

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

NEJČASTĚJŠÍ SYNDROMY Z PŘETÍŽENÍ HORNÍCH KONČETIN VE
SPORTOVNÍ GYMNASITICE A JEJICH REHABILITACE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

(bakalářská)

Autor: Zdeněk Havelka

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Ondřej Laštovička

Olomouc 2019

Jméno a příjmení autora: Zdeněk Havelka

Název bakalářské práce: Nejčastější syndromy z přetížení horních končetin ve sportovní gymnastice a jejich rehabilitace

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Ondřej Laštovička

Rok obhajoby bakalářské práce: 2019

Abstrakt:

Tato práce shrnuje současné poznatky týkající se nejčastějších syndromů souvisejících s přetížením na horních končetinách ve sportovní gymnastice. V obecné části je popsána anatomie a kineziologie namáhaných struktur. Ve speciální části jsou rozebrány nejčastější syndromy z přetížení na horních končetinách, patofyziologické mechanismy vzniku těchto postižení, včetně možností jejich diagnostiky, terapie a prevence. Součástí práce je kazuistika pacienta se syndromem z přetížení zápěstí, ve které je v rámci diagnostiky využívána 2D videoanalýza pohybu.

Klíčová slova: horní končetina, syndrom z přetížení, sportovní gymnastika, fyzioterapie, analýza pohybu

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Zdeněk Havelka

Title of Bachelor Thesis: The most frequent overuse injuries of upper extremities and their rehabilitation in artistic gymnastics

Department: Department of Physiotherapy

Supervisor: Mgr. Ondřej Laštovička

The year of presentation: 2019

Abstract:

The thesis summarizes actual findings about the most frequent overuse injuries of upper extremities in artistic gymnastics. The general part describes anatomy and kinesiology of the subjected structures. In the specialized part, the most frequent overuse injuries of upper extremities and patophysiological mechanisms of the origin are analysed, including diagnostics, therapy and prevention. The case study of a patient with overuse injury of the wrist, in which 2D videoanalysis of movement is used as a diagnostic method, is presented in the final part.

Keywords: upper limb, overuse injury, artistic gymnastics, physiotherapy, movement analysis

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Ondřeje Laštovičky a uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji především Mgr. Ondřeji Laštovičkovi za cenné rady, které mi poskytl při psaní této bakalářské práce. Dále můj dík patří také pacientovi D. P., jenž se dobrovolně podrobil vyšetření za účelem zpracování kazuistiky

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíle.....	10
2.1	Hlavní cíl	10
2.2	Vedlejší cíle.....	10
3	Gymnastika	11
3.1	Historie gymnastiky	11
3.2	Dělení gymnastiky.....	12
4	Sportovní gymnastika	13
4.1	Struktura gymnastických pohybů.....	13
4.2	Popis jednotlivých disciplín mužského víceboje	14
4.3	Popis jednotlivých disciplín ženského víceboje.....	16
5	Namáhané struktury.....	18
5.1	Klouby.....	18
	5.1.1 Pletenec ramenní	18
	5.1.2 Kloub loketní.....	19
	5.1.3 Zápěstí	20
6	Rizikové faktory vzniku syndromů z přetížení.....	22
7	Syndromy z přetížení.....	24
7.1	Syndromy z přetížení zápěstí	24
	7.1.1 Postižení distálního radia v oblasti růstové ploténky	25
	7.1.2 Poškození triangulárního fibrokartilaginózního komplexu.....	30
7.2	Syndromy z přetížení lokte	33
	7.2.1 Osteochondrosis dissecans	33
7.3	Syndromy z přetížení ramene.....	37
	7.3.1 Postižení rotátorové manžety	38
7.4	Preventivní opatření proti syndromům z přetížení	42
7.5	Obecné dózování zátěže po syndromech z přetížení.....	42
8	Fyzikální terapie	43
9	Analýza pohybu	46
9.1	Kvalitativní analýza pohybu.....	46
9.2	Kvantitativní analýza pohybu.....	46
9.3	Semi-kvantitativní analýza pohybu	47

10	Kazuistika	48
11	Diskuze	59
12	Závěr	62
13	Souhrn.....	63
14	Summary.....	64
15	Referenční seznam.....	65
16	Přílohy	70

Seznam použitých zkratek

AC – acromioclaviculární

APL – acupuncture like

DD – diadynamické proudy

DF – diphasé fixe

lig. – ligamentum

ligg. – ligamenta

LP – courant modulé en loges périodes

m. – musculus

mm. – musculi

MF – monophasé fixe

MRI – snímky magnetické rezonance

PIR – postizometrická relaxace

PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

RTG – rentgen

SC – sternoclaviculární

TENS – transkutánní elektrická nervová stimulace

TFCC – triangulární fibrokartilaginózní komplex

OCD – osteochondrosis dissecans

1 ÚVOD

Sportovní gymnastika je velmi náročný sport, jenž díky své všestrannosti komplexně rozvíjí pohybový aparát jedince. Cvičenci provádí silové, švihové a akrobatické prvky na různých nářadích, a to ve velkých rozsazích pohybu. Mezi nejdůležitější aspekty gymnasty proto patří síla, flexibilita, orientace v prostoru a koordinace vlastního těla (Libra et al., 1971).

Společnost si v poslední době začíná uvědomovat přínos sportovní gymnastiky pro rozvoj pohybových dovedností cvičenců, které lze uplatnit i v ostatních sportech, a to nejen akrobatických, ale i ve sportech naprosto odlišného charakteru, jako je například hokej, fotbal nebo basketbal. K popularizaci sportovní gymnastiky přispěl i vznik nových sportů jako je breakdance a street workout, které z velké míry čerpají právě z jejích prvků (Kolektiv autorů, 2009). Z důvodu popularizace a stále rostoucího zájmu sportovní gymnastiky jsou témata související se zraněními aktuální (Caine & Nassar, 2005).

Zátěž na horní končetiny je ve sportovní gymnastice obrovská a cvičenci je používají na každém nářadí, a to jak ve vzporových pozicích, tak ve visech (Karas, 1973). Rehabilitace je u syndromů z přetížení složitá a musí být komplexní, jelikož je nutno se zaměřovat na horní končetinu jako celek (Wolf, M. R., Avery & Wolf, J. M., 2017).

Problematická je nutnost pozorování celého cvičence při rychlých a zároveň velmi precizních pohybech, kdy lze jen velmi těžko případné patologie zhodnotit pouhým okem. 2D videoanalýzu jako metodu pro zlepšení diagnostiky jsem se proto rozhodl zahrnout jako součást práce z důvodu pokroku v moderních vizualizačních technikách, který zvýšil dostupnost elektronických kamer. Díky těmto kamerám jsme schopni snímat videa s kvalitou, kterou můžeme využít i při rychlých pohybech těla. 2D videoanalýza má oproti 3D analýze výhody, ale i značné nevýhody. Největší její výhoda je v cenové dostupnosti, jelikož není zdaleka zapotřebí takové množství vybavení. Další z výhod je její jednoduchost provedení, což ale přináší řadu nedostatků oproti 3D analýze (Bartlett, 2007).

2 CÍLE

2.1 Hlavní cíl

Cílem práce je shromáždit nejnovější poznatky o syndromech z přetížení na horních končetinách vyskytujících se ve sportovní gymnastice včetně možností jejich terapie a prevence.

2.2 Vedlejší cíle

1. Vypracovat kazuistiku pacienta se syndromem z přetížení zápěstí.
2. Zhodnotit potenciální přínos 2D videoanalýzy v rámci diagnostiky a terapie, případně možnosti jejího využití v samotném tréninku.

3 GYMNASTIKA

Pojem gymnastika pochází ze starořeckých slov „gymnazein“, což v překladu znamená cvičit nahý, a „gymnastés“, značící cvičence, bojovníka nebo člověka, který se zabýval vědou o tělesných cvičeních. V dnešní době je pojem gymnastika chápán nejen jako soubor cvičení či systém tělesné výchovy, ale i jako fenomén, jenž může ovlivňovat životní styl jedince, uspokojovat jeho potřeby a současně je ovlivňován nároky společnosti na člověka a jeho zdatnost a výkonnost (Kolektiv autorů, 2009).

3.1 Historie gymnastiky

S počátky tělesných cvičení, které daly obraz dnešnímu pojetí slova „gymnastika“, se můžeme setkat již ve starověku, kdy po celém světě vznikaly systémy, které se zajímaly o tělesné a duševní zdraví. Do dnešní doby se zachovalo nemálo z nich, např. jóga či kung-fu. Zásadní rozvoj tělesných cvičení nastal v antickém Řecku, kde společnost uznávala ideál kalokagathie – harmonického propojení tělesné a duševní složky člověka (Skopová & Zítka, 2013).

Velká změna oproti středověku nastává v období renesance, kdy se lidé vraceli k antickým ideálům. V té době se vyvinuly gymnastické systémy, ve kterých se cvičí podle určitých principů a se specifickým cílem (Kolektiv autorů, 2009). Tyto systémy se pak v průběhu času odlišovaly v závislosti na regionálně rozdílném obsahu. Jejich zakladatelé se přitom nezabývali pouze pohybem z čistě lékařského hlediska, ale i jeho vlivem na zdraví těla, rozvoj síly a osobnosti, otužování a psychickou odolnost (Dvořák, 2003). Tzv. Německý turnerský systém nářad'ového tělocviku vznikl např. za účelem zvýšit fyzickou kondici německých vojáků v napoleonských válkách. V Německu byl za zakladatele nářad'ové gymnastiky považován Johann Christian GutsMuths (1756-1839) a dále jej rozvinuli Friedrich Ludwig Jahn (1778-1852) a Ernst Eiselen (1792-1846) (Kolektiv autorů, 2009). K tomu se zprvu využívala jednoduchá (žebříky, lana) i složitější (bradla, koně, kruhy, visutá hrazda) nářadí. Společně s pořadovostí a drilem tento systém nejvíce inspiroval dnešní podobu sportovní gymnastiky. Ve Skandinávii vznikl v 19. století tzv. Švédský systém zdravotní gymnastiky, jenž byl vybudován na anatomicko-fyziologickém podkladě. Tento systém založil Per Henrik Ling (1776-1839). Kládl si

za cíl vytvořit vědecký systém cvičení, který měl za úkol dosáhnout harmonické stavby těla. „Švédská škola“ se zaměřovala na držení těla jako základní podmínku pro další rozvoj fyzické dokonalosti a na analytická a dechová cvičení. „Kritickou odpovědí“ na ortodoxní švédskou gymnastiku, byl francouzský gymnastický směr. Oproti švédské škole využíval hlavně cvičení syntetického charakteru bez statických prvků. Například Georges Demény (1850-1917) pak navíc upřednostňoval vyváženost, příjemný pocit ze cvičení a harmonii pohybu před správným držením těla (Dvořák, 2003).

Na našem území byl v druhé polovině 19. století vytvořen Miroslavem Tyršem (1832 - 1884) sokolský systém, vycházející z německé nářad'ové gymnastiky. Mimo to ale obsahoval i prvky z jiných systémů jako například prostných cvičení a dalších pohybových aktivit sportovního a úpolového charakteru (Hájková & Vejražková, 2002). Sokolská tělocvičná soustava se zaměřovala na procvičování celého těla, zvyšování fyzické zdatnosti. Postupně se u nás vytvářel specifický systém cvičení, který zahrnoval to nejlepší ze zahraničních škol a byl obohacován dalšími prvky (Kolektiv autorů, 2009).

3.2 Dělení gymnastiky

V dnešní době pojem „gymnastika“ zahrnuje množství dílčích systémů od starověkých souborů tělesných cvičení až ke gymnastickým programům a sportům. Existuje mnoho dělení gymnastické činnosti. Většina autorů se shoduje na vymezení gymnastiky na gymnastické druhy a gymnastické sporty.

Tab. 1. Dělení gymnastické činnosti (sestaveno dle Kolektiv autorů, 2009).

Gymnastické druhy	Gymnastické sporty	
	<i>Olympijské</i>	<i>Neolympijské</i>
Základní gymnastika	Sportovní gymnastika	Šplh na laně
Kondiční gymnastika	Skoky na trampolíně	Akrobatická gymnastika
Zdravotní a léčebná gymnastika	Moderní gymnastika	TeamGym
Rytmická gymnastika		Sportovní aerobik

Další část práce bude věnována výhradně sportovní gymnastice.

