

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Dominik Syrový

**Preventivní programy prováděné v rámci
sportovního tréninku v ČR**

Bakalářská práce

Praha 2019

Autor práce: **Dominik Syrový**

Vedoucí práce: **MUDr. Kryštof Slabý**

Oponent práce: **MUDr. Michal Procházka**

Datum obhajoby: **2019**

Bibliografický záznam

SYROVÝ, Dominik. Preventivní programy prováděné v rámci sportovního tréninku v ČR. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2019. 83 s. Vedoucí bakalářské práce MUDr. Kryštof Slabý.

Abstrakt

Bakalářská práce s názvem „Preventivní programy prováděné v rámci sportovního tréninku v ČR“ je koncipována formou rešerše, která vznikla na základě zpracování dostupných relevantních zdrojů. Literatura, tištěné i elektronické monografie a periodika byla získávána z katalogů knihoven a internetu. Zahraniční studie byly získávány z databází MEDLINE, Scopus, Medvik, Mefanet a SPORTDiscus. Práce je zaměřená na programy využívané k prevenci zranění a ke zlepšení pohybových dovedností ve vybraných sportech. Pro každý z programů jsou shromážděny literární údaje o účinnosti programu u jednotlivých zranění nebo efektu na sportovní výkon. Práce dále popisuje charakteristiku zátěže, epidemiologii a mechanismus vzniku nejčastějších sportovních zranění daného sportu.

Klíčová slova

Preventivní program, mechanismus zranění, epidemiologie, sport, organizace

Abstract

The bachelor thesis called "Preventive programs carried out in the framework of sports training in the Czech Republic" is conceived in the form of research, which was based on the processing of available relevant resources. Literature, printed and electronic monographs, and periodicals were obtained from the library and from internet catalogues. Foreign studies were obtained from the MEDLINE, Scopus, Medvik, Mefanet, and SPORTDiscus databases. The work focuses on programs used to prevent injuries and to improve motor skills in chosen sports. For each program, literature data is collected on the effectiveness of the program for individual injuries or the effect on sports performance. The work also describes the characteristics of the load, epidemiology and mechanism of the most common sports injuries.

Keywords

Prevention program, injury mechanism, epidemiology, sport, organisation

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením MUDr. Kryštofa Slabého, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 17.8.2019

Dominik Syrový

Poděkování

Chtěl bych poděkovat MUDr. Kryštofovi Slabému za jeho cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	7
ÚVOD	8
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY PREVENCE VE SPORTU	9
1.1 SPORT JAKO TĚLESNÁ ZÁTĚŽ.....	9
1.2 EPIDEMIOLOGIE A MECHANISMUS VZNIKU SPORTOVNÍCH ZRANĚNÍ	12
1.3 PREVENCE VE SPORTU	15
2 CÍLE PRÁCE	17
3 METODOLOGIE PRÁCE	18
4 KATALOGOVÝ SEZNAM SPORTŮ	19
4.1 FOTBAL	19
4.2 TENIS	23
4.3 ATLETIKA	26
4.4 VOLEJBAL.....	30
4.5 LEDNÍ HOKEJ.....	34
4.6 FLORBAL	38
4.7 PLAVECKÉ SPORTY	41
4.8 ALPSKÉ LYŽOVÁNÍ	43
4.9 GOLF	46
4.10 RAGBY	49
5 KAZUISTIKA	53
6 DISKUZE	56
ZÁVĚR	61
REFERENČNÍ SEZNAM	62
SEZNAM OBRÁZKŮ	75
SEZNAM PŘÍLOH	76
PŘÍLOHY	77

SEZNAM ZKRATEK

AOSSM	The American Orthopaedic Society for Sports Medicine
ATP	Adenosinmonofosfát
ČGF	Česká golfová federace
ČSLH	Český svaz ledního hokeje
ČUS	Česká unie sportu
ČVS	Český Volejbalový Svaz
HSS	hluboký stabilizační systém
FAČR	Fotbalová asociace České republiky
FAT	Funkční australský trénink
FIFA	Mezinárodní federace fotbalových asociací
F-marc	Medical Assessment and Research Centre
FIVB	Mezinárodní volejbalová federace
IAAF	Mezinárodní asociace atletických federací
LCA	ligamentum cruciatum anterius
SLČR	Svaz lyžařů ČR
VO _{2max}	maximální spotřeba kyslíku
ÚZIS ČR	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

ÚVOD

Provozování sportovní aktivity je všeobecně považováno za zdraví prospěšné. Navzdory tomu jsou však s jednotlivými sporty spojena i určitá rizika sportovních zranění, mezi která patří hlavně akutní úrazy pohybového aparátu a chronická poškození.

Plošná prevence představuje možné řešení, jak předcházet části z těchto zranění nebo jak zmírnit jejich dopad zdraví. Prevence ve sportu může mít různé podoby od používání ochranných pomůcek, přes změnu pravidel, až po preventivní soubor cvičení. Strategie efektivního preventivního programu by měla být založena na znalosti příčiny, mechanismu a epidemiologii konkrétního zranění. Celá tato problematika se do určité míry odvíjí od věku, pohlaví a výkonnostní úrovně sportovce.

Cílem práce je ve vybraných sportech zpracovat problematiku nejběžnějších sportovních zranění a zjistit jejich možnou prevenci v podobě plošných preventivních programů. U každého preventivního programu jsou uvedeny dostupné informace týkající se možné účinnosti prevence zranění nebo efektu programu na výkon sportovců.

Součástí práce je také praktická ukázka možného využití preventivních programů v rámci preventivní sportovní prohlídky florbalového hráče.

Tato práce by mohla sloužit lékařům, fyzioterapeutům, trenérům, hráčům a rodičům jako stručný přehled vybraných sportů zabývajících se problematikou sportovních zranění a jejich možnou prevencí.

1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY PREVENCE VE SPORTU

1.1 SPORT JAKO TĚLESNÁ ZÁTĚŽ

Provozování každého sportu představuje pro organizmus tělesnou zátěž. Pro charakterizaci tělesné zátěže daného sporu se používá několik atributů jako je forma svalové práce, intenzita, typ tělesné zátěže, energetické krytí, doba trvání a mnoho dalších. Vykonávaná zátěž sportovce je do značné míry ovlivněna podmínkami okolního prostředí, které se u jednotlivých sportů zásadně liší.

Formu svalové práce lze rozdělit na dynamickou a statickou.

- **Dynamická svalová práce** – převládá izotonická kontrakce zapojených svalových skupin. Svaly rychle střídají kontrakci a relaxaci. Tato práce má za následek zvýšení srdečního výdeje a to v závislosti na intenzitě a množství zapojených svalových skupin.
- **Statická svalová práce** – převládá izometrická kontrakce zapojených svalových skupin nebo pomalé střídání excentrické a koncentrické kontrakce o vysoké síle. Během statické práce dochází k útlaku kapilárního řečiště uvnitř kontrahovaného svalu. Reakcí na to je zvýšení cévního periferního odporu s cílem zachování perfuse pracujícího svalu (Máček et al., 2012).

Intenzita zátěže se obecně může týkat energetického výdeje, produkovaného fyzikálního výkonu nebo generované síly. Pak lze zátěž hodnotit pomocí subjektivního vnímání intenzity, které většinou lépe koreluje s tím, na kolika procentech maximální intenzity pro danou činnost sportovec pracuje, než s intenzitou samotnou. Práce vykonávaná malou svalovou skupinou s maximální možnou intenzitou bude méně intenzivní než lehká zátěž všech velkých svalových skupin.

Vyjádřením intenzity dynamické práce je spotřeba kyslíku. O vytrvalostní zdatnosti vypovídá maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}), kterou lze změřit pomocí analyzátoru dýchacích plynů během zátěžového testu (např. na šlapacím ergometru). Nejvyšší hodnoty VO_{2max} dosahují vytrvalostně orientovaní sportovci jako jsou běžci na lyžích, dálkoví plavci a vytrvalostní běžci. Jednotlivé stupně intenzity se pak určují, jako procentuální vyjádření hodnoty VO_{2max} nebo jako počet násobků spotřeby kyslíku

v klidovém stavu, tzv. metabolických ekvivalentů (1 MET odpovídá spotřebě kyslíku $3,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ nebo energetickému výdeji $1 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$).

Vyjádřením intenzity maximální statické zátěže je 1RM (Repsol max), která představuje nejtěžší hmotnost, lze ještě zvednout na daný cvik maximálně jedenkrát. Jednotlivé stupně intenzity se určují jako procentuální zastoupení hodnoty 1RM (Máček a Radvanský, 2011).

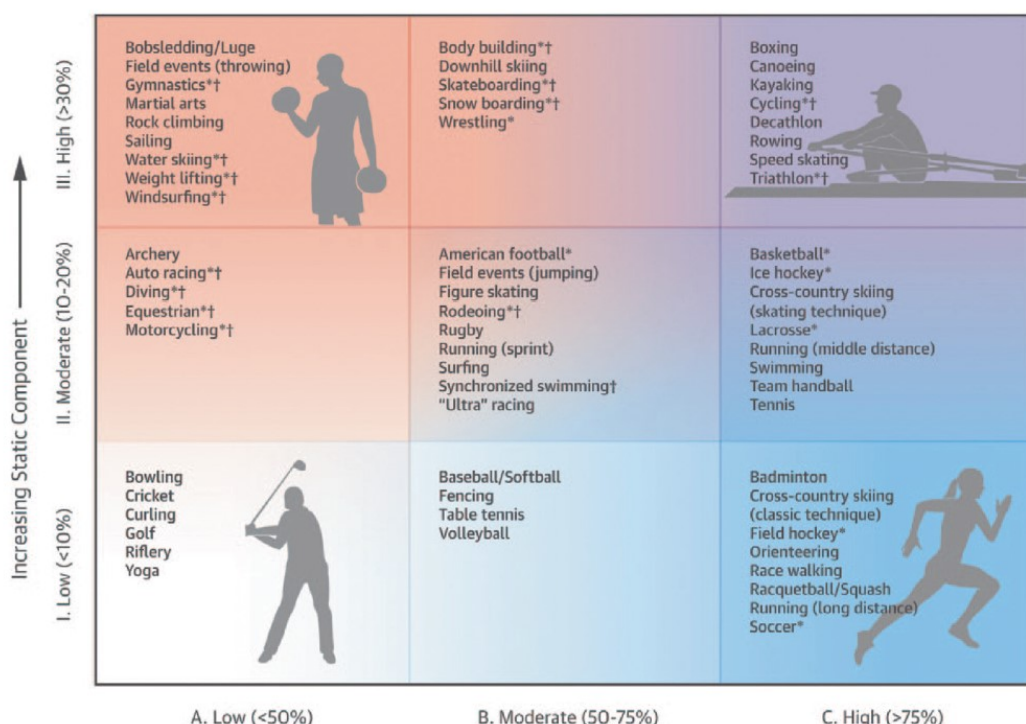
V závislosti na intenzitě a době trvání zátěže využívá sportovec různé způsoby energetického krytí:

- **ATP-CP systém** - prvních 5-10 sekund intenzivní zátěže je zdrojem energie omezená zásoba adenosintrifosfátu (ATP), který hydrolyzuje na adenosindifosfát (ADP) a fosfát (P) za uvolnění energie. ATP se může navíc obnovit rozkladem kreatin fosfátu (CP) a rozkladem ADP na adenosinmonofosfát (AMP) a P.
- **Anaerobní glykolýza** – je anaerobní metabolismus glukózy (bez využití kyslíku), při kterém se obnovuje ATP. Tento proces využívají hlavně rychlá glykolytická svalová vlákna, protože jsou k tomu nejlépe geneticky vybavena. Během anaerobní glykolýzy vzniká laktát, který svalová buňka aktivně přečerpává do okolního intersticia. Laktát může být spotřebován jinými svalovými vlákny včetně myokardu, použit na syntézu glukózy v játrech, spotřebován mozkem nebo ledvinami. Hrazení energie anaerobní glykolýzou probíhá asi do druhé minuty zátěže (při střední intenzitě), pak začne produkce energie pomocí dalších metabolických pochodů.
- **Aerobní glykolýza a oxidativní systém** – k resyntéze ATP dochází aerobní cestou, která začíná aerobní glykolýzou a pokračuje v mitochondriích buněk. Tento proces má pomalejší nástup, ale zato může probíhat velmi dlouho a je energeticky velmi výhodný. Do tohoto složitěho metabolismu jsou zapojeny i další látky – laktát, mastné kyseliny, glycerol, aminokyseliny a omezeně ketolátky (některé nejdříve však projdou chemickou úpravou, tím odkazují na podrobnější literaturu na toto téma). (Máček et al., 2012).

Podle průběhu v čase lze tělesnou zátěž na 3 základní typy: kontinuální, intervalovou a intermitentní.

- **Kontinuální zátěž** – je charakteristická nepřetržitým průběhem zátěže, při vysoké intenzitě dojde relativně brzy k vyčerpání zapojených svalů. Při nízké intenzitě naopak k vyčerpání dojde relativně za dlouho dobu.
- **Intervalová zátěž** – je charakteristická střídáním intervalů zátěže o různě velké intenzitě.
- **Intermitentní zátěž** – je charakteristická cyklickým střídáním aktivní činnosti a odpočinku během probíhající sportovní události. Čím intenzivnější a kratší jsou pracovní úseky, tím více energie se hradí pomocí anaerobního metabolismu (Máček et al., 2012).

Většina sportů představuje kombinaci dynamické a statické práce. Míra zastoupení obou typů může být různě velká podle specifik daného sportu. Převládající typ práce pak rozhoduje o reakci oběhu a metabolismu. Procentuální zastoupení statické komponenty (statická práce v závislosti na relativní intenzitě) a dynamické komponenty (dynamická práce v závislosti na relativní intenzitě) u konkrétních sportů znázorňuje obrázek č.1 (Levine et al., 2015).



Obrázek 1. Procentuální zastoupení statické a dynamické komponenty u vybraných sportů (zdroj: Levine et al., 2015);

Vysvětlivky: * zvýšené riziko srážky , † zvýšené riziko ztráty bezvědomí

Podmínky okolního prostředí představují samy o sobě zátěž, která doplňuje charakter daného sportu, a zároveň do značné míry představují zdravotní rizika. Můžeme je rozdělit do několik skupin atributů jako jsou:

- **Klimatické podmínky** – teplota vzduchu nebo vody, vlhkost, okolní tlak, nadmořská výška, klimatické jevy (sněžení, déšť a vítr), sluneční záření, osvětlení; tyto podmínky mohou být proměnlivé nebo neměnné.
- **Typ sportovního povrchu** – travnatý, dřevěný, gumový, vodní, ledový, sněhový atd.
- **Kontakt** – mezi spoluhráči, mezi protihráči, nárazy při dopadech, vibrace atd. (Novotný, 2019).

1.2 EPIDEMIOLOGIE A MECHANISMUS VZNIKU SPORTOVNÍCH ZRANĚNÍ

„Epidemiologie je vědní obor zabývající se studiem parametrů zdraví a nemoci v lidské populaci“ (Tuček a kolektiv, 2012). Náplní epidemiologie ve sportu je metodické zkoumání incidence a mechanismu vzniku sportovních zranění, včetně jejich rizikových faktorů, u sledované populace sportovců. Výsledky epidemiologického zkoumání by měly dále sloužit k vytvoření efektivního preventivního opatření, které by mělo být postaveno na principech „medicíny založené na důkazech“ (EBM) (Tuček a kolektiv, 2012).

Evidence sportovních zranění je jeden z klíčových prvků sloužící k dalšímu zkoumání problematiky v daném sportu. V období 1976 - 1989 na území ČSR byla vedena evidence sportovních úrazů, ke kterým došlo během organizovaných forem tělesné výchovy a sportu. Tuto evidenci zajišťovaly tehdejší Státní pojišťovna spolu s Československým svazem tělesné výchovy. V ČR momentálně existuje celostátní registr sportovních zranění, který spravuje Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS ČR). Data z registru bohužel neobsahují specifika a okolnosti sportovních zranění (jestli ke zraněním došlo během tréninku/zápasu, úroveň sportovců atd.) (Máček a Radvanský, 2011).

Incidence sportovních zranění může být definována jako poměr počtu nových sportovních úrazů v určitém období k celkovému počtu sportovců ve sledované populaci (počet osob v riziku) nebo k počtu odevičených cvičebních jednotek nebo hodin sportu (celková expozice riziku). Incidence jednotlivých sportovních zranění v daném sportu se může u různých populací sportovců lišit v závislosti na věku, pohlaví a výkonnostní úrovni sportovců (Tuček a kolektiv, 2012).

Provozování každého sportu představuje určitá zdravotní rizika, která vyplývají z charakteru sportu a podmínek prostředí. Tato rizika se pak do značné míry podílejí na vzniku sportovních zranění, která lze rozdělit na 3 hlavní skupiny:

Akutní úrazy – „Úraz je definován jako zevní událost působící na organismus náhle nebo poměrně krátkou dobu a mající za následek poruchu zdraví“ (Máček a Radvanský, 2011, s.169). Do této kategorie spadají zejména úrazy pohybového aparátu, ale i úrazy orgánů. Mezi typické úrazy pohybového aparátu patří:

- **Úrazy šlach a svalů** – jsou nejčastější ze všech sportovních úrazů a představují je především distenze svalu způsobené nadměrnou zátěží (laicky „natažený sval“), parciální nebo totální ruptury svalů a šlach. Vznikají vlivem nedostatečné rozcvičky a zahřátí sportovce před výkonem nebo vlivem nadměrné zátěže (typicky při excentrické kontrakci).
- **Úrazy kloubů a vazů** – skupinu tvoří distenze, parciální a totální ruptury vazů; distorze, luxace a subluxe kloubů; ruptury a odtržení menisků.
- **Úrazy kostí** – představují úrazové zlomeniny, které vznikají buď přímým nebo nepřímým mechanismem. V závislosti na porušení kožního krytu je dělíme na otevřené a uzavřené (Novotný, 2019).

Úrazy orgánů – jsou méně časté, avšak o to závažnější mívají průběh. Typicky jsou to: otřesy mozku a míšní léze; úrazy očí a uší; akutní zranění plic a srdce (většinou jako následek úrazů hrudníku), akutní zranění orgánů břišní dutiny (vznikají následkem nárazu, úderu nebo srážky) a další (Novotný, 2019).

Jiná akutní poškození – různorodá skupina zranění z hlediska mechanismu vzniku, do které patří:

- **Mikrotraumata** – jsou mikroskopická poškození, která vznikají akutním přetížením pohybového aparátu. Mezi mikrotraumata řadíme akutní burzitidy, tendinitidy, synovitidy, myozitidy, změny měkkých tkání a algické stavy.
- **Akutní patologická únava** – vzniká nerespektováním únavy a zpravidla má dva stupně. Lehčí stupeň je označován jako přetížení a má tyto projevy: svalové křeče, nauzea, tachypnoe a nízký systolický tlak. Těžší stupeň je označován jako schvácení nebo vyčerpání a má tyto projevy: dušnost, poruchy vědomí, periferní cyanóza, a projevy oběhového selhání. Těžší stupeň může vzácně vést až ke smrti.
- **Selhání metabolických funkcí** – skupina patologických stavů, kam lze zařadit dehydrataci a hypomineralizace (hyponatrémie, hypokalcémie a další). Tyto problémy vznikají v důsledku pocení a nesprávného pitného a stravovacího režimu (hlavně u vytrvalostních disciplín). Následkem nedostatku vody a iontů může dojít k poruše nebo zastavení metabolismu buněk, čímž může dojít k poruše funkce orgánů se všemi možnými důsledky (poruchy dechových, srdečních, svalových a nervových funkcí). Tyto stavy se do určité míry prolínají s akutní patologickou únavou.
- **Akutní poškození vzniklá na podkladě zdravotního oslabení** – vznikají z kombinace zátěže a jiného onemocnění (infekční onemocnění, metabolická onemocnění, vývojové vady a další).
- **Poškození zevními vlivy** (kromě působení síly) – heat illness, podchlazení, omrzliny, nemoc z výšky (vysokohorská nemoc) a dekompresní nemoc (Novotný, 2019).

Chronická poškození – do této skupiny patří chronická zranění, chronická patologická únava a syndrom energetického deficitu.

- **Chronická zranění (overuse injuries)** – jsou to zejména chronické záněty poškozených částí svalů, kostí a kloubů, které se většinou projevují dlouhodobou bolestí. Nebývají doprovázeny projevy akutního zánětu. Dále sem patří nezánettlivá onemocnění jako je aseptická nekróza, lokalizovaná osteoporóza a únavová zlomenina. Nejčastěji vznikají na podkladě opakovaných mikrotraumat, akutních úrazů a nedostatečnou regenerací.

- **Chronická patologická únava** – vzniká z důvodu dlouhodobého přetěžování sportovním tréninkem a soutěžení, během kterých sportovec dostatečně nezregeneruje. Projevuje se poklesem výkonu, nechutenstvím, imunosupresí, úbytkem hmotnosti, poruchou chování a u žen i poruchou menstruačního cyklu. V těžších případech dojde i k atrofii svalové hmoty, která je pak nahrazována vazivovou tkání (ekvivalent přetrénování je nonfunctional overreaching) (Novotný, 2019).
- **Syndrom energetického deficitu (FAT/RED-S)** – tento syndrom představuje hormonální poruchu, která se projevuje kombinací tří patologických stavů: poruchy příjmu potravy, amenorey a osteoporózy. Syndrom se poměrně často vyskytuje u mladých sportovkyň, které se snaží dlouhodobou redukcí své hmotnosti dosáhnout lepšího sportovního výkonu. Následkem bývají častější fraktury, některé poruchy sexuality nebo plodnosti (Nazem et al., 2012).

