). Podstatou cvičení jsou řízené pohyby, které jsou prováděny pomalu s nutností kontroly a korekce. V žádném případě by nemělo docházet pouze k posílení nebo protažení určitých svalových skupin. Nejdříve se zaměřujeme na pohyb řízený a pomalý a až později, po správně zvládnutém osvojení pohybu, se zařazují pohyby rychlé až švihové (Bursová, 2005). Při nesprávně provedeném rychlém pohybu mohou vznikat nežádoucí mikrotraumata. Perič (2010) zmiňuje jako vhodné metody jógu, dechová cvičení, sportovní masáž, akupresuru a mnoho dalších. Kolář (2018) dodává, že ke správnému uvolnění svalu či jeho části, lze využít trigger pointy (křečové body). Podle Kristiníkové (2006) je vhodnou kompenzační pomůckou overball, využívající aktivace svalových skupin, jež jsou málo ovlivnitelné vůlí. Patří do nich i hluboká vrstva zádových svalů, podílejících se na postavení jednotlivých obratlů. Dále také zmiňuje labilní plochy, představující dynamické sezení, což je chápáno jako aktivní proces. Když tělo spočívá v labilní poloze, reaguje na sebemenší pohyb aktivací hluboko uložených vrstev posturální svaloviny.

2.10.1 Zásady protahování

Pravidelným protahováním pozitivně ovlivňujeme pružnost svalů a zvětšujeme kloubní pohyblivost. Sval se musí maximálně uvolnit. Při protahování je doporučeno dýchat pomalu a intenzivně. Sval se při výdechu uvolní a odpor svalu se nechá snáze překonat (Schwichtenberg, 2006). Podle Bursové (2005) má protažení několik zásad. Mělo by se provádět po kvalitním zahřátí a nesmí se zapomínat ani na kloubní struktury. Cvičení má probíhat pomalu, uvolněně a koncentrovaně, bez náhlých a rychlých změn. Protahovací cvik nesmí být nikdy bolestivý. Optimálním dýcháním lze podpořit účinky cvičení. Výhodnější je stimulace svalu při výdechu, protože nedochází k nežádoucímu zatajování dechu. Výdech také fixuje centrální úpony

posilovaných svalů, což zajišťuje správné provedení cviku. Schwichtenberg (2006) doporučuje cvičení rovnováhy, stabilizaci a mobilizaci kloubů, posilování extenzorů a protahování flexorů.

Perič (2010) cvičení rozděluje do 4 skupin

1. Mobilizační cvičení: zaměřené na obnovu funkčnosti kloubů (pomalé kroužení)
2. Relaxační cvičení: snížení svalového tonusu a psychického napětí (jóga, pasivní protřepávání)
3. Posilovací cvičení: zaměřeno na ochablé svalové skupiny
4. Dechová cvičení

Bursová (2005) dělí kompenzační cvičení podle zaměření a účinku

1. Kompenzační cvičení uvolňovací
2. Kompenzační cvičení protahovací (strečink)
3. Kompenzační cvičení posilovací

Velmi důležité je zachovat posloupnost cvičení. Nejprve je uvolnění, poté protažení a na závěr posilování. Dalším faktorem je typ postavy. Pokud má jedinec nezpevněné svalstvo, nadměrnou pohyblivost či hypermobilitu měl by posilovat, pokud má nedostatečnou pohyblivost a zkrácené svalstvo, měl by dát přednost protahovacím cvičením. Ideální je každodenní alespoň půlhodinové cvičení nejlépe ráno, aby se tělo připravilo na celodenní vertikální zátěž. Bursová (2005) doporučuje 8-10 uvolňovacích cviků, 5-6 protahovacích a 10-12 posilovacích.

2.10.2 Zásady posilování

Ideální protažení je s kontrakcí antagonisty, jelikož se izometricky aktivuje posilované svalstvo. Obtížnost jednotlivých cviků musíme volit individuálně na základně kalendářního věku, stupně pohybové vyspělosti a silové úrovně posilovaného svalu. Při posilování oslabených svalů je ideální počet opakování 10-12 (Bursová, 2005). Začínáme s cviky jednoduššími a v lehčích polohách a postupně je sťažujeme. Cvičení podpoříme správným dýcháním, kdy stimulujeme aktivaci společně s výdechem.

2.10.3 Možnosti kompenzace

1. Strečink

Schwichtenberg (2006) popisuje strečink jako pomalé a kontrolované protahování svalů až do určité polohy s výdrží bez dodatečného protitlaku. U posturálního svalstva je nadměrné protažení či zkrácení nežádoucí (Bursová, 2005). U hypermobilně-hypotonických konstitučních typů (nadměrně pohyblivé, uvolněné a nezpevněné svalstvo) strečink nevolíme nikdy. Na druhou stranu u hypertonicko-hypomobilních typů (tuhé a nedostatečně pohyblivé svalstvo) je nutné dostatečně zařazovat protahovací a uvolňovací cvičení (Bursová, 2005). V tréninku by měla být zařazena také regenerace, která se nepřímo podle Dovalila (2012),

odráží na zdravotním stavu. K regeneraci patří také strečink, což je protahovací cvičení ovlivňující svalové napětí. Napomáhá totiž rychlejšímu průběhu zotavovacích procesů, dosahuje poklesu svalové tenze a podle Andersona (2010) slouží jako prevence zranění. Strečink můžeme podle Periče (2010) dělit na aktivní a pasivní. Při aktivním setrvává cvičenec v krajní poloze bez pomoci vnějších sil (vlastní silou) a při pasivním mu pomáhá partner. Zatěžování svalů bez dostatečné regenerace, může vyvolat chronická poškození. Podle Dovalila et al. (2012) je nutné udržovat v rovnováze svaly fázické (tendence k ochabnutí) a tonické (tendence ke zkrácení). Je proto nutné fázické svaly posilovat, a zároveň tonické protahovat. Pokud se takto neděje, může dojít ke svalové dysbalanci, čímž dochází ke špatnému působení na klouby, vazy, šlachy a kosti. Dynamický strečink se podle Periče (2010) zařazuje do úvodní části cvičení a do závěrečné pasivní. Při protahování je vhodné využívat i pomůcky (žebřiny, overball, bosu, expandéry, aj.). Doporučený postup podle Periče (2010) je od hlavy směrem dolů až po bérce. Strečink svalů vede ke zvýšení prokrvení, pružnosti a zmenšuje negativní napětí. Nelson (2015) udává, že strečink pozitivně ovlivňuje jedince s artritidou a také zmírňuje křeče. Ve své práci také zmiňuje blahodárné účinky strečinku na osoby s onemocněním diabetes mellitus druhého typu. Protahování nesmí být nikdy bolestivé a mělo by být plně pod kontrolou. Účinek lze podpořit optimálním dýcháním, kdy se protahování spojuje s výdechem, který snižuje napětí ve svalech a má zklidňující a relaxační účinek. Zařazujeme také výdrže, při kterých plynule dýcháme (Bursová, 2005). Během plné aktivace středu těla a HSS páteře se doporučuje strečink horních i dolních končetin a jejich pomocných svalů. S částečnou aktivizací HSS protahujeme svaly, které jsou zkrácené natolik, že se bez jejich pomoci jádro těla neudrží zpevněné (Muchová & Tománková, 2009).

2. Gymball

Je víceúčelový gumový míč, který lze nafouknout podle potřeby a velikosti každého jedince. Umožňuje různé způsoby pružení, pohupování a poskakování, čímž střídavě zatěžuje a odlehčuje meziobratlové ploténky, a tím se lépe vyživují a pomaleji opotřebovávají. Původně byl gymball využíván k posílení jednotlivých svalů po úrazu. Později jej začali využívat fitness trenéři jako výbornou posilovací pomůcku (Barrett, 2012). Díky nestabilní ploše se zapojují svaly, které se normálně nezapojují. Aktivuje hluboké svaly označovány jako corové stabilizátory (pánevní dno, m. transversus abdominis, m. multifidus a m. obliquus internus abdominis), které se nacházejí v bedropánevní oblasti a tím podporuje bederní páteř (Barrett, 2012). Důležitou vlastností této pomůcky je, že rozvíjí správné posturální návyky (návyky správného tonusu svalstva při chůzi, stání a sedu) (Muchová & Tománková, 2009).

3. Posilovací guma (theraband)

Je to velmi praktická pomůcka, kterou lze využít jak při protahovacích, tak při posilovacích cvičeních. Theraband je dostupný v různých tuhostech a délkách (Meisner, 2009). Díky speciální sponce můžeme oba konce spojit a tím rozšířit spektrum cviků. Všestranná pomůcka, která procvičí tělo bezpečným způsobem. Nabízí širokou škálu cviků.

4. Foam roller

Barrett (2012) jeho účinek přirovnává ke sportovní masáži s využitím vlastní váhy, přičemž lze zacílit na problémovou svalovou oblast a zvýšit svoji flexibilitu a čas zotavení. Má mnoho výhod jako úlevu od bolesti, zlepšení držení těla, zlepšení a udržování kloubního rozsahu.

Barrett (2012) dále uvádí jeho méně známé výhody

1. Má velmi dobrý vliv na fascie (změkčuje je)
2. Zlepšuje kvalitu svalové tkáně- svaly udržují postoj tím, že spolupracují s antagonisty. Sval rolujeme mezi začátkem a úponem.
3. Rolováním nejlépe můžeme ovlivnit 6 oblastí: hrudník (m. pectoralis major), trup (m. psoas major), hýždě (m. piriformis), laterální stehno tractus iliotibialis, ventrální stehno (m. quadriceps) a lýtko (m. soleus).
4. Stimuluje trigger pointy

Existuje více druhů rollerů. Pěnové bez vzorku, které se deformují pod tlakem, ale pak se zase vrací do původního tvaru. Jsou měkčí a ne tak bolestivé, proto jsou ideální pro začátečníky. Dále s menším vzorkem a hrubým vzorkem. Díky vlastní váze se dotýkáme malé plochy vzorku na rolleru, což bývá bolestivé, ale velmi účinné. Vychodilová (2015) popisuje, že roller může cvičení usnadňovat, stěžovat, ale především vytváří nestabilní plochu jako balanční prvek. Cvičení na rolleru mobilizuje páteř, usnadňuje protažení, stabilizuje a mobilizuje ramenní kloub, uvolňuje oblast kyčlí a sakroiliakální skloubení. Dochází k rozvoji rovnováhy a stability a aktivaci HSS. Při automasáži dochází k uvolnění a restrukturalizaci pojivové tkáně.

5. Balonek

Nepatří tak úplně mezi rollery, ale lze jej podobně využít. Může to být balonek přímo na terapii nebo nějaký jiný pevný (lakros). Lze jej využít k rozmasírování ztuhlého svalu či na podpoření správného prokrvení.

6. Bosu

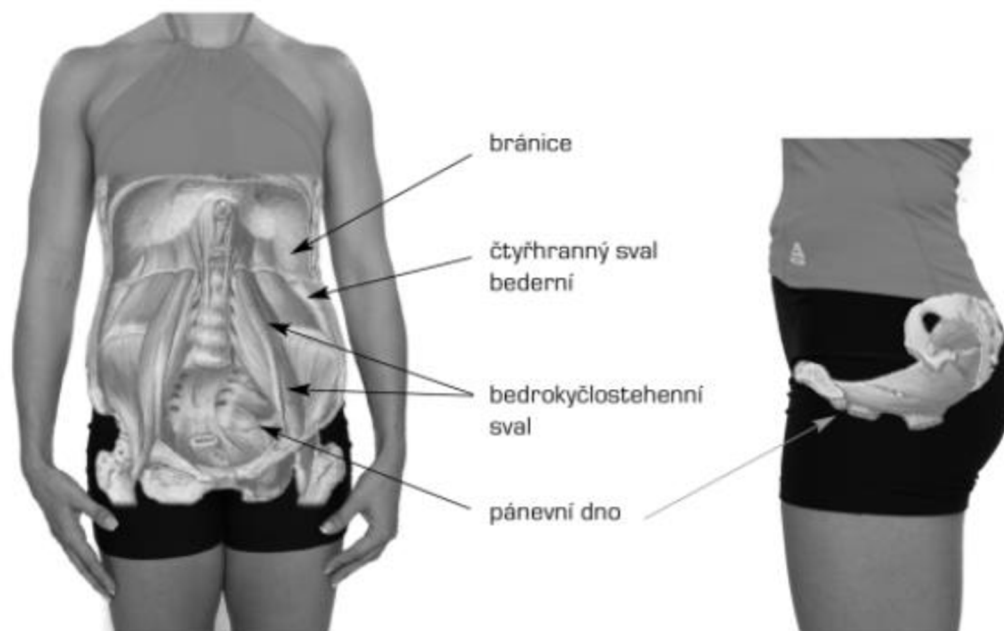
Je balanční pomůcka, která se využívá při stabilizačních a rovnovážných cvičeních. Pružná úseč kombinuje velký míč a balanční plošinu. Jelikož se na bosu cvičí naboso, přispívá k aktivaci vzpřimovacích reflexů, které jsou v obuvi potlačovány. Přispívá ke zpevnění svalového systému, zajišťujícího správnou funkčnost kloubních struktur a centraci kloubů (Muchová & Tománková, 2009). Zlepšuje ekonomizaci pohybu, opravuje chybné pohybové návyky a rozvíjí rovnováhu. Při tréninku na bosu volíme cviky od jednodušších ke složitějším a od známých k neznámým. Využívá se při core tréninku a dále také k odstranění svalových dysbalancí či vadného držení těla. Velmi důležité je provádět cvičení důkladně a přesně.

7. Core trénink

Z angl. core = jádro, střed (Muchová & Tománková, 2009). Barrett (2012) jej popisuje jako cvičení, které rozvíjí sílu a vytrvalost pro všechny svaly chránící páteř před zraněním. Core svaly se nacházejí v bedropánevní oblasti a skládají se z hlubokých svalů trupu. Skládá se z m. transversus abdominis (aktivovat jej můžeme hlubokým výdechem, ale zapojuje se i při kašli a smíchu), mm. multifidi (aktivují se vytažením hlavy za temenem), m. obliquus internus abdominis, mm. perinei (pánevní dno, které funguje při zvýšeném tlaku v břišní dutině a jako podpůrné svaly) a diaphragma (bránice, která odděluje dutinu hrudní a břišní). V této oblasti začíná pohyb, jelikož se zapojuje do veškerého pohybu statického i dynamického. Zpevněné jádro zajišťuje správné provedení pohybu, udržuje správné držení těla, zlepšuje rovnováhu, koordinaci a sílu, aktivně podporuje bederní páteř, podporuje efektivitu pohybu a zajišťuje prevenci zranění (Vychodilová, 2015).

Core trénink zapojuje především hluboký stabilizační systém, který se nachází v hlubokých vrstvách svalového korzetu a výrazně ovlivňuje držení těla. Core trénink přispívá ke správnému držení těla a k prevenci úrazů. Mezi svaly jádra se řadí bránice, svaly břišní, svaly pánevního dna a hluboký stabilizační systém páteře. Někteří přidávají i spodní a vrchní svaly zad a ramena, jelikož tyto části těla fungují společně a mělo by se k nim přistupovat komplexně (Muchová, 2009).

Pánevní dno se skládá ze tří svalových vrstev, které leží nad sebou. Vlákna probíhají odpředu dozadu a napříč. Spolupracují při pohybu zádočných svalů, břišní stěny i svalů dolních končetin.



Obrázek 11. Střed těla (ohrazen shora bránicí, zezadu čtyřhlavým svaem bederním, a svaem bedrokyčlostehenním a zespodu svaly pánevního dna a pohled na pánevní dno z boku (Muchová & Tománková, 2009)).

2.11 Hluboký stabilizační systém páteře (HSS)

Stabilizační schopnosti také označované jako rovnovážné či balanční. HSS jsou hlouběji uložené svaly, které mají za úkol vnitřní stabilizaci vertikální polohy těla a vytvářejí pevný základ při pohybech končetin (Vychodilová, 2015). Jde o hluboké svaly, které výrazně ovlivňují držení těla, protože stabilizují páteř a trup při držení těla proti gravitaci v klidu i při pohybu. Projevuje se jako svalová souhra stabilizující páteř. Svaly HSS se aktivují dříve než povrchové a to bez našeho vědomí a vlivu. Při oslabení HSS přebírají jejich funkci povrchové svaly a dochází k přetěžování, zhoršuje se držení těla, dýchání a páteř se stává méně stabilní. Největším problémem je pak nedostatečná stabilizace páteře a zvýšená tenze extenzorů páteře. Pokud tedy člověk bude posilovat jen povrchové svaly, bude prohlubovat nerovnováhu (Vychodilová, 2015).

Během cvičení je nutné se plně soustředit na provádění pohybového úkonu. Cvičení lze pozitivně ovlivnit správným dýcháním (Muchová & Tománková, 2009). Řadíme do něj zádové svaly, které se člení na 4 skupiny. Do první povrchové se řadí m. trapezius a m. latissimus dorsi, do druhé mm. rhomboidei a m. levator scapulae, do třetí m. serratus anterior et posterior. Hluboký stabilizační systém však tvoří až čtvrtá vrstva svalů, která páteř zaklání, uklání a rotuje. Tyto svaly bývají oslabené i zkrácené, a proto je posilujeme i protahujeme. Cvičením hlubokých svalů zádových si uvědomíme jejich funkčnost, zpevníme střed těla, zlepšíme držení těla, posílíme rotátory páteře a aktivujeme další svalové skupiny (m. obliquus externus abdominis, m. latissimus dorsi, m. trapezius, mm. rhomboidei a m. rectus abdominis a m. gluteus maximus při fixaci pánve) (Schwichtenberg, 2006).