4 SPORTOVNÍ GYMNASTIKA

Z výše zmíněných odvětví je sportovní gymnastika nejstarším z kategorie olympijských sportů. V současnosti se závodí v gymnastickém víceboji mužů v šesti disciplínách (prostná, kůň našíř, kruhy, přeskok, bradla o stejné výši žerdí, hrazda) a u žen ve čtyřech (přeskok, bradla o nestejně výši žerdí, kladina, prostná) (Kolektiv autorů, 2009).

4.1 Struktura gymnastických pohybů

Při rozboru gymnastických činností rozlišujeme mechanickou stránku a biologickou stránku gymnastických pohybů. Mechanická stránka je dána vnějším projevem prostorových, časových a silových komponent pohybové činnosti, zatímco biologická stránka vyjadřuje příčiny pohybu ve vztahu k anatomickým, fyziologickým a psychologickým předpokladům jedince. Řídící úlohu ve vztahu vnitřních a vnějších sil přejímá práce svalů zprostředkovaná nervovými spojeními a centrální nervovou soustavou. Konečnou formou projevu gymnasty je sestava, která se skládá z vazeb tvořených jednotlivými prvky. Základní typy prvků rozdělujeme do tří skupin, a to na cvičení statická, vedená (tahová) a švihová (Libra et al., 1971).

Cvičení statická se vyznačují vyrovnanými účinky svalové síly a vnějších sil. Pro tuto skupinu jsou typické neměnné úhlové vztahy pohybových segmentů vůči sobě i vůči náradí. Pro provedení těchto prvků je zásadní udržení rovnováhy (Libra et al., 1971).

Cvičení vedená jsou definována jako prvky s převládajícími účinky svalové síly nad silami vnějšími, přičemž se části těla vůči sobě a vůči náradí pohybují rovnoměrnou úhlovou rychlostí. Při pohybech vedených je možné svalovou silou regulovat průběh pohybu do té míry, že rychlost může být v kterékoli fázi měnitelná, nebo může být pohyb úplně zastaven. Pohyby těla z nižších poloh do vyšších jsou charakteristické koncentrickou svalovou kontrakcí za účelem překonání gravitace. Při pohybech z vyšších pozic do nižších pracují svaly v excentrické kontrakci. Vedle hlavních svalových skupin vykonávajících daný pohyb se uplatňují také fixační skupiny svalů, které pracují v izometrické kontrakci (Libra et al., 1971).

Třetí skupinou jsou cvičení švihová, která jsou dána střídavým převládáním svalové síly a vnějších sil. Typickým prostorovým schématem je nerovnoměrná změna úhlových rychlostí mezi pohybovými segmenty a mezi tělem a náradím. Švihové prvky představují složitý soubor pohybových činností, jejichž složitost vyplývá především ze „střídavého protipůsobení vnějších a vnitřních sil v závislosti na jemně odstupňované a časově přesně diferencované koordinaci dílčích pohybů“ (Libra et al., 1971, 51). U švihových prvků pozorujeme švihový charakter určující skupiny, kterými jsou aktivně prováděné pohyby (pomocí vnitřní síly svalů) a pasivně prováděné pohyby (pomocí sil vnějších, tj. zemská přitažlivost, setrvačnost, reakce pružnosti náradí) (Libra et al., 1971).

4.2 Popis jednotlivých disciplín mužského víceboje

Kruhy

V současné době se dřevěné kruhy zavěšují závěsnými lankami na kovovou konstrukci. Moderní konstrukce kruhů je výhodná z důvodu pružnosti závěsů, kterou může gymnasta využívat ve svůj prospěch především ve švihových prvcích. Další z výhod, které poddajnost aparátu přináší, je tlumení přenosu mechanické energie těla na pohybový aparát jedince. Sestava na kruzích je tvořena komplexem švihových prvků, vedených pohybů a statických poloh. Právě statické polohy (silové výdrže) a vedené pohyby kladou velké nároky na silovou připravenost jedince. Jednotlivé prvky jsou prováděny ve visu, vzporu, stojí na rukou nebo během přechodů mezi těmito polohami. Z biomechanického hlediska jsou na kruzích výhodnější kratší páky (poměr délky paží vůči trupu) a svalstvo trupu a dolních končetin bez přílišné hypertrofie, která by zbytečně navyšovala hmotnost gymnasty (Křištofič, 2008).

Kůň našív

V této disciplíně se závodí na 115 cm vysokém koni s umělohmotnými madly, jejichž šířka je nastavitelná nebo se v případě tréninku mohou odstranit. Sestava začíná z postoje snožmo, kdy závodník naskakuje na koně. Pro koně našív můžeme v určitých aspektech vidět podobnost s hrazdou, jelikož jsou zde prováděny pouze švihové prvky bez nejmenšího přerušení sestavy a silové prvky a výdrže

nejdou povoleny. Na rozdíl od hrazdy je zde charakteristická poloha ve vzporu, ve které závodník provádí prvky, jako jsou stříže, mety jednož nebo kola. Závodník ukončuje sestavu doskokem bokem ke koni (Sarichev, 2014).

Bradla o stejné výši žerdí

Bradla jsou tzv. vzporovou disciplínou, kde cvičenec provádí prvky na dvou dřevo-laminátových žerdích elipsovitého průřezu. Co se pohybového obsahu týče, převládají cvičení ve vzporu, ale zařazují se i prvky prováděné v podporu na pažích či ve svisu. V základu se jedná o otáčivé pohyby kolem tří os. Ve složení sestav převládají švihové prvky zakončené ve statické poloze, které se střídají se cviky nad i pod žerděmi s letovými prvky. Letové prvky nabývají výrazné letové fáze a někdy i vícenásobné rotace, proto je zatížení horních končetin při jejich dopadech obrovské. Bradlové žerdě mají určitou pružnost, kterou cvičenci využívají ve svůj prospěch ve formě elastické energie (Křištofič, 2008).

Hrazda

Hrazda je považována za „královskou“ disciplínu mužského šestiboje. Pohybový obsah v průběhu let vlivem změn v pravidlech a módních trendů a kultivace biologických dispozic gymnastů zaznamenal podstatné změny. Na rozdíl od druhého visového náradí, kruhů, na hrazdě nejsou prováděny silové výdrže a vedené pohyby, ale dominují cviky švihového charakteru jako jsou toče a veletoe. Neméně důležité jsou ale prvky letové, kdy závodník pouští hrazdu, rotuje kolem své osy a na konci prvku ji zase chytá (Křištofič, 2008).

Přeskok

Tato disciplína je součástí jak ženského, tak mužského víceboje, proto v další kapitole již nebude znovu uváděna. V posledních letech přeskok zaznamenal výrazné změny z důvodu zavedení gymnastického stolu, který nahradil dříve používaného koně a švédskou bednu. Dohmatová plocha na gymnastickém stole je upevněna na teleskopickém podstavci a chová se tak jako pružná deska. Po odrazu paží následuje druhá letová fáze, do které mohou být zařazeny saltové prvky i obraty (kolem vertikální osy těla procházející těžištěm). Přeskoky rozdělujeme na skoky přímé (nepřevratové) a převratové. V přímých skocích (skrčka, roznožka, schylka) nedochází k přetočení kolem horizontální osy těla o celých 360 ° stupňů, jelikož se

směr přetáčení těla mění po odrazu paží. Naopak u převratových skoků (přemet, rondat, Yurchenko atd.) tělo prochází přes stoj na ruku a po odrazu paží se jeho rotace nemění, dochází tak k přetočení těla kolem horizontální osy o minimálně 360°. Změnami prošly i odrazové můstky, které jsou v současnosti schopny vyprodukovat díky ocelovým pružinám relativně větší množství elastické energie, než starší celodřevěné modely (Křištofič, 2008).

Prostná

Sestava na prostných se provádí na ploše konstruované z desek, které jsou rovnoměrně rozmístěny na pružinách a jsou pokryty molitanovým kobercem. Odpružení podlahy napomáhá cvičencům jak při odrazu, tak v tlumení dopadů. Pohybový obsah této sestavy se skládá převážně z akrobatických prvků, které jsou proloženy prvky neakrobatickými, kterými jsou hlavně silové prvky a prvky flexibility. Akrobatické prvky dělíme na dvě skupiny, a to akrobatické prvky vpřed a vzad. Do akrobatických prvků můžeme řadit salta, přemety a kotouly. Mezi neakrobatické prvky spadají statické polohy (stoj na ruku, přednosy, vznosy, váhy), vedené pohyby, kola a jiné. U mužů tato sestava trvá maximálně 70 s, minimální doba trvání stanovena není. (Sarichev 2014).

4.3 Popis jednotlivých disciplín ženského víceboje

Kladina

Tato disciplína je v závodním programu součástí ženského gymnastického víceboje, ale velmi často bývá využívána v rámci rozvoje rovnovážných schopností zejména u mladých gymnastů. Co se konstrukčních změn týče, nejsou v posledních letech patrné žádné větší změny, snad až na používání neklouzavých materiálů, kterými je potahováno dřevěné břevno. Toto břevno je 10 cm široké, 16 cm vysoké a 5 m dlouhé a je umístěno na teleskopických stojanech. Větší změnu však zaznamenal pohybový obsah. Původně byla sestava složena především statickými polohami prokládanými chůzí, zatímco v dnešní době stále více převládají akrobatické prvky, proto můžeme charakterizovat kladinu jako akrobatickou disciplínu na úzké ploše. Díky rozměrům a konstrukci tohoto náradí je kladen

zvýšený nárok na rovnovážné schopnosti jedince a také na jeho psychiku (Křištofič, 2008).

Prostná

Pohybové složení sestavy se u žen a mužů nijak výrazně neliší. Největší rozdíly vidíme v hudebním doprovodu, který doplňuje sestavu ženských prostných a přidává tím určitý rytmický aspekt a také možnost uměleckého projevu. Další rozdíl je v délce sestavy, oproti mužským prostným mají ženy o 20 sekund více na provedení vlastní sestavy (Šotola, 2014).

Bradla o nestejně výši žerdí

Tato disciplína prodělala největší změny v ženském gymnastickém víceboji, co se konstrukce týče. Změna průřezu žerdí z vejčitého na kulatý a oddálení vyšší a nižší žerdě zapříčinily zásadní změny v pohybovém obsahu. Díky těmto změnám se pohybový obsah této disciplíny velmi podobá mužské hrazdě. Většina cviků může být prováděna na obou náradích, specifickými cviky pro ženská bradla jsou přechody z nižší žerdě na vyšší a opačně (Křištofič, 2008).

5 NAMÁHANÉ STRUKTURY

5.1 Klouby

Kloub je pohyblivé spojení dvou či více kostí. Styčné plochy jsou zpravidla tvořeny kloubní jamkou (*fossa articularis*) a kloubní hlavicí (*caput articulare*). Kloubní pouzdro je vazivová struktura, která spojuje kosti po obvodu styčných ploch. U jednotlivých kloubů se mohou vyskytovat zvláštní útvary, jako jsou ligamenta zesilující kloubní pouzdro a omezující pohyby v kloubu (loketní kloub, zápěstí, ramenní kloub, ...), labra articulares rozšiřující plochu kloubní jamky (ramenní kloub, kyčelní kloub), kloubní disky (zápěstí) a menisky (kolenní kloub) zvyšující pružnost kloubů a vyrovnávající nestejně zakřivení styčných ploch a synoviální bursy vystlané synoviální membránou obsahující tekutinu podobnou synovii (kolenní kloub, ramenní kloub, loketní kloub) (Čihák, 2006).

Klouby dělíme na jednoduché, kde se stýkají jen dvě kosti a složené, kde dochází ke styku více kostí nebo je do něj vsunut discus nebo meniscus. Dále klouby rozdělujeme podle tvaru styčných ploch na kulovitý (volný nebo omezený), elipsovitý, sedlový, kladkový, válcový (*ginglymus* nebo kloub kolový), plochý a tuhý (Čihák, 2006).