1.3 PREVENCE VE SPORTU

Prevence je soubor intervencí, které mají zabránit vzniku nemoci nebo zranění. Prevence ve sportu je rozdělena do tří skupin opatření: primární, sekundární a terciální.

Primární prevence – jsou to opatření, která se snaží zabránit vzniku situace nebo incidentu, při kterých by došlo ke zranění sportovce. Do této skupiny opatření patří:

- kondiční příprava před sezónou
- kompenzační cvičení, jako prevence dysbalancí
- rozcvička před tréninkem i soutěží
- školení trenérů
- režimová opatření jako je změna herních pravidel nebo herního prostředí.

Sekundární prevence – jsou to opatření, která se snaží během sportovní události maximálně zmírnit dopad působení rizikových faktorů na sportovce. Tuto skupiny opatření tvoří:

- nošení ochranné výstroje
- dodržování stravovacího a pitného režimu
- korekce špatné sportovní techniky

Terciární prevence – jsou to opatření, která se uplatňují po proběhlé sportovní úrazové události nebo incidentu. Jejich cílem je minimalizovat důsledky zranění a zabránit komplikacím. Do této skupiny lze zahrnout:

- první pomoc
- adekvátní léčba
- rehabilitace
- adekvátní návrat do tréninkového režimu (Cassel, 2001).

2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je zpracování literární rešerše plošných preventivních programů využívaných v jednotlivých sportech v České republice. Práce je zaměřená na programy využívané k prevenci zranění a ke zlepšení pohybových dovedností, včetně informací o účinnosti programu u jednotlivých zranění.

3 METODOLOGIE PRÁCE

Na začátku této kapitoly uvádím systematický postup, jakým jsem postupoval při vytváření literární rešerše zabývající se problematikou plošných preventivních programů aplikovaných v rámci sportovního tréninku.

K vyhledávání odborné literatury jsem použil následující databáze a vyhledávače: Medline, Medvik, Mefanet, SPORTDiscus, Scopus, Ukaž a Google Scholar. Použil jsem tato klíčová slova: epidemiologie, sport, zranění, preventivní/kompenzační program. Dále jsem totéž zopakoval s anglickými termíny.

Rešerši jsem uspořádal do formy katalogového seznamu jednotlivých sportů. Tento seznam jsem vytvořil úpravou seznamu sportů, uvedeného v ročence České unie sportu (ČUS) za rok 2017. Vzhledem k počtu všech možných sportů, jsem vybral 10 s největším počtem registrovaných sportovců. Jedinou výjimku tvoří ragby, u kterého jsem předem znal preventivní programy, což byl důvod pro zařazení do katalogu. U každého sportu ze seznamu jsem zpracoval následující body:

1. **Úvod** – zde jsem uvedl všeobecný stručný popis daného sportu.
2. **Charakteristika zátěže** – zastoupení dynamické a statické komponenty, typ zátěže podle průběhu a typ nejběžnější somatotyp sportovce.
3. **Epidemiologie a mechanismus** – nejčastějších akutních zranění a chronických poškození typických pro daný sport.
4. **Organizace** – základní informace o sdružení/svazech zastřešující daný sport v ČR nebo mezinárodně. Dále uvádím počet registrovaných členů dle ČUS za rok 2017.
5. **Přehled plošných preventivních programů** – primárně jsem hledal ty programy, které se používají v ČR. V případě absence plošného programu jsem zpracoval alternativu v podobě kompenzačních programů a odborných studií zabývajících se prevencí zranění v daném sportu. Pro každý program jsem hledal studii, hodnotící jeho účinnost postavenou na lékařsky podložených důkazech. Na konci přehledu uvádím, zdali jsou preventivní programy dostupné na internetových stránkách sportovních svazů, popřípadě jsem zpracoval dostupný materiál z oblasti prevence.

4 KATALOGOVÝ SEZNAM SPORTŮ

4.1 Fotbal

Úvod

Ve fotbale (kopané) hrají proti sobě dvě jedenáctičlenná družstva, která se snaží dát více branek (gólů) než soupeř. Hraje se na travnatém obdélníkovitém hřišti zakončeném na obou stranách brankami. Hráči ve hře využívají hlavně dolní končetiny, dále hlavu a trup. Hráči smí rukama pouze vhadzovat auty. Jediní na hřišti, kteří smí míč chytnout do rukou, jsou brankáři (Kureš, 2015).

Charakteristika zátěže

Hraní fotbalu představuje zátěž s vysokou dynamickou a nízkou statickou komponentou (Levine et al., 2015). Režim dynamické zátěže je intervalový se střídáním intenzity zatížení a s rychlými změnami směru. Somatotyp fotbalistů je typicky ektomorfní nebo mezomorfní (Bernaciková et al., 2010).

Epidemiologie a mechanismus zranění

Nejčastější zranění ve fotbale jsou svalová poranění, která vznikají traumatickou distrakcí nebo jako chronická zranění. Na prvním místě jsou zranění hamstringů, následují zranění adduktorů stehna, quadricepsu a lýtkového svalu. Poškození quadricepsu a hamstringů převažuje na dominantní končetině, protože k němu dochází při kopání (Ekstrand et al., 2011).

Jinými typickými zraněními ve fotbale jsou zranění v oblasti kolenního kloubu. Jedná se hlavně o parciální ruptury a kompletní ruptury předního křížového vazy (LCA), kolaterálních vazů kolenního kloubu a menisků. Více jsou postiženy ženy než muži a výkonnostní hráči více než vrcholoví. Poranění LCA vznikají nejvíce bezkontaktním mechanismem, ale ani akutní úrazy ze vzájemného kontaktu hráčů nejsou vzácné. K poraněním LCA dochází téměř vždy během zápasu. Komplikací může být vznik sekundární gonartrózy a nestabilita kolene. Návrat hráče po plastice LCA je spojen s vyšším rizikem k opětovnému poškození stejnostranného ale i druhostranného kolene (Waldén et al., 2011).

Otřesy mozku z hlavičkování fotbalistů jsou v poslední době spojovány s možností rozvoje chronické traumatické encephalopatie a kognitivních poruch. U fotbalistů dochází i k úrazům hlavy včetně otřesů mozku jako následek vzájemného střetu (Ling et al., 2017, Rutherford et al 2003).

U dětí ve věku 7 až 12 let převládají zranění dolních končetin, následují zranění horních končetin a na třetím místě jsou zranění hlavy. Podle mechanismu zranění dominují akutní kontaktní úrazy, následují akutní bezkontaktní úrazy a na třetím místě jsou chronická zranění. Podle typu zranění převažují vazivová zranění kolen a kotníků, následují pohmožděny a svalová zranění v oblasti stehna a třísla. Poměrně časté jsou i zlomeniny. Většina zlomenin se týkala horních končetin, kdy více než polovinu tvořily zlomeniny v oblasti ruky. Tyto zlomeniny vznikají následkem kontaktu s jiným hráčem, následkem pádu a následkem nárazu míče (Rössler et al., 2016).

Organizace fotbalu

V ČR je podle ČUS (2017) registrovaných 355 946 fotbalistů. Fotbalová asociace České republiky (FAČR) organizuje fotbalové dění v ČR. Historie FAČR sahá až do roku 1901, kdy vznikl Český svaz footballový (ČSF). FAČR je členským svazem spadajícím pod dvě mateřské organizace: Unie evropských fotbalových asociací (UEFA) a Mezinárodní federace fotbalových asociací (FIFA).

Přehled preventivních programů

Plošné preventivní programy určené pro hráče a trenéry se jmenují:

- FIFA 11+,
- Health and Fitness for the Female Football Player
- FIFA 11+ FOR KIDS

Program FIFA 11+ vznikl v roce 2006 za spolupráce Medical Assessment and Research Centre (F-MARC), Oslo Sports Trauma and Research Center (OSTRC) a Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine Research Foundation. Program 'The 11+' byl vytvořen ze zkušeností s dvěma předešlými programy 'The 11' a 'PEP' (Bizzini et al., 2013).

Program má podobu plakátu a brožury. Brožura obsahuje detailnější popis cviků a nejčastější chyby provedení. Program je rozdělen do tří částí a celkově trvá 20 min. Část první se skládá z šesti cvičení v běhu: přímý běh, běh se zevní rotací kyčle, běh s vnitřní rotací kyčle, obíhání, běh a výskok, rychlý běh. Tyto cviky dohromady trvají 8 min. Část druhou tvoří cvičení zaměřená na zvýšení síly, mrštnosti, rovnováhy a celkově zaberou 10 min. Tuto sekci tvoří také šest cvičení: lavička, boční lavička, posílení hamstringů, rovnováha na jedné noze, dřepy a skoky. Každý z těchto cviků lze provést ve třech různých obtížnostech, tak aby cviky odpovídaly zdatnosti hráče. Část třetí jsou tři cviky v běhu: běh přes hřiště, běh s výskokem, běh se změnou směru. Cviky dohromady trvají 2 min (F-MARC, 2011).

Plakát je dostupný i v českém jazyce a to na stránkách FAČR nebo F-MARC (viz. příloha č. 1). Brožura je provedená v anglickém jazyce a je dostupná na stránkách společnosti F-MARC (odkaz ke stažení¹).

Health and Fitness for the Female Football Player je program navržený speciálně pro hráčky fotbalu. Tento program obsahuje také některá cvičení z programu FIFA 11+. Program má formu příručky, která navíc obsahuje informace o četnosti a typu zranění fotbalistek, o prevenci zranění hlavy, o první pomoci na hřišti, o výživových doporučeních, o ochraně kostí a otázky spojené s menstruačním cyklem a těhotenstvím v kontextu k fotbalu (Grimm et al., 2007). Příručka je dostupná v anglickém jazyce na stránkách FIFA (odkaz ke stažení²).

Účinnost programu FIFA 11+ je shrnuta v rozsáhlém průzkumu s názvem: *The Impact of the FIFA 11+ Training Program on Injury Prevention in Football Players: A Systematic Review*. Tento průzkum zhodnotil 911 studií z databází MEDLINE, SCOPUS a EMBASE. Pouze 12 studií splňovala předem stanovená kritéria pro přezkum a vyhodnocení programu. Výsledky hovoří o významném zlepšení síly stehenního svalu, posílení svalů středu těla, o nárůstu výšky skoku, zrychlení při sprintu a zlepšení statické

¹ http://www.f-marc.com/files/downloads/workbook/11plus_workbook_e.pdf.

²

https://resources.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/medical/01/45/25/72/femalfootballplayerbooklet_en_web.pdf

i dynamické rovnováhy a propriocepce u amatérských fotbalistů. Z těchto adaptací dále plyne nižší riziko zranění, jako je ruptura předního zkříženého vazy a natažení hamstringů (Barengo et al., 2014).

FIFA 11+ FOR KIDS je plošný preventivní program určený hlavně pro mladší a starší žáky. Program také vytvořil F-MARC.

F-MARC nejdříve provedla prospektivní studii incidence zranění hráčů fotbalu do 14 let za sezóny 2012/2013, 2013/2014 v České republice a Švýcarsku. Většina zranění se týkala horních a dolních končetin. Je zajímavé, že děti trpěly vysokým procentem zlomenin a některými poraněními horních končetin. Na základě této studie, došlo k vytvoření programu FIFA 11+ FOR KIDS určeného pro hráče do 14 let. (FIFAMEDICALNETWORK, 2016)

Program FIFA 11+ FOR KIDS je sestavený v podobné koncepci jako FIFA 11+. K dispozici je v podobě plakátu (viz. příloha č. 2) a manuálu (odkaz³). Program je zaměřený na tři oblasti prevence úrazů : za 1. zlepšení koordinace a rovnováhy, za 2. posílení svalů dolních končetin a středu těla a za 3. technika pádu. Program tvoří sedm cviků:

1. JOG & LOOK AT THE COACH - cviky kombinující běhání a schopnosti reagovat na povel trenéra
2. SKATING HOP - cvičení skoků, dopadů a rovnováhy
3. ONE LEG STANCE - cviky zaměřené na stabilitu a rovnováhu na jedné noze
4. PUSH UP - cviky ve vzporu posilující střed těla a paže
5. ONE LEG HOPS - různé skoky na jedné noze posilující svaly dolních končetin a zlepšující koordinaci
6. SPIDERMAN - cviky zaměřené na svaly středu těla a hamstringy
7. ROLL OVER - různé kotouly zlepšující dopady hráčů při kolizi

Každý z těchto cviků lze provést v pěti různých obtížnostech. U každého cviku je uveden počet opakování a sérií nebo doba provedení cviku. Provedení celé sestavy cviků trvá kolem 15 min a měla být provedena dvakrát za týden. V manuálu jsou navíc uvedeny

³ https://www.fifamedicalnetwork.com/wp-content/uploads/cdn/fifa11plus_kids_booklet.pdf

pokyny jak správně cviky provádět, jaké jsou nejčastější chyby provedení a benefity jednotlivých cvičení (Rössler et al., 2015).

Účinnost programu FIFA 11+ FOR KIDS lze hodnotit pozitivně, protože u hráčů provádějících tento program došlo k mírnému zvýšení výkonu ve srovnání s hráči provádějící tradiční rozcvičovací postupy. Dále se u hráčů prokázalo zlepšení dynamické rovnováhy a obratnosti. U slalomového driblingu a skákacích dovedností došlo k mírnému zlepšení. V rámci programu nebyly pozorovány žádné negativní vedlejší účinky. (Rössler et al., 2015). Závěr jiné studie potvrzuje zlepšení hráčů v oblasti skoku/dopadu, koordinace, rovnováhy a obratnosti (Pomares-Noguera et al., 2018).

Účinnost programu také hodnotí studie z roku 2017, které se zúčastnilo celkově 3895 hráčů ve věku od 7 do 13 let pocházejících ze zemí Německa, Švýcarska, Nizozemska a ČR. Hráči byli rozděleni do dvou skupin, do skupiny intervenční (celkem 2,066 hráčů) a do skupiny kontrolní (celkem 1829 hráčů). Hráči týmů z intervenční skupiny používali pro rozcvičení program FIFA 11+ FOR KIDS a hráči týmů z kontrolní skupiny používaly jejich běžně používanou rozcvičku. Sledování proběhlo během sezóny 2014 /2015. U intervenční skupiny byl celkový počet zranění o 48% menší oproti kontrolní skupině. Autoři studie doporučují provádět program FIFA 11+ FOR KIDS dvakrát za týden (Rössler et al., 2018).

4.2 Tenis

Úvod

Tenis se řadí mezi individuální raketové sporty, ve kterém proti sobě hrají dva hráči nebo dva páry hráčů. Hra probíhá na antukovém nebo travnatém tenisovém dvorci (kurtu) a cílem je odpálit tenisový míček tenisovou raketou do pole tak, aby jej soupeř nemohl vrátit nebo aby míček zahrál do autu. Doba zápasu se pohybuje od 30 min do 4 hodin. Herní prostředí může být halové a nebo venkovní (Bernaciková et al., 2010).

Charakteristika zátěže

Hraní tenisu představuje intervalovou zátěž se střídáním intenzity zatížení. Intenzita zatížení se pohybuje od střední až do submaximální úrovně. Somatotyp většiny tenistů

odpovídá ektomorfnímu mezomorfovi (Bernaciková et al., 2010). Tenis je sport s vysokou dynamickou a střední statickou komponentou zátěže (Levine et al., 2015). Z biomechanického hlediska se tenis řadí mezi sporty s jednostrannou zátěží, která zvyšuje riziko tvorby svalových dysbalancí. Tenis se hraje na různých površích, které mohou pro hráče představovat rozdílné podmínky v podobě různé rychlosti a výšky odskoku a různého skluzu. Antuka představuje nejpomalejší povrch, na kterém má míček vyšší a pomalejší odskok. Hard povrchy patří mezi středně rychlé, na kterých má míček menší odskok a odráží se rychleji než na antuce. Travnatý a zejména umělý travnatý povrch jsou nejrychlejší povrchy s nejnižším odskokem.

Epidemiologie a mechanismus zranění

Sportovní zranění v tenise podrobně hodnotí Dines et al. z přehledu z roku 2015. Autoři tvrdí, že v tenise převažují zranění dolních končetin (31 % - 67 %), na druhém místě jsou zranění horních končetin (20% - 49%) a na třetím místě jsou zranění trupu (3 % - 21 %). Na dolních končetinách jsou nejčastější podvrtnutí kotníku, která vznikají inverzním mechanismem při špatném došlapu nebo doskoku. Častá jsou také chronická zranění svalů a šlach kolem kyčelního kloubu, ke kterým dochází při nadměrné zevní rotaci kyčle během forhendového úderu. Tímto mechanismem může dojít i k intraartikulárnímu zranění v podobě ruptury a uvolnění labra do kloubního prostoru kyčle nebo tímto mechanismem vzniká také lupavá kyčel (snapping hip).

Na horních končetinách dominují chronická zranění ramene, lokte a zápěstí. Podávání a forhendový úder jsou pohyby, které z dlouhodobého hlediska podporují vznik svalových dysbalancí ve prospěch vnitřních rotátorů oproti zevním. Tyto dysbalance zvyšují riziko vzniku impingement syndromu, ruptury labra, ruptury šlach rotátorové manžety a SLAP léze (Superior Labral tear from Anterior to Posterior) ramene. V oblasti lokte jsou typické mediální a laterální epikondylitidy. Laterální epikondylitida („tenisový loket“) je typické chronické zranění hlavně pro rekreační tenisty a vzniká při bekhendovém úderu, při kterém má hráč navíc flektované zápěstí. Naproti tomu k mediální epikondylitidě („golfový loket“) dochází spíše u profesionálních hráčů vlivem nadměrné flexe zápěstí při podání nebo forhendovém úderu, čímž si přetěžují zejména m.pronator teres a m.flexor carpi radialis. V oblasti zápěstí dochází při hraní bekhendem

obouruč k nadměrnému zatěžování m. extensor carpi ulnaris, čím může dojít k tendinitidě tohoto svalu (Dines et al., 2015).

Podání a smečování představují pohyby, při kterých dochází k asymetrické rotaci a značné hyperextenzi v oblasti zad. Vlivem špatné koordinace svalů během těchto úderů dochází k chronickým zraněním paraspinálních a břišních svalů. V horších případech může dojít i k herniaci vertebrálního disku, zejména v lumbosokrálním přechodu (Dines et al., 2015).

Jednotlivé druhy herních povrchů v tenise nepředstavují zásadní rozdíl v incidenci počtu zranění u rekreačních hráčů. Mírně vyšší počet chronických zranění dolních končetin se vyskytuje u hráčů hrajících na tvrdém povrchu. Nejrizikovější je pak skupina hráčů, kteří střídají herní povrchy (Pluim et al., 2018).

Organizace

V ČR bylo podle ČUS v roce 2017 registrovaných 50 095 hráčů. Na území ČR je hlavní sportovní organizace Český tenisový svaz (ČTS), který je členem Mezinárodní tenisová federace (ITF).

Přehled preventivních programů

V roce 2018 vznikl první plošný preventivní program, který se jmenuje Tennis Ready. Kromě tohoto programu existují i další instrumenty zabývající prevencí jako je Tenisový trenérský manuál 2. stupně a A Core Stabilization Training Program for Tennis Athletes.

Tennis Ready je plošný preventivní program navržený pro dospělé rekreační tenisty. Program vznikl v Nizozemsku na základě vzájemné spolupráce skupiny lékařů, fyzioterapeutů, trenérů a tenistů. Program je navržený jako mobilní aplikace.

Program obsahuje 2 rozcvičky, kdy první je určena pro rozcvičení na kurtu a druhá mimo kurt. Jednotlivé cviky slouží ke zlepšení kardiovaskulárních a neuromuskulárních vlastností a k rozvoji tenisových dovedností. Obě rozcvičky by měl hráč provádět 2x za týden po dobu 12 týdnů. Rozcvička na kurtu a grafická podoba programu viz příloha č. 3. Program je prozatím určený pro Nizozemsko, v ČR není momentálně dostupný. Účinnost programu nebyla ještě ověřena (Pas et al., 2018).

Tenisový trenérský manuál 2. stupně je metodický materiál určený pro profesionální trenéry. Součástí manuálu není jen podrobná metodika tenisu, ale i kapitola zabývající se prevencí zranění, ve které se nejvíce zdůrazňuje význam rozcvičení před a docvičení po sportovním výkonu. Součástí kapitoly je i přehled nejčastějších zranění včetně mechanismu jejich vzniku, dále jsou zde popsány zásady pitného režimu, první pomoci, ochrany před sluncem a kondičního posilování. Proto úroveň kvality trenéra hraje zásadní roli v prevenci zranění profesionálních a výkonnostních tenistů (Crespo at Miley, 2001).

A Core Stabilization Training Program for Tennis Athletes, který sestavil Samson et al. (2007), je program určený k rozvoji koordinace a posílení svalů v oblasti trupu. Program trvá 5 týdnů při frekvenci 3 tréninků za týden. V průběhu programu narůstá obtížnost, kdy první týden se provádějí statická cvičení na stabilním povrchu. Postupně narůstá obtížnost cvičení použitím balančních pomůcek. V poslední fázi jsou cviky zaměřené na odporová cvičení na labilním povrchu.

Autoři tvrdí, že po absolvování jejich programu dojde u tenistů ke zlepšení dynamické posturální stability. Testování proběhlo před a po absolvování programu pomocí The Star Excursion Balance Test (SEBT). Konkrétní data z testu autoři neuvádí (Samson et al., 2007).

4.3 Atletika

Úvod

O atletice se hovoří jako o královně sportů. Atletiku tvoří jednotlivé disciplíny zaměřené na obecné pohybové dovednosti člověka jako jsou běhy, chůze, skoky, vrhy a hody.