Stabilizační cvičení je vhodné provádět hned po rozcvičení (tělo nevykazuje žádné stopy únavy). V první řadě cvičíme hluboké svaly v okolí kloubů (hůř se ovládají vůlí). Stabilizátory kloubů vyžadují správné držení těla a dobré vnímání vlastního těla (Schwichtenberg, 2006).

Cviky na rovnováhu jsou velmi často opomíjeny a málokdy cíleně rozvíjeny. Pro stabilizaci jsou však velmi prospěšné, protože dochází k zapojení správných svalů. Při rozvoji rovnovážných schopností je nutné soustředit se plně na provádění pohybového úkonu, což lze podpořit pravidelným dýcháním (Muchová & Tománková, 2009). Stabilizační cvičení zajišťují napětím svalů ochranu kloubů a tlumení nárazů během zátěže. V průběhu stabilizačního cvičení lze cvičit propriocepci svalových skupin u kloubů, tedy hlubokou citlivost a reflexní napětí. Propriocepce znamená čerpání informací z jednotlivých receptorů, které informují o poloze kloubů, jejich pohybu a síle na ně působící (Schwichtenberg, 2006). Procvičovat ji můžeme zavřením očí, což se využívá nejen v rehabilitaci, ale také jako prevence.

Mobilizační cviky připraví kloub na zatížení a zároveň se uvolní ztuhlé svalstvo. Mobilizační cvičení je dobré doplnit protahovacími cviky, pokud je hybnost svalů z důvodu jednostranné zátěže či dlouhodobým nesprávným zatěžováním značně omezena a nelze dosáhnout vzpřímeného fyziologického držení těla. Cílem je dosáhnout optimálního rozsahu pohybu kloubů a u páteře optimálního držení za pomoci stabilizačních a posilovacích cvičení. (Schwichtenberg, 2006). Např. pánev zajišťující přenos zátěže z kosti křížové na kyčelní klouby a naopak. Při pohybu v kyčelních kloubech se aktivují svaly v oblasti kyčle ale zároveň

také svaly zádové. Sklon pánve významně ovlivňuje zakřivení páteře, postavení kloubů dolních končetin a činnost vnitřního prostředí. Tato oblast patří k nejpřetěžovanějším, proto je velmi důležité se o ni starat. Důsledné protahování dolních končetin výrazně napomáhá snížit úrazovost a zároveň předcházet svalovým dysbalancím (Schwichtenberg, 2006).

3 CÍLE

Hlavním cílem práce je sledovat výskyt zranění u hráčů volejbalu a sestavit kompenzační sadu cvičení

Dílčí cíle

1. Zjistit, jak často se probandi věnují volejbalu
2. Zjistit, zda se respondenti protahují a posilují
3. Zjistit, zda probandi kompenzují jednostrannou zátěž jinými pohybovými aktivitami nebo regenerací
4. Zjistit znalosti hráčů o hlubokém stabilizačním systému
5. Zjistit předchozí volejbalová zranění hráčů
6. Návrh sady kompenzačních cvičení
7. Hypotéza: Je statisticky významný rozdíl mezi výskytem zranění u mužů a u žen?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumu

Základem pro vytvoření poznatků bylo vyhledávání a následné zpracování konkrétní literatury a internetových zdrojů, zabývajících se zraněním volejbalistů, bolestmi pohybového aparátu, kompenzací a kompenzačními pomůckami, prevencí zranění a hlubokým stabilizačním systémem. Literatura byla čerpána z knihovny Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého, z odborných internetových článků a e-knih. Dále jsem sestavila a zpracovala dotazník, který obsahuje 19 otázek. Prvních 5 otázek bylo identifikačních. Dotazují se na pohlaví respondentů, jejich věk, zda hrají závodně a jakou soutěž a na hrací post. Další otázka se zaměřila na počet tréninkových jednotek za týden. Následujících 5 otázek zjišťuje informace o protahování a posilování respondentů. Otázky 10 a 11 se zabývají kompenzací a jejími možnostmi. Další dvě otázky se zabývají povědomím respondentů o hlubokém stabilizačním systému a zařazováním cviků HSS do svého cvičení. Poslední 4 otázky se týkají volejbalových zranění hráčů.

Pro statistické zpracování byl využit test pro porovnání relativních četností.

4.2 Charakteristika výzkumného vzorku

Ke zjištění odpovědí hráčů bylo využito on-line dotazníkové šetření sloužící ke sběru informací ve skupině volejbalových respondentů. Šetření probíhalo v říjnu 2020 v době koronavirové krize. Bylo rozesláno 98 on-line dotazníků, z toho se vrátilo 87 a 78 bylo úplných. Výzkumný prvek tedy tvoří 78 respondentů ve věku 20-40 let. Na základě zjištěných informací došlo k jejich vyhodnocení a navržení protahovacích a posilovacích cvičení za pomoci kompenzačních pomůcek i bez nich.

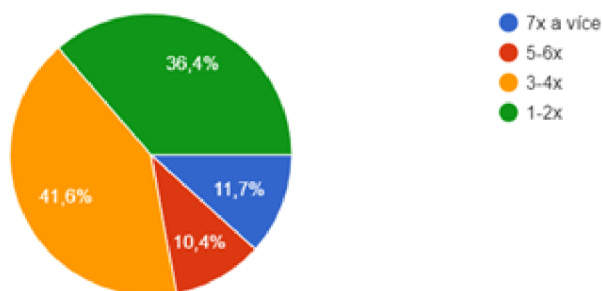
5 VÝSLEDKY

Výsledky dotazníkového šetření byly zjištěny a zpracovány pomocí aplikace online Google dotazníku, který byl rozeslán respondentům.

5.1 Četnost tréninků volejbalu u probandů

Největší počet hlasů u otázky 6, kolikrát do týdne hráči hrají, získala odpověď 3-4x do týdne, což odpovídá 41,6%. Odpověď 1-2x za týden odpovědělo 36,4 % hráčů. Tyto dva údaje odpovídají nižším soutěžím a rekreačnímu hraní. Pokud vezmeme v úvahu odpověď 7x a více, což činí 11,7 %, je velmi pravděpodobné, že absolvují dvoufázové tréninky. Tudíž jsou to hráči, kteří musí velmi pečlivě dbát o svoji fyzickou kondici a zařazovat kompenzační cvičení do svého běžného života. Nejinak je na tom 10,4 %, kteří do týdne hrají 5-6x. Každopádně všichni, kteří mají pravidelné tréninky jednostranně zaměřeného sportu, by měli myslet na kompenzační cvičení.

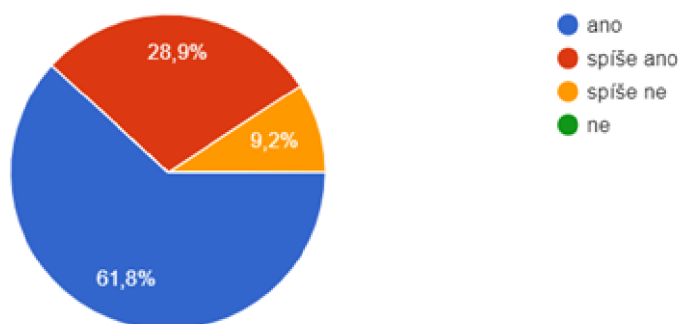
Kolikrát do týdne hrajete?



5.2 Protahování a posilování respondentů

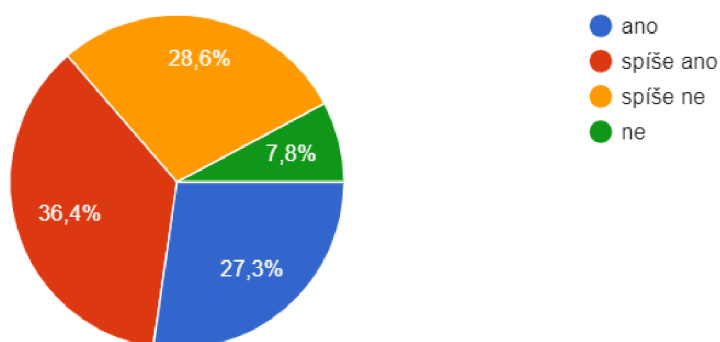
Otázka se zabývala tím, zda se respondenti před výkonem rozcvičují nebo ne. Podstatné u těchto odpovědí je, že ani jeden z výše zmiňovaných respondentů neodpověděl, že se vůbec nerozcvičuje. A tudíž velmi příjemné zjištění, že více jak polovina (61,8 %), se vždy před výkonem rozcvičí a 28,9 %, se spíše rozcvičí. Dohromady se tedy ze 78 dotazovaných před výkonem rozcvičuje 70 hráčů, což poukazuje na správné povědomí respondentů. Pouze 9,2 % se spíše nerozcvičuje, tudíž nevěnují tolik pozornosti správnému prohřátí organismu, a tím tělo vystavují většímu riziku zranění.

Rozcvičujete se před výkonem (tréninkem)?



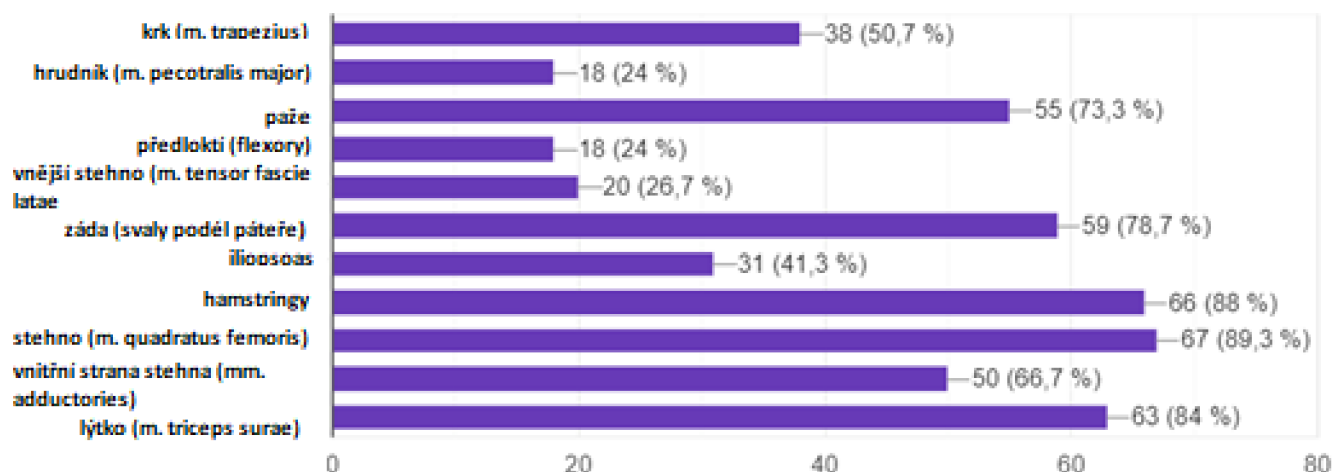
U otázky týkající se protahování po výkonu získala nejvíce procent (36,4 %) odpověď spíše ano. Následující odpovědí bylo spíše ne (28,6 %). O jednu odpověď méně získala odpověď ano (27,3 %). Nejméně dotazovaných (7,8 %) odpovědělo, že se po výkonu neprotahují vůbec. Z toho grafu lze tedy usoudit, že dotazovaní mají určité povědomí o účincích protahování. U odpovědí spíše ano a spíše ne lze předpokládat, že hráči protahování neberou jako nutnost, ale jen jako dobrovolné cvičení. Odpověď ano zaujala až třetí pozici, což není moc dobrý výsledek. V porovnání s předchozím grafem lze s jistotou říci, že hráči dbají přednostně na rozcvičení před výkonem než na protažení po výkonu. Může to vyplývat z nevědomosti výhod protahování. Pozitivně totiž ovlivňuje svalové napětí, svalovou pružnost, napomáhá zotavovacím procesům a dokonce podle Andersona (2010) může sloužit jako prevence zranění. Dále také zvyšuje prokrvení a podle Nelsona (2015) zmírňuje křeče. Hlavním úkolem protahování podle Dovalila et al. (2012) však je udržet v rovnováze svaly fázické (tendence k ochabnutí) a svaly tonické (tendence ke zkrácení). Pokud se tato rovnováha naruší, dochází ke svalovým dysbalancím, v důsledku kterých se objevují chronické bolesti. Spousta hráčů si toto obrovské riziko vůbec neuvědomuje a protahování vynechávají.

Protahujete se po výkonu (tréninku)?



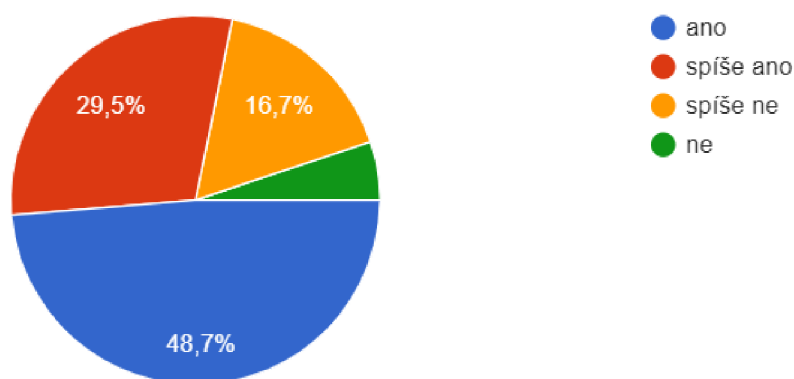
Navazující otázka podrobněji zkoumá oblasti protahování. Z odpovědí vyplývá, že nejprotahovanější částí těla jsou stehna. Nejvíce hlasů získala přední strana stehen (89,3 %) a hamstringy (88 %). Dále pak lýtka (84 %) a záda (78,7 %). Následují paže (73,3 %), vnitřní strana stehen (66,7 %), krk (50,7 %) a hýžděové svaly (41,3 %). U dotazovaných tedy dominuje protažení důležitých svalových partií, které nejvíce využívají při hře. Za méně protahované partie jsou u dotazovaných považovány břišní svaly (26,7 %), hrudník a předloktí se shodým počtem (24 %).

Pokud ano, které svalové skupiny protahujete?



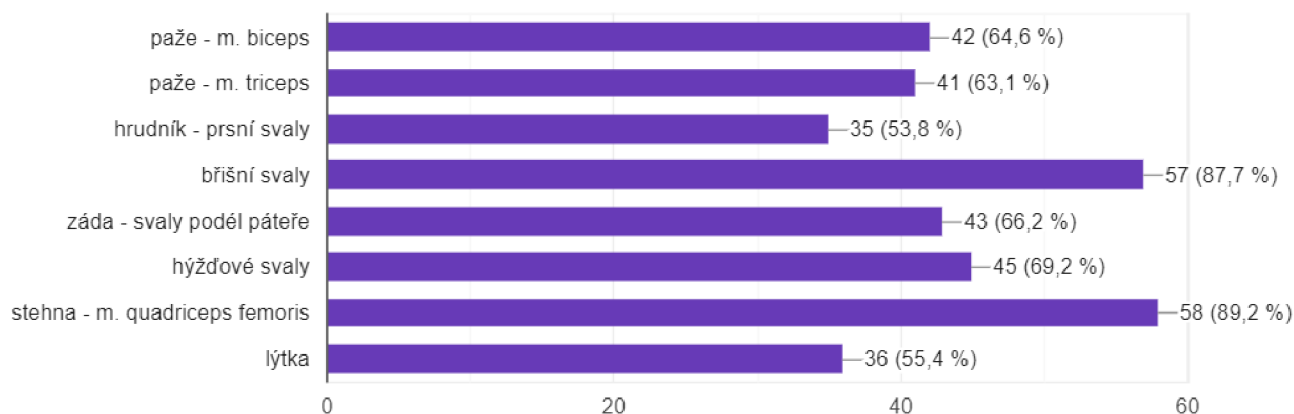
Další otázka se zajímala o posilování určitých svalových partií. Konkrétněji měla zjistit, zda mají respondenti povědomí o svém těle a zda cíleně posilují jednotlivé svalové partie. Skoro polovina respondentů (48,7 %) vybrala odpověď ano a skoro třetina (29,5 %) spíše ano. Z toho vyplývá, že většina dotazovaných cíleně posiluje určité svalové partie. Další odpověď byla spíše ne (16,7 %) a ne (5,1 %).

Posilujete určité svalové partie?



Další otázka navazuje na předešlou otázku a podrobněji se dotazuje na posilované svalové skupiny. Nejvíce hráčů zvolilo odpověď stehna - m. quadriceps femoris (89,2 %) a břišní svaly (87,7 %). Následující 4 odpovědi byly procentuálně velmi vyrovnané. Byly to hýžďové svaly (69,2 %), záda - svaly podél páteře (66,2 %) a paže - m. biceps brachii (64,6 %) a m. triceps brachii (63,1 %). Nejméně zvolenými odpověďmi byla lýtka (55,4 %) a hrudník - prsní svaly (53,8 %).