5.1.1 Pletenec ramenní

Součástí pletence ramenního jsou klouby sternoclaviculární, acromioclaviculární a glenohumerální. Acromioclaviculární kloub se skládá ze zevního konce klíční kosti a akromionu. Kloubní plochy jsou oválného tvaru. Zpevňujícími vazy jsou *lig. coracoclaviculare* (složená z *ligg. conoideum* a *trapezoideum*) a *lig. acromioclaviculare*. Sternoclaviculární kloub spojuje *facies articularis sternalis* klíční kosti s *incisura clavicularis* na *manubrium sterni*. Díky disku, který je mezi styčné plochy vložen, se jedná o kloub složený. Vazy zpevňující tento kloub jsou *lig. sternoclaviculare anterius et posterius*, *lig. costoclaviculare* a *lig. interclaviculare* (Čihák, 2006).

Největší část pohybu horní končetiny probíhá v glenohumerálním kloubu, který tvoří hlavice humeru a *cavitas glenoidalis scapulae*. Tvarově se jedná o kloub kulovitý volný. Kloubní jamka je rozšířená o chrupavčitý kloubní lem, *labrum*

glenoidale, které rozšiřuje rozsah jamky. I přes rozšíření labrem je ale hlavička mnohem větší než jamka. Vazy zpevňující glenohumerální kloub jsou lig. coracoacromiale, ligg. glenohumeralia a lig. coracohumerale. Další významné struktury pro stabilitu ramene jsou šlachy rotátorové manžety, tzn. úpony svalů m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis a m. teres minor, případně šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii. Rameno je díky svému tvaru nejpohyblivější kloub ze všech (Čihák, 2006).

Pohyby v ramenním pletenci jsou možné ve všech rovinách. V sagitální rovině se pohybuje humerus do flexe a extenze (Kapandji, 1982). Rotační rovina zahrnuje pohyby do vnitřní a zevní rotace, které jsou způsobeny aktivitou svalů rotátorové manžety, případně svalů m. latissimus dorsi a m. pectoralis major u vnitřní rotace. K zevní rotaci paže je přidružena addukce lopatky pomocí aktivity mm. rhomboidei a m. trapezius. U vnitřní rotace humeru se lopatka abdukuje kontrakcí m. serratus anterior a m. pectoralis minor (Véle, 2006). Poslední rovinou je rovina transverzální, ve které lze provést horizontální flexi a extenzi, z výchozího postavení 90° abdukce. Horizontální flexe je asociovaná s abdukcí lopatky, Horizontální extenze je spojená s addukcí lopatky (Kapandji, 1982).

5.1.2 Kloub loketní

Řadí se mezi klouby složené, jelikož se v něm stýkají tři kosti – humerus, ulna a radius. Articulatio humeroulnaris je kladkový kloub spojující trochlea humeri a incisura trochlearis ulnae. Articulatio humeroradialis (kulovitý kloub) je kloub mezi capitulum humeri a fovea radialis. Poslední z kloubů lokte je proximální radioulnární kloub, který má tvar kolový a je to spojení mezi incisura radialis ulnae a circumferentia articularis radii. Kloubní pouzdro obemyká všechna tři spojení, zatímco nechává volné epikondyly humeru pro origa svalů předloktí. Vazy zpevňující loketní kloub jsou lig. collaterale radiale a lig. collaterale ulnare, které jsou umístěny po stranách a lig. anulare radii obtáčející hlavičku radia (Čihák, 2006).

Pohyby v lokti jsou možné pouze ve dvou rovinách, a to v sagitální a rotační. Extenze v lokti může být limitována třemi faktory – dopad olecranonu na fossa olecrani, tahem vazů na ventrální straně kloubu a zkrácením flexorů předloktí (m. biceps brachii, m. brachialis a m. supinator). U flexe záleží na provedení pohybu

– při aktivní flexi jsou největším limitujícím faktorem kontrahovaná svalová bříška flexorů, která zabraňují flexi větší než 145°, u pasivní flexe jsou tato bříška relaxovaná a je možno je zploštit. V tu chvíli je možno provést flexi až 160° a jako zábrana fungují dorsální části ligament, tah m. triceps brachii a kostěné struktury (hlavička radia se zaklíná do fossa radialis a processus coronoideus do fossa coronoidea) (Kapandji, 1982). Supinaci provádí hlavně m. supinator a m. biceps brachii, pronaci m. pronator teres a m. pronator quadratus. Supinace je díky m. biceps brachii oproti pronaci silnější (Véle, F., 2006). Struktury limitující supinaci jsou lig. anulare radii, ventrální části collaterálních vazů a triangulární fibrokartilaginózní komplex. Co se pronace týče, je možný rozsah pohybu něco málo pod 90° kvůli postavení radia vůči ulně. Při pronaci flexory zápěstí, které při supinaci leží před ulnou a radiem, vytvoří „matraci“ mezi těmito kostmi a snižují tak kontakt mezi nimi. V tu chvíli se membrana interossea antebrachii namotává kolem ulny (Kapandji, 1982).

5.1.3 Zápěstí

Zápěstí se skládá z řady kloubních spojení. Articulatio radioulnaris distalis je vzájemné skloubení distálních částí radia a ulny. Styčnými plochami jsou caput ulnae a incisura ulnaris radii. Společně s proximálním radioulnárním skloubením umožňuje supinaci a pronaci předloktí (Čihák, 2006).

Articulatio radiocarpalis je spojení distálního konce radia s proximální řadou zápěstních kostí. Jamka je tvořena facies articularis carpalis na distálním konci radia. Dále je součástí kloubu discus articularis, vložený mezi hlavičce ulny a carpus, jelikož délka ulny je oproti radiu kratší. Hlavice kloubu je sestavena z os scaphoideum, os lunatum a os triquetrum. Součástí zápěstí je velké množství vazivových struktur, které drží carpus ve vyklenutí konvexitou dorzálně. Tvarem se tento kloub řadí mezi elipsovité (Čihák, 2006).

Pohyby v radiokarpálním kloubu jsou prováděny v sagitální a frontální rovině. Při palmární flexi jsou napínány vazy na dorsální straně zápěstí, u dorsální flexe jsou naopak napínány vazy na palmární straně. Obdobně stabilizují dukční pohyby collaterální vazy. Pohyby v sagitální rovině jsou nejnáze proveditelné při

neutrální pozici zápěstí, tj. mezi supinací a pronací a bez jakékoli dukce. Nejhůře lze provést flexi a extenzi v pronaci (Kapandji, 1982).

6 RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU SYNDROMŮ Z PŘETÍŽENÍ

Rizikové faktory lze rozdělit do dvou kategorií, a to na vnitřní a vnější. Vnitřními faktory jsou individuální biologické a psychosociální charakteristiky jedince. Mezi vnější faktory patří například kvalifikace trenéra, doba a úroveň tréninku (Caine, Russell, & Lim, 2013).

DiFiori et al. (2014) popisují určité obecné rizikové faktory pro vznik syndromů z přetížení. Uvádějí, že tyto syndromy se objevují častěji během adolescentního růstu, kdy jsou růstové ploténky, apofýzy a kloubní plochy u vrcholových sportovců nedostatečně vyvinuty a jsou tak méně rezistentní pro tlakové i tahové síly než kosti plně vyvinuté nebo nezralé před pubertou. Dalšími rizikovými faktory jsou kloubní hypermobilita, nedostatek svalové tkáně, svalové dysbalance, popř. zvýšení tréninkových dávek. Podstatným rizikovým faktorem únavových zlomenin u dívek je amenorrhea.

Dřívější zranění je jedním z rizikových faktorů pro vznik syndromů z přetížení. Tyto syndromy se objevují častěji během adolescentního růstu. V tomto období jsou růstové ploténky, apofýzy a kloubní plochy u vrcholových sportovců nedostatečně vyvinuty a v době růstu jsou tak méně rezistentní pro tlakové i tahové síly než kosti plně vyvinuté nebo nezralé kosti před pubertou. DiFiori, Caine a Malina (2006) uvádějí, že zatím nebyly provedeny žádné randomizované nebo kohortové studie zkoumající rizikové faktory vzniku tohoto postižení. Všechna data jsou shromažďována z průřezových studií zkoumajících potenciální vztahy mezi charakteristikou gymnastického tréninku a tohoto syndromu z přetížení.

Roy, Caine a Singer (1985) tvrdí, že postižení distálního radia není způsobeno pouze jediným mechanismem, ale příčina je multietologická.

Dle Caine, Roy, Singer a Broekhoff (1992) dochází k nadměrné zátěži hlavně u pokročilých gymnastů, ale byly zaznamenány případy i u mladších kategorií, kdy postižení distálního radia bylo přisuzováno nadměrnému procentu tělního tuku.

Dalším rizikovým faktorem může být předchozí postižení, které, jak se Caine et al. (1992) domnívají, může být predispozicí k jeho obnově. Autoři popisují, že zpožděné zotavení se a vysoká míra znovupostižení zápěstí může být odůvodněno nedostatečným klidem a rehabilitací na straně pacienta. Nadšení pro sport, tlak

společnosti nebo vysoká tolerance bolesti mohou napomoci k předčasnému návratu do tréninku.

Důležitým aspektem je nesprávná technika. Například Read (1981) se domnívá, že asymetrické umístění rukou v průběhu odrazové fáze rotačních prvků na přeskoků zvětšují rotační nápoly na zápěstí.

V neposlední řadě je nutno zmínit i vybavení, které se v tréninku užívá. Například používání velmi měkkých žíněnek, které mohou zapříčiňovat zvýšení dorsální flexe zápěstí (Roy et al., 1985). Podobně jako měkké žíněny mohou i tvrdé a nepoddajné materiály přispívat ke většímu zatížení jak zápěstí, tak lokte. Další z náčiní, které je asociováno s postižením distálního radia, jsou kožené řemínky využívané na visových náradích (hrazda a kruhy u mužů, bradla u žen) ke snížení tření náradí o dlaň (Caine et al. 1992).

Ačkoli je známo mnoho rizikových faktorů, možná nejdůležitějším z nich je kvalita trenéra. I když je mnoho trenérů, kteří jsou velmi kvalifikovaní, najdou se i trenéři, kteří nemají zdaleka dostatečné vzdělání ohledně růstového vývoje mladého sportovce (Caine et al. 1992).

7 SYNDROMY Z PŘETÍŽENÍ

Vrcholoví gymnasté jsou vystaveni velké zátěži. Je naprosto běžné, že trénují 20–40 hodin týdně a na rozdíl od jiných sportů, horní končetiny využívají jako aparát zatížen vahou celého těla (Bak, Kalms, Olesen & Jargensen, 2007). Caine et al. (2013) popisují dva způsoby, kterými dochází v gymnastice ke zranění. Prvním způsobem jsou akutní zranění, jejichž příčinou je jedna traumatická událost. Druhým typem postižení pohybového aparátu jsou syndromy z přetížení.

Syndromy z přetížení můžeme označit jako patologické stavy pohybového aparátu, vznikající na podkladě vysokého počtu opakovaných pohybů. Ke vzniku těchto postižení přispívá neadekvátní poměr regenerace tkáně k jejímu zatížení. Z těchto důvodů se tkáň nestíháji adaptovat. Tato postižení se vyvíjí postupně a jsou trvalejší. Syndromy z přetížení mohou zahrnovat postižení svalů, šlach, kostí, burs, nervově cévních struktur a růstových plotének (DiFiori et al., 2014). Ve světové literatuře můžeme nalézt mnoho termínů pro postižení, která lze považovat za tyto syndromy. Jsou to například: overuse injuries, overuse syndrome, cumulative trauma disorder, repetitive strain injury a další (Janda, Gilbertová, 1988; Kidd, McCoy & Steenbergen, 2000; Mackinnon & Novak 1994).

Bak et al. (2007) uvádějí, že u většiny syndromů z přetížení a opakovaných zranění se cvičenci nedostane lékařská pomoc. Vrcholoví sportovci často považují tato postižení za přirozené následky sportu, a proto nevyhledají lékaře. Je přitom známo, že časné odhalení syndromu z přetížení umožní dříve zahájit rehabilitaci a tím eliminovat následné patologické procesy daných tkání. Dle Caine a Nassar (2005) jsou nejčastěji postiženými částmi horních končetin u žen zápěstí a lokty. Naopak v mužské gymnastice jsou nejčastěji postižena ramena a až poté zápěstí.