Charakteristika zátěže

Běžecké disciplíny představují kontinuální zátěž, u které se intenzita odvíjí od délky tratě:

- Běhy na krátkou vzdálenost (50 m až 400 m) – mají střední statickou a střední dynamickou komponentou zátěže. Sprinteři jsou převážně mezomorfové.
- Běhy na střední vzdálenost (500 m až 3 km) – mají střední statickou a vysokou dynamickou komponentou zátěže.
- Běhy na dlouhou vzdálenost (nad 5 km) – mají nízkou statickou a vysokou dynamickou komponentou zátěže. Vytrvalci jsou hlavně ektomorfové.

Skokanské disciplíny představují krátkodobou kontinuální zátěž při maximální intenzitě zatížení. Pro skokany jsou typické silné dlouhé dolní končetiny. Skoky jsou technicky náročné disciplíny zaměřené na výbušnou sílu dolních končetin. Pro skokany obecně je typická střední statická a střední dynamická komponenta zátěže. Skokanské disciplíny jsou skok do dálky, trojskok, skok do výšky a skok o tyči.

Hody a vrchy jsou technicky náročné dovednosti. Společným rysem je rychlostně silový charakter a krátká doba kontinuální zátěže při maximální intenzitě. Pro atlety těchto disciplín je obecně typická vysoká statická a nízká dynamická komponenta zátěže. Do této skupiny patří vrh koulí, hod diskem, hod oštěpem a hod kladivem (Bernaciková et al., 2010, Levine et al., 2015).

Epidemiologie a mechanismus zranění

V atletice obecně převládají chronická zranění nad akutními. **Pro běžce** jsou typické následující zranění:

- Akutní zranění hamstringů – patří mezi nejčastější zranění hlavně sprinterů. Typicky k němu dochází během trénování po delší pauze. Důvodem bývá svalová dysbalance mezi quadricípsem a hamstringy (Yeung et al., 2009).
- Akutní distorze hlezna – je nejběžnější akutní zranění běžců.
- Běžecské koleno (iliotibiální syndrom) – je chronické poškození, které vzniká vlivem často se opakujícího tření šlachy iliotibiálního traktu o laterální epikondyl femuru.
- Zánět Achillovy šlachy (Achilles tendinitis) – je nejběžnější tendinopatie u běžců, vzniká opakovaným trhem nebo tahem v oblasti úponu šlachy lýtkového svalu.

- Bolesti na přední straně bérce – je poměrně časté chronické zranění, které vzniká opakovaným přitažením špičky nohy při dopadech na patu. Dochází k bolestem na mediální straně tibie (m.tibialis anterior) (Knobloch et al., 2008).
- Únavové běžecké zlomeniny – jsou typická chronická zranění, která vznikají na podkladě opakovaných mikrotraumat v kombinaci s nedostatečnou regenerací (typicky u atletů a vojáků). Nejčastěji bývá únavová zlomenina v oblasti tibie. Jiným typem je pak insuficientní fraktura, která vzniká na podkladě FAT syndromu nebo metabolických onemocnění. U těch je hlavní příčina ve zvýšené resorpci a snížené tvorbě kostní tkáně (Harrast et Colonna, 2010).

Pro skokany jsou typická následující zranění:

- skokanské koleno (patelární tendinitida) – vzniká opakovanými dopady a odrazy, které přetíží šlachy quadricepsu infrapatelárně.
- Spondylolýza a spondylolistéza – mohou být vážným zraněním skokanů. Vznikají nadměrnou extenzí a otáčením trupu nebo při opakovaných dopadech.

Pro vrhače, diskaře a oštěpaře jsou typické následující zranění:

- Zánět rotátorové manžety – vlivem opakovaných hodů a vrhů může dojít k poškození glenohumerálních vazů ramenního kloubu, které stabilizují tento kloub staticky. Tím dojde k přetěžování svalů rotátorové manžety (hlavně m.supraspinatus), které stabilizují ramenní kloub primárně dynamicky. Tento mechanismus navíc bývá negativně ovlivněn svalovou dysbalancí mezi vnitřními a zevními rotátory.
- Impingement Syndrome – projevuje se bolestí v průběhu elevace horní končetiny. Vzniká mechanickým nárazem na konci hodů/vrhů (kdy je rameno v elevaci nad 70°), při kterém dochází v oblasti subakromiálního prostoru k poškození subakromiální burzy a šlachy m.supraspinatus.
- Instabilita ramene – vzniká buď jako následek akutního traumatu (subluxace, luxace) nebo vlivem chronického zatěžování, které způsobí elongaci kloubního pouzdra.
- Valgus Overload Syndrome – je to kombinace přetížení flexorů zápěstí a útlaku hlavice (nebo jen hlavičky) kosti vřetenní, která se může v některých případech i zlomit (osteocondrální fraktura). Syndromem trpí hlavně oštěpaři s chybnou technikou hodu (Brown et al., 2012).

Organizace

V ČR je podle ČUS (2017) registrovaných 40 518 atletů. Český atletický svaz (ČAS) organizuje atletické dění v ČR. ČAS je také členským svazem Mezinárodní asociace atletických federací (IAAF). ČAS vytvořila dva projekty zaměřené na rozvoj zejména dětí, ale i jejich rodičů – Atletika pro děti a Atletika pro rodinu. Dále ČAS spravuje vlastní youtube kanál Metodika ČAS, který obsahuje nejenom metodické videa.

Přehled preventivních programů

Preventivní programy používané v atletice jsou Atletika pro děti a Atletika pro rodinu.

Atletika pro děti je komplexní plošný program určený pro budoucí atlety ve věku od 5 do 11 let. Program existuje v elektronickém i tištěném provedení. Součástí projektu jsou podrobné metodické manuály pro všeobecný rozvoj fyzických dovedností a preventivní cvičení – Preventivní péče o malé atlety: cvičení pro správné držení těla a Preventivní péče o malé atlety : péče o plosku nohy a svaly bérce (Český atletický svaz, 2009).

Preventivní péče o malé atlety: cvičení pro správné držení těla je manuál obsahující soubor 14 cviků pro děti zaměřených na prevenci vadného držení těla. U každého cviku je uvedena fotka a podrobný popis správného provedení a nejčastěji prováděné chyby (Kuželková, 2015).

Preventivní péče o malé atlety: péče o plosku nohy a svaly bérce je manuál obsahující protahovací a posilovací cvičení svalů chodidla. Součástí jsou i doporučení týkající se vhodné obuvi a zásad trénování na boso (Kuželková, 2013).

Atletika pro rodinu je programu, který má za cíl zapojit do tréninku i rodiče dětí. Součástí programu jsou dva metodické manuály zaměřené na rozcvičku a základní atletické dovednosti. Program zvyšuje pohybovou gramotnost dětí i rodičů a navíc může mít pozitivní vliv na mezilidské vztahy (Český atletický svaz, 20018).

4.4 Volejbal

Úvod

Volejbal se řadí mezi kolektivní nekontaktní míčové sporty. Nejhranější formy volejbalu jsou halový a plážový, které se liší hlavně herním povrchem a počtem hráčů v poli.

Charakteristika zátěže

Hraní volejbalu představuje intervalovou zátěž se střídáním intenzity zatížení. Typický somatotyp volejbalistů je ektomorfní mezomorf (Bernaciková et al., 2010). Volejbal se řadí mezi sporty s nízkou statickou a střední dynamickou komponentou zátěže (Levine et al., 2015).

Epidemiologie a mechanismus zranění

Specifické herní techniky jako jsou podání a smečování, představují pro hráče asymetrickou zátěž. Ta se pak často projevuje tvorbou svalových dysbalancí a zvyšuje riziko chronického zranění, a to nejčastěji v oblasti ramene a dále v oblasti kolene, svalů zad a páteře. Při často opakovaném prudkém zvedání horních končetin, dochází v subacromiálním prostoru k iritaci subacromiální burzy a šlachy m. supraspinatus, což vede k obrazu burzitidy a tendinitidy. Mezi další typická chronická zranění v oblasti ramene patří natažení svalů pletence horní končetiny, nestabilita a subluxe kloubů ramene. Dalšími častými chronickými problémy volejbalistů jsou patelární tendinopatie („skokanské koleno“), patelo-femorální syndrom a zánět Achillovy šlachy. Záda jsou namáhána hlavně u smečářů z důvodu asymetrické rotace a nadměrné kyfotizace během útoku. Typická poranění z chronického nadužívání v oblasti zad volejbalistů jsou natažení svalů, herniace disků, degenerace disků, spondylózy, skoliózy a kyfoskoliózy (Seminati a Minetti, 2013). Významnější epidemiologickou skupinou jsou však akutní úrazy, kde převládají distorze hlezenního kloubu, následovány úrazy prstů (Vorálek et al., 2009).

Velká část úrazů vzniká na podkladě zmíněných chronických zranění. Celá problematika se dále prohlubuje v situaci, kdy hráč dostatečně nezrehabilituje předešlé úrazy. Typicky se tak děje po distorzi hlezenního kloubu, čímž vzniká bludný kruh opakovaně se zraňujícího hráče. Doporučená doba klidového režimu se liší podle vážnosti

zranění, kdy pro nejtěžší formy se doporučují 2 týdny a pro ty nejtěžší 6 a více týdnů. Následně je zahájena rehabilitace (ORT - ART, S.R.O., 2018).

Organizace volejbalu

V ČR bylo podle ČUS v roce 2017 registrovaných 40742 hráčů. Hlavní zaštiťující organizace volejbalu je Český volejbalový svaz (ČVS). Na stránkách ČVS se nenachází volně přístupný preventivní program, jsou zde odkazy na herní metodiku. ČVS však pořádá semináře pro trenéry zabývající se prevencí zranění.

Přehled preventivních programů

V rámci tréninku se ve volejbale používají následující kompenzační a preventivní programy.

Coaches manual Level 1 je příručka pro trenéry, kterou vydala Mezinárodní volejbalová federace (FIVB). Manuál obsahuje veškeré informace nutné pro správné hraní a trénování volejbalu. Je určen hlavně trenérům. Manuál je dostupný na stránkách FIVB. Poslední kapitola je věnována typickým zraněním ve volejbale, jejich léčbě a prevenci (Bahr et Reeser, 2011).

Vymknutí kotníku představuje nejčastější volejbalový úraz, pro primární prevenci je zásadní zařazovat proprioceptivní cvičení nohou v kondiční přípravě a trénování správného „hraní na síti“. Dále se doporučuje nošení sportovních ortéz, které jsou určeny pro primární prevenci.

V případě, že dojde k vymknutí kotníku, FIVB doporučuje standardní první pomoc s akronymem „PRICE“:

- Protection – nutnost chránit kotník před dalším poraněním či zátěží, v případě těžších případů je nutná i dočasná imobilizace
- Rest – klid a odpočinek urychlují proces hojení, po odeznění příznaků zranění začíná hráč s postupným zatěžováním, jinak hrozí opakovaný úraz
- Ice – prvních 24 – 48 hodin po úrazu se doporučuje kotník chladit ledem, kryosáčkem nebo jinými prostředky, vhodné jsou 20minutové cykly s ledem a bez ledu, po 3 třech cyklech následuje delší pauza

- Compression – dočasnou kompresní bandáží se omezí rozvoj otoku a zabrání se omezení v rozsahu pohybu
- Elevation – poraněný kotník uložte do zvýšené polohy vůči pánvi, zabráníte tím rozvoji otoku

V rámci rehabilitace se doporučuje trénink propriocepce. V první fázi hráč trénuje stoj na zraněné noze na tvrdém podkladu. Se zlepšujícím se stavem se zvyšuje obtížnost cvičení pomocí nestabilních ploch a nebo hráč zavře při cvičení oči. Pro sekundární prevenci se hráči doporučuje nošení polotuhé ortézy nebo alespoň kinesiotaping.

Patelární tendinopatii („skokanské koleno“) a patelo-femorálnímu syndromu lze předcházet pomocí posílení svalů hýždí, kyčli, stehen a pomocí centrace kolenního kloubu. Preventivně působí i nácvik správné techniky provedení výskoku a hlavně dopadu. Některým hráčům pomáhá nošení patelární pásky, která se nosí pod kolenem a dokáže rozdělit sílu quadricepsu rovnoměrně na celou šířku šlachy. V neposlední řadě, je potřeba dodržovat adekvátní množství výskoků hráče během tréninkové přípravy.

Chronická poranění v oblasti ramen volejbalistů jsou úzce propojena s funkčním stavem rotátorové manžety. FIVB doporučuje zařadit protahovací cvičení zaměřená na zadní část pouzdra ramenního kloubu, které bývá často zatuhlé na straně dominantní paže. Po protažení, by měl následovat trénink zaměřený na stabilitu pletence. Zásadní je, aby hráči posilovali HSS, neboť volejbalové údery (podání, smeče, nahrávky a bloky) vyžadují precizní koordinaci mezi svaly končetin a trupu. Nejenže se tím zvýší jejich herní výkonost, ale i se tím zabrání přetížení v jednotlivých segmentech.

Preventivním opatřením proti bolestem v bederní části zad je omezení často se opakujících výrazně extenčních, flekčních a torzních rozsahů pohybu páteře. Z hlediska posilování je žádoucí cvičit již zmiňované svaly středu těla.

Obrázky jednotlivých cviků včetně popisu provedení jsou uvedeny v manuálu na konci kapitoly.

Dále k prevenci vzniku zranění z nadužívání a akutních úrazů spojených s hraním volejbalu, FIVB doporučuje trenérům a hráčům těchto 7 obecných zásad:

- Zařazujte silové i kondiční tréninky, zahájené poctivou rozcvičkou a zakončené dostatečným vychladnutím.
- Vyhýbejte se přetrénování, kterému zabráníte správnou periodizací.
- Dbejte na správnou techniku a zvyšte pozornost, hlavně při hraní na síti.
- Posilujte svaly středu těla a udržujte je v dostatečné kondici.
- Dostatečně zrehabilitujte svá zranění.
- Dbejte na správnou výživu a pitný režim.
- Vyhněte se časně specializaci u dětí (Bahr et Reeser, 2011).

Kompenzační program pro volejbal je program, který vytvořila Radka Michálková v rámci své diplomové práce. Ve své diplomové práci, se Michálková zabývá efektem kompenzačního cvičení, které aplikovala na 10 volejbalistkách ve věku 15 - 17 let. Metodika práce je provedena formou empirického výzkumu, koncipovaného jako experiment.

Michálková nejdříve hráčky podrobně vyšetřila. Zaměřila se na dynamické a statické vyšetření páteře dle Haladové, na vyšetření zkracujících se svalů dle Jandy a na vyšetření ochabujících svalových skupin dle Jandy. Všechny vyšetřené hráčky měly omezený rozsah pohybu v krční, hrudní i bederní páteři. Vyšetření dále ukázalo, že všechny hráčky měly zkrácené velké pectorální svaly, paravertebrální svaly a trapézové svaly. Při vyšetření ochabujících svalových skupin dle Jandy, byly ochablé mezi-lopatkové svaly, velké hýžďové svaly a přímé břišní svaly. Hluboké krční flexory ochablé nebyly. Na základě, vyšetření Michálková sestavila kompenzační cvičení zaměřené na posílení ochablých svalů a protahování zkrácených partií.

Program je koncipován jako posilování prováděné v závěru tréninku. Volejbalistky aplikovaly program 2x týdně po dobu 6 měsíců. Odcvičení programu trvá kolem 10 minut. Program se skládá z 10 protahovacích cviků, 2 cviků uvolňovacích a 3 cviků posilovacích. Zásobník všech cviků, včetně obrázků, je uveden v práci Michálkové.

Z výsledků výstupního kineziologického vyšetření vyplývá, že kombinace cíleného protahování, uvolňování a posilování, může snížit svalové dysbalance. Tím se sníží riziko vzniku zranění z nadužívání spojené s hraním volejbalu (Michálková, 2008).

Srovnání úrovně preventivních protiúrazových opatření u profesionálních volejbalistů v ČR a v zahraničí je název práce kolektivu autorů R. Vorálek, T. Matuška, V. Süß (2012). Pro výzkum autoři sestavili nestandardizované dotazníky s uzavřenými a polozavřenými otázkami. Průzkum se týkal 25 hráčů z 9 českých extraligových klubů a 17 hráčů z 16 zahraničních klubů (z Francie, Itálie, Polska, Řecka, Belgie a Německa). Na začátku hráči zodpovídali několik anamnestických otázek. Následně hráči odpovídali na 3 oddíly otázek zabývající se aktivní protiúrazovou prevencí. První oddíl cílil na „denní“ prevenci, kterou hráči dělají pravidelně před nebo po tréninku a zápase. Druhý oddíl se týkal preventivní procedury, kterou hráč vykonal minimálně jednou. Třetí oddíl řešil preventivní procedury, které hráč podstoupil aspoň 1x za rok. Skupinu procedur představovaly: posilování, kloubní výživové doplňky, saunování, tejpování, návštěva sportovního lékaře, maséra a další. Hráči odpovídali formou zdali procedury dělají pravidelně, nepravidelně nebo vůbec. Dále se řešila otázka financování procedur ze strany klubu. Odpovědi jsou vyhodnoceny v grafech viz příloha č. 4.

Autoři dospěli k závěru, že profesionálním hráčům v zahraničí kluby hradí většinu preventivních procedur, v ČR je situace ve srovnání znatelně horší. Průzkum dále prokázal, že v ČR kluby s jejich hráči prevenci podceňují. Autoři vydali doporučení, která by mohla zlepšit situaci v ČR:

- Zavedení povinné preventivní prohlídky kontrolované ČVS
- Povinné uhrazení této prohlídky volejbalovými kluby
- Data z prohlídek propojit s vyšetřením u rehabilitačního lékaře
- Zapojení fyzioterapeuta, který by vedl preventivní a kompenzační programy

(Vorálek et al., 2012)

4.5 Lední hokej

Úvod

Hokej se řadí mezi kolektivní kontaktní sporty. Hraje se na ledové ploše ohraničené mantinely, základní hrací doba jednoho utkání je přesně 60 minut rozdělených do 3 třetin.

Na ledové ploše soupeří 2 týmy skládající se z 5 hráčů a jednoho brankáře. Cílem hry je vstřelit více branek než konkurenční tým. Ve hře se hraje s gumovaným pukem, který hráči přemísťují pomocí hokejové hole, navíc hráči nosí ochranný výstroj a helmu (Fourny, 2003, s.164-169).

Charakteristika zátěže

Hraní hokeje představuje intermitentní zátěž se střídáním intenzity zatížení. Tato zátěž má vysokou dynamickou a střední statickou komponentu. Sport je vzhledem ke svému charakteru velmi rizikový v oblasti zranění (Levine et al., 2015). Kromě hokejových tréninků na ledě mají profesionální hokejisté náročnou přípravu v posilovně, kde se zaměřují na rozvoj síly, rychlosti a částečně i vytrvalosti. V hlavním období sezóny provádějí 3 až 5 tréninků mimo led za týden, kdy jeden trénink trvá 30 – 60 minut (Vojta, 2017).

Epidemiologie a mechanismus zranění

Incidence zranění profesionálních hokejistů se pohybuje v rozmezí 52,1 až 84 na 1 000 zápasových hodin hráče. Z epidemiologického hlediska jsou nečastější úrazy a zranění z přetížení. Mezi typické hokejové úrazy patří: pohmožděniny, tržné rány v oblasti obličeje a krku, distenze vazů, parciální a totální ruptury vazů, zubní úrazy, úrazy očí. Vazivová zranění se týkají hlavně acromioclaviculárního skloubení a oblasti mediálního kolene. Úrazy LCA nejsou ve srovnání s fotbalem tak časté. Z vážných úrazů jsou poměrně časté zlomeniny, zranění krční páteře a otřesy mozku (Anderson et al., 2019).

Typická zranění z přetížení hokejistů jsou entezopatie, myalgie, únavové zlomeniny, burzitidy. Podle postiženého regionu se jedná hlavně o adduktory kyčelního kloubu, následují ramena, lokty, zápěstí, záda a kolena (Tegner et al., 2019).

Organizace ledního hokeje

V ČR bylo podle ČUS v roce 2017 registrovaných 39 869 hráčů. Na území ČR je hlavním zastřešujícím spolkem Český svaz ledního hokeje z.s. Na stránkách ČSLH je k dispozici brožura: Metodika sportovní přípravy v jednotlivých věkových kategoriích.

Metodika slouží jako výukový materiál trenérům, v rámci kondičních příprav u jednotlivých věkových skupin jsou zde zahrnuty i kompenzační cvičení (Vojta, 2017).

Přehled preventivních programů

Doposud není v ČR zavedený konkrétní plošný preventivní program pro hráče ledního hokeje. Existuje však několik odborných studií zaměřených na problematiku zranění z přetížení hokejistů, které mohou sloužit k prevenci zranění z přetížení, jsou to:

Vliv kompenzačního programu na posturální svaly u extraligových hráčů ledního hokeje

Kolektiv autorů F. Pešán a spol. z FTVS UK vytvořili experimentální studii provedenou na souboru extraligových hokejistů HC Bílí tygři Liberec. Studie hodnotí vliv kompenzačního programu na svalové dysbalance, vadné držení těla a bolesti zad, které jsou spjaté s jednostrannou zátěží ledního hokeje.

Kompenzační program trval 8 týdnů a proběhl v přípravném období před sezónou, kdy byli hokejisté rozděleni na experimentální skupinu (klasická příprava a kompenzační tréninky) a skupinu kontrolní (klasická příprava). V každém týdnu hokejisté experimentální skupiny absolvovali navíc 2 bloky cvičení, jeden 40 minutový soubor cvičení na podložce „flowin“ a jeden 40 minutový soubor cvičení na balančních pomůckách. Pro vyhodnocení programu bylo vybráno 6 funkčních testů - klek na míči s upažením, hluboký podřep na jedné noze, výpad na jedné noze na „flowin“, hluboký podřep, extenční test a flekční test trupu.