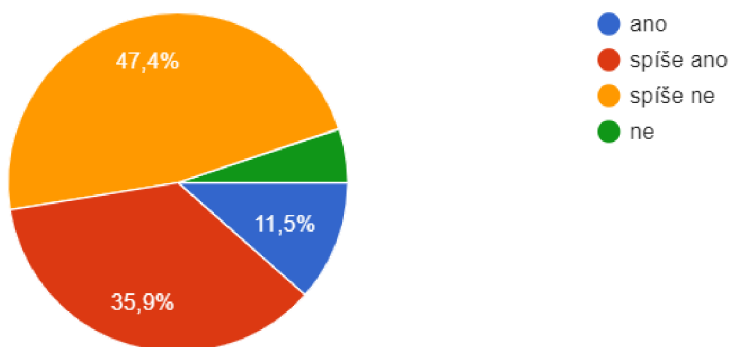
Pokud ano, které svalové skupiny posilujete?



5.3 Kompenzace jednostranné zátěže jinými pohybovými aktivitami nebo regenerací

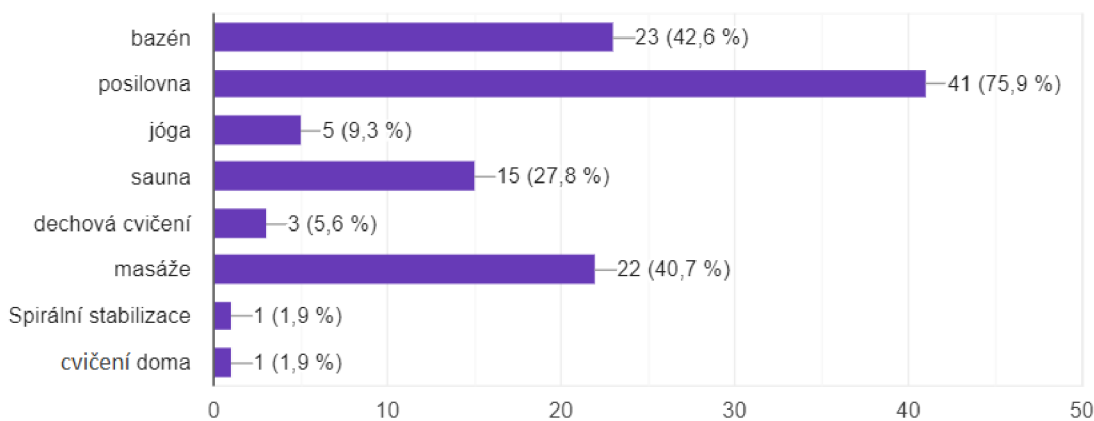
Otázka se zaměřila na kompenzaci jednostranné zátěže, která u volejbalu převažuje. Podle Dovalila et al. (2012) může být vhodnou formou kompenzace správně zvolená jiná pohybová činnost, při níž jsou zapojeny další svalové skupiny. Nejméně zvolenou odpovědí bylo ne (5,2 %). Pouze 11,5 % odpovědělo, že ano, což je velmi málo. Další odpovědi bylo spíše ano (35,9 %). Znamená to, že do svého tréninku občas zařazují i cviky na kompenzaci jednostranné zátěže. Nejvíce volenou odpovědí byla spíše ne, kterou zadala téměř polovina (47,4 %). Lze tedy předpokládat, že pokud se budou věnovat volejbalu naplno, budou se u těchto sportovců vyskytovat svalové dysbalance a tudíž i vyšší úrazovost. Pokud nevyužijeme kompenzace k nápravě, podpůrně pohybový systém rychle vytvoří odezvu v podobě zkrácených svalů, změn pohybových stereotypů, změn vazivové složky, kosterní morfologie a změnách na úrovni nervového řízení (Přidalová et al., 2002). Největší riziko dysbalancí spojených s jednostrannou zátěží se nachází v oblasti zad. Může dojít až k chronickým bolestem nebo vyhrěznutí obratlové ploténky.

Kompenzujete jednostrannou zátěž?



Další otázka navazuje na předchozí otázku a zkoumá způsoby kompenzace. Většina respondentů (75,9 %) zvolilo odpověď posilovna. Pokud respondenti cvičí pravidelně, lze předpokládat, že jejich podpůrně pohybový systém bude lépe připraven na herní zátěž. Dalšími dvěma odpověďmi byly bazén (42,6 %) a masáže (40,7 %). Plavání je velmi dobrý způsob zapojení svalů celého pohybového aparátu, což zabraňuje vytváření dysbalancí a masáže prováděné odborníkem jsou velmi dobrým způsobem pasivního odpočinku, napomáhající lepší a rychlejší regeneraci organismu. Další odpovědi byla sauna (27,8 %), které výborně prohřívá a uvolňuje svalstvo. Následovaly odpovědi jóga (9,3 %) a dechová cvičení (5,6 %). Poslední dvě odpovědi byly dopsány respondenty a jednalo se o spirální stabilizaci a cvičení doma, které byly zvoleny obě po jednom hlasu.

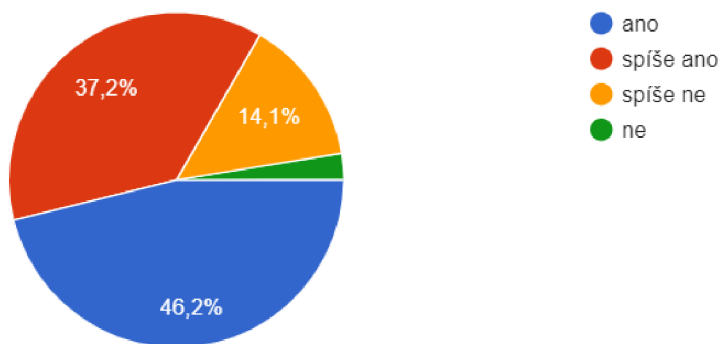
Pokud ano, jak?



5.4 Znalosti hráčů o hlubokém stabilizačním systému

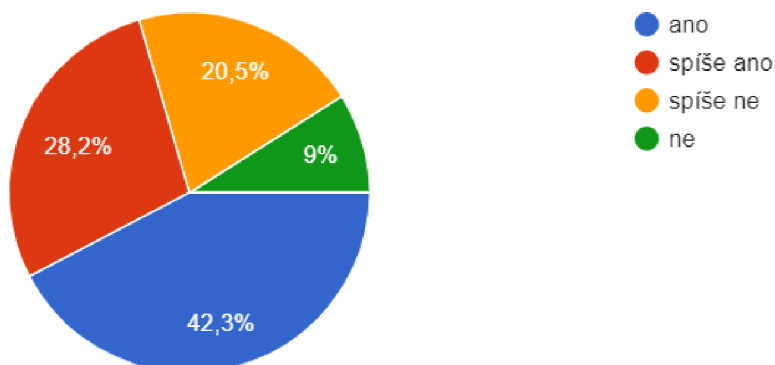
Otázka se podrobněji zajímá povědomím respondentů o hlubokém stabilizačním systému. Hluboký stabilizační systém má za úkol vnitřní stabilizaci a pevný střed těla při pohybech končetin (Vychodilová, 2015). Hluboké svaly výrazně ovlivňují držení těla, jelikož stabilizují páteř a trup. Při oslabení hlubokého stabilizačního systému přebírají funkci hlubokých svalů svaly povrchové a dochází k jejich přetěžování. Skoro polovina (46,2 %) zvolila odpověď ano a 37,2 % zvolila odpověď spíše ano, z čehož lze usoudit, že se již s tímto typem cvičení v minulosti setkali. Dohromady 16,6 % dotázaných zvolila odpověď spíše ne a ne.

Máte povědomí o hlubokém stabilizačním systému?



Navazující otázka se zabývá zařazováním cviků na hluboký stabilizační systém (core) do cvičení respondentů. Nejvíce odpovídajících zvolilo odpověď ano (42,3 %). Následovala odpověď spíše ano (28,2 %). Pouze 29,5 % dotazovaných zadalo odpověď spíše ne a ne. Je tedy zřejmé, že více jak dvě třetiny respondentů zařazují toto cvičení na zpevnění coru do svého cvičebního plánu. Zpevněním středu těla zajistíme správné provedení pohybu, zlepšíme rovnováhu a efektivitu pohybu, ale hlavně zajistíme prevenci zranění (Vychodilová, 2015).

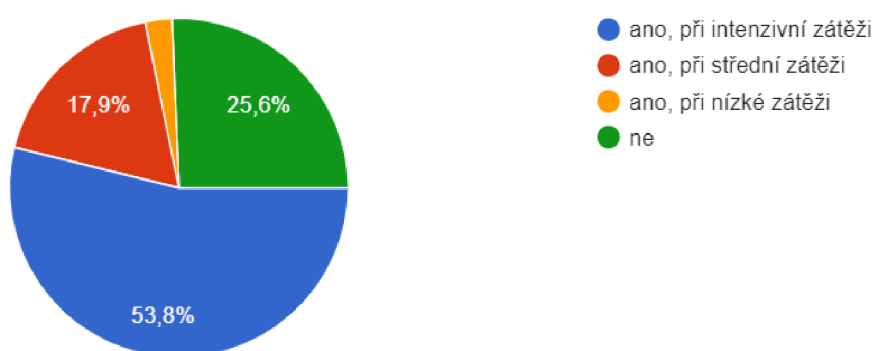
Zařazujete do svého cvičení cviky na HSS (core)? (bosu, plank, balanční podložky)



5.5 Předchozí zranění hráčů z volejbalu

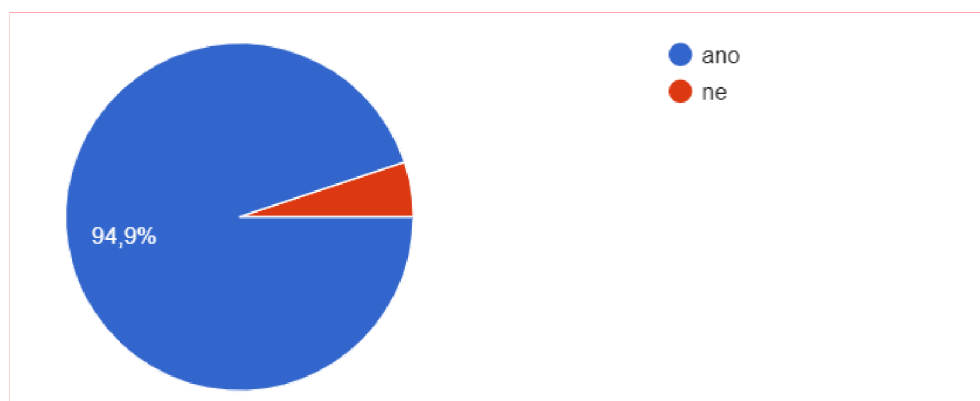
Otázka se zaměřila na bolest pohybového aparátu v závislosti na intenzitě pohybové zátěže. Odpovědi byly škálovány podle náročnosti zátěže, ovšem velký vliv zde hraje subjektivní pocit hráče. Více jak polovinu hlasů získala odpověď ano, při intenzivní zátěži, (53,8 %), což je přirozené, jelikož organismus nemá dostatečný čas na regeneraci, na kterou je třeba dbát. Pokud bude jedinec vystavovat tělo neustálému stresu bez jakékoliv kompenzace či regenerace, nastává vysoká pravděpodobnost úrazu či syndromu přetrénování (Goebel, 2020). Další odpovědí bylo ne (25,6 %). U těchto respondentů lze předpokládat, že kompenzují zátěž, dostatečně regenerují a jejich podpůrně pohybový aparát je v kondici. Následovala odpověď ano, při střední zátěži (17,9 %), což může znamenat lehké svalové dysbalance, staré zranění či špatný pohybový vzorec. Nejméně volená odpověď byla ano, při nízké zátěži (2,7 %). Tito respondenti by se měli zaměřit na posílení ochablých a protažení zkrácených svalů a vyvážení svalové dysbalance. Pokud je tato bolest spíše chronická, zaměřit se na zdroj bolesti a pokusit se jej odstranit.

Objevují se u vás bolesti pohybového aparátu?



Následující otázka se dotazovala na úraz spojený s volejbalem. Jelikož je volejbal velmi rozmanitý sport a hráči chtějí jakýmkoliv způsobem zabránit doteku míče se zemí, není překvapením, že odpověď ano zvolilo 94,9 % respondentů. Pouze 5,1 % dotazovaných, odpovědělo ne. Taylor et al. (2022) udává, že zranění ovlivňují průběh sezóny až na 31 dní a hráči pak mají po určitý čas snížený výkon cca o 13,9%.

Měl/a jste někdy úraz? (z volejbalu)



Další otázka se dotazovala na zranění hráčů, jejich počet a oblasti úrazu. Nejčastěji volenou odpovědí byl kotník, který v rámci jednoho zranění zvolilo 71,4% respondentů, v rámci opakování alespoň 2x jej zvolilo 16,7% respondentů a v rámci více jak 2x jej zvolilo 42% respondentů. Často volenou odpovědí byly také prsty na ruce (56,8%), které nejvíce podléhají zranění při obraně na bloku. Další tři odpovědi byly velmi vyrovnané a bylo to koleno (36,1%), rameno (33,5%) a záda (29,7%). Zápěstí trpící údery a pády zvolilo 19,6% respondentů. Dalších šest odpovědí bylo loket (11,6%), prsty na nohou (10,3%), stehno (10,3%), hlava (9%), lýtko (7,7%) a nárt (6,5%). Nejméně hlasů pak dostalo břicho (2%), předloktí (2%) a paže (1%). Hides et al. (2022) poukazuje na změnu funkce svalů trupu u volejbalistů, kteří utrpěli poranění hlavy, krku a horních končetin.

Jaké zranění jste utrpěli ve volejbalu? Opakovalo se?

oblast zranění	zranění	2x	víc jak 2x	celkem
hlava	5	1	1	7
rameno	14	3	9	26
paže	1	0	0	1
loket	4	2	3	9
předloktí	2	0	0	2
zápěstí	7	3	5	15
prsty na ruce	12	7	23	42
záda	4	5	14	23
břicho	1	1	0	2
stehno	5	1	2	8
koleno	5	4	19	28
lýtko	3	1	2	6
kotník	20	13	22	55
nárt	3	0	2	5
prsty na nohou	5	0	3	8

Následující otázka se respondentů konkrétně dotazovala na jejich zranění. Absolutně nejvíce dotazovaných (55,5 %) zvolilo výron kotníku. Dalších 28,3 % hráčů mělo v kotníku natažené, natržené nebo dokonce přetržené vazy. Jeden respondent zadal, že měl kotník vyklopený, což by se dalo počítat jako výron. Zlomeninu kotníku prodělalo 5,1 % hráčů a dalších 3,9 % trpí chronickými bolestmi v téže oblasti. Dohromady bylo zaznamenáno 94 % úrazů kotníku. Nejčastější příčinou úrazu kotníku podle Goebela (2020) je kombinace únavy, přetěžování, špatného pohybového vzorce dopadové techniky a kolize s ostatními.

Další oblastí výskytu častého zranění byly prsty na rukou. Ke zlomeninám, obraženinám či vykloubení dochází především při blokování, zpracování příjmu a kolizi s ostatními hráči. Zlomení a vykloubení prstů zvolilo 45,1 % hráčů, což odpovídá skoro polovině dotazovaných. Dalších 16,8 % odpovědi bylo natažení, natržení či přetržení.

Třetím nejčastěji zvoleným zraněním bylo koleno. Goebel (2020) udává, že se u volejbalistů nejvíce vyskytuje „skokanské koleno“ neboli patelární zánět šlach a přetržení vazů či menisků z důvodu častých výskoků a dopadů. Celkem se v dotazníku vyskytlo 50,3 % zranění kolene, z toho nejvíce dotazovaných (13 %) zvolilo chronické problémy. Další volenou odpovědí byl meniskus (10,3 %), který vyrovnává nerovnosti ploch femuru a tibie a zároveň se skříženými vazy stabilizuje koleno. Juda (2008) udává, že u volejbalistů dochází ke zranění menisku především při dopadu z výskoku a prudkém otočení. Dále také při prudkém a násilném ohnutí v koleni a rychlém dřepu či podřepu. Natažení, natržení či přetržení vazů v koleni dostalo dohromady 16,8 % hlasů. Vykloubení dostalo 3,9 % hlasů a zlomenina pouze 2,6 %. Ve 3,9 % případů šlo o variantu „jiné“.

Následovalo zranění ramene, které zvolilo 40 % respondentů. Wang (2001) udává, že rizikovými faktory pro poškození ramene jsou svalová nerovnováha a slabost, nízká svalová síla rotátorů a scapulární asymetrie. Natažení, natržení či přetržení vazů v rameni bylo dohromady zvoleno 25,8 % respondentů. Dále pak chronické bolesti zvolilo 7,7 % respondentů. Dále pak 2,6 % dotazovaných zvolilo odpověď vykloubení a jiné a 1,3 % výron, který odpovídá vykloubení.

Odpověď zranění zad vybralo dohromady 31 % hráčů. Z toho 13 % odpovědi byly chronické bolesti, 10,3 % natažení a 7,7 % jiné.