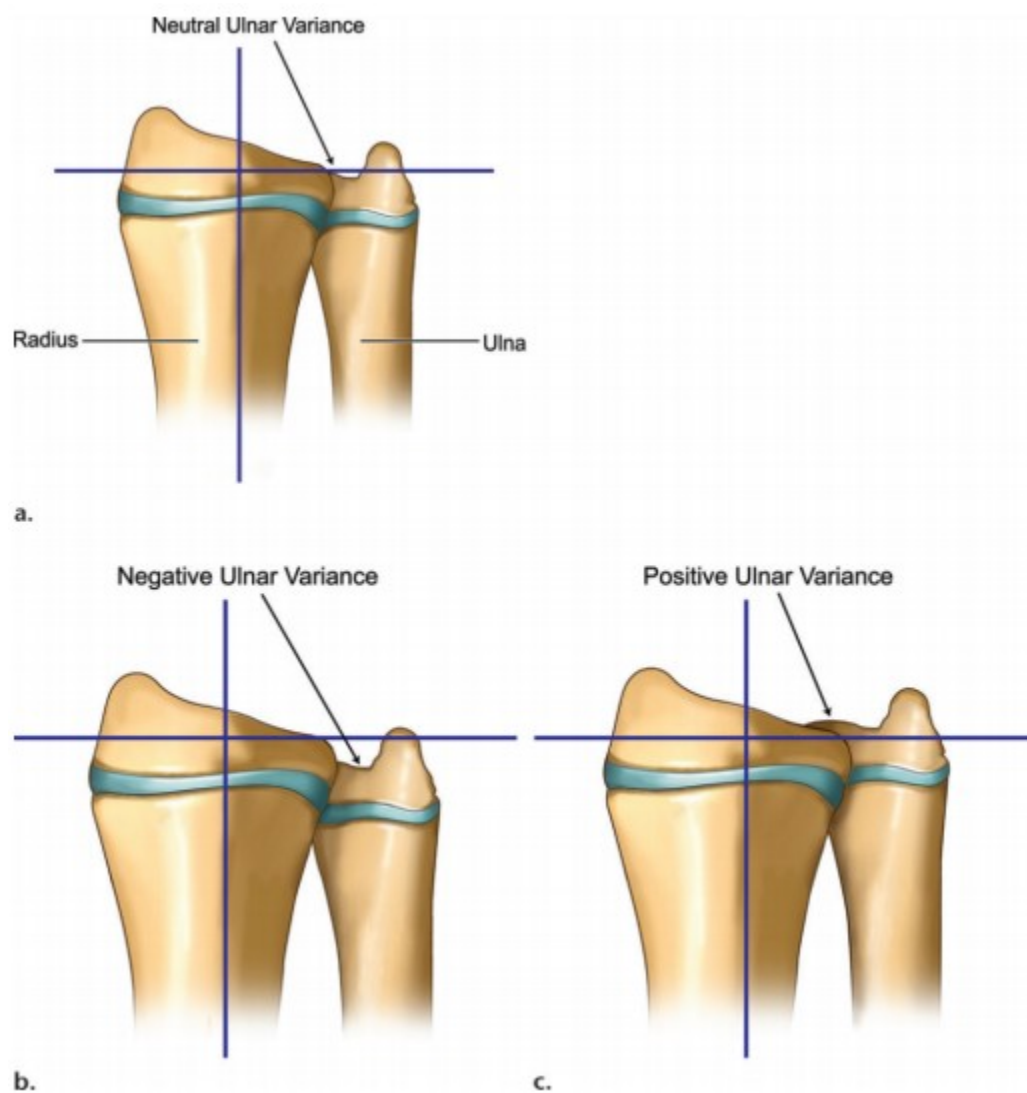
7.1 Syndromy z přetížení zápěstí

Mandelbaum, B.R. et al. (1989) uvádějí, že 75 % mužů a 33 % žen zaznamenalo bolesti v zápěstí delší než 3 měsíce. Autoři tyto potíže označili jako „syndrom bolestivého zápěstí,“ zahrnující natržení ligament, postižení růstové ploténky distálního radia, natržení triangulárního fibrokartilaginózního komplexu (TFCC) a sekundární chondromalacie carpu. Abnormální zatížení zápěstí u mladých

gymnastů má navíc k typickým problémům s přetížením za následek změny ve vývoji zápěstí.

7.1.1 Postižení distálního radia v oblasti růstové ploténky

Distální radius může být postižen v rozsahu od lehké bolesti při dorsální flexi zápěstí až po zastavení růstu kosti. Protože většina gymnastů začíná se sportem v brzkém věku, je distální růstová ploténka radia častým místem přetížení. Obzvláště, když tlakové síly na zápěstí dosahují šestnáctinásobek tělesné váhy jedince. Zápěstí dítěte typicky vykazuje negativní ulnární variantu, tzn., že je ulna kratší než radius. Tato varianta má za následek větší zatížení radia oproti neutrální variantě (Wolf et al., 2017).



Obr. 1. Ulnární variace. Kresby zápěstí ukazují neutrální ulnární variaci, kdy jsou radius a ulna na stejné úrovni vzhledem ke kloubnímu spojení s os lunatum (a), negativní ulnární variaci, ve které se nejdistančnější část ulny promítá proximálně od radia (b), a pozitivní ulnární variaci s ulnou distálněji uloženou než radius (c) (Little, Klionsky, Chaturvedi, A., Soral & Chaturvedi, A., 2014)

Caine et al. (2013) popisují, že zatížení na radius v neutrální pozici mezi supinací a pronací je 80 % celkových sil, zatímco na ulnu je to 20 %. Supinace předloktí má za důsledek relativní negativní ulnární variantu, oproti tomu pronace předloktí má za důsledek relativní pozitivní ulnární variantu. Zápěstí zatěžované v supinaci tak přenáší více sil na radius, než je tomu při neutrální či pronované poloze.

Postižení distálního radia může být způsobeno sníženým zásobením krve v oblasti metafýzy a epifýzy, kdy tyto podmínky vedou k patologické enchondrální osifikaci. Chronická komprese může způsobit úplné uzavření růstové ploténky, vedoucí k posunu do pozitivní ulnární varianty, nebo částečné uzavření růstové ploténky, vykazující podobné příznaky jako Madelungova deformita (Wolf et al., 2017).



Obr. 2. Rentgenový snímek levého zápěstí (a), pravé zápěstí se sevřenou pěstí (b). Snímky ukazující deformitu zápěstí gymnasty podobnou Madelungově deformitě (Brooks, 2001)

Diagnostika

Klinické vyšetření by mělo zahrnovat důkladné prověření sportovní historie za účelem definování chronicity a kvůli zjištění cvičebních prvků, u kterých dochází

k exacerbaci symptomů. Bolest, většinou popisována jako tupá, v oblasti dorsálního zápěstí je typicky zaznamenávána u mužů v průběhu zatížení při prvcích u sestav na koni našíř a prostných, u žen se bolest objevuje při přeskoku a prostných. Tato bolest většinou odeznívá během odpočinku. Bolest při odpočinku může být způsobena jinými příčinami a může se jednat o závažnější postižení. Dalším znamením v rámci vyšetření je palpační bolestivost (Wolf et al., 2017; DiFiori et al., 2006).

Roy et al. (1985) popisují následující nálezy na rentgenových (RTG) snímcích: rozšíření růstové ploténky epifýzy distálního radia, cystické změny většinou na metafyzální části růstové ploténky a nepravidelnosti okraje metafýzy, vyklenutí distální části epifýzy směrem radiálním a volárním a zamlžení v oblasti epifyzální ploténky. V případě negativních nálezů na rentgenových snímcích se doporučuje vyšetření pomocí magnetické rezonance (MRI). Díky MRI lze dále zhodnotit oblast růstové ploténky a vyloučit další patologické příčiny (Wolf et al., 2017).

V rámci diagnostiky je důležité porovnat rozsahy pohybu a sílu celé horní končetiny a porovnat tyto aspekty s druhostrannou končetinou. Důvod porovnání je v možné dysbalanci a tou způsobené nerovnoměrné rozložení sil v různých prvcích (DiFiori et al., 2006).

Před vytvořením terapeutického plánu je vhodné vytvořit tréninkový záznam, ve kterém by se měly objevit prvky, které vyvolávají bolest, jejich počet opakování v tréninkové jednotce a míra bolesti, jež může být zaznamenána do určité škály. Znalost tohoto plánu je poté velmi významná při znovuzařazení do tréninku (DiFiori et al., 2006).

Konzervativní léčba a její rehabilitace

Konzervativní léčba, jako u ostatních syndromů z přetížení, se zaměřuje na odstranění kompresní zátěže, imobilizaci zápěstí pomocí dlahování či ortézy a často kompletní odpočinek bez jakékoli gymnastické participace. Co se farmakologické léčby týče, nejsou známy žádné léčebné prostředky pro podporu hojení růstové chrupavky. Pokud je přítomna klidová bolest, je možno nasadit analgetika (Wolf et al., 2017).

Rehabilitace by měla zahrnovat kinezioterapii obou celých horních končetin, nejen zápěstí. Zásadním cílem pro kinezioterapii je dosáhnout co nejmenších dysbalancí obou končetin za účelem zlepšení schopnosti rozložit síly v průběhu cvičení (Wolf et al., 2017). Je vhodné začít už v průběhu imobilizace, obdobně jako u fraktur distálního radia, s aktivní terapií pletence ramenního (Jančíková, Opavský, Dráč, Krobot & Čižmář, 2017). Po sejmutí fixační dlahy či ortézy začínáme s aktivním protažením svalů předloktí, čímž se snažíme zvětšit rozsah pohybu zápěstí. Cílem je se dostat do stejného rozsahu pohybu jako u zdravé končetiny (Wolf et al., 2017). Stretchingové techniky mohou zahrnovat pasivní, pasivně-aktivní i aktivní techniky. Další z metod využívané pro protažení svalu je technika postfacilitační inhibice, využívající útlumu aktivity svalu po jeho předchozí aktivitě. Pokud je rozsah pohybu ovlivněn spoušťovými body, je vhodné využít techniku postizometrické relaxace (Dvořák, 2003).

Dalšími aspekty kinezioterapie jsou zvětšení svalové síly a zlepšení propriocepce. Pro posílení svalu můžeme využít jak analytické cvičení podle svalového testu, tak metody na neurofyziologickém podkladě, jako je například proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF). Výhodou proprioceptivní neuromuskulární stabilizace je využití a spolupráce všech svalových skupin a tím zlepšení jejich koordinace v průběhu daného pohybu (Kolář et al., 2009).

Po šesti týdnech by mělo být provedeno zhodnocení výsledků a posouzení, zdali může gymnasta začít zatěžovat tyto struktury. U jedinců s pozitivním radiografickým nálezem je vhodné od znovuzařazení do tréninku provádět pravidelně rentgenové snímky (DiFiori et al., 2006).

Chirurgická léčba a její rehabilitace

Chirurgická léčba je využívána pro ošetření důsledků kompresního zatížení na oblast růstové ploténky distálního radia v případech, kdy dochází k růstovým patologiím vedoucím k pozitivní ulnární variaci, nebo když symptomy či progresse deformity vytváří klinicky nepřijatelné uspořádání kloubu. Operační řešení by mělo mít za cíl zastavit progresi degenerativních procesů vedoucích k syndromu ulnárního abutmentu (Wolf et al., 2017).

Operační technika spočívá v artroskopickém shavingu kloubní chrupavky ulny a 2-4 mm subchondrální kosti. Kompletní shaving by měl vést ke změně ulnární varianty na negativní o 2-3 mm. Zápěstí je poté zabandážováno a imobilizováno (Bickel, 2008).

Rehabilitace začíná po 10 dnech zvýšením rozsahu pohybu. Během aktivit je doporučeno zápěstí chránit ortézou. Mobilita zápěstí je doprovázena značným diskomfortem. Cvičení pro zvýšení síly úchopů začíná 6 týdnů od operace, případně dříve, pokud pacientovi neprovokují bolest (Bickel, 2008).

7.1.2 Poškození triangulárního fibroartilaginózního komplexu

Poškození TFCC je u gymnastů běžnou příčinou bolesti zápěstí postihující ulnární stranu. Tato struktura se skládá z artikulárního disku, palmárních a dorzálních kolaterálních vazů, homologu menisku, ulnárního kolaterálního vazů a šlachy m. extensor carpi ulnaris. TFCC podporuje stabilitu ulnární strany distálního radioulnocarpálního kloubu. Toto zranění může být způsobeno traumatickým mechanismem nebo degenerativními procesy, mezi které patří syndrom ulnárního abutmentu (Wolf et al., 2017).