Z výsledků studie plyne, že i 8 týdenní kompenzační program může znatelně zlepšit posturu a zapojení svalů středu těla hráče. Dále autoři konstatují, že výsledky mohly být ovlivněny spoluprací hráčů, fyzioterapeutů a kondičních trenérů, díky které si hráči následkem neustálé korekce jednotlivých pohybů zlepšili vnímání vlastního tělesného schématu (Pešán et al., 2015).

The Effectiveness of a Preseason Exercise Program to Prevent Adductor Muscle Strains in Professional Ice Hockey Players

V roce 2000 Timothy F. Tyler et al. prezentovali na meetingu AOSSM výsledky své prospektivní studie zabývající se souvislostmi mezi svalovou silou a flexibilitou kyčle

v kontextu k výskytu natažení adduktorů u profesionálních hokejistů (NHL). Autoři došli k závěru, že menší svalová síla adduktorů zvyšuje šanci natažení adduktorů. Jako více rizikový faktor se však ukázal nepoměr mezi svalovou silou adduktorů a abduktorů kyčle, kdy hráči s 80% svalovou silou adduktorů vůči abduktorům byli 17x více ohroženi natažením adduktorů (Tyler et al, 2001).

Na základě těchto závěrů vznikla další prospektivní studie, vydaná roku 2002, provedená Timothy F. Tyler et al., hodnotící účinnost preventivního programu proti natažení adduktorů kyčle u profesionálních hokejistů (NHL). Testování proběhlo v sezónách 1999/2000 a 2000/2001. Testované rizikové faktory u hokejistů byly statická svalová slabost adduktorů kyčle a hlavně poměr statické svalové síly (isometrie) mezi adduktory a abduktory kyčle, testování probíhalo na začátku předsezónní přípravy (měřeno pomocí Nicholas Manual Muscle Tester, Lafayette Instruments, Lafayette, Indiana). Hokejisté, s poměrem statické svalové síly adduktorů vůči abduktorům 80% a méně, podstoupili preventivní program. Celková doba programu byla 6 týdnů s frekvencí 3 tréninků za týden. Pro absolvování programu bylo vybráno 33 hráčů z 58, kteří byli vyhodnoceni jako potenciálně ohroženi. Program se skládá ze 3 částí: 1.část – rozvíčka (kolo, protažení adduktorů, sumo dřepy, boční výpady a klopení pánve v pozici na čtyřech), 2. část – funkční posilování adduktorů (cviky s využitím gymballu, slide boardu, odporových gum a dalších pomůcek), 3. část – sportovně-specifický trénink (dovednostní cvičení na ledové ploše). Po absolvování programu došlo v následujících dvou sezónách k celkovému poklesu výskytu natažení adduktorů z 3,2 na 0.71 (přepočítáno na 1000 her hráče). Dále se i snížil počet hráčů hodnocených jako „riziková“. V závěru autoři hodnotí intervenční program adduktorů kyčle jako efektivní metodu jak předcházet natažení těchto svalů (Tyler et al. 2002).

Vliv funkčního australského tréninku na aerobní parametry hráčů ledního hokeje

Funkční australský trénink (FAT) je moderní tréninkový postup, založený roku 2009 v Sydney. Cílem programu je rozvíjet sportovce komplexně jako celek. Program využívá velké množství pomůcek, cvičení s vlastní vahou a cvičení ve dvojici. FAT představuje protichůdný postup oproti běžným kondičním programům, které zastávají trénování jednotlivých tělesných partií odděleně a využívají k tomu v nemalé míře analytická

cvičení. FAT lze upravit a aplikovat i v rámci rehabilitačního procesu sportovce ve spolupráci s fyzioterapeutem (Požárek a Suchý, 2013).

Požárek a Suchý provedli jednoskupinový experiment s cílem analyzovat účinnost 10 týdenního FAT programu, určeného profesionálním hokejistům. Programu se zúčastnilo 23 hráčů z extraligového klubu HC Mountfield České Budějovice. Program probíhal jako „suchá“ příprava v předsezónním i zápasovém období roku 2012. Testování proběhlo na začátku a po skončení programu. Měřené parametry byly VO_{2max} (na běhacím ergometru) a měření svalové hmoty (pomocí přístrojů BIA 2000 a Tanita). Program byl rozdělen do 10 týdenních mikrocyklů. 1. až 4. týden hráči rozvíjeli všeobecnou vytrvalost a sílu, 5. a 6. týden absolvovali rychlostně-silová cvičení, 7. a 8. týden byl věnován koordinačně-rychlostním disciplínám, 9. a 10. týden hráči rozvíjeli maximální explozivní sílu. U všech cvičení byla prioritou kvalita provedení, dále se cviky se stranově asymetrickým průběhem pohybu cvičily vždy na obě strany, s cílem zabránit vzniku svalových dysbalancí. Některé cviky se zase prováděly za účelem kompenzace vzhledem k jednostranné zátěži, kterou představuje hraní ledního hokeje. Během jednotlivých tréninků se využilo velké množství cvičebních pomůcek: Bosu, TRX, gymball, flowin, odporové gumy, trampolíny, aquahity a mnoho dalších.

Během vstupního měření hráči dosáhli střední hodnoty VO_{2max} 55,89 ml.kg.min⁻¹, po absolvování programu hráči dosáhli střední hodnoty VO_{2max} 58,67 ml.kg.min⁻¹. U čtyřech hráčů došlo ke zlepšení VO_{2max} o více než 10%, sedmi dalším hráčům se povedlo naměřit zvýšení okolo 5% a dalším čtyřem hráčům zlepšení o 3%. Nezměněné hodnoty měly 4 hráči a 4 hráči měli horší hodnoty, protože se během přípravy zranili a nemohli trénovat. Hráči také vykazovali celkový nárůst svalové hmoty, hlavně v oblasti trupu a horních končetin. Hráčům se tím povedlo částečně i snížit svalové dysbalance (Požárek a Suchý, 2013).

4.6 Florbal

Úvod

Florbal patří mezi halové kolektivní sporty. Při hraní florbalu je povolen jen minimální tělesný kontakt mezi soupeři. Hrací plocha má rozměry 40 x 20 metrů,

kteřá je ohraničena nízkými plastovými mantinely. Herní povrch je většinou umělý nebo dřevěný. Ve hře proti sobě soupeří 2 pětičlenné týmy a jejich brankaři. Hráči ke hře využívají umělohmotné hole („florbalky“) a lehký děrovaný plastový míček. Vítězí tým, který nastřílí víc branek do soupeřovy branky. Herní doba je 3 x 20 minut (Český florbal, ©2014-2019).

Charakteristika zátěže

Hraní florbalu představuje intermitentní zátěž se střídáním intenzity zatížení. Florbal se řadí mezi sporty, které mají nízkou statickou a vysokou dynamickou komponentou zátěže. Florbalisté jsou z hlediska somatotypu převážně mezomorfové. Florbal je typický dynamickými pohyby, při kterých dochází k prudkému zrychlení, brždění a změně směru. Ke střelbě využívají různé střelecké údery. V předsezónní přípravě se klade důraz na rozvoj vytrvalosti, síly a rychlosti. Během sezóny se používají tréninky s převážně intervalovým charakterem zatížení (Bernaciková et al., 2010).

Epidemiologie a mechanismus zranění

Incidence sportovních úrazů ve florbale se pohybuje kolem 10,9 zranění na 1000 hodin hry u rekreačních i výkonnostních florbalistů, ve věku 15 – 75let (Pasanen, 2009). Jiná studie uvádí, že incidence zranění výkonnostních hráčů florbalu se pohybuje kolem 1,8 zranění / 1 000 hodin hry během tréninku a 40,3 zranění / 1 000 hodin hry vzniklých při zápasech. Mezi nejčastější sportovní zranění ve florbale patří akutní úrazy a na druhém místě jsou chronická zranění. Z akutních úrazů dominují subluxace a distenze vazů v oblasti kolenního a hlezenního kloubu. Chronická zranění se týkala nejvíce oblasti lýtek, kolen a zad (Pasanen, Parkkari, Kannus et al., 2008).

Hraní florbalu dále představuje relativně vysoké riziko zranění očí ve srovnání s jinými sporty jako je tenis, hokej, fotbal a další. Ke zranění oka dochází z důvodu nárazu letícího míčku (69%), kontaktu florbalovou holí jiného hráče (22%), úderu loktem (4%) a jiné příčiny (5%) (Bro a Ghosh, 2017).

Organizace

V ČR bylo podle ČUS v roce 2017 registrovaných 37 050 hráčů florbalu. Na území ČR je hlavní sportovní organizace Český florbal (ČF), který je členem Mezinárodní florbalové federace (IFF).

Přehled preventivních programů

V rámci tréninku se ve florbale používají následující preventivní programy:

Neuromuscular warm-up programme je rozcvička sloužící k rozvoji svalové síly, rovnováhy, rychlosti a obratnosti florbalistů. Program vznikl na základě předešlých studií zabývajících se epidemiologií sportovních zranění ve florbale.

Program zahrnuje 5 skupin cvičení, kdy 1.) skupina cviků je zaměřena na běžecké techniky (5-7 minut), 2.) skupina cviků je zaměřena na rovnováhu a kontrolu nad tělem (5-7 minut), 3.) skupina cviků jsou typově plyometrická - skoky (5-7 minut), 4.) skupina je zaměřena na posilování dolních končetin a HSS, 5.) skupina je zaměřená protahování svalů dolních končetin a zad (5 minut). Celkově rozcvička trvá odcvičit 25 – 30 minut a měla by se provádět 2-3 krát za týden. Konkrétní cviky viz příloha č. 5 (Pasanen K., Parkkari Kannus, Pasanen M. et al., 2009).

Zdali je program účinný, sledovali ve své studii kolektiv autorů K. Pasanen, J. Parkkari, M. Pasanen, a P. Kannus (2009). Testovanou skupinu tvořilo 27 ženských týmů profesionální úrovně z Finska. 223 hráček bylo rozděleno do kontrolní (103 hráček) a intervenční skupiny (119 hráček). Intervenční skupina aplikovala program po dobu jedné sezóny, která odpovídá době 6 měsíců. Kontrolní skupina používala zavedený způsob rozcvičky. Testování proběhlo během tréninků na začátku a na konci sezóny pomocí baterie 5 testovacích cviků zaměřených na sílu extensorů dolních končetin, maximální výskok, rychlost skákání, na statickou rovnováhu na jedné noze, běžeckou obratnost (zrychlení, zpomalení a změna směru). Intervenční skupina vykazovala oproti kontrolní zlepšení v rychlosti skákání a ve statické rovnováze, což svědčí o lepší koordinaci a posílení svalů dolní končetin. Tyto faktory hodnotí autoři jako preventivní proti vymknutí kotníku.

Senzomotorický trénink, který vytvořil kolektiv Levínská, Opršal a Čakrt, slouží k rozvoji senzomotorické koordinace a k zvýšení síly svalů dolních i horních končetin a trupu. Tréninkové jednotky jsou rozděleny do 3 bloků: 1. blok tvoří cviky zaměřené

na senzomotorickou koordinaci, 2.blok obsahuje silově orientovaná cvičení a 3.blok je věnován analytickému a jógovému strečinku. Tabulka s konkrétními cviky viz příloha č. 6. Trénink byl aplikován na 16 elitních hráčů týmu Sokol Pardubice v rámci jejich předsezónní přípravy. Testování hráčů proběhlo pomocí stabilometrického vyšetření před a po intervenci, která trvala 16 týdnů. Po absolvování intervence došlo u hráčů ke zlepšení parametrů stability stoje zejména pak při posturálně náročnějších pozicích jako je stoj na jedné dolní končetině s vyloučením vizuální kontroly nebo stoj na jedné dolní končetině s napřaženou hokejkou (Levínská et al., 2015).

Florbalové ochranné brýle jsou účinnou ochranou pomůckou před očními zraněními, které jsou ve florbale relativně běžnější oproti jiným sportům. Jejich nošení není povinné u dospělých hráčů, tudíž vzhledem k nízkému počtu hráčů, kteří je používají, neklesla významně incidence zranění očí (Bro a Ghosh, 2017).

Finská florbalová federace zavedla preventivní režimové opatření v podobě povinného nošení brýlí u hráčů florbalu do 14 let, díky čemu výrazně klesl počet zranění očí. V budoucnu by mělo dojít k zavedení brýlí u i všech hráčů do 18 let (Leivo et al., 2014).

4.7 Plavecké sporty

Úvod

Plavání je převážně individuální sport, pro který je specifické vodní prostředí. Plavání je rozděleno na 4 základní plavecké styly, které se jmenují prsa, kraul, znak a motýlek. Závody se liší plaveckým stylem a délkou tratě, vyhrává plavec s nejkratším časem.

Charakteristika zátěže

Plavání obecně představuje kontinuální zátěž o střední statické a vysoké dynamické komponentě (Levine et al., 2015). Toto rozdělení je orientační, neboť existují různé plavecké styly a délky závodů, která se pohybují v rozmezí od 100 metrů až po desítky

kilometrů (dálkové plavání). Závodní plavci jsou z hlediska somatotypu převážně mezomorfové (Bernaciková et al., 2010).

Epidemiologie a mechanismus zranění

Nejběžnější sportovní zranění v závodním plavání představují chronická zranění v oblasti ramene, kolena a páteře.

Chronická zranění ramene vznikají důsledkem multifaktoriálního mechanismu, na kterém mají podíl impingement ramene, přetěžování a únava svalů ramenního pletence a hypermobilita způsobující nestabilitu glenohumerálního skloubení.

Chronická zranění kolen jsou až 5x více častější u plavců používající styl prsa, protože při tomto stylu je koleno zatěžováno ve valgózním směru. Naproti tomu ve volném stylu dochází k přetížení quadricepsu, který se zapojuje při rychlém kmitání dolních končetin. Celou situaci může navíc zkomplikovat obrat plavce na konci bazénu. Během tohoto manévru použije odraz, při kterém jsou kolena ve velkém flekčním postavení. Výsledkem je pak zvýšené riziko vzniku patelární tendinitidy.

Degenerativní změny meziobratlových plotýnek jsou relativně běžným chronickým zraněním závodních i rekreačních plavců. U závodních plavců je to zejména v oblasti lumbosakrálního přechodu. Dále v každém plaveckém stylu provádějí závodníci hyperextenzi v bederní části zad, aby zvýšili efekt záběru. U plaveckého stylu prsa a motýlek bývá tato hyperextenze ještě markantnější. Vzhledem k počtu opakování a objemu takto prováděného pohybu může dojít ke spondylolýze nebo spondylolistéze (Wanivenhaus et al., 2012).

Organizace

V ČR bylo podle ČUS v roce 2017 registrovaných 24 870 plavců. Na území ČR je hlavním zastřešujícím spolkem Český svaz plaveckých sportů (ČSPS). Na stránkách svazu jsou k dispozici metodické materiály zabývající se správným technickým provedením všech plaveckých stylů. Preventivní program proti chronickým zraněním v plavání jsem zde nenašel.

Přehled preventivních programů

Posilovací preventivní program plavců, který sestavil Wanivenhaus a kolektiv (2012), vznikl na základě zkoumání mechanismu vzniku chronických zranění plavců. Program je zaměřen na posilování svalů v problematických segmentech – svaly ramenního pletence, zádové a břišní svaly. Program je určený pro kondiční přípravu mimo bazén a je rozdělen na tři skupiny cvičení, kdy každá skupina trvá odcvičit 2 minuty a 30 sekund je pauza mezi jednotlivými skupinami cviků, konkrétní podoba programu a popis cviků viz. příloha č. 7 (Wanivenhaus et al., 2012).

Kompenzační trénink ramen pro mladé závodní plavce, který sestavil Batalha a kolektiv (2015), je soubor 3 jednoduchých posilovacích cviků s posilovací gumou Thera-Band zaměřených na vyrovnaní svalové dysbalance a zvýšení svalové síly v oblasti ramenního pletence. Program se doporučuje dělat 3x týdně jakou součást suché přípravy. Konkrétní podoba včetně popisu cviků viz příloha č. 8. Autoři tvrdí, že aplikováním programu dojde k vyrovnaní svalových dysbalancí v oblasti ramen a i k nárůstu celkové síly svalů rotátorové manžety (Batalha et al., 2015).

4.8 Alpské lyžování

Úvod

Alpské lyžování patří mezi individuální zimní sporty, zahrnuje různé disciplíny jako jsou slalom, obří slalom, super obří slalom, sjezd a alpská kombinace. Cílem alpského lyžování je sjet brankami vyznačenou trať směrem dolů za nejkratší čas.

Charakteristika zátěže

Lyžování probíhá v náročných podmínkách jako jsou nízká teplota a vysoká nadmořská výška. Tyto podmínky v kombinaci s nepravidelně dlouhými izometrickými kontrakcemi o vysoké síle, představují pro organismus vysoké energetické a kardiovaskulární nároky (Turnbull et al., 2009). Alpské lyžování se řadí mezi sporty s vysokou statickou a střední dynamickou komponentou (Levine et al., 2015). Typově se jedná o zátěž kontinuální, která má submaximální až maximální intenzitu. Somatotypicky jsou závodní lyžaři převážně mezomorfové (Bernaciková et al., 2010). V rámci jednotlivých disciplín lze pozorovat určité rozdíly. Slalom klade nároky více

dynamickým směrem oproti sjezdu, který naproti tomu klade lyžaři zvýšené nároky ve smyslu statické zátěže (Neumayr et al., 2003).

Epidemiologie a mechanismus zranění

K nejvíce zraněním lyžařů dochází v oblasti dolní končetiny – hlavně kolena, na druhém místě jsou zranění horní končetiny – palce a ramena, a na třetím místě jsou zranění hlavy a krku.

U kolen dominují parciální a totální ruptury LCA. Ruptury LCA vznikají 3 různými bezkontaktními mechanismy:

- „Slip-catch“ je nejběžnější mechanismus ruptury LCA, vzniká při uklouznutí spodní lyže vede k nadměrnému zatížení vnitřní lyže, tím dojde k zevní rotaci tibie proti femuru a k zatížení kolene ve valgózním směru. Dojde k nadměrné torzi a k pákovému efektu, který vaz přetrhne. Častou komplikací je navíc ruptura nebo distenze mediálního kolaterálního vazů kolene (MCL) (Davey et al., 2018).
- „Phantom foot“ druhý nejčastější mechanismus ruptury LCA, vzniká při ztrátě rovnováhy a převážením lyžaře vzad. Dojde k zatížení na konci vnitřní hrany spodní lyže, vnitřní lyže je přitom odlehčená a tělo směřuje dolů z kopce. Dojde k nadměrné vnitřní rotaci tibie proti femuru při výrazně flektovaném kolenu, která způsobí rupturu LCA na dolní končetině spodní lyže. Tento mechanismus je typický hlavně pro rekreační lyžaře (Shea et al., 2014).
- „Landing back-weighted“ nebo také „Boot induced“ je situace, kdy lyžař skočí a dopadá v záklonu s nataženými nohama na obě patky lyží. Dojde k přenesení síly ze zadní části boty na tibií ve směru dopředu. Záklonem těla lyžař vytvoří sílu působící v opačném směru, což způsobí přetržení LCA.

Kromě ruptury LCA jsou dalším významným zraněním fraktury tibie, ke kterým dochází hlavně u dětí a začátečníků. „Lyžařský palec“ (skier's thumb) je běžný úraz palce, který vzniká spadnutím lyžaře na lyžařskou hůlku. Dojde k parciální nebo totální ruptuře kolaterálních vazů metacarpophalangeálního kloubení palce. Zranění lyžařů postihující ramenní pletenec mají charakter akutního úrazu, vzniklého vlivem pádu nebo nárazu do jiného lyžaře. Konkrétně jde o luxace, subluxe, zlomeniny proximálního humeru a klíční kosti. Poměrně časté jsou i zlomeniny lokte, předloktí, zápěstí a prstů.

Traumatické úrazy hlavy a krku představují nejzávažnější z běžných zranění lyžařů (Davey et al., 2018).

Organizace lyžování

Svaz lyžařů ČR (SLČR) je organizující subjekt lyžařských sportů v ČR, pod který spadají následující lyžařské sporty: alpské disciplíny, akrobatické lyžování, běh na lyžích, snowboarding, severská kombinace, skok na lyžích a další. Celkově má SLČR 27147 registrovaných členů.

Přehled preventivních programů

Pro lyžování zatím není navržený plošný preventivní program, který by byl navržen jako soubor konkrétních cviků, sloužící k prevenci typických zranění spojených s alpským lyžováním. V alpském lyžování se alespoň zavedlo několik režimových opatření jako nošení helem a změna parametrů závodních lyží.

Prevence úrazů hlavy je plošně řešena pomocí režimového opatření, které představuje lyžařská přilba. Nošením přilby snižuje lyžař riziko zranění hlavy o 35 % (Russell et al., 2010). Nošení přilby při lyžování je tedy obecně doporučeno a v některých zemích jako jsou Slovensko, Itálie, Slovinsko a další, je u dětí a mladistvých i zákonem povinné. V ČR se prozatím pouze doporučuje nošení lyžařské přilby.

Od sezóny 2013/2014 se v závodech v obřím slalomu používají **lyže s jinými parametry**, které mají za cíl snížit počet zranění LCA. Použití lyží o minimální délce 195 cm (muži) a 188 cm (ženy), s větším bočním vykrojením a radiusem (poloměr zatáčení) 35 m (muži) a 40 m (ženy) snižuje riziko zranění LCA ve srovnání s předešlými modely lyží, které byly kratší a měly radius kolem 27 m (Spörri et al., 2015).