Následující odpovědi již byly méně často voleny. Patří mezi ně zápěstí, které zvolilo 15,5 % účastníků. Nejvíce volenou kolonkou u této odpovědi bylo natažení (9 %). Chronické bolesti zvolilo 3,9 % a po 1,3 % pak zlomenina a jiné. U stehna odpovědělo 13 % respondentů, kteří zvolili odpověď natažení (11,6 %) a přetržení (1,3 %). Pak následovaly 3 odpovědi naprosto shodně po 10,3 % hlasů. Byla to hlava, loket a lýtko. U hlavy se nejčastěji objevil otřes mozku (6,5 %), dále pak jiné (2,6 %) a chronické bolesti (1,3 %). Následoval loket, u kterého se u volejbalistů podle Goebela (2020) nejčastěji vyskytuje bursitida nebo tenisový loket, kterým trpí převážně smečáři kvůli opakujícímu se tlaku, působícím při smečování na kloub. Respondenti volili shodně po třech natažení a chronické bolesti a po jednom jiné a natržení. Další odpovědi bylo lýtko, kde se nejčastěji vyskytla odpověď natažení (6,5 %), následovaly chronické bolesti (2,6 %) a natržení (1,3 %). Prsty na nohou zvolilo dohromady 7,8 % účastníků, z toho 2,6 % zlomeninu, 2,6 % vykloubení a 2,6 % jiné. Odpověď zranění

paže záskala pouze 5,1 % hlasů a všichni odpovídající zvolili odpověď natažení. Následovalo zranění břicha, jež odpovídalo 2,6 % natažení a 1,3 % chronickým bolestem. Zranění nártu zvolilo 3,9 % hráčů, z toho 1,3 % natažení a 2,6 % výron. Poslední odpovědí byla zlomenina předloktí, kterou zvolil pouze jedne odpovídající (1,3 %).

Konkretizujte své zranění.

oblast zranění	natažení	natržení	přetržení	výron	vykloubení	menisky	otřes mozku	zlomenina	chronické	jiné	celkem
hlava	0	0	0	0	0	0	5	0	1	2	8
rameno	13	6	1	1	2	0	0	0	6	2	31
paže	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
loket	3	1	0	0	0	0	0	0	3	1	8
předloktí	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
zápěstí	7	0	0	0	0	0	0	1	3	1	12
prsty na ruce	6	3	4	0	16	0	0	19	0	4	52
záda	8	0	0	0	0	0	0	0	10	6	24
břicho	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
stehno	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
koleno	5	4	4	0	3	8	0	2	10	3	39
lýtka	5	1	0	0	0	0	0	0	2	0	8
kotník	12	7	3	43	1	0	0	4	3	0	73
nárt	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
prsty na nohou	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	6

5.6 Návrh sady kompenzačních cvičení

Na základě dotazníkového šetření bylo zjištěno, že nejčastější oblastí zranění je kotník (24%), prsty na ruku (18%) koleno (12%), rameno (11%) a záda (10%). V kompenzační sadě jsem se proto zaměřila na těchto 5 oblastí. Jelikož byl zaznamenán výron kotníku jako nejčastější zranění, zařadila jsem do sady cviky na posílení hlezna na bosu. Úrazům prstů se volejbalisté neubrání, mohou však zvýšit odolnost šlach pomocí posilovacího kroužku. Dále jsem zařadila expandéry na posílení ramenního a kolenního kloubu, ale také na posílení a protažení horní a dolní končetiny. V rámci zpevnění trupu jsem zařadila cviky na posílení hlubokých vrstev. Cvičení by měla být zařazena alespoň 2-3x do týdne pro zvýšení efektivity.

5.6.1 Horní končetina

Svaly paže se podílejí na pohybu v ramenním a loketním kloubu. Posílením svalstva kolem kloubu zajišťuje ulehčení a efektivnější práci horní končetiny. Stickley et al. (2008) udává, že jako prevence zranění ramene je dobré posílit rotátorovou manžetu. U horní končetiny je nutné myslet na to, že m. deltoideus a m. biceps brachii mají tendenci k ochabování a naopak m. triceps brachii má tendenci ke zkrácení. Je tedy nutné svaly s tendencí k ochabnutí posílit a svaly s tendencí ke zkrácení protahovat. Jak již bylo v kapitole 4.5 popsáno, mohou při narušení rovnováhy vznikat svalové dysbalance a špatné pohybové stereotypy, v důsledku kterých dochází k bolestivým stavům a většímu riziku úrazu. Co se týká předloktí a prstů, je vždy dobré protahovat jak flexory, tak extensory předloktí. Především pak ale m. flexor carpi ulnaris a m. flexor carpi radialis. Prsty lze posilovat pomocí gumového kroužku či posilovačem prstů.

5.6.2 Trup

U trupu je důležité mít zpevněný střed těla, jelikož tato oblast zajišťuje správné provedení pohybu, udržuje správné držení těla, zlepšuje rovnováhu a zajišťuje prevenci zranění. Nejčastěji se na zpevnění středu těla využívají cviky jako je plank a jeho obměny, dále cviky na nestabilním povrchu a různé výdrže. U trupu je také nutné dbát na typ svalů a to především u m. trapezius (spodní část) a mm. rhomboidei major et minor, které mají tendenci k ochabnutí a m. trapezius (horní část) a m. pectoralis major, které mají tendenci ke zkrácení. M. pectoralis major stahuje ramena dopředu a mezilopatkové svaly jsou oslabeny. Dochází k předsunutí hlavy, přetížení krční páteře, elevaci ramenního pletence, rotaci lopatky a problémům s kulatými zády, což přetěžuje celý ramenní pletenec a okolními svaly. Dále se zde nachází m. erector spinae s tendencí ke zkrácení na dorzální straně a na ventrální naproti němu m. rectus abdominis a pod ním mm. obliquus externus et internus abdominis. Břišní svaly musí být posíleny, aby svaly zádové mohly správně držet bederní lordózu. Na přechodu trupu a dolní končetiny je potřeba myslet na fázičky m. iliopsoas a tonický m. gluteus maximus. Dojde-li ke zkrácení m. iliopsoas a ochabnutí m. gluteus maximus, při kterém jsou dále oslabeny břišní svaly, objeví se tzv. dolní zkřížený syndrom. Vnitřní stabilizační systém je oslaben a napomáhá tak vzniku bederní hyperlordózy. Při ochabnutí tohoto svalu, dochází k přebrání funkce extenze kolena hamstringy, což má za následek neefektivnost pohybu a tudíž možná zranění.

5.6.3 Dolní končetiny

Stejně jako u celého těla je nutné svaly dolních končetin posílit i protáhnout. Již zmiňovaný m. gluteus maximus je třeba posílit, jelikož zajišťuje správné držení těla a pánve. Dalším svalem, na který je třeba dát pozor, je m. quadriceps femoris, jehož hlavy mají různé tendence. M. vastus intermedius a m. rectus femoris mají tendenci ke zkrácení a m. vastus medialis s tendencí k ochabnutí. Největší tendenci ke zkrácení však mají hamstringy (m. semimebranosus, m. semitendinosus), nacházející se na dorzální straně dolní končetiny. Působí jako „brzda“ quadricepsu při extenzi kolene a brání bolestem zad v oblasti bederní páteře. V oblasti lýtky pak dbáme především na protažení m. soleus a posílení m. gastrocnemius. Nejdůležitější však pro celé tělo je správná chůze. Od hlezna, přes kolena, kyčle, pánev až po ramena a výše je celé tělo propojeno. Nesprávnou chůzí se může spustit řetězová reakce, která ovlivní zbytek těla (bolest kolen, kyčlí, zad, atd.). Proto je třeba dbát nejen na správnou obuv, ale také na správnou chůzi. Kotník nejlépe zpevníme využitím nestabilních ploch a klenbu uvolníme pomocí beanbagů.

5.6.4 Posílení oblasti hlezna



Obrázek 12. Výpad vpřed na bosu.

Cvik stabilizuje hluboký systém a posiluje vazy a svaly dolní končetiny.



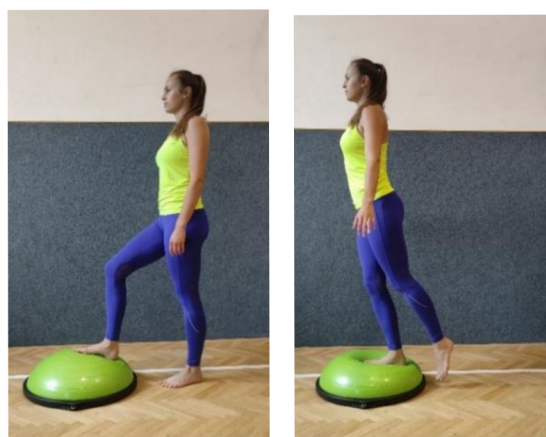
Obrázek 13 – 14. Stoj, upažit s rotací trupu.

Cvičení posiluje střed těla a hluboký stabilizační systém, zlepšuje rovnováhu a koordinaci, napomáhá posílit vazy v kotníku.



Obrázek 15. – 16. Dřep na bosu.

Cvik posiluje dolní končetiny, především m. gluteus maximus a m. quadriceps femoris. Stabilizuje dolní končetiny a posiluje vazy zejména v kotníku.



Obrázek 17. – 18. Balanční nákok na bosu.

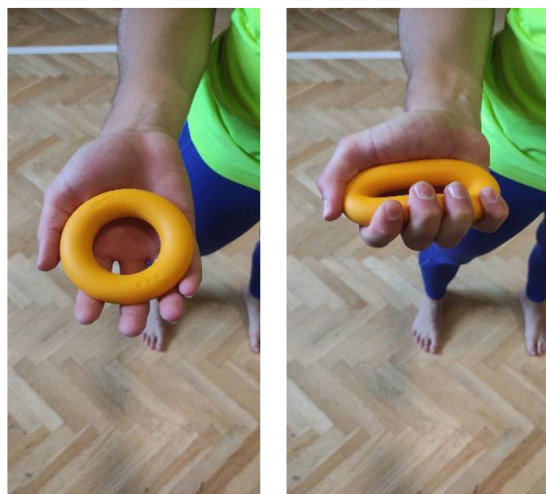
Cvik zlepšuje rovnováhu a stabilitu. Zpevňuje vazy dolních končetin, zejména pak v kotníku.



Obr.19. – 20. Posilování kotníku s posilovací gumou.

Cvik posiluje lýtkové svaly (m. gastrocnemius a m. soleus), tím zpevňuje vazy v kotníku.

5.6.5 Posílení oblasti prstů (flexorů předloktí)



Obrázek 21. – 22. Posílení flexorů předloktí pomocí gumového kroužku.

Cvik je zaměřen na posílení flexorů předloktí, které jsou při volejbalu velmi zatěžovány.

5.6.6 Posílení oblasti kolene (m. quadriceps femoris)



Obrázek 23. Dřep.

Cvičení na posílení dolních končetin, především m. gluteus maximus.



Obrázek 24. Výpad dopředu.

Cvičení je zaměřeno na posílení dolních končetin, především m. quadriceps femoris.



Obrázek 25. – 26. Dřep s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na sílení dolních končetin, převážně na m. gluteus maximus a m. quadriceps femoris.



Obrázek 27. – 28. Přednožování s posilovací gumou.



Obrázek 29. Dřep s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení m. gluteus maximus.



Obrázek 30. Unožování s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení vnější strany steh (m. quadriceps femoris- vastus lateralis) a m. gluteus maximus.



Obrázek 31. Unožování vsedě s posilovací gumou.

Cvičení je zaměřeno na stejné partie jako cvik předešlý.



Obrázek 32. Přitahování dolní končetiny s posilovací gumou.

Cvik posiluje dolní končetiny, zejména m. quadriceps femoris – rectus femoris.



Obrázek 33. Přednožování vsedě s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení dolní končetiny, zejména na m quadriceps femoris – rectus femoris.



Obrázek 34. Zanožování vleže s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení dorzální strany dolní končetiny, především na hamstringy a lýtkové svaly (m. gastrocnemius a m. soleus).

5.6.7 Posílení oblasti ramen



Obrázek 35. “Krabí chůze”.

Cvičení je zaměřeno na posílení svalů ramene, především na rotátorovou manžetu a zlepšení funkce stabilizátorů ramene.



Obrázek 36. – 37. Předpažování s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení horních končetin, ramen a m. pectoralis major.



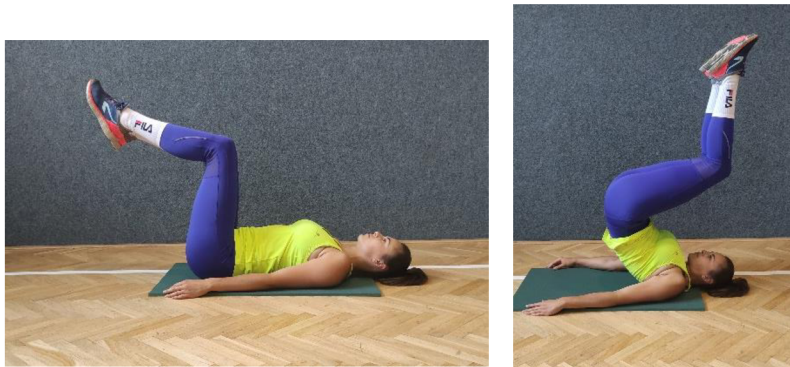
Obrázek 38. – 39. Vnější rotace s posilovací gumou.

Cvik posiluje převážně ramena a rotátorovou manžetu a zabraňuje dysbalancím.



Obrázek 40. – 41. Vnitřní rotace s posilovací gumou.
Cvik posiluje svaly ramena a rotátorovou manžetu.

5.6.8 Posílení oblasti trupu



Obrázek 42. – 43. Posílení břišních svalů.
Cvičení se zaměřuje na posílení spodní části m. rectus abdominis.



Obrázek 44. Přitahování dolních končetin.
Cvičení je zaměřeno na posílení m. quadriceps femoris (m. rectus femoris) a m. rectus abdominis.



Obrázek 45. Plank.

Cvičení na posílení středu těla a hlubokého stabilizačního systému. Má vliv na správné držení těla, snižuje riziko úrazu a podporuje trávení.



Obrázek 46. Horolezec.

Cvičení podporuje posílení středu těla a dolních končetin.



Obrázek 47. – 48. Posílení zádového svalstva.

Posilující cvičení zaměřené na posílení m. trapezius a m. latissimus dorsi. Dále cvičení také posiluje m. gluteus maximus, hamstringy a lýtkové svaly.



Obrázek 49. – 50. Posílení mezilopatkového svalstva.

Cvičení je zaměřeno na posílení mm. rhomboidei, ale také posiluje m. latissimus dorsi a m. trapezius a dorzální stranu dolních končetin.



Obrázek 51. – 52. Zkracovačky.

Cvičení posiluje střed těla a hluboký stabilizační systém. Nejvíce je posílen m. rectus abdominis. Posílen je také m. quadriceps femoris.



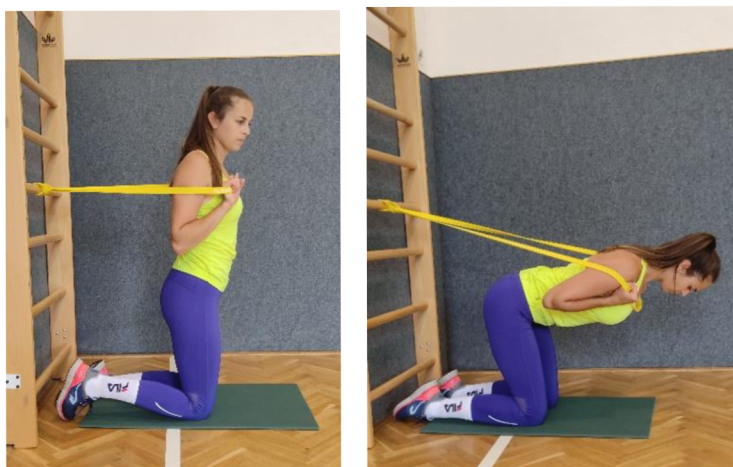
Obrázek 53. Boční most.

Cvičení posiluje svaly ramena a trupu a zpevňuje střed těla. Při cvičení je zapojen hluboký stabilizační systém.



Obrázek 54. „Letadlo“.

Cvičení posiluje střed těla, ale především dorzální stranu trupu. Stabilizuje a posiluje svalstvo podél páteře.



Obrázek 55. – 56. Předklon s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení ventrální strany trupu, převážně pak na m. rectus abdominis.

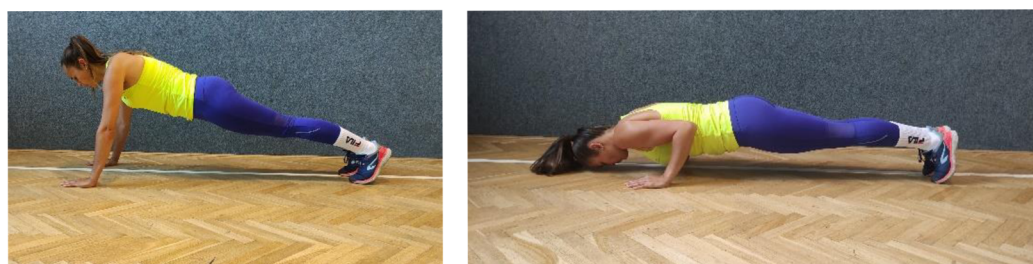
5.6.9 Doplnková posilovací cvičení

Doplnkové posilovací cviky sady je vhodné zařadit do svého cvičebního plánu.



Obrázek 57. – 58. Bicepsový klik.

Cvičení na posílení středu těla a ramen, ale především na m. biceps brachii.