Syndrom ulnárního abutmentu je v gymnastice často spojován s nadměrnou zátěží na zápěstí v dorsální flexi a pronaci, která, jak už bylo výše zmíněno, zvětšuje zatížení ulny oproti neutrální či supinované poloze. Dále může syndrom ulnárního abutmentu vznikat na podkladě předčasného uzavření růstové chrupavky distálního radia, jehož následkem je pozitivní ulnární variace (Wolf et al., 2017).

Z důvodu větší frekvence pozitivní ulnární variace, která má za následek relativní zvýšení zátěže na ulnu oproti radiu, je častěji poškození TFCC zaznamenáváno u starších gymnastů (Webb & Rettig, 2008).

Palmer (1989) rozděluje poškození TFCC do dvou kategorií. První kategorií jsou traumatická poškození (I), jejichž další dělení není v této práci kvůli své etiologii zmíněno. Druhou kategorií jsou degenerativní poškození (II), která se dále dělí na:

- IIA povrchové rozvláknění disku
- IIB povrchové rozvláknění disku + chondromalacie os lunatum nebo ulny
- IIC perforace disku + chondromalacie os lunatum nebo ulny
- IID perforace disku + chondromalacie os lunatum nebo ulny + poškození lunotrikvetrálního vazů
- IIE perforace disku + chondromalacie os lunatum nebo ulny + poškození lunotrikvetrálního vazů + ulnokarpální artritida

Diagnostika

Bolest zápěstí způsobená poškozením TFCC je typicky lokalizovaná na jeho ulnární straně. Může být provokována palpačně (mezi processus styloideus a os pisiforme), při silném stisku nebo pohybem do krajních poloh v pronaci a supinaci. Další ze symptomů jsou celková slabost a lupavé zvukové fenomény při rotacích předloktí (Wolf et al., 2017).

Kirchberger et al. (2015) uvádějí, že by měla být aspekty ozřejmena možná prominence hlavice ulny. Dalším z možných symptomů je otok v oblasti kloubního pouzdra radiokarpálního kloubu a šlachy m. extensor carpi ulnaris (Webb & Rettig, 2008).

Mezi klinické testy k ozřejnění poškození TFCC patří ulno-carpal stress test, který provádíme tak, že uvedeme předloktí do vertikální pozice a zápěstí do ulnární dlece. V této poloze provádíme rotaci předloktí ze supinace do pronace, zatímco tlačíme na zápěstí v ose předloktí. Za pozitivní test považujeme, když pacientovi provokuje bolest na ulnární straně zápěstí. Obdobným testem je rotace předloktí proti odporu při ulnární dukci, který také vyvolává bolestivou reakci (Kirchberger et al., 2015).

Při poškození TFCC můžeme také najít pozitivní ballotement test ulny, kdy testujeme možnou dorsopalmární pohyblivost ulny, zatímco druhou rukou fixujeme radius. Tuto pohyblivost testujeme v různých pozicích předloktí a u stabilního kloubu by měla být v krajních rotacích pohyblivost značně snížena (Kirchberger et al., 2015; Atzei & Luchetti, 2011).

Dalším z testů je „TFC shear test“, kdy palcem vyvíjíme tlak dorsálním směrem na os pisiforme, zatímco druhým a třetím prstem tlačíme hlavičku ulny palmárně. Pozitivita testu je hodnocena provokováním bolesti (Kirchberger et al., 2015).

Radiografické snímky jsou využitelné u akutních traumat, kde bývají první zobrazovací metodou. U chronických potíží jsou přínosné pro zhodnocení ulnární variace, kdežto MRI je schopno zobrazit povrch chrupavky, vazivové struktury a jejich poškození. Nicméně diagnostika pomocí artroskopie je standardem u poškození TFCC. Artroskopie umožňuje přesné zhodnocení TFCC, jejichž léze může být popsána přesně jak ve smyslu lokace poškození, tak jeho charakteru (traumatický nebo degenerativní) (Wolf et al., 2017).

Konzervativní léčba a její rehabilitace

Existuje mnoho variant léčby poškození TFCC. Jedna z nich je imobilizace ortézou a úplné pozastavení gymnastické činnosti. Další z možností je modifikovat gymnastické aktivity takovým způsobem, aby nedocházelo k exacerbaci symptomů. Součástí konzervativní léčby je i aplikace kortikosteroidů, ale jejich použití by mělo být v rozumné míře, jelikož, hlavně u akutních případů, mohou ovlivnit proces hojení (Wolf et al., 2017).

Kinezioterapie by se neměla zaměřovat pouze na oblast zápěstí, ale obdobně jako u postižení distálního radia by měla adresovat celou horní končetinu. Cílem kinezioterapie je upravit dysbalance, čímž adaptujeme horní končetinu na absorpci nárazů a působíme preventivně na další zatížení (Wolf et al., 2017).

Chirurgická léčba a její rehabilitace

Artroskopie je pilířem jak diagnostiky, tak ošetření a liší se podle typu postižení. Pokud je TFCC poškozeno v malém rozsahu, případně je-li poškození avulzního typu, je možno kraje natržení znovu aproximovat. Na rozdíl od toho, v případě velkého poškození a/nebo retrakce zbytku ligament, reapproximace natržené tkáně není proveditelná. Kromě toho u chronického postižení TFCC může být přítomna zdegenerovaná nebo nekrotická tkáň, u které se provádí debridement z důvodu chabé vaskularizace. Problémy se suturou a reapproximací se objevují také u natažených a roztřepených vazů, kdy je veliké riziko, že se sutura nepodaří.

V těchto případech je doporučována rekonstrukce pomocí štěpu ze šlachy. Autoři také uvádí, že potenciál k hojení se snižuje v závislosti na chronicitě poškození (Atzei & Luchetti, 2011). Wolf et al. (2017) podotýká, že u případů, kdy byla diagnostikována pozitivní ulnární variace, je vhodné zvážit chirurgické zkrácení ulny, jehož postup byl zmiňován v předchozí diagnóze.

V případech, kde byl proveden debridement, který je většinou přítomen u chronicky přetěžovaných zápěstí, je typicky zápěstí imobilizováno na dobu 1-2 týdnů. Poté se začíná se zvětšováním rozsahu pohybu. Jakmile se dostane cvičenec do skoro stejného aktivního rozsahu pohybu, pokračujeme s posílením svalstva v oblasti zápěstí. Oproti tomu u traumatických poškození, kde byla provedena sutura či rekonstrukce pomocí štěpu, je doba imobilizace 6-12 týdnů. V době imobilizace je důležité zamezit rotační pohyby v předloktí, někteří chirurgové povolují aktivní pohyby do flexe a extenze. Kinezioterapie po skončení imobilizace probíhá podobně jako u debridementu nejprve zvýšením rozsahu pohybu a následným zvýšením svalové síly (Jaworski, Krause, & Brown, 2010; Wolf et al., 2017).

7.2 Syndromy z přetížení lokte

V gymnastice je běžné, že jsou horní končetiny zatěžovány vahou celého těla. Toto zatížení se rozkládá mezi zápěstí a lokty. V ženské gymnastice je proto loket druhá nejčastější postižená struktura na horní končetině (Caine & Nassar, 2005).

7.2.1 Osteochondrosis dissecans

Osteochondrosis dissecans (OCD) lokte postihuje subchondrální kost capitulum humeri, které má za následek separaci a fragmentaci kloubního povrchu. V současnosti není známa přesná etiologie, ale předpokládá se, že primární příčinou jsou opakovaná mikrotraumata (Caine et al., 2013; Stubbs, Field, & Savoie, 2001). Neměla by se zaměňovat s Pannerovou chorobou (aseptická kostní nekróza capitulum humeri), která se objevuje zpravidla u chlapců mladších 10 let (Caine et al., 2013).

OCD je stále častější příčina bolesti a dysfunkce loketního kloubu u závodících dospívajících sportovců. Většinou postihuje mladé sportovce, jejichž součástí tréninku jsou aktivity zahrnující repetitivní zatížení horních končetin v pozici nad hlavou. Z toho důvodu se vyskytuje u mladých hráčů baseballu a gymnastek (Caine et al., 2013).

Proces vzniku tohoto postižení byl popsán u nadhazovačů v baseballu. V průběhu švihové fáze je loket vystaven velkému valgóznímu zatížení distrakčními silami na mediální straně, zatímco na laterální straně jsou tyto síly kompresní (Fleisig & Andrews, 2012; Singer & Roy, 1984). V případě gymnastů je repetitivní kompresní zatížení často podpořeno zvýšenou fyziologickou valgozitou loketního kloubu. Opakované radiocapitulární kompresní zatížení na nezralou epifýzu vede k subchondrální únavové zlomenině. Následné pokračování se zátěží má za důsledek další poškození a fragmentaci chrupavky a subchondrální kosti (Caine et al., 2013).

Tato poškození mohou mít za následek postižení vaskularizace kosti. Jelikož je cévní zásobení capitulum humeri slabé (jedna nebo dvě cévy), může toto postižení přispět k dalším strukturálním změnám v poškozené části humeru (Singer & Roy, 1984).

Diagnostika

Gymnasté zprvu zaznamenávají bolest v oblasti laterálního epikondyly humeru v průběhu cvičení, hlavně při silové extenzi v loktech. Pokud není OCD ošetřen v akutním stádiu a dochází k dalšímu poškození capitulum humeri, přetrvává bolest i do klidové fáze (Caine et al., 2013).

V rámci vyšetření je přítomna palpační bolestivost lokalizovaná nad hlavičkou radia. Dalšími z příznaků OCD jsou krepitace při rotacích předloktí, tuhost lokte a otok. Bolestivost je vyvolávána „radiocapitellar compression“ testem, kdy má pacient paže v 90° flexi, lokty v extenzi a provádí supinaci a pronaci předloktí. Svalové kontrakce tak stlačují humeroradiální kloub a vyvolávají bolest. V pokročilých stádiích jsou přítomny flekční kontraktury zhruba od 15° do 30°. Rozsah pohybu do flexe většinou není omezen, to samé platí pro supinaci a pronaci (Baker, C. L., Romeo & Baker, C. L., 2010).

Rentgenové snímky jsou první diagnostickou zobrazovací metodou využívanou u pacientů s podezřením na OCD. Snímky jsou prováděny v předozadním směru s loktem v plné extenzi a lateromediálním směru v 90° flexi. U těchto snímků je přítomna léze typicky v anterolaterální části capitulum humeri. Na RTG vidíme projasnění, zřídnutí a případně zploštění kloubního povrchu. U pokročilých postižení lze na rentgenovém snímku nalézt fragmentaci a případnou sekvestraci kloubní chrupavky. Pozdní nálezy zahrnují také zvětšení hlavice radia a tvorbu osteofytů (Caine et al., 2013; Baker et al., 2010).

Z důvodu poškození chrupavky se často v rámci diagnostiky a určení terapie používá MRI. MRI ukazuje změny v kostní tkáni dříve než rentgen, k tomu navíc doplňuje diagnostiku o strukturální postižení chrupavky, vaskularizaci (v případě intravenózního užití kontrastních látek) a stabilitu fragmentu (v případě intraartikulárního užití kontrastních látek) (Caine et al., 2013; Baker et al., 2010).

Co se terapie týče, většinou záleží na čtyřech faktorech: symptomatika pacienta, radiografické změny, stav kloubní chrupavky a jestli je postižený segment odtržený nebo ne (Stubbs et al., 2001). Bradley a Petrie (2001) rozdělují OCD lokte na pět typů, podle kterých indikují k terapii. Typ IA (velmi brzké léze) jsou charakteristické žádným nebo skoro normálním nálezem na RTG a diagnostika je potvrzená MRI. Typ IB (brzké léze) mají typičtější nálezy na RTG, jako jsou zřídnutí, mírné zploštění kloubního povrchu, sklerotizace nebo jejich kombinace. U typu IB je důležité posoudit stabilitu a viabilitu fragmentu, jelikož jsou tyto léze náchylné k dalšímu poškození chrupavky a destabilizaci postiženého fragmentu. Typ II se od typu IB liší pokročilejšími nálezy na RTG. U diagnostiky pomocí MRI je vhodné využít kontrastních látek pro přesnější zhodnocení stability a viability. Typ III (chronické léze se sekvestry) jsou typické u dlouhodobých postižení, i když je sekvestrace možná i u akutních případů. Podobně jako u typu II a IB je na místě využití kontrastních látek u MRI, díky kterým detekujeme sekvestry. Typ IV (OCD s postižením hlavičky radia) je nejsložitějším typem OCD, jelikož předoperační MRI tuto lézi ukázala jen u 50 % případů.