Pro prevenci zranění LCA lze využít sdělovací programy, které závodníkům popisují rizikové situace v lyžování a chyby v technice zatáčení, které zvyšují riziko zranění LCA. Tyto programy se nejdříve používaly u lyžařských instruktorů a členů horské služby, kterým se povedlo snížit počet zranění LCA až o 62 %. Jeden z těchto programů se jmenuje „**ACL Awareness Training**“, který vytvořila společnost Vermont Ski Safety Equipment Inc. Úkolem tohoto programu je obeznámit lyžaře s mechanismy vzniku

zranění LCA a naučit ho jak těmto situacím předcházet. Program není bohužel volně dostupný, lze ho zakoupit na stránkách společnosti (Ettliger et al., 1995).

„**Zdravověda**“ je název metodického textu SLČR, který má za cíl lyžaře a jejich trenéry seznámit s rizikovými situacemi, u nichž si nejčastěji lyžař zraní LCA. Tyto situace jsou popsány vis. výše. Zdravověda funguje v zásadě na stejném principu jako sdělovací programy. Dále se text zabývá, možnostmi prevence zranění LCA pomocí cvičení v rámci kondiční přípravy. Pro prevenci je zásadní, aby se lyžař zaměřil na centraci a stabilizaci kolenního kloubu během prováděného pohybu. Centrace a stabilita kolene je závislá na vzájemném postavení kyčelního a hlezenního kloubu. Všechny 3 klouby by měly být v průběhu jednotlivých pohybů ideálně ve vzájemné ose ve frontální i horizontální rovině. Proto je důležité, aby lyžař kladl důraz na vědomou kontrolu zapojení svalů v průběhu prováděného pohybu, tak aby udržel osově postavení. Když lyžař aplikuje tento mechanismus i během provedení carvingového oblouku, zabrání tím vbočení kolene vnitřní lyže, čímž se sníží torzní síla působící na LCA (Podešva, 2011).

4.9 Golf

Úvod

Golf se řadí mezi individuální bezkontaktní sporty. Cílem hry je dostat míček do jamky za pomoci úderu kovovou holí. Vyhrává hráč s nejmenším počtem úderů. Na hřišti je většinou 18 jamek, méně často 9. Ke hře využívají hráči až 14 různých holí, které se liší hlavně tvarem a hmotností hlavy (zakončení hole). Díky tomu jsou golfisté schopni odpalovat na různě velké vzdálenosti, většinou řádově od několika desítek centimetrů při patování až po dlouhé drivy přesahující vzdálenost 600 metrů. (Stubbs, 2009, str. 312-314)

Charakteristika zátěže

Golf má nízkou dynamickou i statickou komponentu zátěže, což představuje chůzi hráče po hřišti (Levine et al., 2015). Typický pohyb je golfový švih, který představuje dynamickou zátěž o maximální intenzitě. Tento komplexní a koordinačně náročný pohyb vychází z dolních končetin, prochází skrze trup až do horních končetin. Z tohoto důvodu

hráč provádí nezbytná silová, vytrvalostní, rychlostní a koordinační cvičení, včetně důsledného strečinku celého těla (Mojžíš a Býma, 2017 S.5-7).

Epidemiologie a mechanismus zranění

Golfový švih představuje jednostrannou zátěž, která z dlouhodobého hlediska podporuje tvorbu svalových dysbalancí a opakovaných mikrotraumat. Většina zranění v golfu vzniká jako chronická zranění (Zouzias et al., 2018). Nejčastější zdravotní problémy hráčů golfu jsou bolesti v oblasti spodních zad, zranění loktů a zápěstí. Poměrně častá jsou i poranění ramen a kolen. Ke zranění nejčastěji dochází u amatérských golfistů vlivem špatné techniky švihové fáze odpalu, vlivem nedostatečné mobility a kondice a zanedbáním rozcvičky před sportovní aktivitou (McHardy et al., 2006).

Organizace golfu

V ČR bylo podle ČUS v roce 2017 registrovaných 22520 hráčů. Na území ČR je hlavní řídicí a pořádající orgán golfu Česká golfová federace (ČGF). „*ČGF sdružuje golfové kluby, Českou seniorskou golfovou asociaci, Profesionální golfovou asociaci hráčů a učitelů golfu ČR, Český svaz greenkeeperů a Českou golfovou asociaci hendikepovaných*“ (Česká golfová federace, 2017).

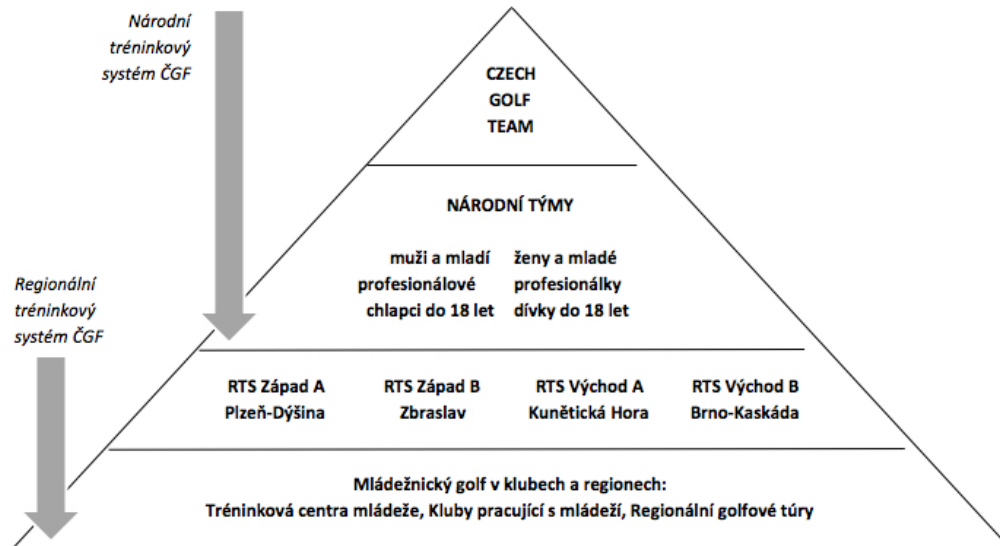
Přehled preventivních programů

Tréninkové programy, které mají preventivní vliv na zranění hráčů golfu, jsou:

- Tréninkový systém ČGF
- Resistance training for performance and injury prevention in golf.

Tréninkový systém ČGF je komplexní tréninkový program určený pro amatérské i profesionální hráče, k čemuž používá. Tento systém má charakter čtyřstupňové pyramidy viz. obrázek č. 2. Dělí se na dvě hlavní části: „*Regionální tréninkový systém ČGF (dvě spodní patra) a Národní tréninkový systém ČGF (dvě horní patra)*.“ Pod ČGF celkem spadá 184 golfových klubů a spolků. V systému dále existuje Evidenční systém

ČGF, který obsahuje podrobné informace a statistiky o každém hráči z tréninkového systému (ČESKÁ GOLFOVÁ FEDERACE, 2017).



Obrázek 2. Tréninkový systém ČGF (zdroj: ČESKÁ GOLFOVÁ FEDERACE, 2017)

ČGF vydala tři podrobné brožury pro hráče a trenéry zabývající se celkovou přípravou, jsou to: Tréninkový manuál ČGF, Kondiční příručka pro golfisty a Sportovní výživa pro golfisty (odkaz ke stažení⁴).

Tréninkový manuál obsahuje podrobnou metodiku správné herní techniky; golfu, čímž si hráči nejen zlepšují herní výkon, ale i snižují riziko zranění. Kondiční příručka poskytuje informace a návody jak testovat a diagnostikovat hráče, jak sestavit celý cyklus kondičního tréninku, kapitoly zabývající se rozvojem dětí a mladistvých a dále obsahuje zásobník posilovacích cviků. „Kondičně dobře připravený sportovec by měl mít méně sportovních úrazů“ (Mojžíš a Bíma, 2017 s.5). Na celý program momentálně neexistuje dostupná studie, která by hodnotila jeho účinnost. Program však hráče učí správnou herní techniku, dostatečné zahřátí před výkonem, vede ke zvýšení kondice i výbušné síly a v neposlední řadě podporuje dostatečnou regeneraci a správné stravovací návyky.

⁴ <https://www.cgf.cz/cz/sportovni-golf/priprava/studijni-materialy>

Většina těchto dovedností snižuje riziko zranění u amatérských golfistů (Thériault et al., 1998).

Resistance training for performance and injury prevention in golf představuje další program cílící na trénování především amatérských golfistů. Tento program snižuje riziko zranění, zvyšuje rychlost golfového švihů a zlepšuje kondici. Program je vhodný i pro profesionální golfisty jako součást silové přípravy. Program se skládá ze dvou bloků. První blok obsahuje cviky na prevenci zranění v oblasti ramene a oblasti trupu. Druhý blok obsahuje silová cvičení, balistická cvičení a cviky na výbušnost. U každého cviku je podrobný popis včetně fotografie. Časově je program uspořádaný do tří mikrocyklů. Podrobnosti jednotlivých cviků a uspořádání tréninkové jednotky viz příloha č. 9 (Lehman, 2006).

U tohoto programu také není dostupná studie hodnotící účinnost programu.

4.10 Ragby

Úvod

Ragby je týmová kontaktní hra, při které se používá oválný míč. Hráči se pokoušejí získat body tím, že přenášejí míč na konec hracího pole svého soupeře nebo kopají míč přes tyč mezi dvěma sloupky. Ragbisté používají minimum ochranných pomůcek jako jsou suspensor, chrániče holení a zubů. Povolené jsou dresy s gumovými chrániči ramen a molitanová helma. Specifické herní situace v ragby jsou „skládka (tackle), ruck, maul a mlýn (scrum)“. Skládka v ragby je povolený kontaktní způsob zastavení protihráče nesoucího míč. Ruck je herní situace, kdy míč dopadne na zem, skupina protihráčů soupeří o míč za pomoci nohou. Ve chvíli, kdy je míč u nohy posledního spoluhráče v rucku, může být míč zvednut rukou. Maul je herní situace, kdy protihráči drží míč v rukou a přetlačení soupeře se snaží posunout směrem k jeho brankové čáře. Mlýn je specifické znovuzahájení hry, kdy se hráči obou družstev seskupí a po vhození míče se ho snaží nohou posunout na svou stranu (WORLD RUGBY, 2015).

Příbuzné sporty, které se z ragby vyvinuly, jsou Rugby league (třináctkové ragby) a Australian rules football (Australský fotbal). Tyto dvě hry jsou rychlejší a tvrdší.

Charakteristika zátěže

Hraní ragby představuje intervalovou zátěž se střídáním intenzity zatížení. Ragby se řadí obecně mezi sporty se středně velkou dynamickou i statickou komponentou zátěže, avšak jednotlivé herní pozice se mohou od sebe lišit (Levine et al., 2015). Z hlediska somatotypu, převládají hráči mezomorfním až endomorfním profilem.

Epidemiologie a mechanismus zranění

Ke zranění v ragby dochází nejčastěji během „skládky“ hráče. K většině zranění dochází při zápasech. Většina běžných zranění má charakter akutních úrazů svalů a vazů končetin, hlavně v oblasti ramen, kolen a kotníků. Častá jsou také akutní zranění v oblasti hlavy a krku. Méně časté jsou fraktury horních končetin a kotníku (King et al., 2010). Méně časté jsou zranění páteře, které mívají bohužel tragický průběh. Vlivem hyper-flexe krční páteře dojde k dislokované fraktuře obratlů C4 - C5 nebo C5 - C6. Výsledek stavu pacienta se pak odvíjí od míry poškození míchy. Zranění páteře vedla k úpravě herních pravidel, neboť se k nim docházelo typicky během mlýnu. Následně došlo k zavedení preventivních opatření a důslednější lékařské evidenci (Quarrie et al., 2002).

Organizace ragby

Sport je rozšířený po celém světě, hraje ho kolem 6,6 miliónů hráčů a hráček ze 120 zemí. Existuje několik herních variant, v ČR jsou to Rugby 7s a Rugby 15s, které se liší hlavně počtem hráčů v týmu a hrací dobou (Česká rugbyová unie, 2014). V ČR bylo podle ČUS v roce 2017 registrovaných 3498 hráčů. Hlavní ragbyový spolek na území ČR je Česká rugbyová unie. Rugby league v ČR zastřešuje Česká Asociace Rugby League (CZRLA).

Přehled preventivních programů

Plošné preventivní programy užívané v rámci tréninku hráčů ragby jsou Rugby Ready, Rugby Smart a Bok Smart.

Rugby Ready je plošný preventivní program, který vytvořila mezinárodní společnost World Rugby. Tento program má podobu brožury, která je rozdělena na čtyři hlavní sekce. Názvy jednotlivých sekcí jsou:

- Před utkáním – sekce obsahující kapitoly zabývající se fyzickou přípravou, rozcvičením, výstrojí a stravováním
- Během utkání – sekce obsahující kapitoly popisující princip hry, specifické herní dovednosti a herní strategie
- Po utkání – sekce obsahující kapitoly o zotavení a vydýchání
- Když dojde ke zranění – zabývající se řešením úrazů a první pomocí

Rugby Ready je jediný ragbyový program dostupný i v českém jazyce a to na stránkách České ragbyové unie (odkaz ke stažení⁵) (WORLD RUGBY, 2007- 2019).

Rugby Smart je plošný preventivní program založený v roce 2001 ragbyovou unií na Novém Zélandu (NZR). Program je určený pro hráče ragby všech úrovní bez ohledu na věk a pohlaví. Program je vedený formou webu s instruktážními videi. Cílem programu je fyzická a technická příprava hráčů a podpora pro fair play. Dále se program zabývá prevencí zranění, zejména otřesy mozku a poranění páteře, a první pomocí (Rugby Smart, 2018).

Od zavedení programu RugbySmart na Novém Zélandu v roce 2001 došlo v následujících pěti letech k osmi úrazům páteře. Předpoklad, vypočítaný na základě průběhu předešlých let, přitom předpovídal 18,9 úrazů páteře. Největší podíl na tom má pokles počtu zranění z „mlýnů“ (scrums). Není jasné, zda program ovlivnil zranění i z jiných fází hry (tackles, rucks, and mauls). Zdá se, že zavedení programu představuje možnou prevenci úrazů páteře, ke kterým dochází během „mlýnů“ (Quarrie et al., 2007).

Bok Smart je plošný preventivní program vytvořený mezi roky 2006 – 2008 dvěma společnostmi SARU (South African Rugby Union) a fondem Chris Burger/Petro Jackson Players, celostátně se zavedl až v roce 2009. Program vznikl z důvodu narůstajícího počtu vážných zranění hlavy, krku a páteře souvisejících s hrou ragby v Jihoafrické republice. Program má formu internetové stránky, kde každý hráč a trenér ragby může čerpat doporučení popisující specifické tréninkové postupy, cvičení zaměřená na zvýšení

5

<http://rugbyunion.cz/upload/files/CSRU/Vzd%C4%9B%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD/Methodick%C3%A1%20knihovna/Rugby%20Ready%202014%20CZ.pdf>

výkonu a prevenci zranění a další užitečné rady a informace. Dále je na stránkách dostupná sekce zabývající se statistikou zranění (odkaz⁶), která je vedena v Jihoafrické republice od roku 2001 (*SOUTH AFRICAN RUGBY, 2019*).

Účinnost programu BokSmart hodnotí studie z roku 2014 vytvořená J. C. Brownem a jeho týmem. Z výsledků statistiky sportovních zranění vyplývá, že v době od zavedení programu klesl počet vážných zranění hlavy a krku o 2,5 případů za rok u juniorských hráčů, ale nikoliv u seniorských hráčů (Brown et al., 2014).

⁶ http://images.supersport.com/content/Website_SICM_stats_updated_2016.pdf

5 KAZUISTIKA

Kazuistika je zaměřena na jednoho sportovce – florbalistu výkonnostní úrovně, který byl vyšetřen v rámci běžné preventivní sportovní prohlídky na Oddělení tělovýchovného lékařství ve FN Motol.

Sportovní preventivní prohlídka se skládá z komplexního vyšetření a preventivního doporučení. Vyšetření zahrnuje měření základních antropometrických parametrů (výška, váha a BMI), měření krevního tlaku, měření tepové frekvence, kineziologický rozbor, klidové a zátěžové EKG.

Na základě vyšetření bylo vyšetřovanému sportovci doporučeno několik preventivních opatření.

Pacient: X.Y (muž)

Věk: 19 let

Anamnéza:

Sport: dříve: závodní plavání – 2x týdně + závody (ukončeno před 5 lety);

nyň: florbal 2x týdně trénink + 1x zápasy (v sezóně), držení florbalové hole doleva, posilování s vlastní vahou + rotoped 1x týdně.

RA: má dva bratry (jeden nevlastní), náhlá smrt v rodině 0, anamnéza civilizačních chorob v rodině negativní, otec matky †64 v.s. aortální aneurysma

OA: běžné dětské nemoci, ortopedické vady – příčně ploché nohy, vrozené vady 0, kolaps/bezvědomí 0, arytmie/palpítace 0, hospitalizace 0 , vážnější úrazy 0

NO: za poslední rok bez podstatné změny zdravotního stavu

AA: neg

FA: neg., suplementy neuvádí

SA: student – dokončené gymnázium, nastupuje na FTVS UK – management sportu

ABUSUS: alkohol – příležitostně, nekuřák, doping neuvádí

Vyšetření:

hmotnost: 88,7 kg výška: 190 cm BMI: 24.57

klidová TF: 67 za min,

klidový TK: 120/80 mm Hg

EKG v klidu a v zátěži bez patologických změn. Krevní tlak v klidu i v zátěži v normě.

Zdatnost dle W170/kg 3,0 odpovídá populační normě 19letých.

Kineziologický rozbor:

Vyš. stoje: statické

Pohled zředu – mírný úklon hlavy k pravé straně, pravé rameno v elevaci, zkrácená porce horního trapézu bilaterálně, pánev mírně lateralizuje doprava, pánev v elevaci na pravé straně, kolena bez zjevné valgozity, obě hlezna v pronačním postavení, mírná valgozita levého hlezna

Pohled z boku – ramena v mírné protrakci, snížená hrudní kyfóza, pánev v mírné antevertzi a lehce rotovaná doprava

Pohled zezadu – odstávající dolní úhly a mediální hrany obou lopatek, gluteální rýha vpravo výše.

Vyš. stoje: dynamické

Thomayerova zkouška: negativní, snížené rozvíjení dolní hrudní páteře

Adamsův test: negativní

Trendelenburg-Duchennova zkouška: negativní

Vyš. chůze: bez výrazné odchylky

vyšetření základních hybných stereotypů

Extenze v kyčelním kloubu – zapojení paravertebrálních svalů bilaterálně, m.gluteus max. se zapojí se zpožděním

Abdukce v kyčelním kloubu – s mírnou zevní rotací

Flexe trupu – dochází k mírné aktivaci para vertebrálních svalů a k souhybu pánve do antevertze

Flexe hlavy vleže na zádech – s mírnou rotací hlavy k pravé straně

Abdukce v ramenním kloubu – oboustranně zvýšená aktivace horní části m.trapezius, navíc v průběhu lehký předsun a úklon hlavy k pravému rameni

Vzpor – mírné odlepení obou lopatek, více vpravo

Preventivní doporučení ve florbale:

Klient byl seznámen s preventivními programy používanými v rámci přípravy ve florbale: Neuromuscular warm-up programme a Senzomotorický trénink viz. kapitola florbal. Dále bylo klientovi doporučeno nošení florbalových brýlí jako ochranná pomůcka snižující riziko zranění očí.

Závěr prohlídky

Na základě aktuálního vyšetření není námitek proti studiu FTVS UK a proti pokračování v organizovaném sportu. Vzhledem k asymetrii držení těla a k funkčním odchylkám pohybových stereotypů byla klientovi doporučena dlouhodobá fyzioterapie.

6 DISKUZE

Ačkoliv se sportování jeví jako zdravotně prospěšná činnost, jsou s tím spojena rizika v podobě sportovních zranění, která mohou být velmi různorodá jak z hlediska incidence, závažnosti tak i z hlediska mechanismu vzniku. Data ze všech těchto aspektů jsou zásadní pro vytvoření cíleného preventivního programu, který může fungovat na primární, sekundární nebo terciární úrovni. Vytvoření konkrétních programů obecně komplikuje chabá evidence sportovních zranění. V ČR jsou sice sportovní úrazy registrovány v ÚZIS ČR, ale myslím si, že informace z něj jsou špatně využitelné. Z tohoto důvodu je většina odborných studií zabývajících se epidemiologií v daném sportu podložena daty z poměrně malých sledovaných skupin sportovců nebo z dotazníků. Stejný problém se týká hodnocení účinnosti zavedeného preventivního opatření.

Vzhledem k počtu všech možných sportů jsem vybral 10 sportů s největším počtem registrovaných sportovců dle tabulky ČUS – fotbal, tenis, atletika, volejbal, hokej, florbal, plavecké sporty, lyžování, golf a ragby. Jako desátý sport jsem zařadil ragby, z důvodu většího počtu plošných programů, které lze využít i v jiných sportech.

Ve fotbale se používají 3 programy. První program je FIFA 11+, který slouží jako 20 minutové rozcvičení pro amatérské hráče. Účinnost hodnotí rozsáhlý průzkum, podle kterého zapojením programu dochází u hráčů k posílení stehenního svalu, posílení svalů středu těla, o nárůstu výšky skoku, zrychlení při sprintu, zlepšení statické i dynamické rovnováhy, propriocepce a hlavně snižuje riziko vzniku ruptury LCA a natažení hamstringů (Barengo et al., 2014). Druhý program je FIFA 11+ FOR KIDS, který představuje modifikaci FIFA 11+ určenou pro děti. Aplikací FIFA 11+ FOR KIDS došlo po absolvování programu u sledované intervenční skupiny (2,066 hráčů) k poklesu počtu zranění o 48% oproti kontrolní (1829 hráčů). Třetí je program Health and Fitness for the Female Football Player, který je modifikací FIFA11+ určený pro ženy. Bohužel zatím chybí studie hodnotící jeho účinnost. FAČR propaguje programy FIFA11+ a FIFA 11+ FOR KIDS.