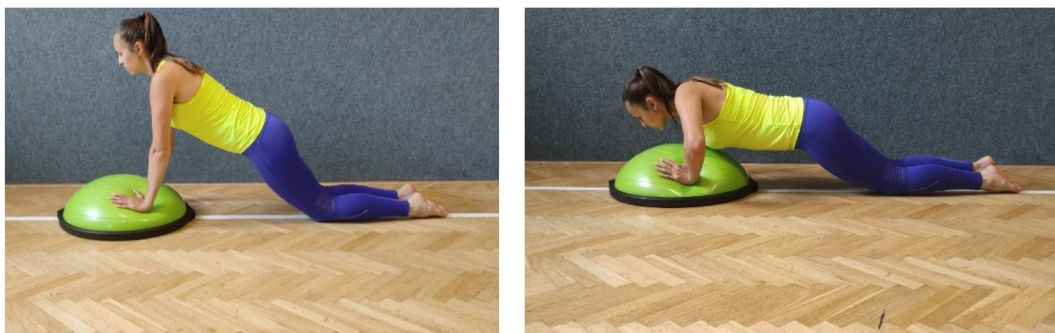
Obrázek 59. – 60. Tricepsový klik.

Cvičení podporuje posílení středu těla, ale především m. triceps brachii.



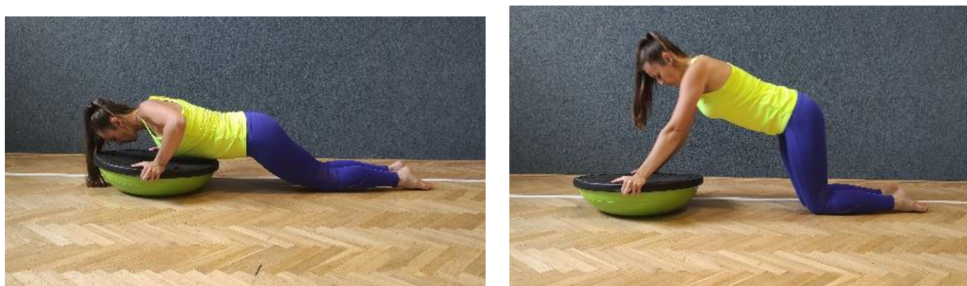
Obrázek 61. – 62. Posílení tricepsu se židlí.

Cvik podporuje posílení středu těla, ale především je zaměřen na posílení m. triceps brachii.



Obrázek 63. – 64. Dámský bicepsový klik na bosu.

Cvičení zapojuje hluboký stabilizační systém, posiluje střed těla, paže a svaly ramena.



Obrázek 65. – 66. Dámský klik na bosu.

Náročnější obměna předchozího cviku.



Obrázek 67. – 68. Posílení bicepsu s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení m. biceps brachii.



Obrázek 69. – 70. Přitahování posilovací gumy ve stoji.

Cvik zaměřen na posílení m. biceps brachii a m. triceps brachii a zádové svaly.



Obrázek 71. – 72. Klik s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení středu těla, ale převážně na m. biceps brachii.



Obrázek 73. – 74. Vzpažování s posilovací gumou.

Cvik posiluje m. triceps brachii.



Obrázek 75. – 76. Zanožování ve vzporu klečmo na bosu.

U cvičení se zapojuje hluboký stabilizační systém, zlepšuje rovnováhu a posiluje svaly ramen, trupu a hýždí.

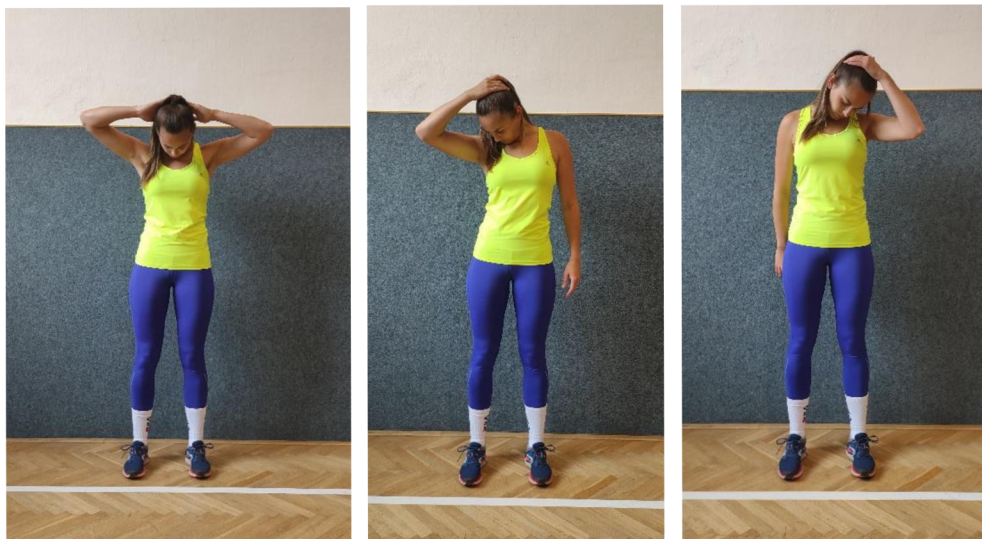


Obrázek 77. Posílení hýžďového svalstva s posilovací gumou.

Cvik je zaměřen na posílení m. gluteus maximus.

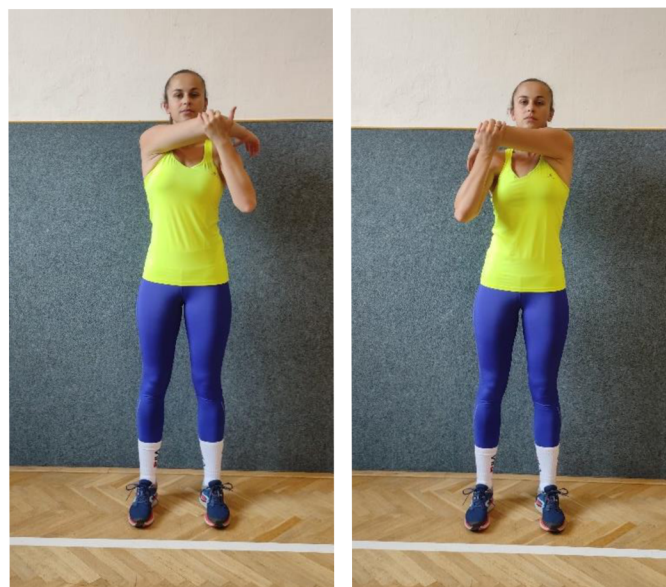
5.6.10 Doplnková protahovací cvičení

Doplnkové statické protahovací cviky sady je vhodné zařadit na konec tréninku či cvičení.



Obrázek 78. – 80. Protážení zadní a boční strany krku (m. trapezius).

Tento cvik protahuje zadní a boční stranu krku. Doporučuje se u něj hluboce nadechnout a vydechnout, přičemž při každém výdechu tlačíme do týlu. Svaly jsou poté uvolněnější a přecházíme ztuhlosti či blokaci při nenadálém pohybu.



Obrázek 81. – 82. Protážení m. triceps brachii.

M. triceps brachii je posturální sval s tendencí ke zkrácení, tudíž je dobré ho protahovat důkladně. Paži ohneme v lokti a zatáhneme nad protilehlým ramenem.



Obrázek 83. – 84. Protažení triceps brachii.

Obměna předchozího cvičení. Paži nyní zatahujeme nad stejné rameno.



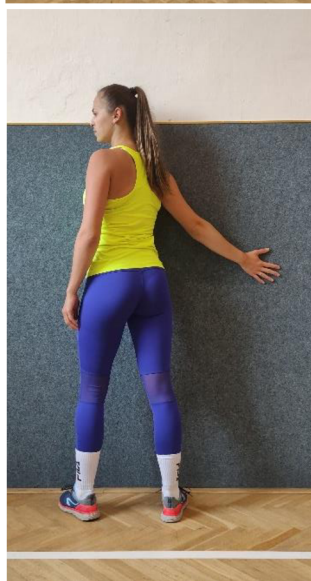
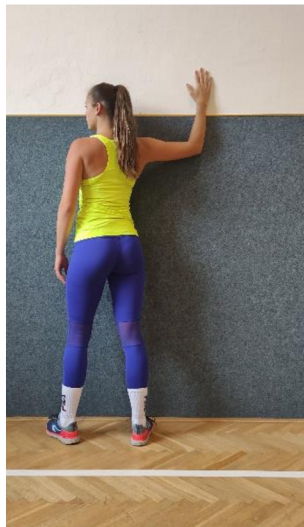
Obrázek 85. Protažení flexorů předloktí.

Stoj spojný, předpažit. Přitahujeme prsty směrem k sobě.



Obrázek 86. Protažení flexorů předloktí.

Podpor na ruku v kleku. Protahujeme flexory předloktí, které hrají velmi důležitou roli při odbití míče obouřuč i jednoruč vrchem.



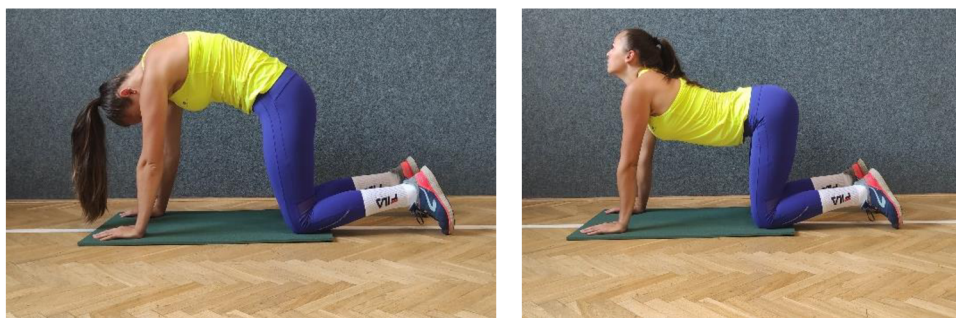
Obrázek 87. – 90. Protážení m. pectoralis major.

Stoj čelem ke stěně. Zapřeme ruku o zeď a protahujeme ji. Zároveň ji posouváme vertikálně směrem dolů, kvůli rozprostření svalu a jeho jednotlivým úponům.



Obrázek 91. „Kobra“.

Cvičení je zaměřeno na protážení trupu, především na m. rectus abdominis.



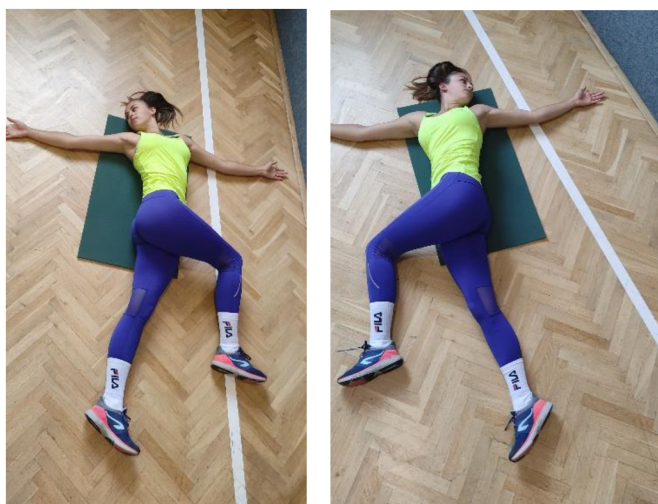
Obrázek 92. – 93. „Kočičí hřbet“.

Cvičení na protažení trupu. Vzor klečmo. Při vyhrbení provádíme hluboký nádech a při prohnutí hluboký výdech.



Obrázek 94. Protažení trupu.

Sed pokrčmo, levá noha natažená. Tento cvik protahuje dorzální i ventrální stranu trupu, ale také sval hýžďový.



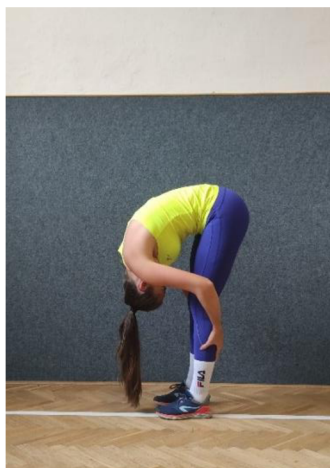
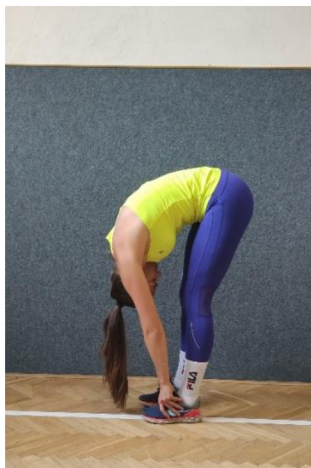
Obrázek 95. – 96. Protažení trupu vleže.

Obměna cviku předešlého. Leh na boku, jedna noha pokrčít, upažit, hlava na druhou stranu od nohy.



Obrázek 97. – 98. Portažení hýždového svalu (m. gluteus maximus).

Sed zánožný, pravá noha skrčit pod sebe. Cvik protahuje především hýždový sval pokrčené nohy, ale také zároveň protahuje m. quadriceps femoris nohy zanožené.



Obrázek 99. – 100. Protážení dorzální strany stehna (hamstringy).

Stoj spojný, hluboký předklon. Dotknout se špiček. Náročnější formou je přitáhnout se pažemi ke kolenům.



Obrázek 101. Protážení vnitřní strany stehna.

Sed roznožný, dotknout se špiček.



Obrázek 102. Protažení ventrální strany stehna (m. quadriceps femoris – rectus femoris).

Stoj spojný, levá noha skrčit dozadu. Kolena jsou na stejné úrovni. Do nártu nejprve lehce zatlačíme a pak přitahujeme směrem k hýždi.



Obrázek 103. – 104. Protažení dorzální strany dolní končetiny.

Stoj spojný, jedna noha překročit, zapřít se rukama o stěnu. Toto cvičení protahuje především lýtkové svaly (m. gastrocnemius a m. soleus), ale také hamstringy. Pokrčením zadní nohy protahujeme níže položenou Achillovu šlachu.



Obrázek 105. Protažení dorzální strany dolní končetiny.

Cvičení protahuje hamstringy a lýtkové svaly.



Obrázek 106. Zvedání beanbagu.

Toto cvičení je velmi důležité, avšak často opomíjené. Cvičení se provádí naboso. Chytáním a pouštěním beanbagu procvičujeme a protahujeme nožní klenbu.

5.7 Hypotéza

Hypotéza: Je statisticky významný rozdíl mezi výskytem zranění u mužů a u žen?

Tabulka 1. Počet zranění u mužů a žen

počet zranění	0	1	2	3	4	5+
muži	1	3	3	3	3	17
ženy	1	7	8	5	3	24

Tabulka 2. Relativní četnost zranění u mužů a žen

muži	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,57
ženy	0,02	0,15	0,17	0,10	0,06	0,50

Tabulka 3. Pravděpodobnost úrazu

pravděpodobnost	0,7782	0,4623	0,3904	1	0,5151	0,5469
rozdíl	N	N	N	N	N	N

Alfa = 0,05

N = není rozdíl ve výskytu zranění mezi muži a ženami

Podle výsledků v tabulce 3 není rozdíl ve výskytu zranění mezi muži a ženami (0, 1, 2, 3, 4, 5+). Můžeme tedy říci, že se rozdíl nepotvrdil.

6 DISKUZE

Ve výsledcích, které vyšly u otázky, kolikrát do týdne se probandí věnují volejbalu, byla nejčastěji zvolená odpověď 3-4x do týdne. Zvolilo ji 41,6% probandů. Při srovnání s Gouttebargem et al. (2017) to bylo více, jelikož v jeho práci se respondenti věnovali volejbalu pouze 2x do týdne. Ve výskytu zranění a počtu tréninků však podle Wolfeho et al. (2019) a Wassera et al. (2021) je spojitost. Wolfe et al. (2019) ve svém výzkumu popisuje, že v soutěžním období v porovnání s přípravným, se objevuje o 2,9% méně zranění a to převážně u ramene. Patterson (2021) dále přidává, že funkčními testy, lze odhalit prevalenci ke zranění. Ti, kteří měli výsledek testu poskoku na jedné noze < 70% a ve skoku dalekém z místa < 80%, měli 3x větší pravděpodobnost, že utrpí zranění během sezóny. Wasser et al. (2021) dále ve svém výzkumu udává, že začátečníci a středně pokročilí hráči mají výrazně vyšší prevalenci ke zranění lokte, než pokročilí hráči.

Výsledky u rozcvičení před výkonem, ukázaly na to, že ani jeden z dotazovaných hráčů nevynechá protažení před výkonem. Na rozcvičení před výkonem postavil svůj výzkum Gouttebarg (2017), který sestavil rozcvičovací sadu cviků, která má snížit riziko zranění u hráčů volejbalu.

Další část výzkumu se zabývá protahováním po výkonu. V dotazníkovém šetření jsem zjistila, že 36,4% respondentů se po výkonu protahuje, 28,6% se spíše neprotahuje, 27,3% se protahuje a 7,8% se neprotahuje. Dohromady má tedy 63,7% respondentů znalosti o výhodách protažení. Podle Andersona (2010) a Seminatiho (2013) může protažení sloužit jako prevence zranění. Nelson (2015) udává, že protažení před výkonem zvyšuje prokrvení daných svalových partií. Podle Dovalila (2012) je však hlavním úkolem protahování udržet v rovnováze svaly fázické a tonické, a tím předejít možným svalovým dysbalancím. Nejvíce protahované svalové partie byly přední strana stehna (89,3%), hamstringy (88%), lýtka (84%) a záda (78,7%).

Výzkum také zjistil, že 78,2 % respondentů cíleně posiluje určité svalové partie. Zaměřují se především na stehna – m. quadriceps femoris (89,2%) a břišní svaly (87,7%). Následovala odpověď hýžděové svaly (69,2%), záda – svaly podél páteře (66,2%) a paže – m. biceps brachii (64,6%) a m. triceps brachii (63,1%).