Konzervativní léčba a její rehabilitace

Konzervativní léčba je indikována u postižení typu IA, IB a II, je-li prokázána stabilita a viabilita fragmentu. U konzervativní léčby je zásadní bezprostřední omezení repetitivního zatížení (Baker et al., 2010; Bradley & Petrie, 2001). Podle míry postižení lze indikovat imobilizaci loketní ortézou, doba imobilizace se liší podle autorů, Bradley a Petrie (2001) popisují, že doba imobilizace by neměla překročit 3 týdny, zatímco Stubbs et al. (2001) uvádějí dobu imobilizace 3-6 týdnů podle symptomatiky.

Co se farmakoterapie týče, jsou indikována nesteroidní antirevmatika. Jakmile zaznamenáme snížení symptomů, začíná se s mírným protažením a následně se pokračuje se silovým tréninkem. Kinezioterapie by měla být šetrná a pozvolná. Další rentgenové snímky se provádí zhruba v šestitýdenních intervalech za účelem zhodnocení progresu hojení. Doba sportovní inaktivity by měla podle autorů být minimálně od 3 do 6 měsíců. Dózování zátěže je postupné a mělo by se obejít bez exacerbace symptomů. U většiny případů se pacient vrací do plného zatížení po 6 měsících. Je důležité stavět rehabilitační plán a návrat ke sportu hlavně podle symptomatiky pacienta, jelikož změny na RTG mohou být přítomny roky (Bradley & Petrie, 2001; Baker et al., 2010).

Bradley a Petrie (2001) uvádějí, že pokud konzervativní léčba trvá déle než 6 měsíců a jsou stále přítomny symptomy či nestabilní fragment, je pacient indikován k artroskopii.

Operativní léčba a její rehabilitace

K operativnímu řešení jsou indikovány postižení typu III a IV, případně typy I a II, není-li konzervativní léčba úspěšná. Pro léčbu OCD bylo popsáno mnoho operativních postupů. Primárním typem operační léčby by měla být artroskopie. Je-li to nutné, lze využít operaci otevřenou. Daná operace je provedena na základě povahy postižení a zručnosti operátora. Malé léze, postihující méně než 55 % capitula, by měly podstoupit subchondrální „drilling“. Poškozená tkáň kloubní chrupavky by měla být odstraněna (Bradley & Petrie, 2001).

U středních lézí v akutním stádiu je snahou chirurga vnitřní fixace tkáně pomocí Kirschnerových drátů nebo šroubů. U chronických postižení záleží na míře poškození chrupavky. Většinou je proveden debridement a subchondrální „drilling“. Je-li léze pouze s jedním fragmentem, je možné zvážit vnitřní fixaci podobně jako u akutních postižení. Další z možností je implantace osteochondrálního štěpu. Kvůli rizikům je těžké zhodnotit, zdali je použití štěpu vhodné. Proto je na místě dvoufázová terapie. Přetrvávají-li u pacienta symptomy i po 6-9 měsících po debridementu a subchondrálním drillingu, teprve poté přejít k implantaci štěpu (Bradley & Petrie, 2001).

Velké léze, které postihují více než 70 % capitula, mají horší prognózu, co se výsledků léčby týče. U takto velkých postižení, obzvláště pokud je přítomna ztráta subchondrální kosti, se snažíme rekonstruovat capitulum humeri pomocí štěpu (Bradley & Petrie, 2001).

Po artroskopii je loket imobilizován ortézou, případně dlahou 4-6 týdnů do zhojení měkkých tkání, poté je zahájena rehabilitace, která se nejprve zaměřuje na mírné protažení za účelem znovuoobnovení rozsahu pohybu. V první fázi využíváme také izometrické cvičení svalů. Zhruba do 3 měsíců se vyhýbáme silovým cvičením, jelikož by mohlo dojít poškození hojení. Od 3 měsíců začínáme s mírnými odporovými cvičeními a postupně zvyšujeme odpor dle tolerance pacienta. Do rehabilitačního plánu je poté dodatečně vhodné přidat i kinezioterapii ramenního pletence a zápěstí (Ahmad & ElAttrache, 2006; Baumgarten, Andrews & Satterwhite, 1998).

7.3 Syndromy z přetížení ramene

Postižení ramenního pletence bývá často označováno pod diagnózou impingement syndromu. U impingement syndromu jsou šlachy svalů rotátorové manžety iritovány nepoddajnými strukturami. U zevního impingementu je rotátorová manžeta drážděna shora strukturami v subakromiálním prostoru, zatímco u vnitřního impingementu je drážděna zespodu glenohumerálním kloubem (Caine et al., 2013).

Příčiny zevního impingementu jsou rozděleny na primární, které jsou způsobeny obstrukcí kostěnými strukturami v subakromiálním prostoru a na

sekundární, které jsou způsobeny dysfunkcí svalů rotátorové manžety. Sekundární příčiny bývají často spojovány s glenohumerální instabilitou. Vnitřní impingement je způsoben instabilitou glenohumerálního skloubení, při které dojde k uskřínutí insertia rotátorové manžety mezi hlavici humeru a cavitas glenoidalis lopatky. V gymnastice se zřídka setkáváme s primárními zevními impingement syndromy, jelikož je etiologie typicky způsobována degenerativními procesy. Z toho důvodu je důležité vyšetření instability glenohumerálního skloubení a tendinopatie rotátorové manžety jako zásadní příčiny (Caine et al., 2013).

Gerhardt, Doyscher, Boschert a Scheibel (2014) uvádějí, že léze na rotátorové manžetě jsou způsobeny opakovanými švihovými pohyby jak ve vzporu, tak ve visu na všech nářadích gymnastického víceboje, zejména ale na kruzích.

7.3.1 Postižení rotátorové manžety

Rotátorová manžeta je skupina svalů, které působí jako dynamické stabilizátory glenohumerálního kloubu. Rotátorová manžeta je náchylná k poškození, pokud jsou na ni kladeny velké nároky, co se zatížení týče. Ve sportovní gymnastice, a to hlavně u mužů, jsou požadavky na rotátorovou manžetu obrovské. Svaly mohou být zatěžovány asymetricky, což může mít za následek jejich nesouměrnou sílu. Symetrii zevních a vnitřních rotátorů je složité adresovat při tréninku. Je to z toho důvodu, že mnoho prvků vyžaduje sílu vnitřních rotátorů, která poté není vyvážená se zevními. Dysbalance v rotátorové manžetě může vést jak k zevnímu impingementu (z důvodu decentrace hlavice a zmenšení subakromiálního prostoru), tak k vnitřnímu impingementu (z důvodu relativní instability glenohumerálního kloubu) (Caine et al., 2013). Další z funkčních příčin, která má za následek dysbalance, které dále ústí v poruchu humeroskapulárního rytmu, je insuficience stabilizátorů lopatky (Kolář et al., 2009).

Patologie na rotátorové manžetě jsou způsobeny jak mechanicky, tak ischemicky, jelikož je komprimováno i cévní zásobení těchto šlach. Pokud gymnasta pokračuje s tréninkem i přes symptomy, dochází k chronizaci tohoto postižení a k rozvoji tendinopatie, která může následně ovlivnit dysbalance ještě více (Caine et al., 2013).

Při tendinopatii rotátorové manžety je typické funkční omezení rozsahu pohybu nejvíce do zevní rotace a abdukce paže jak z důvodu bolestivosti, tak snížení svalové síly. Je obtížné vykonávat pohyby nad horizontálou, které se hojně vyskytují ve visech a obrazech ve stoji na rukou (Abat et al., 2017).

Diagnostika

Klinický obraz typický pro impingement syndrom je bolestivost při pohybu a zátěži, případně i chronické denní i noční bolesti s omezeným rozsahem pohybu. Gallo et al. (2011) uvádí tři testy na impingement syndrom:

- Bolestivý oblouk dle Cyriaxe – bolestivost při aktivní abdukci paže typicky mezi 60-120°
- Neerův test – bolest při pasivní flexi paže ve vnitřní rotaci
- Hawkinsův test – bolest v přední části kloubu při vnitřní rotaci a addukci paže proti odporu

Kolář et al. (2009) dále popisuje vyšetření rotátorové manžety odporovými testy. Vyšetřujeme pomocí izometrických kontrakcí, kdy základní poloha je s paží u těla, 90° flexí v lokti a předloktím v postavení mezi supinací a pronací, terapeut přitom fixuje lopatku. Pro testování m. supraspinatus dáváme odpor na oblast lokte, přičemž se pacient snaží paži abdukovat. M. subscapularis (případně m. teres major) vyšetřujeme vnitřní rotací odporem na zápěstí. U vyšetření m. infraspinatus a m. teres minor pacient provádí zevní rotaci. Testy jsou pozitivní, pokud vyvolávají bolest. Pro diagnostiku etiologie postižení rotátorové manžety je užitečné testovat instabilitu glenohumerálního kloubu, jejímiž příčinami jsou většinou traumatické nebo habituální luxace. Rozdělit je můžeme podle směru luxace na unidirekcionální (přední, zadní, dolní) a multidirekcionální (k luxacím dochází všemi směry, což je typické u zvýšené laxicity vaziva). Klinická vyšetření pro instabilitu jsou následující:

- Apprehension test – terapeut uvede paži do 90° abdukce s 90° flexí v lokti, postupně pak provádí zevní rotaci paže, při které dochází k obavám ze subluxe humeru. Pozitivní u předních instabilit.
- Jerk test – paže je v 90° abdukci a 90° vnitřní rotaci, terapeut poté vede končetinu do sagitální roviny a tlačí v ose humeru, zatímco

dochází k bolesti nebo subluxaci až luxaci paže. Pozitivní u zadních luxací.

- Sulcus sign – paže je v addukci podél těla, terapeut tahem za humerus směrem dolů subluxuje až luxuje hlavicí humeru a vytvoří tak „žlábek“ mezi akromionem a hlavicí humeru. Pozitivní u dolních luxací (Gallo et al., 2011).

Rentgenové vyšetření bývá často negativní, případně mohou zjistit abnormality acromionu. Diagnostika pomocí ultrazvuku je přínosná pro zjištění extraartikulárních patologií, ale nedostane se do vnitřních struktur kloubu. Proto je nejpřínosnější MRI, která ukazuje jak intraartikulární, tak extraartikulární postižení, a díky které můžeme zjistit většinu možných patologií (Caine et al., 2013).

Konzervativní léčba a její rehabilitace

Konzervativní terapie tendinopatií by měla začít snížením zátěže, případně úplným odpočinkem, případně podáním nesteroidních antirevmatik. Je důležité zdůraznit, že odpočinek a nesteroidní antirevmatika slouží hlavně ke potlačení symptomů a nemají žádný přímý dopad na proces hojení. Oproti výše zmíněným syndromům z přetížení imobilizace u tendinopatií vede ke snížení syntézy proteinů a zvýšení aktivity kolagenázy, což ve výsledku vede k ještě větší degeneraci šlachy (Camargo, Albuquerque-Sendín & Salvini, 2014).

Zásadní pro rehabilitaci je eliminace dysbalancí v rotátorové manžetě a svalech ramenního pletence a tím snížit iritaci šlachy. Pro gymnastiku je charakteristická větší aktivita vnitřních rotátorů, proto je vhodné jak v rámci prevence u tréninku, tak v samotné terapii, posilovat zevní rotátory a ty vnitřní protahovat (Caine et al., 2013). Pro ovlivnění humeroskapulárního rytmu je zapotřebí aktivace a posílení dolních fixátorů lopatky, které často bývají v relativním oslabení oproti horním, které mají tendenci ke zkrácení. Vhodné je i ošetření spoušťových bodů (většinou nalézáme v m. supraspinatus, mm. pectorales, m. biceps brachii, m. deltoideus a mm. rhomboidei), které mohou také negativně ovlivňovat

humeroskapulární rytmus, pomocí měkkých technik nebo postizometrické relaxace (PIR). Další důležitou součástí kinezioterapie v případě instabilit je zvýšení stability v glenohumerálním skloubení. K tomu lze využít stabilizační techniky z metody PNF, jako jsou rytmická stabilizace nebo stabilizační zvrát (Kolář et al., 2009). K posílení postiženého svalu a jeho šlachy se považuje za nejvhodnější využití excentrického cvičení (Abat et al., 2017).