V tenise v ČR chybí plošná prevence. Určitou roli může splňovat Tenisový trenérský manuál 2. stupně, který skrze trenéry podporuje správnou herní techniku a obsahuje i kapitolu zabývající se prevencí (Crespo at Miley, 2001). A Core Stabilization Training

Program for Tennis Athletes je posilovací program zaměřený na koordinaci a posturální stabilitu, u kterého autoři tvrdí jeho pozitivní vliv na dynamickou posturální stabilitu (Samson et al., 2007). Data z testování účinnosti ale chybí. Velmi nadějný program představuje Tennis ready spuštěný Nizozemsku, který je navržený jako mobilní aplikace pro rekreační tenisty, avšak účinnost programu se bude teprve zkoumat v následujících letech (Pas et al., 2018).

V českém atletickém prostředí se používají 2 plošné programy. První se jmenuje Atletika pro děti, která je projektem IAAF. Program je pro děti od 5 do 11 let. Z preventivního hlediska se zabývá hlavně prevencí vadného držení těla a péčí o chodidla. Druhý program s názvem Atletika pro rodinu má za cíl zapojit do tréninku i rodiče. Program má i širší význam v podobě posílení sociálních vazeb. Studii hodnotící účinnost programů sem nenašel.

Ve volejbale lze využít Kompenzační program pro volejbal. Program navrhla Michálková v rámci své diplomové práce. Kompenzačním cvičením se povedlo ovlivnit část svalových dysbalancí u 10 volejbalistek ve věku 15 - 17 let (Michálková, 2008). Coaches manual Level 1 je příručka pro volejbalové trenéry, kterou vydala FIVB. Kromě správné metodiky volejbalu obsahuje manuál i kapitolu zabývající se prevencí a první pomocí při úrazech hlezna - PRICE. Manuál obsahuje popis cviků sloužících k prevenci zranění v oblasti ramen, zad a kolen. R. Vorálek, T. Matuška, V. Süß (2012) je kolektiv autorů, který porovnal úroveň prevence úrazů u profesionálních volejbalistů v ČR a v zahraničí. Autoři na základě výsledků svého dotazníkového průzkumu tvrdí, že v ČR se prevence zanedbává a podceňuje oproti zahraničním klubům (z Francie, Itálie, Polska, Řecka, Belgie a Německa).

V ledním hokeji v ČR chybí plošný preventivní program. Kolektiv autorů F. Pešán a spol. vytvořili Kompenzační program, který po 8 týdenní intervenci zlepšil posturu a zapojení svalů středu těla testovaných hráčů (polovina týmu). Funkční australský trénink, který navrhli Požárek a Suchý (2013), dokáže hráčům znatelně zlepšit VO_{2max} , zvýšit svalovou hmotu a snížit svalové dysbalance. Preseason Exercise Program to Prevent Adductor Muscle Strains je kompenzační program určený profesionálním hráčům z důvodu prevence natažení adduktorů kyčle. Absolvováním programu došlo

během dvou sezónách k celkovému poklesu výskytu natažení adduktorů z 3,2 na 0.71 (pře počítáno na 1000 her hráče) u sledované skupiny hráčů (Tyler et al. 2002).

Ve florbale jsou dostupné následující 3 preventivní programy. Senzomotorický trénink, který vytvořil kolektiv Levínská, Opršal a Čakrt, je zaměřený na rozvoj senzomotorické koordinace a k zvýšení síly svalů dolních i horních končetin a trupu. Testováním na 16 elitních florbalistech si ověřili efekt programu na zlepšení parametrů stability stoje a to i při posturálně náročnějších pozicích (Levínská et al., 2015). Neuromuscular warm-up programme je rozvíčka sloužící k rozvoji svalové síly, rovnováhy, rychlosti a obratnosti florbalistů. Testování účinnosti programu se zúčastnilo 223 hráček profesionální úrovně, které byly rozděleny na do kontrolní (103 hráček) a intervenční skupiny (119 hráček). Hráčky intervenční skupiny vykazovaly oproti hráčkám kontrolní skupiny zlepšení v rychlosti skákání a ve statické rovnováze. Autoři si myslí, že program má preventivní vliv proti distorzi hlezna (Pasanen et al., 2009). Nošení florbalových ochranných brýl je režimové opatření, které dokáže výrazně snížit incidenci úrazů očí. Úrazy očí jsou oproti jiným sportům ve florbale poměrně časté. Ve Finsku je nošení těchto brýlí povinné u hráčů do 14 let (Leivo et al., 2014).

V plaveckých sportech jsou dostupné následující 2 preventivní programy. Posilovací preventivní program plavců, který sestavil Wanivenhaus a kolektiv (2012), je navržen na základě mechanismu nejběžnějších zranění v plavání – zranění v oblasti ramen a trupu. Program probíhá formou souboru cvičení v rámci suché přípravy. Účinnost programu autoři neuvádí. Kompenzační trénink ramen pro mladé závodní plavce sestavil Batalha a kolektiv (2015). Program tvoří 3 posilovací cviky s posilovací gumou Thera-Band. Autoři tvrdí, že aplikováním programu dochází k vyrovnání svalových dysbalancí v oblasti ramen a i k nárůstu celkové síly svalů rotátorové manžety mladých plavců.

V alpském lyžování se z hlediska prevence zranění doporučuje nošení lyžařské helmy, která může významně snížit riziko zranění hlavy o 35% (Russell et al., 2010). V ČR je bohužel nošení helmy zatím pouze doporučeno. Z hlediska prevence úrazů LCA existují informační programy - ACL Awareness Training a Zdravověda (SLČR), které lyžařům popíší krizové situace, při kterých dochází rupturám LCA. Díky tomu mají lyžaři větší šanci lépe zareagovat a snížit riziko tohoto zranění. Účinnost těchto programů může být až 62% u zranění LCA (Ettlenger et al., 1995).

V Golfu se výrazně angažuje ČGF, která vytvořila propracovaný tréninkový systém pro profesionální i amatérské hráče. Myslím si, že by mohla vést i evidenci golfových zranění, která by mohla sloužit k vytvoření cíleného programu. ČGF vydala tři podrobné brožury pro hráče a trenéry, které popisují správnou technickou, kondiční a nutriční přípravu. I když jsem nenašel studii hodnotící účinnost jednotlivých programů, myslím si, že komplexní příprava je zásadní pro prevenci zranění. Resistance training for performance and injury prevention in golf je program pro amatérské golfisty. Program je zaměřený na prevenci zranění v oblasti ramene a oblasti trupu. Druhá část programu obsahuje cviky zvyšující silovou výbušnost nutnou pro golfový odpal (Lehman, 2006). Bohužel jsem nenašel studii hodnotící účinnost programu.

Rugby je sport, ve kterém jsou 3 plošné preventivní programy. Bok Smart je zavedený od roku 2009 v Jihoafrické republice. Program obsahuje tréninkové postupy, cvičení zaměřená na zvýšení výkonu a prevenci zranění. Účinnost programu zkoumá studie z roku 2014 vytvořená J. C. Brownem, podle které od zavedení programu klesl počet vážných zranění hlavy a krku o 2,5 případů za rok u juniorských hráčů, ale nikoliv u seniorských hráčů. Rugby Smart je plošný preventivní program zavedený na Novém Zélandu. Program podporuje fyzickou a technickou připravenost hráčů všech úrovní. Dále se podílí na prevenci zranění a podporuje fair play. Po zavedení programu klesl celkový počet zranění páteře (Quarrie et al., 2007). Rugby Ready je plošný program vytvořený World Rugby. Program kromě herní metodiky obsahuje i kondiční přípravu a preventivní opatření (strečink a kompenzační cvičení) včetně instruktáže první pomoci při otřesu na hřišti. I když jsem nenašel studii hodnotící efekt tohoto programu, myslím si, že vzhledem k podobnosti s ostatními programy, bude mít i podobný účinek. Rugby Ready propaguje i Česká rugbyová unie.

Myslím si, že vzhledem k podobnosti mechanismu vzniku některých zranění, by bylo možné používat některé programy i v jiných sportech. V první řadě bych navrhol všeobecné zavedení programu Péče o plosku nohy a svaly bérce pro děti ve všech sportech. Tento program by podle mého názoru potřeboval zmodifikovat, aby byl vhodný i pro dospělé sportovce (například pomocí jógových cviků na chodidlo).

Chronická zranění ramen volejbalistů, tenistů a plavců vznikají podobným mechanismem. Proto bych navrhol možnost kombinovat cvičení z těchto programů pro individuální potřeby daného sportovce nebo týmu.

Určitou podobnost vidím i mezi ledním hokejem, florballem a golfem. Vzhledem k riziku tvorby dysbalancí spojených s jednostranným zatížením lze použít u všech sportů Senzomotorický trénink i FAT trénink.

V alpském lyžování bych zejména u dětí podporoval v rámci suché přípravy program Atletika pro děti, která by u nich podporovala přirozený pohybový rozvoj. U dospělých lyžařů bych doporučil zařazovat v rámci suché přípravy program FIFA 11+, neboť si myslím, že může přispět k prevenci LCA úrazů. Jen bych u jednotlivých cviků doporučoval klást větší důraz na osové držení kloubů dolních končetin, tak jak je doporučeno v programu Zdravověda.

Kazuistika byla zaměřena na výkonnostního florbalového hráče X.Y. (19 let). Klient byl vyšetřen z důvodu preventivní sportovní prohlídky. Z vyšetření vyplynulo, že klient má asymetrii držení těla. Kromě doporučené individuální rehabilitace byl klient seznámen i s možností využití preventivních programů užívaných ve florbale.

ZÁVĚR

Provozování jakéhokoliv sportu představuje zátěž spojenou s určitými zdravotními riziky. V rámci každého z popsaných sportů existují preventivní programy a opatření.

Plošné preventivní programy užívané v rámci sportovního tréninku v ČR jsou FIFA 11+, FIFA 11+ FOR KIDS, Rugby Ready a Atletika pro děti a Atletika pro rodiny. Tyto programy jsou volně dostupné na příslušných stránkách daného sportovního svazu. V zahraničí existují i další plošné programy jako jsou Rugby Smart, Bok Smart a Tennis Ready. Z plošných režimových opatření jsou běžně doporučovány nošení lyžařské helmy, nošení florbalových brýlí a používání sportovních ortéz ve volejbale.

Kromě plošných preventivních programů existuje i celá řada menších programů převážně zaměřených na prevenci konkrétního zranění nebo na zmenšení svalových dysbalancí. Problémem těchto programů je horší dostupnost v podobě vědeckých databází, včetně omezeného přístupu. Skrze propagaci těchto programů na internetových stránkách sportovních svazů by mohla být prevence dostupná všem a zadarmo.

Celkovým problémem může být u některých programů nedostatečně podložená účinnost nebo úplná absence studie hodnotící účinnost programu.

V budoucnu by bylo vhodné vytvořit registr sportovních úrazů, jehož data by byla využitelná pro tvorbu a hodnocení efektu preventivních programů.

Kazuistika byla zaměřena na florbalového hráče X.Y, který byl vyšetřen v rámci preventivní sportovní prohlídky. Za spolupráce lékaře byl vyšetřen 19letý výkonnostní florbalista, u kterého jsem zjistil vadné držení těla. Kromě doporučené individuální rehabilitace byl klient seznámen i s možností využití preventivních programů užívaných ve florbale.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ANDERSON, Gregory R., Heath P. MELUGIN a Michael J. STUART. Epidemiology of Injuries in Ice Hockey. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2019. DOI: 10.1177/1941738119849105. ISSN 1941-7381. Dostupné také z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738119849105>
- BAHR, Roald a Jonathan C. REESER. *Coaches Manual Level I: Medical Aspects* [online]. Paříž: FIVB, ©2011 [cit. 2019-08-17]. Dostupné z: <https://www.volleyballengland.org/~media/docs/FIVB%20Level%201%20Coaches%20Manual.pdf>
- BARENGO, Noël, José MENESES-ECHÁVEZ, Robinson RAMÍREZ-VÉLEZ, Daniel COHEN, Gustavo TOVAR a Jorge BAUTISTA. The Impact of the FIFA 11 Training Program on Injury Prevention in Football Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014, **11**(11), 11986-12000. DOI: 10.3390/ijerph111111986. ISSN 1660-4601. Dostupné také z: <http://www.mdpi.com/1660-4601/11/11/11986>
- BATALHA, Nuno, Armando RAIMUNDO, Pablo TOMAS-CARUS, João PAULO, Roberto SIMÃO a António J. SILVA. Does a land-based compensatory strength-training programme influences the rotator cuff balance of young competitive swimmers?. *European Journal of Sport Science* [online]. 2015, **15**(8), 764-772 [cit. 2019-08-09]. DOI: 10.1080/17461391.2015.1051132. ISSN 1746-1391. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2015.1051132>
- BERNACIKOVÁ Martina, Kateřina KAPOUNKOVÁ a Jan NOVOTNÝ. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. Fakulta sportovních studií Masarykova univerzita, 2010 [cit. 2019-07-28]. Dostupné také z: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/index.html
- BIZZINI, Mario, Astrid JUNGE a Jiri DVORAK. Implementation of the FIFA 11 football warm up program: How to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *British Journal of Sports Medicine*. 2013, **47**(12), 803-806. DOI: 10.1136/bjsports-2012-092124. ISSN 0306-3674. Dostupné také z: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2012-092124>

- BRO, T. a F. GHOSH. *Floorball-related eye injuries: The impact of protective eyewear* [online]. 2017, **27**(4), 430-434 [cit. 2019-08-07]. DOI: 10.1111/sms.12653. ISSN 09057188. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/sms.12653>
- BROWN, Harmon, Louise Burke, Louise BURKE, et al. IAFF. *Medical Manual (complete)* [online]. Monaco, 2012, 330 s. [cit. 2019-08-13] Dostupné také z: <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/health-science>
- BROWN, J. C., E. VERHAGEN, D. KNOL, W. VAN MECHELEN a M. I. LAMBERT. *The effectiveness of the nationwide BokSmart rugby injury prevention program on catastrophic injury rates*. 2016, **26**(2), 221-225. DOI: 10.1111/sms.12414. ISSN 09057188. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/sms.12414>
- CASSELL, E. *Spiking injuries out of volleyball: A review of injury countermeasures*. Vyd. 1. Melbourne: Sport and recreation Victoria, 2001, 107 s.
- CRESPO, Miguel a Dave MILEY. *Tenisový trenérský manuál 2. stupně: pro vrcholové trenéry*. 2001. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2002, 305 s.
- ČESKÝ ATLETICKÝ SVAZ. *Atletika pro děti* [online]. Praha: Česká atletika, 2009 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: <https://www.atletikaprodeti.cz>
- ČESKÝ ATLETICKÝ SVAZ. *Atletika pro celou rodinu* [online]. Praha: Česká atletika, 2018 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: <https://www.atletikaprorodinu.cz>
- ČESKÁ GOLFOVÁ FEDERACE. *O ČGF* [online]. Praha: Česká Golfová Federace, 2017 [cit. 2019-08-02]. Dostupné z: <https://www.cgf.cz/cz/cgf/o-cgf/o-cgf>
- ČESKÝ FLORBAL. *Co je florbal* [online]. Praha: Český florbal, ©2014-2019 [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/informacni-deska/co-je-florbal>
- Česká rugbyová unie* [online]. Praha: esportsmedia, ©2014 [cit. 2019-08-15]. Dostupné z: <http://www.rugbyunion.cz/cs/>
- DAVEY, Annabelle, Nathan K. ENDRES, Robert J. JOHNSON a Jasper E. SHEALY. *Alpine Skiing Injuries. Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2018, **11**(1), 18-26 [cit. 2019-07-25]. DOI: 10.1177/1941738118813051. ISSN 1941-7381. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738118813051>

- DINES, Joshua S., Asheesh BEDI, Phillip N. WILLIAMS, Christopher C. DODSON, Todd S. ELLENBECKER, David W. ALTCHER, Gary WINDLER a David M. DINES. Tennis Injuries: Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 2015, **23**(3), 181-189 [cit. 2019-08-02]. DOI: 10.5435/JAAOS-D-13-00148. ISSN 1067-151X. Dostupné z: https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2015/03000/Tennis_Injuries_Epidemiology_Pathophysiology.6.aspx#pdf-link
- EKSTRAND, Jan, Martin HÄGGLUND a Markus WALDÉN. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2011, **39**(6), 1226-1232 [cit. 2019-07-22]. DOI: 10.1177/0363546510395879. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546510395879>
- ETTLINGER, Carl F., Robert J. JOHNSON a Jasper E. SHEALY. A Method to Help Reduce the Risk of Serious Knee Sprains Incurred in Alpine Skiing. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 1995, **23**(5), 531-537 [cit. 2019-07-31]. DOI: 10.1177/036354659502300503. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659502300503>
- F-MARC. *FIFA 11+: complete warm-up programme* [online]. Zürich: Grebel Motion, ©2011 [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: <http://www.f-marc.com/11plus/>
- FIFAMEDICALNETWORK: *FIFA11+ Kids* [online]. Zurich: Grebel Motion, ©2016-2019 [cit. 2019-08-15]. Dostupné z: <https://www.fifamedicalnetwork.com/lessons/prevention-fifa11-kids/>
- FOURNY, Denis. *Encyklopedie sportu: svět sportu slovem i obrazem*. Praha: Fortuna Print, 2003. ISBN 80-7321-079-7.
- GRIMM, Katharina, Holly SILVER, Bert MANDELBAUM a Don KIRKENDALL. *Health and Fitness for the Female Football Player: A guide for players and coaches* [online]. 2007 [cit. 2019-03-18]. Dostupné z: https://www.fifa.com/mm/document/afdeveloping/medical/healthfitness_e_19981.pdf

- HARRAST, Mark A. a Daniel COLONNO. Stress Fractures in Runners. *Clinics in Sports Medicine* [online]. 2010, **29**(3), 399-416 [cit. 2019-08-16]. DOI: 10.1016/j.csm.2010.03.001. ISSN 02785919. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278591910000165>
- KING, Doug A., Patria A. HUME, Peter D. MILBURN a Dain GUTTENBEIL. Match and Training Injuries in Rugby League. *Sports Medicine* [online]. 2010, **40**(2), 163-178 [cit. 2019-07-24]. DOI: 10.2165/11319740-000000000-00000. ISSN 0112-1642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.2165/11319740-000000000-00000>
- KNOBLOCH, Karsten, Uzung YOON a Peter M. VOGT. *Acute and Overuse Injuries Correlated to Hours of Training in Master Running Athletes* [online]. 2008, **29**(7), 671-676 [cit. 2019-08-13]. DOI: 10.3113/FAI.2008.0671. ISSN 1071-1007. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.3113/FAI.2008.0671>
- KUREŠ, Jiří. *Pravidla fotbalu: platná od 1.7.2015*. Praha: Olympia, 1988-. ISBN 978-80-7376-408-1.
- KUŽELKOVÁ, Petra. Preventivní zdravotní péče o malé atlety: Cvičení pro správné držení těla. *atletikaprodeti.cz* [online]. Praha: Český atletický svaz (ČAS), 2015 [cit. 2019-08-13]. Dostupné z: <https://www.atletikaprodeti.cz/wp-content/uploads/2016/01/preventivni-pece-o-male-atlety-cviceni-pro-spravne-drzeni-tela.pdf>
- KUŽELKOVÁ, Petra. Preventivní zdravotní péče o malé atlety: Péče o plosku nohy a svaly bérce. *atletikaprodeti.cz* [online]. Praha: Český atletický svaz (ČAS), 2013 [cit. 2019-08-13]. Dostupné z: <https://www.atletikaprodeti.cz/wp-content/uploads/2015/08/pece-o-plosku-nohy-a-svaly-berce.pdf>
- LEHMAN, Gregory J. *Resistance training for performance and injury prevention in golf*. The Journal of the Canadian Chiropractic Association vol. 50,1 (2006): 27-42. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1839980/pdf/jcca-v50-1-027.pdf>

- LEIVO, Tiina, Anna-Kaisa HAAVISTO a Ahmad SAHRARAVAND. Sports-related eye injuries: the current picture. *Acta Ophthalmologica* [online]. 2014, **93**(3), 224-231 [cit. 2019-08-08]. DOI: 10.1111/aos.12633. ISSN 1755-375X. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aos.12633>
- LEVINE, Benjamin D., Aaron L. BAGGISH, Richard J. KOVACS, Mark S. LINK, Martin S. MARON a Jere H. MITCHELL. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 1. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. 2015, **66**(21), 2350-2355 [cit. 2019-08-04]. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.09.033. ISSN 07351097. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109715065602>
- LEVÍNSKÁ, Kateřina, Jakub OPRŠAL a Ondřej ČAKRT. Vliv tréninku senzomotorické koordinace a svalové síly na stabilitu stoje u hráčů florbalu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online]. 2015, **24**(2), 83-91 [cit. 2019-08-07]. ISSN 12105481. Dostupné z: <https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=b8f75764-f18b-4acc-9599-45d26e6a0dca%40sdc-v-sessmgr03>
- LING, Helen, Huw R. MORRIS, James W. NEAL, Andrew J. LEES, John HARDY, Janice L. HOLTON, Tamas REVESZ a David D. R. WILLIAMS. Mixed pathologies including chronic traumatic encephalopathy account for dementia in retired association football (soccer) players. *Acta Neuropathologica* [online]. 2017, **133**(3), 337-352 [cit. 2019-07-23]. DOI: 10.1007/s00401-017-1680-3. ISSN 0001-6322. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00401-017-1680-3>
- MÁČEK, Miloš a Jiří RADVANSKÝ. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, c2011, 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3.
- MÁČEK, Miloš, Jiří RADVANSKÝ a Kryštof PROCHÁZKA. *Základy zátěžové fyziologie: poznámky* [online]. Praha, 2012, 26 s. [cit. 2019-07-23] Dostupné také z: <http://tv1.lf2.cuni.cz/wordpress/vyuka/telovychovne/telovychovne-bc/zaklady-zatezove-fyziologie/>
- MCHARDY, Andrew, Henry POLLARD a Kehui LUO. Golf Injuries. *Sports Medicine*. 2006, **36**(2), 171-187. DOI: 10.2165/00007256-200636020-00006. ISSN 0112-1642.