Kompenzaci jednostranné zátěže provádí a spíše provádí dohromady 47,4% a spíše neprovádí nebo vůbec neprovádí 52,6% respondentů. Nejčastěji volenou odpovědí byla posilovna (75,9%), bazén (42,6%) a masáže (40,7%). Následovala odpověď sauna (27,8%), jóga (9,3%) a dechová cvičení (5,6%). Dovalil et al. (2012) udává, že správně zvolenou jinou pohybovou činností, při níž jsou zapojeny další svalové skupiny, lze kompenzovat jednostrannou zátěž. Pokud nevyužijeme kompenzace k nápravě, podpůrně pohybový systém rychle vytvoří odezvu v podobě zkrácených svalů, změn pohybových stereotypů, změně vazivové složky, kosterní morfologie a změnách na úrovni nervového řízení (Přidalová et al., 2002).

Výzkum se dále zabýval znalostí respondentů o hlubokém stabilizačním systému. Většina respondentů (83,4%) o HSS má povědomí. Zbytek respondentů (16,6%) spíše neví nebo neví

vůbec. Dotazovaní také odpověděli, že 70,5% zařazují cviky na core do svého běžného cvičení. Pouze 29,5% buď nezařazují vůbec nebo spíše ne. Vychodilová (2015) udává, že zpevněním středu těla zajistíme správné provedení pohybu, zlepšíme rovnováhu a efektivitu pohybu, a především snížíme riziko zranění.

Nejdůležitější částí výzkumu byly otázky na volejbalové zranění hráčů. První otázka se zaměřila na bolest pohybového aparátu. Nejvíce volenou odpovědí bylo ano, při intenzivní zátěži (53,8%). Goebel (2020) udává, že pokud se jedinec bude vystavovat intenzivní zátěži bez jakékoliv kompenzace či regenerace, hrozí, že u něj nastane syndrom přetrénovanosti a nastává vysoká pravděpodobnost úrazu. Další odpověďmi bylo ne (25,6%), ano, při střední zátěži (17,9%) a ano, při nízké zátěži (2,7%). V dotazníkovém šetření jsme zjistili, že 94,9% respondentů mělo někdy úraz spojený s volejbalem. Wasser et al. (2021) ve svém výzkumu udává, že 21,5% zraněných hráčů, bylo nuceno vynechat více než jeden měsíc hraní volejbalu.

Další otázka se zaměřila na volejbalová zranění hráčů a jejich počet. Nejčastěji volenou odpovědí byl kotník (71,4%), který se 16,7% respondentů opakoval 2x a u 42 % respondentů se opakoval více jak 2x. Jako vůbec nejčastější oblast zranění udává kotník také Kilic et al. (2017), Seman et al. (2019), Gonzalez (2019), Gouttebarga et al. (2020) a Wasser et al. (2021). Dále také Klimešová (2019) a Kočařová (2020). Další odpovědi byly prsty na ruce (56,9%). Ciesla et al. (2015) ve svém výzkumu přímo udává interfalangeální klouby. Často volenými odpověďmi bylo také koleno (36,1%), rameno (33,5%) a záda (29,7%). Autoři se též shodují na nejčastějších oblastech zranění. Je to kotník, hned za ním je koleno a rameno, v tomto pořadí. Khorzoghi et al. (2021) přidává, že poranění kotníku, kolene a ramene se nejčastěji vyskytuje u postu smečáře a blokaře, poranění ramene u postu univerzála a poranění zad u nahrávače a libera. Celebi (2018) udává, že právě zranění ramene byla nejčastější oblast zranění v jeho výzkumu. Zápěstí zvolilo 19,6% hráčů, loket 11,6%, prsty na nohou a stehno 10,3%, hlavu 9%, lýtko 7,7%, nárt 6,5%, břicho a předloktí 2% a paži 1% dotazovaných. Knobloch et al. (2004) přidává, že nejčastěji se zranění stane při kontaktu s míčem (59%), během pohybu (9%), při doskoku (9%) a po úderu do balónu (7%). Ciesla et al. (2015) ve svém výzkumu udává, že 57% zranění se stala dvakrát nebo třikrát.

Poslední dotazníková otázka se respondentů konkrétně dotazovala na jejich zranění. Nejvíce odpovědi získal výron kotníku (55,5%). Knobloch et al. (2004), Frey (2010), Pollard et al. (2011) i Ciesla et al. (2015) se shodují na výronu kotníku jako nejčastějším zranění ve volejbale. Ciesla et al. (2015) poukazuje na zranění hlezenního či talokrurálního kloubu. Frey (2010) dále uvádí ruptury vazů, zlomeniny a pohmožděny. Khorzoghi et al. (2021) spojuje úrazy kotníku s blokařským postem, na kterém se nejčastěji dostane hráč do kolize s jiným hráčem pod síť. Podle Goebela (2020) je nejčastější příčinou úrazu kotníku kombinace únavy, přetěžování, špatného pohybového vzorce dopadové techniky a již zmiňovaná kolize s jinými hráči s čímž souhlasí i Ciesla et al. (2015). Pedowitz et al. (2008) ve svém výzkumu udává, že použití dojitě vzpřímené ortézy na kotník významně snížilo počet zranění v této oblasti. Následovala oblast prstů na ruce. Zlomeninu a vykloubení zvolilo 45,1% respondentů. Ciesla et al. (2015) ve svém výzkumu především poukazuje na oblast interfalangeálního skloubení. Knobloch (2004) ve své práci také zmiňuje zranění prstů a doporučuje jako prevenci zranění taping. Další oblastí zranění bylo koleno. Goebel (2020) zmiňuje jako nejčastější zranění tzv.

skokanské koleno neboli patelární zánět šlach a přetržení vazů či menisků. Podle výzkumu Malliarase et al. (2006) se riziko skokanského kolena zvyšuje se sníženým rozsahem dorzální flexe kotníku. Nejvíce dotazovaných však zvolilo chronické problémy. Jako další odpovědi však již bylo zmiňované zranění menisku (10,3%). Dále byly voleny odpovědi natažení, natržení či přetržení vazů v koleni (16,8%, vykloubení (3,9% a zlomenina (2,6%). Často volenou oblastí zranění bylo také rameno, které zvolilo 40% dotazovaných respondentů. Natažení, natržení či přetržení vazů v rameni zvolilo 25,8% respondentů. Následovaly chronické bolesti (7,7%), vykloubení (2,6%) a jiné (1,3%). Další častou odpovědí bylo zranění zad (31%). Z toho 13% odpovědí byly chronické bolesti, 10,3% natažená a 7,7% jiné. Bobic (2017) ve svém výzkumu zmiňuje především sakrální oblast, která způsobuje bolesti pohybového aparátu. Dále dodává, že bolesti zad, které se projeví u 50 % hráček, neměly spojitost s herním postem. Khorzoghi et al. (2021) však udává, že u postu nahrávače a libera se zranění zad objevují častěji než u jiných postů. Seminati (2013) zmiňuje, že zranění zad bývá často chronické a vzniká z nadužívání horních končetin. Také dodává, že zranění zad má souvislost s vyšším rizikem poranění v oblasti ramen. Následovala odpověď zápěstí, které zvolilo 15,5% respondentů. Nejčastěji byla volena odpověď natažení (9%), chronické bolesti (3,9%) zlomenina a jiné (1,3%). Mugnai et al. (2016) udává, že v oblasti zápěstí se nejčastěji vyskytuje poranění skafolunárního mezikostního vazů, který způsobuje karpální nestabilitu. Obvykle vzniká při pádu na nataženou ruku nebo při opakovaném přetížení. Další odpovědí bylo přetržení (1,3%) a natažení (11,6%) svalů stehna. Khorzoghi et al. (2021) ve svém výzkumu udává, že zranění stehna jsou nejčastěji spojována s postem blokaře. U odpovědi na zranění hlavy byl nejčastěji zvolen otřes mozku (6,5%), jiné (2,6%) a chronické bolesti (1,3%). Pollard (2011) ve svém výzkumu udává, že k otřesu mozku či uzavřenému zranění hlavy nejčastěji dochází po kontaktu se sítí či sloupky držící síť. Následovalo zranění lokte, kterým trpí převážně smečáři Khorzoghi (2021). Podle Goebela (2020) se nejčastěji u volejbalistů vyskytuje bursitida nebo tenisový loket, kvůli opakujícímu se tlaku, působícím při smečování na kloub. Poranění lokte z nadměrného používání mohou obecně vykazovat specifické vlastnosti pro daný sport (Glazmann, 2012). Dalšími odpověďmi bylo natažení lýtky (6,5%), chronické bolesti lýtky (2,6%) a natržení lýtky (1,3%). Zlomené, vykloubené či jiné zranění na prstech nohy zvolilo 2,6% respondentů. Následovalo natažení svalů paže (5,1%). Khorzoghi (2021) zranění paže nejčastěji spojuje s postem smečáře. Mezi vybraná zranění břicha patřilo natažení (2,6%) a chronické bolesti (1,3%). Natažení nártu zvolilo 1,3 % a 2,6 % odpovědělo výron. Poslední odpovědí byla zlomenina předloktí, kterou zvolil pouze jedne odpovídající (1,3 %) Podle Goebela (2020) je největším viníkem zranění ve volejbale přetrénování a přetěžování hráčů. Dalším faktorem bývají svalové dysbalance, které se objevují, pokud je sportovec pouze jednostranně zaměřen na jeden sport. Svaly, které sportovec využívá u sportu, pak jsou sice silnější, ale svaly, které nepoužívá, ochabnou a jsou náchylnější ke zranění, pokud se z jakéhokoliv důvodu najednou zapojí. Dále také špatná technika dopadu, slabý střed těla nebo nedostatečná kontrola nad svým tělem negativně ovlivňuje svaly, kosti i vazy a to především kolene a kotníku.

7 ZÁVĚRY

7.1 Četnost tréninků probandů za týden

Z dotazníkového šetření vyplývá, že nejvíce probandů (41,6%), se volejbalu věnuje 3-4x do týdne. Následovala odpověď 1-2x za týden, což zvolilo 36,4% hráčů. Další odpovědi bylo s 11,7% 7x a více, což odpovídá dvoufázovému tréninku vyšších soutěží. Tito hráči již musí velmi pečlivě dbát na svoji fyzickou kondici a zařazovat kompenzační cvičení do svého života. Poslední odpovědi bylo 5-6x do týdne, což zvolilo 10,4%.

7.2 Protahování a posilování respondentů

Nejvíce odpovědi na otázku jestli se respondenti před výkonem rozcvičují, získala odpověď ano, kterou zadalo 61,8%. Dále 28,9% odpovědělo, že se spíše rozcvičí a 9,2%, že se spíše nerozcvičuje. Velmi pozitivní zjištění bylo, že žádný z dotazovaných nezvolil odpověď, že se před výkonem vůbec nerozcvičuje.

Následující otázka se věnovala protahování po výkonu. Nejvíce procent (36,4 %) získala odpověď spíše ano. Následující odpovědi bylo spíše ne (28,6 %). O jednu odpověď méně získala odpověď ano (27,3 %). Nejméně dotazovaných respondentů (7,8 %) odpovědělo, že se po výkonu neprotahují vůbec.

Navazující otázka podrobněji zkoumá oblasti protahování. Z odpovědi vyplývá, že nejvíce protahovaná část těla jsou stehna. Nejvíce hlasů získala přední strana stehen (89,3 %) a hamstringy (88 %). Dále pak lýtka (84 %) a záda s (78,7 %). U dotazovaných tedy dominuje protažení důležitých svalových partií, které nejvíce využívají při hře. Následují paže (73,3 %), vnitřní strana stehen (66,7 %), krk (50,7 %) a hýžděové svaly (41,3 %). Za méně protahované partie jsou u dotazovaných považovány břišní svaly (26,7 %), hrudník a předloktí se shodým počtem (24 %).

Další otázka se zajímala o posilování určitých svalových partií. Konkrétněji měla zjistit, zda mají respondenti povědomí o svém těle a zda cíleně posilují jednotlivé svalové partie. Skoro polovina respondentů (48,7 %) vybrala odpověď ano a skoro třetina (29,5 %) spíše ano. Z toho vyplývá, že většina dotazovaných cíleně posiluje určité svalové partie. Další odpověď byla spíše ne (16,7 %) a ne (5,1 %).

Další otázka navazuje na předešlou otázku a podrobněji se dotazuje na posilované svalové skupiny. Nejvíce respondentů zvolilo odpověď stehna – m. quadriceps femoris (89,2 %) a břišní svaly (87,7 %). Následující 4 odpovědi byly procentuálně velmi vyrovnané. Byly to hýžděové svaly (69,2 %), záda – svaly podél páteře (66,2 %) a paže – m. biceps brachii (64,6 %) a m. triceps brachii (63,1 %). Nejméně zvolenými odpověďmi byly lýtka (55,4 %) a hrudník – prsní svaly (53,8 %).

7.3 Kompenzace jednostranné zátěže jinými pohybovými aktivitami nebo regenerací

Otázka se zaměřila na kompenzaci jednostranné zátěže, která u volejbalu převažuje. Nejvíce volenou odpovědí byla spíše ne, kterou zadala téměř polovina (47,4 %). Lze tedy předpokládat, že pokud se budou věnovat volejbalu naplno, budou se u těchto sportovců vyskytovat svalové dysbalance a tudíž i vyšší předpoklad k úrazu. Další odpovědí bylo spíše ano (35,9 %). Znamená to, že do svého tréninku občas zařazují i cviky na kompenzaci jednostranné zátěže. Pouze 11,5 % odpovědělo, že ano, což je velmi málo.. Nejméně zvolenou odpovědí bylo ne (5,2 %)

Další otázka navazuje na předchozí otázku a zkoumá způsoby kompenzace. Většina respondentů (75,9 %) zvolilo odpověď posilovna. Dalšími dvěma zvolenými odpověďmi byly bazén (42,6 %) a masáže (40,7 %). Následující odpovědí byla sauna (27,8 %). Následovala odpověď jóga (9,3 %) a dechová cvičení (5,6 %). Poslední dvě odpovědi byly dopsány respondenty a jednalo se o spirální stabilizaci a cvičení doma, které byly zvoleny obě po jednom hlasu.

7.4 Znalosti hráčů o hlubokém stabilizačním systému

Otázka se podrobněji zajímá povědomím respondentů o hlubokém stabilizačním systému. Skoro polovina (46,2 %) zvolila odpověď ano a 37,2 % zvolila odpověď spíše ano, z čehož lze usoudit, že se již s tímto typem cvičení v minulosti setkali. Dále následovala odpověď spíše ne (14,1%) a ne (2,5%).

Navazující otázka se zabývá zařazováním cviků na HSS (core) do cvičení respondentů. Nejvíce dotázaných zvolilo odpověď ano (42,3 %). Následovala odpověď spíše ano (28,2 %). Pouze 29,5 % dotazovaných zadalo odpověď spíše ne a ne. Je tedy zřejmé, že více jak dvě třetiny respondentů zařazují toto cvičení na zpevnění coru do svého cvičebního plánu.

7.5 Předchozí zranění hráčů z volejbalu

Otázka se zaměřila na bolest pohybového aparátu v závislosti na intenzitě pohybové zátěže. Odpovědi byly škálovány podle náročnosti zátěže, ovšem velký vliv zde hraje subjektivní pocit hráče. Více jak polovinu hlasů získala odpověď ano, při intenzivní zátěži, (53,8 %), což je přirozené, jelikož organismus nemá dostatečný čas na regeneraci, na kterou je potřeba dbát. Další odpovědí bylo ne (25,6 %). Následovala odpověď ano, při střední zátěži (17,9 %). Nejméně volená odpověď byla ano, při nízké zátěži (2,7 %). Tito respondenti by se měli zaměřit na posílení ochablých a protažení zkrácených svalů a vyvážení svalové dysbalance. Pokud je tato bolest spíše chronická, zaměřit se na zdroj bolesti a pokusit se jej odstranit.

Následující otázka se dotazovala na úraz spojený s volejbalem. Jelikož je volejbal velmi rozmanitý sport a hráči chtějí jakýmkoliv způsobem zabránit doteku míče se zemí, není překvapením, že odpověď ano zvolilo 94,9 % respondentů. Pouze 5,1 % dotazovaných, odpovědělo ne.

Další otázka se dotazovala na zranění hráčů, jejich počet a oblasti úrazu. Nejčastěji volenou odpovědí byl kotník, který v rámci jednoho zranění zvolilo 71,4% respondentů, v rámci opakování alespoň 2x jej zvolilo 16,7% respondentů a v rámci více jak 2x jej zvolilo 42% respondentů. Často volenou odpovědí byly také prsty na ruce (56,8%), které nejvíce podléhají zranění při obraně na bloku. Další tři odpovědi byly velmi vyrovnané a bylo to koleno (36,1%), rameno (33,5%) a záda (29,7%). Zápěstí trpící údery a pády zvolilo 19,6% respondentů. Dalších šest odpovědí bylo loket (11,6%), prsty na nohu (10,3%), stehno (10,3%), hlava (9%), lýtko (7,7%) a nárt (6,5%). Nejméně hlasů pak dostalo břicho (2%), předloktí (2%) a paže (1%).