Operativní léčba a její rehabilitace

Chirurgická intervence je indikována u tendinopatií, u kterých přetrvávají symptomy i po 24 týdnech konzervativní léčby, případně je-li natržení šlachy o více než 25 % nebo pokud u jakéhokoli postižení šlachy, které brání v pokračování ve sportu (Fernandez-Jaén, et al., 2017). Další z indikací je 3. stadium impingement syndromu podle Neera, u kterého lze nalézt změny v kostní tkáni, kalcifikaci šlachy m. supraspinatus a celkovou atrofii svalů rotátorové manžety (Kolář et al., 2009). Cílem operativní léčby je excize struktur, u kterých selhalo hojení, fibrotizovaly nebo došlo k patologickému vrůstu nervů a zahájit krvácení a proces hojení, čímž se tkáň revaskularizuje. Typy operací mohou být otevřené, perkutánní nebo endoskopické (Ackermann & Renström, 2012).

Po operacích v subakromiálním prostoru, kterými jsou nejčastěji dekomprese nebo bursektomie, není vhodná imobilizace k zajištění hojení tkání, jelikož může vést ke vzniku srůstů. Proto hned první pooperační den po odstranění drénu zahajujeme pasivním cvičením a po odeznění pooperačních bolestí pokračujeme asistovaně-aktivním a nakonec aktivním cvičením (Kolář et al., 2009).

Po docílení plného rozsahu pohybu se terapie nijak výrazně neliší od konzervativní léčby, je nutno adresovat celý pletenec ramenní, tzn. jak glenohumerální kloub, tak skapulothorakální spojení a jeho dysbalance. Odpor při posilování konkrétních svalů by měl narůstat postupně, aby měly svaly prostor pro adaptaci (van der Meijden et al., 2012).

7.4 Preventivní opatření proti syndromům z přetížení

- Individualizace tréninkového programu
- Pozvolné navyšování tréninkové zátěže a progresu v obtížnosti prvků a její snížení v době rychlého růstu (měření výšky co 3 měsíce by mělo poskytnout dostatečné informace o rychlosti růstu jedince)
- Včasné vyšetření sportovním lékařem u gymnastů s přetrvávající nebo vracející se bolestí zápěstí
- Střídání typu zatížení v rámci tréninkové jednotky (vzporové a visové cviky)
- Využívání ortéz na zápěstí
- Brzká detekce a léčba bolestivého zápěstí může snížit rozsah poškození, zrychlit dobu rekonvalescence a redukovat prevalenci chronických bolestí a postižení zápěstí u starších gymnastů (DiFiori et al., 2006)
- Symetrické zatěžování agonistických a antagonistických svalových skupin (Caine et al., 2013).

7.5 Obecné dózování zátěže po syndromech z přetížení

Návrat ke gymnastice by měl přijít postupně a zátěž zvětšovat do takové míry, aby nezpůsobovala bolest. Podle tréninkového záznamu se doporučuje začínat s prvky, které před dobou odpočinku nevyvolávaly žádnou bolest, případně pouze mírné symptomy. Začínat by se mělo zhruba se 75 % redukcí zátěže v porovnání s běžnou úrovní. Po návratu do tréninku je vhodné pravidelně zhodnocovat, jestli se symptomy nevrací. Pokud cvičenec nezaznamenává bolest při těchto prvcích, je možné postupně zvýšit opakování, případně přidat prvky, které vyvolávaly větší bolesti (DiFiori et al., 2006).

Komunikace mezi gymnastou, trenérem a zdravotním personálem je velmi důležitá pro úspěšný návrat k plnému zatížení. Obzvláště zásadní je to v případě, že se bolest vrací při zvýšení tréninkových dávek. Když se znovu objeví symptomy, je vhodné zastavit progresi tréninku a provést další vyšetření (DiFiori et al., 2006).

8 FYZIKÁLNÍ TERAPIE

Fyzikální terapii jako doplňkovou léčbu můžeme využít u všech výše vyjmenovaných syndromů z přetížení. Je důležité zmínit kontraindikace pro aplikaci procedur fyzikální terapie, které mohou nastat při operativním řešení těchto postižení. Těmito kontraindikacemi jsou kovové předměty (dlahy, implantáty) pod místem aplikace nebo v proudové dráze a jizvy nebo čerstvá poškození kožního krytu (Poděbradský & Vařeka, 1998).

U syndromů z přetížení můžeme využívat hlavně analgetických účinků na dané partie. U analgetických procedur je vhodné si uvědomit, že bolest má signální a ochrannou funkci. Analgetické procedury fungují v zásadě na třech teoriích podle toho, která vlákna nervového systému a jakou frekvencí jsou drážděna. U vrátkové teorie dráždíme A β vlákna intenzitou prahově senzitivní až podprahově motorickou. U endorfinové teorie se snažíme způsobit sekreci endogenních opiátů, kterou vyvoláváme intenzitou na hranici tolerance bolesti (prahově algická). Teorie kódů říká, že periferní nervový systém vede ve formě určitého kódu do centrálního nervového systému bolest, kde se následně dekoduje. Tento kód lze narušit proudem o konstantní frekvenci (Poděbradský & Vařeka, 1998).

Träbertův proud je monofázický, pravoúhlý, pulzní proud, jehož délka impulzu je 2 ms, pauzy 5 ms a frekvence 143 Hz. Intenzita využívaná při této proceduře je právě prahově motorická, způsobující vlnivý neklid ve svalech. Pro analgetické účinky na horních končetinách se využívá uložení EL2, kdy je anoda položena na dolní krční páteři (C5-Th1) a katoda na horní hrudní páteř (Th3-Th5). Doba aplikace je 10-15 minut. Träbertův proud funguje na teorii kódů (Urban, 2017).

Diadynamické proudy (DD) jsou formou nízkofrekvenční terapie. Principem této metody je aplikace sinusových monofázických proudů (dosis), nasedajících na galvanickou složku (basis). DD proudy lze rozdělit na dva základní druhy MF (jednocestně usměrněný) a DF (dvoucestně usměrněný). Tyto dva proudy dále můžeme modulovat. Analgetické účinky mají převážně proudy DF a LP. Proud LP je modulován frekvenčně i amplitudově. U DF proudu rychle nastupuje adaptace tkání, proto je doba aplikace 1-2 minuty s intenzitou prahově až nadprahově senzitivní. U LP proudu díky modulaci nedochází k tak časně adaptaci tkání, proto lze aplikovat až 6 minut při intenzitě nadprahově senzitivní. Tento proud je ideální aplikovat

transregionálně. DD proudy fungují na vrátkové teorii (Poděbradský & Vařeka, 1998).

Transkutánní elektrická nervová stimulace (TENS) využívá asymetricky bifázické impulzy, které tlumí bolest na podkladě teorie vrátkové, endorfinové i teorie kódů, podle druhu impulzů. Aplikace TENS je nejvýhodnější v dermatomu nebo neurálně, tzn., že neaplikujeme přímo v místě bolesti, ale v dermatomu korelujícím se zdrojem bolesti nebo kuličkovou elektrodou dráždíme přímo nerv. Konvenční TENS s konstantní frekvencí 50-200 Hz, délkou impulzu 70-300 μ s se aplikuje v intenzitě nadprahově senzitivní po dobu 20-60 minut. APL TENS (acupuncture-like) se používá pro perkutánní dráždění akupunkturních bodů v intenzitě prahově algické (Urban, 2017).

Středofrekvenční proudy ($f = 1001-100\ 000$ Hz) mají výhodu v tom, že oproti nízkofrekvenčním proudům můžeme zacílit i hlouběji uložené struktury (rameno), ale jejich nevýhodou je to, že naše tělo nemá receptory pro takto vysoké frekvence. Proto je nezbytné využití tetrapolární interference. Tu můžeme rozdělit na klasickou interferenci a izoplanární vektorové pole. Způsob aplikace je prakticky vždy transregionální a parametry volíme podle účinku, kterého chceme dosáhnout. U analgetických procedur je to frekvenční modulace kolem 100 Hz v intenzitě prahově až nadprahově senzitivní (Poděbradský & Vařeka, 1998).

Další z procedur, které můžeme využít hlavně pro zlepšení hojení kostní tkáně u OCD lokte, je magnetoterapie. Andrew, Bassett, Pawluk, a Pilla (1974) zjistili, že nízkofrekvenční pulzní magnetoterapie podporuje hojení kostní tkáně díky změně koncentrace vápenatých iontů.

Po operačních řešeních syndromů z přetížení je vhodné zařadit do terapie elektrogymnastiku pro posílení oslabených svalů, zatímco segmenty mohou být imobilizovány. V rámci elektrogymnastiky se můžeme rozhodnout mezi třemi typy proudů. TENS modulován do lichoběžníkového tvaru je nejšetrnější z těchto typů a je ideální jej využívat při prvních sezeních. Druhým typem proudu je ruská stimulace, která způsobuje mnohem silnější kontrakci a její efekt je dráždivější. Posledním využívaným typem jsou Kotzovy proudy s nejdráždivějším efektem a nejsilnější kontrakcí. Intenzita při elektrogymnastice je nadprahově motorická

a poměr kontrakce : relaxace u fyzických svalů by měl být kolem 1 : 3 nebo větší (4 s kontrakce a 12 s relaxace). Doba trvání aplikace je 15 minut (Urban, 2017).

9 ANALÝZA POHYBU

Při analýze pohybových stereotypů člověka využíváme hlavně dva přístupy – kvalitativní a kvantitativní analýzu pohybu. Pro specifikaci určitých aspektů při daném pohybu lze využít semi-kvantitativní analýzu. U všech těchto přístupů lze využít 2D videoanalýzy pro zpřesnění měření a snazší poskytnutí zpětné vazby pro sportovce (Bartlett, 2007).

9.1 Kvalitativní analýza pohybu

Kvalitativní analýza hodnotí pohyb bez využití konkrétních fyzikálních veličin (Janura & Zahálka, 2004). U kvalitativní analýzy je klíčem především systematické pozorování a hodnocení pohybu, na základě kterého poskytujeme zpětnou vazbu za cílem zlepšení výkonu nebo prevence rizika zranění (Knudson & Morrison, 2002). Kroky u kvalitativní analýzy jsou následující: příprava, pozorování, hodnocení/diagnostika a intervence. Kineziologické aspekty, které sledujeme při kvalitativní analýze, jsou rychlost pohybu, rovnováha, koordinace, rozsah pohybu, rychlost reakce na zevní podněty a další, pro daný sport charakteristické, stránky pohybu (Bartlett, 2007).

9.2 Kvantitativní analýza pohybu

Kvantitativní analýza hodnotí pohyb pomocí videa, případně systémů, které automaticky pomocí čidel snímají pohyb. Dále, pokud chceme zkoumat jiné aspekty pohybu, lze využít elektromyografii, silové plošiny nebo např. ruční dynamometr. U kvantitativní analýzy měříme přímo dané fyzikální veličiny, jako jsou například vzdálenost segmentů, změna úhlů mezi nimi a rychlost této změny. Další z možných aspektů, které můžeme hodnotit kvantitativní analýzou, je vychýlení těžiště těla, jeho rychlost, zrychlení a vzdálenost od určitého bodu (Bartlett, 2007).

9.3 Semi-kvantitativní analýza pohybu

Skládá se z větší části z kvalitativní analýzy pohybu, ke které přidáváme jednoduché prvky, které lze měřit, jako jsou například rozsah pohybu, doba určité fáze pohybu (např. poměr stojné a švihové fáze kroku) a úhly v kloubech při klíčových momentech pohybu (např. úhel v koleni v sagitální rovině při dopadu po seskoku) (Bartlett, 2007).