- MICHÁLKOVÁ, Radka. *Kompenzační program pro volejbal* [online]. UNIVERZITA KARLOVA V Praze, 2008 [cit. 2019-07-22]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/15653>. Diplomová práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- MOJŽÍŠ, Milan a Svatopluk BÝMA. *Kondiční příručka pro golfisty*. ČESKÁ GOLFOVÁ FEDERACE, 2017.
Dostupné z: <http://fls.cgf.cz/DBFL/CGSRedaction/Documents/fitness%202017.pdf>
- NAZEM, Taraneh Gharib a Kathryn E. ACKERMAN. The Female Athlete Triad. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2012, 4(4), 302-311 [cit. 2019-08-15]. DOI: 10.1177/1941738112439685. ISSN 1941-7381. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738112439685>
- NEUMAYR, G., H. HOERTNAGL, R. PFISTER, A. KOLLER, G. EIBL a E. RAAS. Physical and Physiological Factors Associated with Success in Professional Alpine Skiing. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 2003, 24(8), 571-575 [cit. 2019-07-24]. DOI: 10.1055/s-2003-43270. ISSN 0172-4622. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2003-43270>
- NOVOTNÝ, Jan. ÚVOD K PREVENCI POŠKOZENÍ ZDRAVÍ PŘI VÝUCE TĚLESNÉ VÝCHOVY A VE SPORTU: S PŘEHLEDEM JEJICH PŘÍČIN A PROJEVŮ. *Fakulta sportovních studií* [online]. Brno: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, ©2019 [cit. 2019-08-05]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/~novotny/prevence.htm#prameny>
- ORT - ART, S.R.O. *Podvrtnutí hlezenního kloubu (distorze)* [online]. Petřvald u Karviné: Ort - Art, ©2018 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: <https://ort-art.cz/project/hlezno/>
- PAS, Haiko I M F L, Stefan BODDE, Gino M M J KERKHOFFS, Babette PLUIM, Ivo J H TIEMESSEN, Johannes L TOL, Evert VERHAGEN a Vincent GOUTTEBARGE. *Systematic development of a tennis injury prevention programme* [online]. 2018, 4(1) [cit. 2019-08-03]. DOI: 10.1136/bmjsem-2018-000350. ISSN 2055-7647. Dostupné z: <http://bmjopensem.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjsem-2018-000350>

- PASANEN, Kati. *Floorball injuries: epidemiology and injury prevention by neuromuscular training* [online]. Tampere: Medical School of the University of Tampere, 2009 [cit. 2019-08-07]. ISBN 978-951-44-7822-2. Dostupné z: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/66503>
- PASANEN, K., J. PARKKARI, P. KANNUS, L. ROSSI, M. PALVANEN, A. NATRI a M. JÄRVINEN. *Injury risk in female floorball: a prospective one-season follow-up* [online]. 2008, **18**(1), 49-54 [cit. 2019-08-07]. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2007.00640.x. ISSN 09057188. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0838.2007.00640.x>
- PASANEN, K, J. PARKKARI, M. PASANEN a P KANNUS. Effect of a neuromuscular warm-up programme on muscle power, balance, speed and agility: a randomised controlled study. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2009, **43**(13), 1073-1078 [cit. 2019-08-07]. DOI: 10.1136/bjism.2009.061747. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.2009.061747>
- PEŠÁN F., JELÍNEK M., Fiala M., MATOUŠKOVÁ P., SÜSS V., Rehabilitácia 1: vliv kompenzačního programu na posturální svaly u extraligových hráčů ledního hokeje. 2015, **LII**(52). ISSN 0375–0922.
- PLUIM, Babette M, Benjamin CLARSEN a Evert VERHAGEN. Injury rates in recreational tennis players do not differ between different playing surfaces. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2018, **52**(9), 611-615 [cit. 2019-08-10]. DOI: 10.1136/bjsports-2016-097050. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2016-097050>
- PODEŠVA, Vilém. Z D R A V O V Ě D A. In: <https://www.czech-ski.com/> [online]. Praha, 2011 [cit. 2019-07-30]. Dostupné z: <https://www.czech-ski.com/alpske-discipliny/metodika>

- POMARES-NOGUERA, Carlos, Francisco AYALA, Francisco Javier ROBLES-PALAZÓN, Juan F. ALOMOTO-BURNEO, Alejandro LÓPEZ-VALENCIANO, José L. L. ELVIRA, Sergio HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ a Mark DE STE CROIX. Training Effects of the FIFA 11 Kids on Physical Performance in Youth Football Players: A Randomized Control Trial. *Frontiers in Pediatrics*. 2018, **6**. DOI: 10.3389/fped.2018.00040. ISSN 2296-2360. Dostupné také z: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fped.2018.00040/full>
- POŽÁREK, Petr a Jiří SUCHÝ. Vliv funkčního australského tréninku na aerobní parametry hráčů ledního hokeje. *Studia sportiva*[online]. 2013, **7**(2), 31-37 [cit. 2019-07-17]. DOI: 10.5817/StS2013-2-4. ISSN 2570-8783. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/studiasportiva/article/view/7433>
- Tréninkový systém ČGF. <https://www.cgf.cz> [online]. [cit. 2019-03-19]. Dostupné z: <https://www.cgf.cz/cz/sportovni-golf/priprava/treninkovy-system-cgf>
- QUARRIE, Kenneth L., Robert C. CANTU a David J. CHALMERS. Rugby Union Injuries to the Cervical Spine and Spinal Cord. *Sports Medicine* [online]. 2002, **32**(10), 633-653 [cit. 2019-07-24]. DOI: 10.2165/00007256-200232100-00003. ISSN 0112-1642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.2165/00007256-200232100-00003>
- QUARRIE, Kenneth L, Simon M GIANOTTI, Will G HOPKINS a Patria A HUME. Effect of nationwide injury prevention programme on serious spinal injuries in New Zealand rugby union: ecological study. *BMJ*. 2007, **334**(7604). DOI: 10.1136/bmj.39185.605914.AE. ISSN 0959-8138. Dostupné také z: <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.39185.605914.AE>
- RÖSSLER, Roland, Lars DONATH, Mario BIZZINI a Oliver FAUDE. A new injury prevention programme for children's football – FIFA 11 Kids – can improve motor performance: a cluster-randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2015, **34**(6), 549-556 [cit. 2019-03-17]. DOI: 10.1080/02640414.2015.1099715. ISSN 0264-0414. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2015.1099715>

- RÖSSLER, Roland, Astrid JUNGE, Jiri CHOMIAK, Jiri DVORAK a Oliver FAUDE. Soccer Injuries in Players Aged 7 to 12 Years. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2016, **44**(2), 309-317 [cit. 2019-07-28]. DOI: 10.1177/0363546515614816. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546515614816>
- RÖSSLER, Roland, Astrid JUNGE, Mario BIZZINI, et al. A Multinational Cluster Randomised Controlled Trial to Assess the Efficacy of ‘11 Kids’: A Warm-Up Programme to Prevent Injuries in Children’s Football. *Sports Medicine* [online]. 2018, **48**(6), 1493-1504 [cit. 2019-07-28]. DOI: 10.1007/s40279-017-0834-8. ISSN 0112-1642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s40279-017-0834-8>
- RUBY SMART [online]. Wellington: New Zealand Rugby Union Incorporated, 2018 [cit. 2019-08-15]. Dostupné z: www.rugbysmart.co.nz
- RUSSELL, K., J. CHRISTIE a B. E. HAGEL. The effect of helmets on the risk of head and neck injuries among skiers and snowboarders: a meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal* [online]. 2010, **182**(4), 333-340 [cit. 2019-07-25]. DOI: 10.1503/cmaj.091080. ISSN 0820-3946. Dostupné z: <http://www.cmaj.ca/cgi/doi/10.1503/cmaj.091080>
- RUTHERFORD, Andrew, Richard STEPHENS a Douglas POTTER. *Neuropsychology Review* [online]. 2003, **13**(3), 153-179 [cit. 2019-07-23]. DOI: 10.1023/A:1025525613477. ISSN 10407308. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1023/A:1025525613477>
- SAMSON, Kim M., Michelle A. SANDREY a Allison HETRICK, DALE, R. Barry, ed. A Core Stabilization Training Program for Tennis Athletes. *Athletic Therapy Today* [online]. 2007, **12**(3), 41-46 [cit. 2019-08-10]. DOI: 10.1123/att.12.3.41. ISSN 1078-7895. Dostupné z: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijatt/12/3/article-p41.xml>

- SEMINATI, Elena a Alberto Enrico MINETTI. Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. *European Journal of Sport Science* [online]. 2013, 13(6), 732-743 [cit. 2019-07-19]. DOI: 10.1080/17461391.2013.773090. ISSN 1746-1391. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2013.773090>
- SHEA, Kevin G., Noah ARCHIBALD-SEIFFER, Elizabeth MURDOCK, Nathan L. GRIMM, John C. JACOBS, Stuart WILLICK a Heather VAN HOUTEN. Knee Injuries in Downhill Skiers. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2014, 2(1) [cit. 2019-07-25]. DOI: 10.1177/2325967113519741. ISSN 2325-9671. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967113519741>
- SOUTH AFRICAN RUGBY: The BokSmart National Rugby Safety Programme* [online]. Cape Town: SOUTH AFRICAN RUGBY, ©2019 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: <https://www.springboks.rugby/pages/boksmart>
- SPÖRRI, Jörg, Josef KRÖLL, Matthias GILGIEN a Erich MÜLLER. Sidecut radius and the mechanics of turning—equipment designed to reduce risk of severe traumatic knee injuries in alpine giant slalom ski racing. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2015, 50(1), 14-19 [cit. 2019-07-31]. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095737. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2015-095737>
- STUBBS, Ray. *Knihy sportů: sporty, pravidla, taktiky, techniky*. Praha: Knižní klub, 2009, 448 s. ISBN 978-80-242-2558-6.
- TEGNER, Yelverton. The Epidemiology of Overuse Injuries in Ice Hockey: An Analysis from 29 Seasons in the Swedish Elite League. *Orthopedics and Sports Medicine Open Access Journal* [online]. 2019, 2(4) [cit. 2019-08-16]. DOI: 10.32474/OSMOAJ.2019.02.000143. ISSN 26386003. Dostupné z: <https://lupinepublishers.com/orthopedics-sportsmedicine-journal/fulltext/the-epidemiology-of-overuse-injuries-in-ice-hockey.ID.000143.php>
- THÉRIAULT, Germain a Pierre LACHANCE. Golf Injuries. *Sports Medicine* [online]. 1998, 26(1), 43-57 [cit. 2019-08-17]. DOI: 10.2165/00007256-199826010-00004. ISSN 0112-1642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.2165/00007256-199826010-00004>

- Tréninkový systém ČGF [online]. Praha: Česká Golfová Federace, 2017 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: <https://www.cgf.cz/cz/sportovni-golf/priprava/treninkovy-system-cgf>
- TUČEK, Milan a kolektiv. *Hygiena a epidemiologie: ČSN ISO 3297 (01 0187)*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2012, 360 s. Informace a dokumentace, 3297 (01 0187). ISBN 978-80-246-2025-1.
- TURNBULL, J. R., A. E. KILDING a J. W. L. KEOGH. Physiology of alpine skiing [online]. 2009, 19(2), 146-155 [cit. 2019-07-24]. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2009.00901.x. ISSN 09057188. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0838.2009.00901.x>
- TYLER, Timothy F., Stephen J. NICHOLAS, Richard J. CAMPBELL a Malachy P. MCHUGH. The Association of Hip Strength and Flexibility with the Incidence of Adductor Muscle Strains in Professional Ice Hockey Players. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2001, 29(2), 124-128 [cit. 2019-07-17]. DOI: 10.1177/03635465010290020301. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465010290020301>
- TYLER, Timothy F., Stephen J. NICHOLAS, Richard J. CAMPBELL, Sean DONELLAN a Malachy P. MCHUGH. The Effectiveness of a Preseason Exercise Program to Prevent Adductor Muscle Strains in Professional Ice Hockey Players. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2002, 30(5), 680-683 [cit. 2019-07-16]. DOI: 10.1177/03635465020300050801. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465020300050801>
- VOJTA, Zdeněk. ČESKÝ SVAZ LEDNÍHO HOKEJE. *METODIKA SPORTOVNÍ PŘÍPRAVY V JEDNOTLIVÝCH VĚKOVÝCH KATEGORIÍCH* [online]. Praha, ©2017-2019, 36 s. [cit. 2019-07-16]. Dostupné také z: <https://www.ceskyhokej.cz/data/document/file/metodika-sportovni-pripravy-v-jednotlivych-vekovych-kategoriich.pdf>

- VORÁLEK, Rostislav, Tomáš MATUŠKA a Vladimír SÜSS. SROVNÁNÍ ÚROVNĚ PREVENTIVNÍCH PROTIÚRAZOVÝCH OPATŘENÍ VE VOLEJBALU MEZI KLUBY ČESKÉ EXTRALIGY A ZAHRANIČNÍMI KLUBY MUŽŮ. In: *Rehabilitacia* [online]. Vydavateľstvo Liečreň Guth, 2012, s. 88-94 [cit. 2019-07-22]. ISSN 0375–0922. Dostupné z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/2REH2012-m.pdf>
- VORÁLEK, R.; PÁLOVÁ, H.; SÜSS, V. Nejčastější zranění ve volejbale a rehabilitace. *Rehabilitácia*. Liečreň-Gúth, 2009, 46.2: 70-74 [cit. 2019-07-22]. ISSN 0375–0922 Dostupné z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/2REH2009-m.pdf>
- WALDÉN, Markus, Martin HÄGGLUND, Henrik MAGNUSSON a Jan EKSTRAND. Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2011, 19(1), 11-19 [cit. 2019-07-23]. DOI: 10.1007/s00167-010-1170-9. ISSN 0942-2056. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-010-1170-9>
- WANIVENHAUS, Florian, Alice J. S. FOX, Salma CHAUDHURY a Scott A. RODEO. Epidemiology of Injuries and Prevention Strategies in Competitive Swimmers. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2012, 4(3), 246-251 [cit. 2019-08-09]. DOI: 10.1177/1941738112442132. ISSN 1941-7381. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738112442132>
- WORLD RUGBY. *A BEGINNER'S GUIDE TO RUGBY UNION* [online]. Dublin, 2015, 15 s. Dostupné z: http://passport.worldrugby.org/beginners_guide/downloads/Beginners_Guide_2015_EN.pdf
- WORLD RUGBY. *Rugby Ready* [online]. Dublin, ©2007-2019 [cit. 2019-08-17]. Dostupné z: <https://rugbyready.worldrugby.org/>
- YEUNG, S S, A M Y SUEN a E W YEUNG. A prospective cohort study of hamstring injuries in competitive sprinters: preseason muscle imbalance as a possible risk factor. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2009, 43(8), 589-594 [cit. 2019-08-13]. DOI: 10.1136/bjism.2008.056283. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjism.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.2008.056283>

ZOUZIAS, Ioannis C., Jeff HENDRA, Jason STODELLE a Orr LIMPISVASTI. Golf Injuries. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 2018, **26**(4), 116-123 [cit. 2019-07-18]. DOI: 10.5435/JAAOS-D-15-00433. ISSN 1067-151X. Dostupné z: <http://Insights.ovid.com/crossref?an=00124635-201802150-00002>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Procentuální zastoupení statické a dynamické komponenty u vybraných sportů	11
Obrázek č. 2: Tréninkový systém ČGF	48

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: FIFA 11+: complete warm-up programme.....	77
Příloha č. 2: FIFA 11+ kids	78
Příloha č. 3: Tennis Ready – rozcvičení a grafická podoba aplikace.....	79
Příloha č. 4: Srovnání úrovně preventivních protiúrazových opatření u profesionálních volejbalistů v ČR a v zahraničí.....	79
Příloha č. 5: Neuromuscular training programme.....	80
Příloha č. 6: senzomotorický trénink.....	81
Příloha č. 7: Posilovací preventivní program plavců.....	82
Příloha č. 8: Kompenzační trénink ramen pro mladé závodní plavce.....	82
Příloha č. 9: Resistance training for performance and injury prevention in golf.....	83

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: FIFA 11+: complete warm-up programme (F-MARC, 2011)

11+

ČÁST 1 CVIČENÍ V BĚHU · 8 MINUT

1 BĚH PŘÍMÝ BĚH - 2 sady

1 **BĚH PŘÍMÝ BĚH - 2 sady**

Členové se provádí směr k až 10 paralelně položenými značkami. Vyšší počet než 10 metrů. Dva hráči (partner) začínají z prvního záru značky a běží k poslednímu páru značek. Po neúspěšné leze vyšetření podstoupí při návratu zpět na výchozí značku.

2 BĚH ZEVNÍ ROTACE KYČLE - 2 sady

2 **BĚH ZEVNÍ ROTACE KYČLE - 2 sady**

Hráči nebo partneři běží a zastavte se u první značky. Otvírá koleno a klopí jaké končetiny do pozice těla. A znovu klopí směrem. U každé značky vyšetřuje střevu a pokračuje přes oporu značek (10 metrů).

3 BĚH VNITŘNÍ ROTACE KYČLE - 2 sady

3 **BĚH VNITŘNÍ ROTACE KYČLE - 2 sady**

Hráči nebo partneři běží a zastavte se u první značky. Otvírá koleno a klopí jaké končetiny do pozice těla a znovu klopí směrem. U každé značky vyšetřuje střevu a pokračuje přes oporu značek (10 metrů).

4 BĚH ODHÁNÁNÍ - 2 sady

4 **BĚH ODHÁNÁNÍ - 2 sady**

Běže dopředu směrem k značkám a po první značce koleno přitvořit dopředu a přitom odhodlat oporu značek a vrátit se přitom k původní pozici. Potom koleno odhodlat a odhodlat páru značek a odhodlat dopředu. Dle ná na to, aby se koleno nepřetáhlo a znovu směrem k značkám a má střevu klopit a koleno.

5 BĚH V VÝSKOK - 1 sady

5 **BĚH V VÝSKOK - 1 sady**

Běže dopředu k prvnímu páru značek. Od nich koleno koleno odhodlat dopředu a ve výšce vystřelí do strany první značkou a dopředu se vyzkouší ranou. Vratit se přitom zpět a k první značce dopředu. Každému páru značek odhodlat oporu a znovu koleno koleno a koleno koleno a pokračovat koleno a klopit. Neúspěšně, aby se sám koleno přetáhlo dopředu. Všechny oporu značek a oporu značek.

6 BĚH RYCHLÝ BĚH - 2 sady

6 **BĚH RYCHLÝ BĚH - 2 sady**

Běže dopředu směrem k značkám a po první značce koleno přitvořit dopředu a přitom odhodlat oporu značek a vrátit se přitom k původní pozici. Potom koleno odhodlat a odhodlat páru značek a odhodlat dopředu. Dle ná na to, aby se koleno nepřetáhlo a znovu směrem k značkám a má střevu klopit a koleno.

ČÁST 2 SÍLA · MRŠTNOST · ROVNOVÁHA · 10 MINUT

7 LAVIČKA STATICKY - 1 sady

7 **LAVIČKA STATICKY - 1 sady**

Výchozí pozice: Lehnete si na záda a oporu se o předloktí a obě nohy. Lávky musí být stále pod rameny.

7 LAVIČKA STRIDÁNÍ KONČETIN - 3 sady

7 **LAVIČKA STRIDÁNÍ KONČETIN - 3 sady**

Výchozí pozice: Lehnete si na břicho a podlopte se o předloktí a obě nohy. Lávky musí být stále pod rameny.

7 LAVIČKA ZVEDNUTÍ A DRŽENÍ JEDNÉ KONČETINY - 3 sady

7 **LAVIČKA ZVEDNUTÍ A DRŽENÍ JEDNÉ KONČETINY - 3 sady**

Výchozí pozice: Lehnete si na břicho a podlopte se o předloktí a obě nohy. Lávky musí být stále pod rameny.

8 BOČNÍ LAVIČKA STATICKY - 1 sady na každé straně

8 **BOČNÍ LAVIČKA STATICKY - 1 sady na každé straně**

Výchozí pozice: Lehnete si na bok, a podlopte koleno a dle končetiny do strany koleno.

8 BOČNÍ LAVIČKA ZVEDNUTÍ A POLOŽENÍ KYČLE - 3 sady na každé straně

8 **BOČNÍ LAVIČKA ZVEDNUTÍ A POLOŽENÍ KYČLE - 3 sady na každé straně**

Výchozí pozice: Lehnete si na bok s narušenými dolními končetinami a oporu se o předloktí. Lávky, a koleno se oporu, musí být stále pod rameny.

8 BOČNÍ LAVIČKA SE ZVEDNUTÍ KONČETINY - 3 sady na každé straně

8 **BOČNÍ LAVIČKA SE ZVEDNUTÍ KONČETINY - 3 sady na každé straně**

Výchozí pozice: Lehnete si na bok a oporu se o předloktí a narušené dolní končetiny. Lávky, a koleno se oporu, musí být stále pod rameny.