Následující otázka se respondentů konkrétně dotazovala na jejich zranění. Absolutně nejvíce dotazovaných (55,5 %) zvolilo výron kotníku. Dalších 28,3 % hráčů mělo v kotníku natažené, natržené nebo dokonce přetržené vazy. Jeden respondent zadal, že měl kotník vykloubený, což by se dalo počítat jako výron. Zlomeninu kotníku prodělalo 5,1 % hráčů a dalších 3,9 % trpí chronickými bolestmi v téže oblasti. Dohromady tedy bylo šetřením zaznamenáno 94 % úrazů kotníku. Další oblastí výskytu častého zranění byly prsty na ruce. Ke zlomeninám, obraženinám či vykloubení dochází především při blokování a zpracování příjmu. Zlomení a vykloubení prstů zvolilo 45,1 % hráčů, což odpovídá skoro polovině dotazovaných. Dalších 16,8 % odpovědí bylo natažení, natržení či přetržení. Třetím nejčastěji zvoleným zraněním bylo koleno. Celkem se vyskytlo 50,3 % zranění kolene, z toho nejvíce dotazovaných (13 %) zvolilo chronické problémy. Následovala odpověď meniskus (10,3 %), který vyrovnává nerovnosti ploch femuru a tibie a zároveň se skříženými vazy stabilizuje koleno. Juda (2008) udává, že u volejbalistů dochází ke zranění menisku především při dopadu z výskoku a prudkém otočení. Dále také při prudkém a násilném ohnutí v koleni a rychlém dřepu či podřepu. Natažení, natržení či přetržení vazů v koleni dostalo dohromady 16,8 % hlasů. Vykloubení dostalo 3,9 % hlasů a zlomenina pouze 2,6 %. Ve 3,9 % případů šlo o variantu „jiné“. Zranění ramene bylo v dotazníku zvoleno 40 % respondentů. Natažení, natržení či přetržení vazů v rameni bylo dohromady zvoleno 25,8 % respondentů.. Dále chronické bolesti zvolilo 7,7 % respondentů a 2,6 % dotazovaných zvolilo odpověď vykloubení a jiné a 1,3 % výron, který odpovídá vykloubení. Odpověď zranění zad vybralo dohromady 31 % hráčů. Z toho 13 % odpovědí byly chronické bolesti , 10,3 % natažení a 7,7 % jiné. Následovala odpověď zápěstí, které zvolilo 15,5 % účastníků. Nejvíce volenou kolonkou u této odpovědi bylo natažení (9 %). Chronické bolesti zvolilo 3,9 % a po 1,3 % pak zlomenina a jiné. U stehna odpovědělo 13 % respondentů, kteří zvolili přetržení (1,3 %) a natažení (11,6 %). Pak následovaly 3 odpovědi shodně po 10,3 % hlasů a byly to: hlava, loket a lýtko. U hlavy se nejčastěji objevil otřes mozku (6,5 %), dále pak jiné (2,6 %) a chronické bolesti (1,3 %).. Respondenti volili shodně po třech natažení a chronické bolesti a po jednom jiné a natržení. Další odpovědi bylo lýtko, kde se nejčastěji vyskytla odpověď natažení (6,5 %) a následovaly chronické bolesti (2,6 %) a natržení (1,3 %). Prsty na nohu zvolilo dohromady 7,8 %

účastníků, z toho 2,6 % zlomeninu, 2,6 % vyklouení a 2,6 % jiné. Odpověď zranění paže zaskala pouze 5,1 % hlasů a všichni odpovídající zvolili odpověď natažení. Následovalo zranění břicha, jež odpovídalo 2,6 % natažení a 1,3 % chronickým bolestem. Zranění nártu zvolilo 3,9 % hráčů, z toho 1,3 % natažení a 2,6 % výron. Poslední odpovědí byla zlomenina předloktí, kterou zvolil pouze jedne odpovídající (1,3 %).

7.6 Sada kompenzačních cvičení

Závěrem můžeme říci, že podle odpovědí získaných z dotazníkového šetření byla sestavena sada cvičení jak bez pomůcek, tak za použití posilovacích gum a bosu. Jednotlivé cviky byly vybrány na základě odpovědí volejbalistů různých úrovní. Jako doplňková posilovací a protahovací cvičení byly zařazeny cviky na protažení partií s tendencí ke zkrácení a posílení partií s tendencí k ochabnutí. Navrhnutá cvičení mají za úkol připravit hráče na zatěžování určitých svalových partií a slouží jako prevence zranění. V protahovací fázi jsem zvolila cviky na protažení dorzální a laterální strany krku, m. biceps brachii, m. triceps brachii a m. deltoideus. Dále také protažení flexorů prstů a m. pectoralis major. Důležité však je i protažení trupu jak na ventrální straně, tak i na dorzální a laterální, a to především kvůli jednostranné zátěži a možným svalovým dysbalancím. Při podřepch a výskocích také nesmíme zapomínat na protažení dolních končetin. Navrhovaná protahovací cvičení cílí na ventrální, dorzální i mediální stranu stehen. Dále pak na lýtkové svaly, zakončené velmi důležitou Achillovou šlachou. Jako netradiční protahovací cvičení na protažení vazů a klenby nohy jsem do navrhovaných cvičení zařadila sbírání beanbagu bosou nohou. U posilovacích cvičení jsem cílila na posílení oblasti ramena a rotátorové manžety. Dále pak na hluboký stabilizační systém, střed těla a dolní končetiny. Při výběru pomůcek jsem zvolila gumový kroužek na posílení flexorů předloktí, posilovací gumy zvyšující odpor a bosu, jehož labilní plocha má velmi dobré účinky na hluboký stabilizační systém, střed těla, rovnováhu a vazy dolních končetin. Dotazníkovým šetřením jsem zjistila časté a opakující se zranění kotníků a kolen a právě bosu, zpevňující vazy těchto oblastí, funguje výborně jako prevence úrazů.

7.7 Hypotéza

Hypotéza: Je statisticky významný rozdíl mezi výskytem zranění u mužů a u žen?

Nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi výskytem zranění u mužů a žen.

Hypotéza byla zkoumána na hladině statistické významnosti $p = 0,05$.

Limity výzkumu byly zaznamenány ve srovnání žen a mužů různých výkonnostních kategorií dané možnostmi covidové doby.

8 SOUHRN

Volejbal patří mezi velmi oblíbené, ale také mezi rizikové sporty. Časté odrazy a dopady, rychlé změny směru a kolize se spoluhráči či protihráči jsou velmi rizikovými faktory tohoto sportu. Zranění pak může ovlivnit hráčovu sportovní kariéru až na několik týdnů. Na základě dotazníkového šetření tedy byla zjištěna četnost tréninků probandů, protahování a posilování respondentů, kompenzace jednostranné zátěže respondentů, Znalosti respondentů o hlubokém stabilizačním systému, předchozí volejbalová zranění respondentů a na základě odpovědí byla sestavena kompenzační sada cviků.

První kapitola obsahuje úvod, popisující důvody k výběru diplomové práce. Byl to především zájem o redukci rizik úrazů u zraněných volejbalistů. Hráči volejbalu často trpí bolestmi zad kvůli rotujícím pohybům, bolestmi kloubů a určitých svalových partií jen kvůli nedostatečné péči o svoje tělo. Dále se jejich úrazy často opakují, jelikož nedbají na prevenci.

V druhé kapitole, která se zabývá přehledem poznatků, je popsán volejbal a jeho pravidla, včetně historie. Dále jsou zde uvedeny nejvíce zatěžované klouby a svalové skupiny, druhy svalové kontrakce, anatomie a držení těla. V této kapitole jsou také popsána nejčastější zranění ve volejbale, ke kterým patří distorze a zlomenina hlezna a únavové zlomeniny. Dále to jsou u dolní končetiny patelární úrazy z pádů, patellar tendonis (skokanské koleno), poškození vazů (nejvíce lig. cruciatum anterius), laterální poškození kolenních vazů a poškození chrupavky. U horní končetiny to jsou nejčastěji luxace ramena, Impingement syndrom, zmrzlé rameno, subakromiální burzitida, ruptury rotátorové manžety a chronický zánět šlach m. supraspinatus. U dorzální strany trupu to jsou chronické bolesti spojené s jednostranným zatížením. Kapitola dále popisuje svalové dysbalance, při kterých se posturální svalstvo zkrátí a fázičké svalstvo je oslabeno. Následuje podkapitola o hypermobilitě, charakteristické oslabením a křehkostí šlach a vazů. Poslední podkapitola se zabývá kompenzací a jejími možnostmi. Obsahuje zásady správného protahování a posilování. Strečink, patřící mezi jednu z možností je zde popsán jako protahovací cvičení ovlivňující svalové napětí, napomáhající rychlejšímu zotavovacímu procesu. Především ale slouží jako prevence zranění. Dalšími vybranými možnostmi kompenzace je balonek, foamroller, posilovací gumy, bosu a core trénink, zaměřený na hluboko uložené svaly, ovlivňující držení těla a stabilizují páteř a trup. Podkapitola dále obsahuje mobilizační cviky a cviky na rovnováhu.

Třetí kapitola popisuje cíle a dílčí cíle diplomové práce. Pomocí dotazníkového šetření byla zjištěna četnost tréninků probandů, protahování a posilování respondentů, kompenzace jednostranné zátěže respondentů, Znalosti respondentů o hlubokém stabilizačním systému, předchozí volejbalová zranění respondentů a na základě odpovědí byla sestavena kompenzační sada cviků

Čtvrtá kapitola se zabývá metodikou práce. Prvotně byla vyhledána odborná literatura zabývající se zraněním volejbalistů, bolestmi pohybového aparátu, kompenzačními cvičeními

a pomůckami a prevencí zranění. Následně byl sestaven dotazník, zaměřený na již zmiňované otázky a na základě odpovědí pak byla sestavena kompenzační sada cviků.

Pátá kapitola obsahuje dotazníkové šetření, pomocí kterého byla zjištěna četnost tréninků probandů, protahování a posilování probandů, kompenzace jednostranné zátěže probandů a jejich znalosti o hlubokém stabilizačním systému a předchozí volejbalová zranění probandů. Na základě vyhodnocených odpovědí byla navržena protahovací a posilovací cvičení a cvičení s kompenzačními pomůckami. Jako nejčastější zranění z volejbalu byl v dotazníku zvolen výron kotníku. Kvůli tomu bylo bosu zvoleno jako jedna z kompenzačních pomůcek. Povědomí respondentů o core tréninku bylo dále využito u sady cvičení na posilování těla, kdy byly zvoleny cviky, cílené na hluboký stabilizační systém.

V šesté kapitole jsou diskutovány výsledky jiných autorů. Ve většině výsledků se s nimi shodují.

V sedmé závěrečné kapitole jsou zhodnoceny přínosy práce. Byla sestavena sada protahovacích a posilovacích cvičení s kompenzačními pomůckami i bez nich. Jako kompenzační pomůcky byly vybrány posilovací gumy, bosu, gumový kroužek a beanbag. Kapitola také popisuje, že většina respondentů se před výkonem rozcvičuje a po výkonu protahuje, avšak sportovci nekompensují jednostrannou zátěž. Vyhodnocený dotazník zde také poukázal na to, že skoro všichni sportovci měli úraz z volejbalu a to nejčastěji výron kotníku, zlomené prsty, natažení vazů kotníku či ramene. Kapitola popisuje navržená cvičení a jejich zaměření na určité svalové skupiny. Cílí se zde na cvičení na bosu, které velmi dobře ovlivňuje vazy dolních končetin, především kotníku. Dále také cvičení s odporovými gumami a protažení svalových skupin s tendencí ke zkrácení a posílení svalových skupin s tendencí k ochabnutí. Dále je zde popsán a vysvětlen výběr kompenzačních pomůcek. Na konci kapitoly je popsána testovací hypotéza.

9 SUMMARY

Volleyball is one of the most popular, but also one of the riskiest sports. Frequent bounces and impacts, quick changes of direction and collisions with teammates or opponents are very risky factors of this sport. Injuries can then affect a player's sporting career for up to several weeks. Thus, the frequency of training of probands, stretching and strengthening of the responders, compensation of unilateral load of the responders, knowledge of the responders about the deep stabilization system, previous volleyball injuries of the responders and based on the responses, a set of compensatory exercises was designed.

The first chapter contains an introduction, describing the reasons for choosing the thesis topic. It was primarily an interest in reducing the risk of volleyball players injuries. Volleyball players often suffer from back pain due to rotational movements, joint pain and pain in certain muscle areas just because of not taking enough care of their bodies. Further, their injuries are often repeated as they do not take care in prevention.

The second chapter, which deals with the overview of knowledge, describes volleyball and its rules, including its history. It also covers the most stressed joints and muscle groups, types of muscle contraction, anatomy and posture. This chapter also describes the most common injuries in volleyball, which include distortion and tibial fractures and fatigue fractures. In the lower extremity these include patellar injuries from falls, patellar tendonitis (jumper's knee), ligament damage (most commonly lig. cruciatum anterius), lateral knee ligament damage, and cartilage damage. In the upper extremity, these are most commonly shoulder luxation, impingement syndrome, frozen shoulder, subacromial bursitis, rotator cuff tears, and chronic tendonitis of the m. supraspinatus. In the dorsal side of the trunk, these are chronic pain associated with unilateral loading. The chapter also describes muscle imbalances in which the postural musculature is shortened and the phasic musculature is weakened. This is followed by a subsection on hypermobility, characterized by weakening and fragility of tendons and ligaments. The last subchapter deals with compensation and its possibilities. It includes the principles of proper stretching and strengthening. Stretching, which is one of the options, is described here as a stretching exercise that affects muscle tension, helping to speed up the recovery process. Above all, however, it serves as injury prevention. Other selected compensation options are balloon, foamroller, weighted rubber bands, bosu and core training, targeting deep muscles, affecting posture and stabilizing the spine and torso. The subsection also includes mobilization exercises and balance exercises.

The third chapter describes the aims and sub-objectives of the thesis. Using a questionnaire survey, the frequency of the probands' training, the respondents' stretching and strengthening, the respondents' compensation for unilateral loading, the probands' knowledge of the deep stabilization system, the respondents' previous volleyball injuries, and a compensatory set of exercises was constructed based on the responses.

The fourth chapter deals with the methodology of the study. The literature on volleyball injuries, musculoskeletal pain, compensatory exercises and aids and injury prevention was

initially searched. Subsequently, a questionnaire focusing on the aforementioned issues was constructed, and a compensation set of exercises was then designed based on the responses.

The fifth chapter contains a questionnaire survey which was used to determine the probands' training frequency, the probands' stretching and strengthening, the probands' unilateral load compensation and their knowledge of the deep stabilization system, and their prior volleyball injuries. Based on the evaluated responses, stretching and strengthening exercises and exercises with compensatory aids were designed. Ankle sprain was identified as the most common volleyball injury in the questionnaire. Because of this, the bosu was chosen as one of the compensatory aids. Respondents' awareness of core training was further used for the body strengthening exercise set, where exercises targeting the deep stabilization system were selected.

Chapter six discusses the results of other authors. Most of the findings are in agreement with other authors.

The seventh and final chapter evaluates the contributions of the thesis. A set of stretching and strengthening exercises with and without compensatory aids was constructed. The compensatory aids chosen were a weighted rubber band, bosu, rubber ring and beanbag. The chapter also describes that most of the respondents warm up before exercising and stretch after exercising, but the athletes do not compensate for the unilateral load. The questionnaire evaluated here also indicated that almost all of the athletes had an injury from volleyball, most commonly an ankle sprain, broken fingers, and pulled ankle or shoulder ligaments. The chapter describes the suggested exercises and their targeting of specific muscle groups. The focus here is on bosu exercises, which have a very good effect on the ligaments of the lower limbs, especially the ankle. It also includes exercises with resistance bands and stretching muscle groups with a tendency to shorten and strengthening muscle groups with a tendency to weaken. A selection of compensatory aids is also described and explained. At the end of the chapter, the test hypothesis is described.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anderson, B. (2010). *Stretching*. California: Shelter Publications.
- Barrett, S. (2012). *The total gym ball workout: trade secrets of a personal trainer*. London: Bloomsbury.
- Barrett, S. (2014). *Total foam rolling techniques, trade secrets of personal trainer*. London: Bloomsbury.
- Beighton, P., Grahame, R., & Bird, H. (2012). *Hypermobility of Joints*. London: Springer.
- Bertucci, B. (2012). *Championship Volleyball: by the experts*. Boston: Leisure Press.
- Bobic, T., T., Durkovic, T., & Bodrozić, Z. (2017). *Low back pain in female volleyball players of the first croatian national league*. In 8th international scientific conference of kinesiology. 8th international scientific conference on kinesiology. Opatija, May 10-14. Croatia.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení. Uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada Publishing.
- Celebi, M., M. & Aksu, A. (2018). Incidence of Injuries in Female and Male Volleyball Players – Prospective Preliminary Study. *Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 53(3), 109.
- Ciesla, E., Dutkiewicz, R., Mglosiek, M., Nowak-Straz, G., & Markowska, M. (2015). Sportss injuries in Plis League volleyball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 55(6), 628-638.
- Císař, V. (2005). *Volejbal, technika a taktika hry, přípravná cvičení*. Praha: Grada.
- Dovalil, J., Hošek, V., Choutka, B., Perič, T., Potměšil, J., & Svoboda, M. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dungl, P. (2014). *Ortopedie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing.
- Ferreira, T., Barreiros, P., & Miloski, B. (2021). Influence of workload and recovery on injuries in elite male volleyball players. *Journal of Strength & Conditioning Research* (Lippincott Williams & Wilkins), 35 (3).
- Frey, C. (2010). Volleyball injuries of the foot and ankle. *Minerva ortopedica e traumatologica*, 61 (6), 477-483.
- Glazmann, M., C., Fuchs, B., & Schwyzer, H., K. (2012). Chronic elbow pain in a female volleyball player. *Arthroskopie*, 25 (4), 291.
- Goebel, S. (2020). Preventing Injuries for Volleyball Players. *Sports Medicine Orthopedic Surgeon*. Retrieved 20. 9. 2021 from World Wide Web: <https://orthonebraska.com/preventing-injuries-for-volleyball-players/>.

- Gonzales, C., Pintado, M., & Fernandez, R. (2019). Prevalence and Factors Associated With Injuries in Elite Spanish Volleyball. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28 (8).
- Gouttebauge, V., Barboza, S., D., Zweryer, J., & Verhagen, E., (2020). Preventing injuries among recreational adult volleyball players: Results of a prospective randomised controlled trial. *Journal of Sports Science*,. 38 (6).
- Gołębiewska, J., A., Martalerz, A., & Zieliński, J., R. (2008). Isokinetic muscle torque during glenohumeral rotation in dominant and nondominant limbs. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 10 (2), 69-72.
- Hadzic, V., Sattler, T., & Pori, P. (2021). Quadriceps strength asymmetry as predictor of ankle sprain in male volleyball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 13 (2).
- Hadzic, V., Sattler, T., & Topole, E. (2009). Risk factors for ankle sprain in volleyball players: A preliminary analysis. *Isokinetics & Exercise Science*, 17 (3).
- Hebert, M. (2014). *Thinking volleyball*. Champaign: Human kinetics.
- Hides, J., A., Leung, F., T., Watson, K., Trojman, A., Grantham, B., & Mendis, M., D., (2022). Trunk muscle size and function in volleyball players with and without injuries to the head, neck and upper limb. *Physical Therapy in Sport*, 54 (7).
- Horkel V., & Horkelová, H. (2002). *Hodnocení svalové nerovnováhy u studentů katedry tělesné výchovy PF UJEP Ústí nad Labem. Diagnostika pohybového systému – metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie*. Olomouc: UP Olomouc.
- Hsu, Y. - H., & Chen W. - Y., (2008). The effects of taping on scapular kinematic and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19, 1092–1099.
- Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing.
- Jarkovská, M., & Jarkovská, H. (2005). *Posilování s vlastním tělem 417krát jinak*. Praha: Grada Publishing.
- Juda, P. (2008). Poranění menisků. *Medicínská oblast*. Retrieved 10. 9. 2021 from World Wide Web: <http://metodika.cvf.cz/medicinske-souvislosti/poraneni-menisku-kolena>.
- Kalman, B. (2000). *Volleyball in action*. New York: Crabtree Publishing Company.
- Kenney, W., Larry, J., Costill, H., & David, L. (2011). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign: Human kinetics.
- Khorzoghi, M., B., Zarezadeh, F., & Pour, M., R., M. (2021). An Examination of the Prevalence of Injury and the Pain and Disability in Specialized Positions of the Elite Players of Iran's Youth Premier League Volleyball. *Pakistan Journal of Medicinal & Health Sciences*, 15 (7), 2136-2143.

- Kilic, O., Maas, M., Verhagen, E., Zweryer, J., & Gouttebarga, V., (2017). Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European Journal of Sport Science*, 17 (6), 765.
- Klimešová, M. (2019) *Svalové dysbalance a zranění ve volejbale žen*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Knobloch, K. Rossner, D., Gossling, T., Richter, M., & Krettek, C. (2004). Volleyball sport school injuries. *Sportverletzung-sportschaden*, 18(4), 185-189.
- Kobrová, J., & Válka, R. (2012). *Terapeutické využití kinesio tapu*. Praha: Grada Publishing.
- Kočařová, J. (2020). *Zdravotní problémy a rehabilitace volejbalistů*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Kolisko, P., & Jandová, D. (2002). *Integrační přístupy v hodnocení vlivu inadekvátní tělesné zátěže na změny tvaru a funkce páteře. Diagnostika pohybového systému – metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie*. Olomouc: UP Olomouc.
- Kolář, P. (2018). *Labyrint pohybu*. Praha: Vyšehrad.
- Kristíníková, J. (2006). *Rehabilitace v ošetrovatelství*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
- Malliaras, P., Cook, J., L., & Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9 (4), 304-309.
- Málek, J., Pleskot, R., & Štukavec, J. (2002). *Zbavte se bolesti. Průvodce novými i tradičními metodami mírnění a léčby bolesti*. Praha: Reader's Digest.
- Mansyur, A., S., Widyahening, I., S., & Sudarsono, N., C. (2021). Incidence of musculoskeletal injuries among Indonesian volleyball athletes during a national training and championship. *Gazzetta medica italiana archivio per le scienze mediche*, 180(7-8), 374-379.
- McLeod, I. (2014). *Plavání anatomie, váš ilustrovaný průvodce k dosažení síly, rychlosti a vytrvalosti*. Brno: Cpress.
- Muchová, M., & Tománková, K. (2009). *Cvičení na balanční plošině*. Praha: Grada Publishing.
- Mugnai, R., Della Rossa, N., & Tarallo, L. (2016). Scapholunate interosseous ligament injury in professional volleyball players. *Hand surgery & rehabilitatio*, 35(5), 341-347.
- Naňka, O., & Elišková, M. (2009). *Přehled anatomie*. Brno: Galén.
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. (2015). *Strečink na anatomických základech*. (2.vyd). Praha: Grada Publishing.
- Patterson, Ch., S., Dudley, R., I., Sorenson, E., & Brumitt, J. (2021). Preseason functional tests discriminate injury risk in female collegiate volleyball players. *In Physical Therapy in Sport*, 51, 79-84.

Pedowitz, D., Reddy, S., Parekh, S., Huffmann, G., & Sennet, B. (2008). Prophylactic bracing decreases ankle injuries in collegiate female volleyball players. *American journal of sports medicine*, 36(2), 324-327.

Perič, T. (2010). *Sportovní příprava dětí*. (1.vyd.) Praha: Grada Publishing.

Perútka, J. (1980). *Malá encyklopédia telesnej výchovy a športu*. Bratislava: Obzor.

Pilný, J. (2018). *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet: taping, první pomoc, léčba, rehabilitace*. Praha: Grada Publishing.

Poděbradská, R. (2018). *Komplexní kineziologický rozbor- funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing.

Pollard, K., A., Shields, B., J., Smith, G., A., & Gary, A. (2011). Pediatric Volleyball-Related Injuries Treated in US Emergency Departments, 1990-2009. *Clinical Pediatrics*, 50(9), 844-852.

Přidalová, M., & Riegerová, J. (2008). *Funkční anatomie 1*. Olomouc: Hanex.

Přidalová, M., Riegrová, J., Vařeková, R., Dostálová, I., & Rýznarová, Š. (2002). *Funkčnost podpůrně-pohybového systému jako jeden z parametrů optimálně fungujícího tělesného schématu. Diagnostika pohybového systému – metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie*. Olomouc: UP Olomouc.

Rathbone, J., Hunt, L. & Valerie, V. (1974). *Corrective Physical Education*. London: W. B. Saunders Company.

Rosina, J., Vránová, J., Kolářová, H., & Staněk, J. (2013). *Biofyzika pro zdravotnické a biomedicínské obory*. Praha: Grada Publishing.

Rostami, A., Letafaktar, A., & Goekeler, A. (2020). The Effects of Instruction Exercises on Performance and Kinetic Factors Associated With Lower-Extremity Injury in Landing After Volleyball Blocks. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29 (1).

Saccol, M. F., Silva, R. T., & Gracitelli, G., (2007). *Concentric and eccentric isokinetic strength profile of shoulder rotators in elite unior tennis players*. Příspěvek na brazilském symposiu, Ortopedic and Sports Medicine Research Center, São Paulo, Brazil.

Scates, A., & Linn, M. (2003). *Complete condition for volleyball*. Champaign: Human Kinetics.

Shih, Y., F., & Wang, Y., C. (2019) Spiking Kinematics in Volleyball Players With Soulder Pain. *Journal of Athletics Training*, 54(1). 90-98.

Seman, S., Macura, M., Markovic, B., & Barrak, O. (2019). Injury Incidence in Female Serbian Elite Volleyball Players. *Sport Mont*, 17 (3).

Seminati, E., Minetti, A., E. (2013). Overuse in volleyball training/practise: A review on shoulder and spine-related injuries. *European journal of sport science*, 13(6), 732-743.

- Schwichtenberg, M. (2006). *Cvičení pro zdravé klouby*. Praha: Grada Publishing.
- Skazalski, Ch., Bahr, R., & Whitney, R. (2021). Shoulder complaints more likely in volleyball players with a thickened bursa or supraspinatus tendon neovessels. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(2), 480.
- Stackeová, D. (2018). *Cvičení na bolavá záda*. Praha: Grada Publishing.
- Stickley, Ch. D., Heltzer, R. K., Freemyer, B. G., & Kimura, I. F. (2008). Isokinetic Peak Torque Ratios and Shoulder Injury History in Adolescent Female Volleyball Athletes. *Journal of Athletic Training*, 43(6), 571-577.
- Šimonek, J. (2006). *Volejbal. Rozvoj koordinačních schopností*. (1. vyd.) Bratislava: PEEM.
- Taylor, J., B., Barnes, H., C., Gombatto, S., P., Greenwood, D., & Ford. K., R., (2022). Quantifying External Load and Injury Occurrence in Women's Collegiate Volleyball Players Across a Competitive Season. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 36 (3), 805-812.
- Vychodilová, R, Andrová, A. & Vrtělová, H. (2015) *Rollfit aneb rolujeme a cvičíme s pěnovými válci*. Praha: Grada Publishing.
- Wang, H. - K., & Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *Journal of sports medicine physical fitness*, (41), 403-410.
- Wasser, J., Tripp, B., & Brunes, M. (2021). Volleyball-related injuries an adolescent female players: an initial report. *Physician & Sportmedicine*. 49 (3).
- Wolfe, H., Poole, K., Villasante, T., A., English, R., & Uhl, T., L. (2019). Volleyball overhead swing volume and injury frequency over the course of a season. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(1), 88.

11 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1- Vzor dotazníku

Příloha 2- Odpovědi respondentů

Příloha 1- Vzor dotazníku

Výskyt zranění ve volejbale

1. Jaké je vaše pohlaví?
 - žena
 - muž

2. Jaký je váš věk?
 - 20-30
 - 31-40
 - 41<

3. Hrajete závodně?
 - ano
 - ne

4. Pokud ano, jakou soutěž?
 - extraliga
 - 1. liga
 - 2. liga
 - kraj

5. Jaký hrajete post?
 - smeč
 - blok
 - univerzál
 - nahrávač
 - libero
 - nemám post

6. Kolikrát do týdne hrajte?
 - 7x a více
 - 5-6x
 - 3-4x
 - 1-2x

7. Rozcvičujete se před výkonem (tréninkem)?
 - ano
 - spíše ano
 - spíše ne
 - ne

8. Protahujete se po výkonu (tréninku)?
- ano
 - spíše ano
 - spíše ne
 - ne
9. Pokud ano, které svalové skupiny protahujete?
- krk (m. trapezius)
 - hrudník (prsí svaly)
 - paže
 - předloktí (flexory)
 - břišní svaly
 - záda (svaly podél páteře)
 - hýžd'ové svaly
 - stehna – zadní strana (hamstringy)
 - stehna – přední strana
 - stehna – vnitřní strana
 - lýtka
10. Kompenzujete jednostrannou zátěž?
- ano
 - spíše ano
 - spíše ne
 - ne
11. Pokud ano, jak?
- bazén
 - posilovna
 - jóga
 - sauna
 - dechová cvičení
 - masáže
 - jiné
12. Posilujete určité svalové partie?
- ano
 - spíše ano
 - spíše ne
 - ne
13. Pokud ano, které svalové skupiny posilujete?
- paže – m. biceps brachii
 - paže – m. triceps brachii
 - hrudník – prsí svaly

- břišní svaly
- záda – svaly podél páteře
- hýžďové svaly
- stehna – m. quadriceps femoris
- lýtka

14. Objevují se u vás bolesti pohybového aparátu?

- ano, při intenzivní zátěži
- ano, při střední zátěži
- ano, při nízké zátěži
- ne

15. Měl/a jste někdy úraz? (z volejbalu)

- ano
- ne

16. Pokud ano, opakovalo se, kolikrát?

	zranění	opakovalo se 2x	opakovalo se více než 2x
hlava			
rameno			
paže			
loket			
předloktí			
zápěstí			
prsty na ruku			
záda			
břicho			
stehno			
koleno			
kotník			
nárt			
prsty na nohu			

17. Konkretizujte zranění.

	natažení vazů či šlach	natržení vazů či šlach	přetržení vazů či šlach	výron	vykloubení	menisky	otřes mozku	zlomenina	chronické bolesti	jiné
hlava										
rameno										
paže										
loket										
předloktí										
zápěstí										
prsty na ruku										
záda										

břicho										
stehno										
koleno										
lýtko										
kotník										
nárt										
prsty na nohou										

18. Máte povědomí o stabilizačním systému? (core trénink)

- ano
- spíše ano
- spíše ne
- ne

19. Zařazujete do cvičení cviky na core? (bosu, plank, balanční podložky)

- ano
- spíše ano
- spíše ne
- ne

Příloha 2- Odpovědi respondentů

1. Jaké je vaše pohlaví
 - muž - 30
 - žena - 48

2. Jaký je váš věk?
 - 20-30 - 60
 - 31-40 – 18

3. Hrajete závodně?
 - ano - 73
 - ne - 5

4. Pokud ano, jakou soutěž?
 - extraliga -12
 - 1. liga - 3
 - 2. liga - 44
 - kraj - 15

5. Jaký hrajete post?
 - smeč - 33
 - blok - 21
 - univerzál - 19
 - nahrávač - 20
 - libero - 8
 - nemám post - 1

6. Kolikrát do týdne hrajete?
 - 7x a více - 9
 - 5-6x - 8
 - 3-4x - 32
 - 1-2x - 28

7. Rozcvičujete se před výkonem (tréninkem)?
 - ano - 47
 - spíše ano - 22
 - spíše ne - 7
 - ne - 0

8. Protahujete se po výkonu (tréninku)?
 - ano - 21
 - spíše ano - 28
 - spíše ne - 22

- ne - 6

9. Pokud ano, které svalové skupiny protahujete?

- krk (m. trapezius) - 38
- hrudník (prsí svaly) - 18
- paže - 55
- předloktí (flexory) - 18
- břišní svaly - 20
- záda (svaly podél páteře) - 59
- hýžděové svaly - 31
- stehna – zadní strana (hamstringy) - 66
- stehna – přední strana - 67
- stehna – vnitřní strana - 50
- lýtka - 63

10. Kompenzujete jednostrannou zátěž?

- ano - 9
- spíše ano - 28
- spíše ne - 37
- ne - 4

11. Pokud ano, jak?

- bazén - 23
- posilovna - 41
- jóga - 5
- sauna - 15
- dechová cvičení - 3
- masáže - 22
- jiné - 2

12. Posilujete určité svalové partie?

- ano - 38
- spíše ano - 23
- spíše ne - 13
- ne - 4

13. Pokud ano, které svalové skupiny posilujete?

- paže – m. biceps brachii - 42
- paže – m. triceps brachii - 41
- hrudník – prsí svaly - 35
- břišní svaly - 57
- záda – svaly podél páteře - 43
- hýžděové svaly - 45
- stehna – m. quadriceps femoris - 58

- lýtka - 36

14. Objevují se u vás bolesti pohybového aparátu?

- ano, při intenzivní zátěži - 42
- ano, při střední zátěži - 14
- ano, při nízké zátěži - 2
- ne - 20

15. Měl/a jste někdy úraz? (z volejbalu)

- ano - 74
- ne - 4

16. Pokud ano, opakovalo se, kolikrát?

	zranění	opakovalo se 2x	opakovalo se více než 2x
hlava	5	1	1
rameno	15	3	9
paže	1	0	0
loket	5	2	3
předloktí	2	0	0
zápěstí	7	3	5
prsty na ruku	14	7	23
záda	5	6	14
břicho	1	1	0
stehno	5	1	2
koleno	9	4	19
kotník	25	13	22
nárt	3	0	2
prsty na nohu	5	0	3

17. Konkretizujte zranění.

	natažení vazů či šlach	natržení vazů či šlach	přetržení vazů či šlach	výron	vykloubení	menisky	otřes mozku	zlomenina	chronické bolesti	jiné
hlava	0	0	0	0	0	0	5	0	1	2
rameno	12	6	1	1	2	0	0	0	6	2
paže	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
loket	3	1	0	0	0	0	0	0	3	1
předloktí	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
zápěstí	7	1	0	0	0	0	0	1	3	1
prsty na ruku	6	3	4	0	16	0	0	19	0	4
záda	8	1	0	0	0	0	0	0	10	6
břicho	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
stehno	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0
koleno	5	4	5	0	3	8	0	2	11	3
lýtka	5	1	0	0	0	0	0	0	2	0

kotník	12	9	4	43	1	0	0	4	3	0
nárt	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0
prsty na nohou	0	0	0	0	2	0	0	3	0	2

18. Máte povědomí o stabilizačním systému? (core trénink)

- ano - 36
- spíše ano - 29
- spíše ne - 11
- ne - 2

19. Zařazujete do cvičení cviky na core? (bosu, plank, balanční podložky)

- ano - 33
- spíše ano - 22
- spíše ne - 16
- ne - 7