9 HAMSTRINGY ZAČÁTEČNÍCI - 1 sady

9 **HAMSTRINGY ZAČÁTEČNÍCI - 1 sady**

Výchozí pozice: Koleno dle na mírně podlopte. Přidržte partnera, aby vás pomohl držet za koleno.

9 HAMSTRINGY STŘEDNĚ POKROČILÍ - 1 sady

9 **HAMSTRINGY STŘEDNĚ POKROČILÍ - 1 sady**

Čiže menší než 10 metrů.

9 HAMSTRINGY POKROČILÍ - 1 sady

9 **HAMSTRINGY POKROČILÍ - 1 sady**

Čiže oporu 12 - 15 metrů.

10 ROVNOVÁHA NA JEDNÉ NOZE DRŽENÍ MÍČE - 2 sady

10 **ROVNOVÁHA NA JEDNÉ NOZE DRŽENÍ MÍČE - 2 sady**

Výchozí pozice: Postavte se na jednu nohu s míčem položeným koleno a klopí 3 metry před sebou.

10 ROVNOVÁHA NA JEDNÉ NOZE HÁZENÍ MÍČE NA SPOLUHRÁČE - 2 sady

10 **ROVNOVÁHA NA JEDNÉ NOZE HÁZENÍ MÍČE NA SPOLUHRÁČE - 2 sady**

Výchozí pozice: Postavte se na jednu nohu s míčem položeným koleno a klopí 3 metry před sebou.

10 ROVNOVÁHA NA JEDNÉ NOZE ZKOUŠKA SPOLUHRÁČE - 2 sady

10 **ROVNOVÁHA NA JEDNÉ NOZE ZKOUŠKA SPOLUHRÁČE - 2 sady**

Výchozí pozice: Stáhněte na jednu nohu s míčem položeným koleno a klopí na dle před sebou.

11 DŘEPI S VÝPONEM NA ŠPIČKY - 2 sady

11 **DŘEPI S VÝPONEM NA ŠPIČKY - 2 sady**

Výchozí pozice: Koleno se na na špičky koleno. Ruce mírně vzhůru a bok.

11 DŘEPI VYPADY DOPŘEDU - 2 sady

11 **DŘEPI VYPADY DOPŘEDU - 2 sady**

Výchozí pozice: Postavte se na špičky koleno. Ruce ležící bok.

11 DŘEPI NA JEDNÉ NOZE - 2 sady na každé straně

11 **DŘEPI NA JEDNÉ NOZE - 2 sady na každé straně**

Výchozí pozice: Stáhněte na jednu nohu koleno koleno a oporu 12 - 15 metrů za předloktí rameno.

12 SKOKY VERTIKÁLNÍ VÝSKOKY - 2 sady

12 **SKOKY VERTIKÁLNÍ VÝSKOKY - 2 sady**

Výchozí pozice: Lehnete si na na špičky koleno. Ruce mírně vzhůru a bok.

12 SKOKY BOČNÍ SKOKY - 2 sady

12 **SKOKY BOČNÍ SKOKY - 2 sady**

Výchozí pozice: Stáhněte na jednu nohu s míčem položeným s míčem položeným koleno a klopí.

12 SKOKY SKOKY DO ČTVRCE - 2 sady

12 **SKOKY SKOKY DO ČTVRCE - 2 sady**

Výchozí pozice: Postavte se na špičky koleno s míčem položeným koleno a klopí.

ČÁST 3 CVIČENÍ V BĚHU · 2 MINUTY

13 BĚH PŘES HRŠTĚ - 2 sady

13 **BĚH PŘES HRŠTĚ - 2 sady**

Běže plus 10 metrů tam a zpět v 75-80 % maximální rychlosti.

14 BĚH S VÝSKOKEM - 2 sady

14 **BĚH S VÝSKOKEM - 2 sady**

Běže a zpátky. Vyběže se napřed a napřed a odhodlat nety a mírně dopředu na dle. Koleno neodhodlat nety oporu se o koleno a pokračovat až při výskoku vzhůru před tělo. Dle ná na to, aby neodhodlat končetiny nety před tělo a aby se koleno nepřetáhlo dopředu. Opakujte odhodlat a pokračovat v opačném směru.

15 BĚH SE ZMĚNOU SMĚRU - 2 sady

15 **BĚH SE ZMĚNOU SMĚRU - 2 sady**

Vyběže dopředu na 45 koleno, potom dopředu na zemi nety a změnit směr těla. Dle ná na to, aby se koleno nepřetáhlo dopředu a 45 koleno a pokračovat v opačném směru. Opakujte odhodlat a pokračovat v opačném směru.

Příloha č. 2: FIFA11+ Kids (FIFAMEDICALNETWORK, 2019)

EXERCISE 1
JOG & LOOK AT THE COACH (TO STOP)
 • 2x 5 stop commands
 • 2x 5 stop commands
 • 2x 5 stop commands
 • 2x 5 stop commands
 • 2x 5 stop commands

EXERCISE 2
SKATING HOP
 • 2x 10 hops (5 on each leg)
 • 2x 10 hops (5 on each leg)
 • 2x 10 hops (5 on each leg)
 • 2x 10 hops (5 on each leg)
 • 2x 10 hops (5 on each leg)

EXERCISE 3
ONE LEG STANCE
 • 1x right/left and 5 passes per player
 • 1x right/left and 5 passes per player
 • 1x right/left and 5 passes per player
 • 1x right/left and 5 passes per player
 • 1x right/left for ca. 20 seconds

EXERCISE 4
PUSH UP
 • 2x until each kid rolls to the ball (max. 8 kids)
 • 2x 15 seconds
 • 2x 15 seconds
 • 2x 15 seconds
 • 2x 10 seconds

EXERCISE 5
ONE LEG HOPS
 • 2x 5 hops on right leg and 5 hops on left leg
 • 2x 5 hops on right leg and 5 hops on left leg
 • 2x 5 hops on right leg and 5 hops on left leg
 • 2x 5 hops on right leg and 5 hops on left leg
 • 2x 5 hops on right leg and 5 hops on left leg

EXERCISE 6
SPIDERMAN
 • 2x 15 seconds
 • 2x 15 seconds
 • 2x over 5-10 meters
 • 2x over 5-10 meters
 • 2x over 5-7 meters

EXERCISE 7
ROLL OVER
 • 5-7x per side
 • 5-7x per side
 • 5-7x per side
 • 5-7x per side
 • 5-7x per side

FIFA 11+ KIDS

Football for Health
 FIFA

Příloha č. 3: Tennis Ready – rozcvičení a grafická podoba aplikace (Pas et al., 2018)

Table 1 Sample routine of the TennisReady on-court programme (in this case: week 6 with elastic band option)

Cardiovascular: circuit run: performed over the width of a tennis court (ie, 8–10 m), time: 2 min

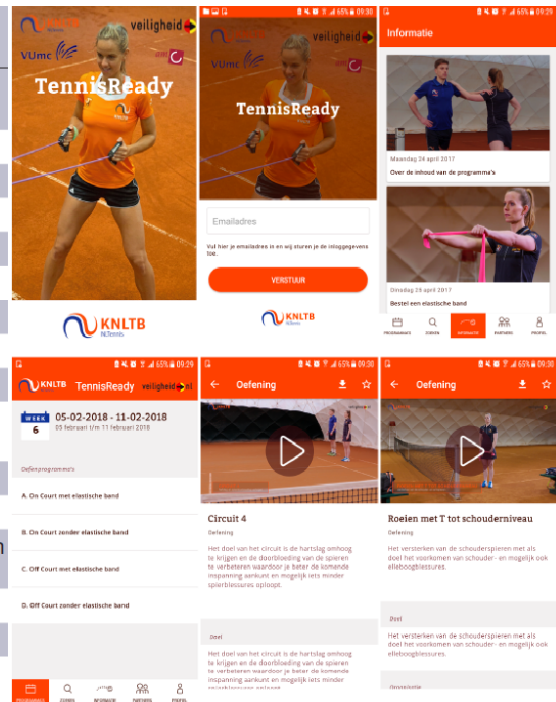
Dribbling	2 reps
Skipping with arm swings	2 reps
Sidesteps	2 reps
Dribbling with arm swings	2 reps
Line run	2 reps

Neuromuscular time: 5 min

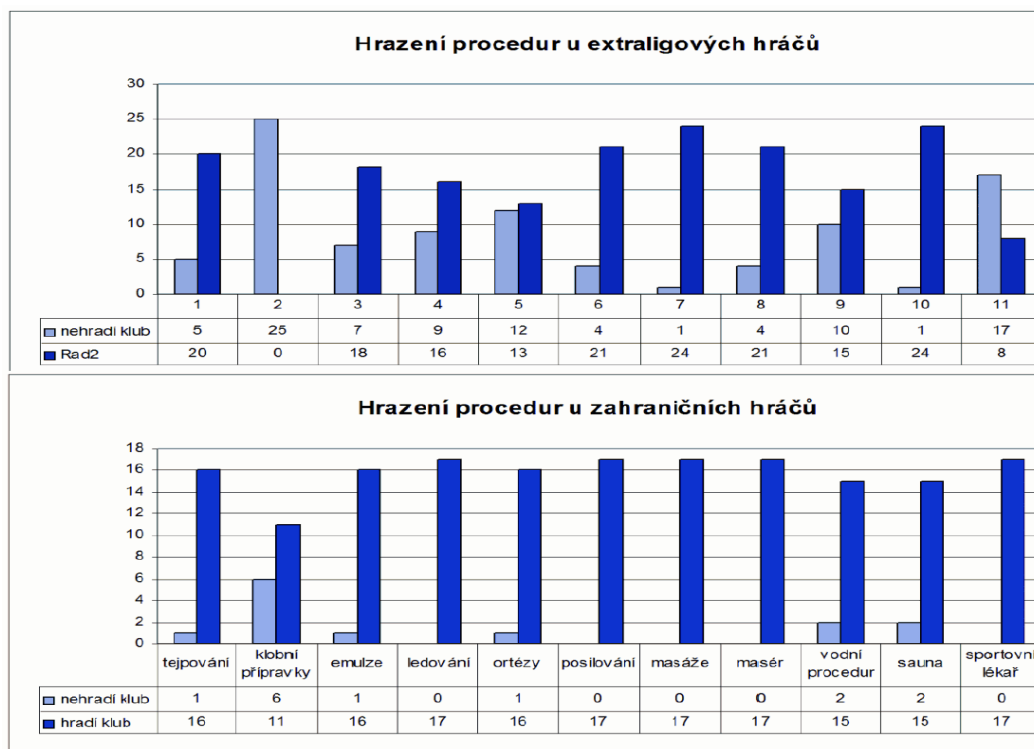
Half T with band	12/arm
W with band	14 reps
PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation)hip-to-shoulder	12 reps
Leg swing	5/leg
Diver with band	3×10 s/leg
Monster walk with band around knees	Knot at 10 cm from end

Tennis-specific time: 3 min

Service line T, return forwards	2 reps
Mini-tennis within two service areas, slice only	Minimum 2 min



Příloha č. 4: Srovnání úrovně preventivních protiúrazových opatření u profesionálních volejbalistů v ČR a v zahraničí (Vorálek et al., 2012).



Příloha č. 5: Neuromuscular training programme (Pasanen K., Parkkari Kannus, Pasanen M. et al., 2009)

Neuromuscular training programme

Running exercises (5-7 minutes)

Each training session starts with two minutes' jogging (20 m distance back and forth), then three to four minutes of eight running technique exercises, which are listed below (1 or 2 repetitions each of 20 m distance). The running exercise session ends with a speed run (2-3 repetitions of 20 m distance)

- Carioca running
- Sideways gallop
- Zigzag running forward
- Zigzag running backwards
- Skipping
- Walking lunges × 4-8 steps and slow forward running
- Slow alternate bounding
- Combination hops (right-right-left-left-right-right)

Balance and body control exercises (5-7 minutes): one of three exercises

Squat technique with stick (either double or single leg)

Double leg—2-3×10-15 repetitions

Single leg (right and left)—2-3×8-10 for right leg and 8-10 repetitions for left leg

Balance exercise with medicine ball

Single leg (right and left)—2-3×4-6 for right leg and 4-6 throws for left leg

Balance board exercise (double or single leg)

Double leg: with or without stick or ball—2-3×20-30 seconds

Single leg (right and left): with or without stick or ball—2-3×20-30 seconds for right leg and 20-30 seconds for left leg

Plyometrics (5-7 minutes): one of three exercises

Forward jumps (double or single leg)

Double leg jumps—2-3×3-5 repetitions

Single leg hops (right and left)—2-3×3-5 for right leg and 3-5 repetitions for left leg

Jumps in place

Three alternative exercises (lateral skate leap, split squat jump, or cycled split squat jump)—2-3×8-12 repetitions

Jumps over stick or sticks (double or single leg)

Double leg: three alternative exercises (backward and forward jumps, lateral jumps, or three dimensional jumps)—2-3×8-12 repetitions

Single leg (right and left): three alternative exercises (backward and forward hops, lateral hops, or three dimensional hops)—2-3×4-8 for right leg and 4-8 repetitions for left leg

Strengthening exercises (5-7 minutes): one exercise for lower legs and one for core stability

Double leg squat with partner on back—2-3×8-12 repetitions

Single leg split squat (right and left)—2-3×4-8 for right leg and 4-8 repetitions for left leg

Nordic hamstrings—2-3×4-8 repetitions

Isometric side and front bridge (right side and front and left side)—2-3×10-30 seconds for right side, 10-30 seconds for front, and 10-30 seconds for left side

Cross curl-up (right and left)—2-3×10-20 for right side and 10-20 repetitions for left side

Stretching exercises (5 minutes): for players with limits on low back function and flexibility

The exercises were introduced during the first two weeks of training. After that the players were advised to carry out the exercises in their own time

Seated hip and low back neutral zone exercise—2-3×20 seconds

Hamstring stretch (right and left)—1-2×20 seconds for right and 20 seconds for left

Kneeling hip flexor stretch (right and left)—1-2×20 seconds for right and 20 seconds for left

Příloha č. 6: senzomotorický trénink (Levínská et al., 2015)

Tabulka 2: Příklady používaných cviků – EO (eyes open, otevřené oči), EC (eyes closed, zavřené oči), BOSU® (balanční pomůcka), DK (dolní končetina), 3M (třetí měsíc)

Table 2: Examples of used exercise – EO (eyes opened), EC (eyes closed), BOSU® (balance trainer), DK (lower extremity), 3M (third month)

	1. fáze	2. fáze	3. fáze
senzo- motorická koordinace (15 min)	stoj na jedné DK na pevné podložce – EC	stoj na jedné DK na čočce – EO i EC	stoj na jedné DK na balanční úseči (BOSU®) EC – postrky
	stoj na jedné DK na čočce, pěnové podložce – EO i EC	poskoky na čočce – EO	práce s hokejkou na jedné DK na balanční úseči (BOSU®)
	výstupy na balanční úseči (BOSU®)	dřepy a výpady na čočkách	poskoky na balanční úseči (BOSU®) EC
	výskoky na balanční úseči (BOSU®)		odhazování a chytání medicimbalu, stoj na jedné DK na balanční úseči (BOSU®)
	poskoky na čočce a balanční úseči (BOSU®, pěnové podložce)		podřepy na balanční úseči (BOSU®) ve stoji na jedné DK – EO i EC
	odahozování a chytání medicimbalu při stoji na obou DKK		
silový trénink (10 min)	dřep do 90st. flexe, výdrž v pozici	dřep do 90st. flexe – výskok	přeskoky ve výpadu
	výpady vpřed	postranní přeskoky lavičky	skoky stranou jedno nož (metcalfové přeskoky) se zátěží
	výpady vzad	výpady vpřed, vzad a stranou	nordig hamstring lowers (posílení svalů zadních stehů)
	výpony	vzpor na předloktí	vzpor na rukou s DKK na balanční úseči (BOSU®)
	vzpor na předloktí	vzpor na předloktí stranou	výskoky na DKK ve vzporu na dlaních
	vzpor na dlaních		otáčení ze šikmého sedu do vzporu na dlaních
	vzpor – klik – dřep – výskok (angličák)		pozice 3M na zádech
			vzpor na předloktích – postrky
střečing/ jóga (5–8 min)	protahování inspirované jógovými pozicemi	analytický střečing dle kineziologického rozboru	protahování inspirované jógovými pozicemi
	analytický strečink		analytický strečink

Příloha č. 7: Posilovací preventivní program plavců (Wanivenhaus et al., 2012)

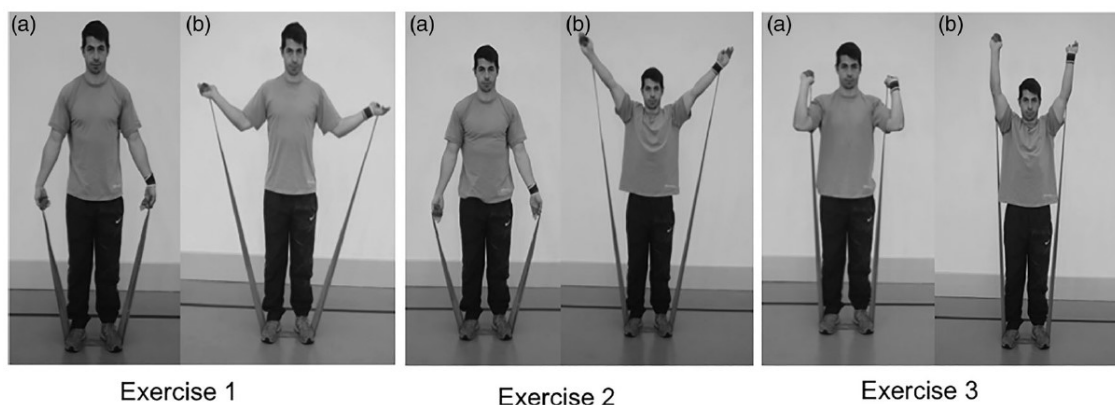
Table 2. Strength training exercises for the competitive swimmer.^a

Muscle Group	Type of Training Exercise
Primary rotator cuff muscles ^b	External rotation using Thera-Band®—facilitates bilateral strengthening. <i>Strengthens:</i> Teres minor. Full can straight arm lifts. <i>Strengthens:</i> Supraspinatus. Ball on the wall—one arm extended, rolling a ball in circles. <i>Strengthens:</i> Stabilizers of the rotator cuff and scapulae.
Scapular muscles	Seated row using Thera-Band®—scapulae maintained in retraction using looped Thera-Band. <i>Strengthens:</i> Rhomboids. Hitchhiker—performed lying on the stomach; initially, only the weight of the arm is used, but as strength develops, 1- or 2-lb weights may be used. <i>Strengthens:</i> Teres minor, rhomboids. Push-ups with a plus—initially performed against a wall while standing, then on the knees, finally in a traditional push-up position. <i>Strengthens:</i> Serratus anterior.
Abdominal and lower back muscles	Dead bug—performed lying flat on the back with hands under the pelvis back lightly “flutter kicking” the legs before progressing to a similar motion with the arms. <i>Strengthens:</i> Abdominal muscles. Quadruped—performed in a kneeling position with upper body level to the floor and hands touching the floor with the back kept flat; the right arm and the left leg are lifted and held for 1 second, then the contralateral sides performed in an alternating pattern; exercise can be performed with eyes closed, which emphasizes the use of the postural muscles to a greater degree to develop balance and stability. <i>Strengthens:</i> Lower back.

^aFor all these exercises, the goal is to perform 3 sets of 2 minutes, with 30 seconds of rest between sets (the athlete may initially fatigue before the 2-minute point).

^bPerformed in standing position, scapulae maintained in retraction.

Příloha č. 8: Kompenzační trénink ramen pro mladé závodní plavce (Batalha et al., 2015)



Příloha č. 9: Resistance training for performance and injury prevention in golf (Lehman, 2006)

Table 1 Injury prevention exercises designed to train muscles responsible for trunk stability.

<i>Exercise</i>	<i>Description</i>
Curl Up	Golfer lies on back with one knee bent 90 degrees and the second leg straight. Hands should be placed under the low back to prevent spinal flexion. Golfer “curls” their shoulders 2 inches off the surface. The neck should stay in a neutral position. Strain should be experienced in the abdominal region. The golfer should focus on curling the ribcage toward their pelvis.
Bird Dog	Golfer starts on hands and knees. From this four point kneeling position the golfer should extend one leg parallel to the floor, hold for 3 seconds and return to the starting position. Repeat with other leg. Additionally, the opposite arm can also be raised. The golfer must maintain control of the spine and minimize twisting and excessive movement.
Side Support	Golfer starts in side lying position and raises their torso off the floor. Their weight should be supported by their knee and their forearm. To increase difficulty support the weight from the forearm and the golfer's lateral feet.
Front Support	Rolling from the side support position the golfer maintains a neutral spine and supports their weight on their forearms and the balls of both feet.

Table 2 Exercises to prevent shoulder injury through enhancing shoulder control.

<i>Exercise</i>	<i>Exercise Description</i>
Lower Trap Arm Raise	While lying face down the participant lifts their arm to a position 45 degrees lateral to and at the level of their head. The arm should be in line with the lower trapezius fibres. This exercise trains the trapezius, deltoid, external rotator cuff and rhomboids.
External Rotation –teres minor –infraspinatus	Using a dumbbell with their arm abducted and elbow flexed, the participant should eccentrically lower the dumbbell (internally rotate) and then raise the dumbbell to the starting position via external shoulder rotation. This exercise trains the external rotator cuff. Athletes should focus on keeping their shoulder blades back and down.
Push Up Plus	The athlete begins in push up position and allows their shoulder blades to “roll together”. The participant, while maintaining a neutral spine, attempts to push themselves up further by pushing the shoulder blades farther apart (Scapular Protraction). This exercise has been shown to maximize serratus anterior & subscapularis activity while minimizing upper trapezius activation. The external rotator cuff is also active.