10 KAZUISTIKA

Pacient: D. P.,

Věk: 19 let

Výška: 157 cm

Váha: 59 kg

Diagnóza: nespecifický syndrom z přetížení zápěstí

Anamnéza:

OA: prodělal běžné dětské nemoci, distorze kotníků opakovaně (naposledy 1,5 roku zpět) více vlevo, natažené kolenní vazy před 2 lety, od prosince 3 měsíce bez tréninku kvůli bolesti zad, která byla způsobena opakovanými blokádami SI skloubení, nyní bez potíží

RA: irelevantní

SA: svobodný, bezdětný

PA: student maturitního ročníku střední školy

FA: výživové doplňky, při větších bolestech ibalgin

AA: irelevantní

SpA: s gymnastikou začal ve 4 letech, první závody od 6 let, v současnosti tréninky 5-6× týdně, tréninková jednotka trvá průměrně 4,5 hod., od 12 let v reprezentačním družstvu ČR, závodí v celém šestiboji

Lateralita: pravák

NO:

- potíže začaly v roce 2015 bolestmi levého zápěstí při forsírované supinaci u cviků v podhmatu, pacient si nevybavuje moment, kdy přesně začaly – bez náhlého vzniku
- bolestivost pravého zápěstí stejného charakteru v roce 2016, mechanismus vzniku stejný

- exacerbace symptomů na konci rozsahu pohybu v pronaci i supinaci, více v supinaci
- v roce 2017 podstoupil vyšetření MRI, ze kterého byla výsledná diagnóza stanovena jako zánět v ulnární oblasti obou zápěstí s horší prognózou vlevo
- v roce 2018 proběhly 2 vyšetření u specialistů na chirurgii ruky, RTG nález – subchondrální sklerotizace na distální ulně a radiu, jeden z lékařů stanovil diagnózu jako instabilitu m. extensor carpi ulnaris bilat., druhý jako nespecifické „overuse injury“
- podstoupil rehabilitace se zaměřením na protažení a posílení svalů předloktí, stabilizace lopatek a fyzikální terapie, subjektivně bez efektu.

Tréninkový záznam:

Cviky bez exacerbace symptomů: stoj na rukou v neutrálním postavení (např. na bradlech, kdy jsou zápěstí bez dorsální flexe a předloktí mezi supinací a pronací), svisy na kruzích, cviky v nadhmatu

Cviky s mírnou exacerbací symptomů: stoj na rukou na zemi (Obr. 3a, 3b), obraty ve stoji na rukou na zemi, prvky s rondatem v první letové fázi na přeskoku, stoj na rukou tahem

Cviky se střední exacerbací symptomů: kůň na šíř – česká kola, váha vzporem (Obr. 4a, 4b)

Cviky s velkou exacerbací symptomů: cviky v podhmatu na hrazdě, nemožnost prvků v obráceném hmatu (hmat, při kterém jsou obě paže v 180° flexi, v maximální vnitřní rotaci a předloktí v pronaci)

Shrnutí

Sportovec na vrcholové úrovni s velkou mírou fyzické zátěže nejen horních končetin, bolesti zápěstí jsou dlouhodobé, rehabilitace byla bez úspěchu. V prvcích bez exacerbace symptomů jsou zápěstí postaveny v neutrálním postavení mezi pronací a supinací, případně u cviků v nadhmatu v pronaci, ale v neutrálním postavení v sagitální rovině. Exacerbaci bolesti způsobuje následná zvětšená dorsální flexe zápěstí nebo silová rotace předloktí. Největší potíže při cvičení na hrazdě v supinaci předloktí, prvky v obráceném hmatu vůbec nezařazuje do sestavy.

Kineziologický rozbor:

Pohled zezadu

SIPS levá výše, infraglut. rýha levá výše, podkolenní rýha pravá výše, kontura m. triceps surae vlevo výraznější, plochonoží bilat., taile vpravo výraznější, skoliotické držení páteře (potvrzeno negativním Adamsovým testem), nejvýraznější křivka v Thp konvex vlevo, v Lp konvex vpravo, pravé rameno výše, držení lopatek v abdukci a zevní rotaci

Pohled zboku

Mírné anteverzní postavení pánve, výrazné oploštění ThP kyfózy, protrakce ramen, semiflekční držení v loktech, hlava v předsunutém držení

Pohled zepředu

SIAS levá výše, výraznější kontura levého mediálního vastu, pravá bradavka mírně výše, rameno vpravo výše, pupek lehce šilhá směrem doprava dolů

Stereotyp abdukce v ramenním kloubu:

Pravá lopatka v první třetině pohybu mírně zaostávala za levou, poté v polovině pohybu levou předběhla, aktivace horní části m. trapezius zhruba v 80°, při pohybu zpět viditelná insuficience dolních fixátorů, na konci pohybu odstály dolní úhly lopatek, u pravé více

Stereotyp flexe v ramenním kloubu:

Pravá lopatka byla celou dobu mírně rychlejší než levá, ve zpátečním pohybu odstávaly dolní úhly lopatek, u pravé více

Vyšetření HSS:

Silový výdech: pacient aktivuje m. transversus abdominis bez problému

Test břišního lisu: po odstranění opory flektovaných končetin se pacientovi aktivuje hlavně m. rectus abdominis, aktivita šikmých břišních svalů oproti m. rectus abdominis menší, ale znatelná. Pupek nemigruje, hrudník se nedostává do inspiračního postavení

Shrnutí

Skoliotické držení s oploštěním hrudní páteře, elevace pravého ramene a zhoršená fixace lopatek, viditelná dysfunkce dolních fixátorů lopatek jak při flexi tak abdukci horních končetin, HSS bez insuficience

Lokální vyšetření:

Palpace a aspekce: zápěstí, oblast lokte

Palpačně mírná bolestivost na obou rukou při tlaku na processus styloideus ulnae, jinak oblast zápěstí bez otoku, reflexní změny v oblasti extensorů i flexorů zápěstí bilat., více vpravo, joint play hlavičky radia bez omezení, AC a SC skloubení také

Neurologické vyšetření:

Tinnelův test: negativní

Phalenův test: negativní

Obrácený Phalenův test: negativní

Kompresní test na foramina intervertebralia: negativní

Spurlingův test: negativní

Testy na poškození TFCC:

ulno-carpal stress test: v krajních pozicích bolestivost pravé i levé ruky

rotace předloktí proti odporu při ulnární dukci: bolestivost do pronace bilat.

ballottement test ulny: stabilita v krajních pozicích značně menší na levé ruce než na pravé

TFC shear test – vyvolání mírné bolestivosti na levé ruce, pravá negativní

Goniometrie:

Ramenní kloub (vyšetření prováděno bez fixace lopatky)

	Pravá aktivně/°	Levá aktivně/°	Pravá pasivně/°	Levá pasivně/°
S	70-0-180	75-0-185	75-0-190	85-0-195
F	190-0-0	185-0-0	195-0-0	190-0-0
T	125-0-40	115-0-35	135-0-50	120-0-45
R	105-0-55	90-0-50	110-0-60	100-0-55

Loketní kloub

	Pravá aktivně/°	Levá aktivně/°	Pravá pasivně/°	Levá pasivně/°
S	0-0-120	0-0-125	0-0-125	0-0-130
R	90-0-55	90-0-60	95-0-60	95-0-65

Zápěstí

	Pravá aktivně/°	Levá aktivně/°	Pravá pasivně/°	Levá pasivně/°
S	55-0-60	50-0-45	70-0-70	65-0-55
F	35-0-15	35-0-15	45-0-20	40-0-15

Antropometrie:

	Pravá/cm	Levá/cm
Délka horní končetiny	69	69
Délka předloktí	28	28
Délka zápěstí	16	16
Obvod paže	29	30
Obvod paže při kontrakci	33	33,5
Obvod lokte	25	26
Obvod předloktí	25	26
Obvod nad procc. styloidei	18	17
Obvod přes procc. styloidei	17	17

Vyšetření zkrácených svalů:

	Pravá strana	Levá strana
m. trapezius	0	0

m. levator scapulae	0	0
m. pectoralis major	0	0
m. sternocleidomastoideus	0	0

Vyšetření hypermobility dle Jandy:

Zkouška rotace hlavy: negativní

Zkouška šály: pozitivní

Zkouška zapažených paží: prsty dosáhnou na střed lopatek

Zkouška založených paží: negativní

Zkouška extendovaných loktů: negativní

Zkouška sepjatých rukou: negativní

Zkouška sepjatých prstů: negativní

Svalová síla: všechny pohyby o svalové síle 5, porovnání pravé a levé strany: pravá strana mírně silnější, zevní rotátory paže v relativním oslabení oproti vnitřním

Funkční testy páteře:

Test dle Schobera	4,5 cm
Test dle Stibora	9 cm
Ottův inklinální index	4 cm
Ottův reklinální index	2 cm
Čepojova zkouška	2 cm
Forestierova zkouška	dotek
Lenochova zkouška	1 prst
Lateroflexe	P: 22 cm L:20 cm

Shrnutí

Pozitivní testy na postižení TFCC na obou zápěstích s horšími výsledky vlevo, bolest není neurologického původu, u goniometrie byly zjištěny mírné dysbalance, ze kterých je nejzásadnější omezená zevní rotace ramene vpravo, která může dále způsobovat větší zatížení na zápěstí právě při prvcích v podhmatu, co se antropometrie týče, bez výrazných dysbalancí, laxicita vaziva není u pacienta problémem (většina zkoušek na hypermobilitu negativní), funkční testy páteře ukázaly snížené rozvíjení krční páteře

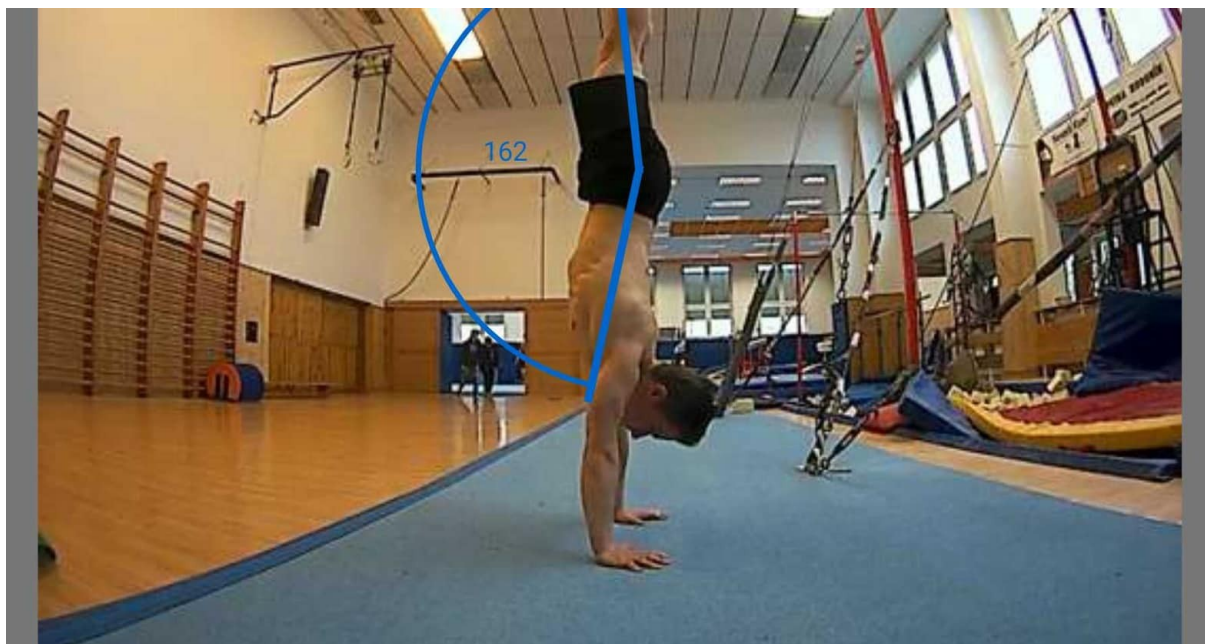
Videoanalýza:

V rámci testování freeware programu pro 2D videoanalýzu QuikCoach V3 (Twicely Ltd) byly testovány 3 prvky – stoj na rukou, obraty ve stoji na rukou a váha vzporem roznožmo.

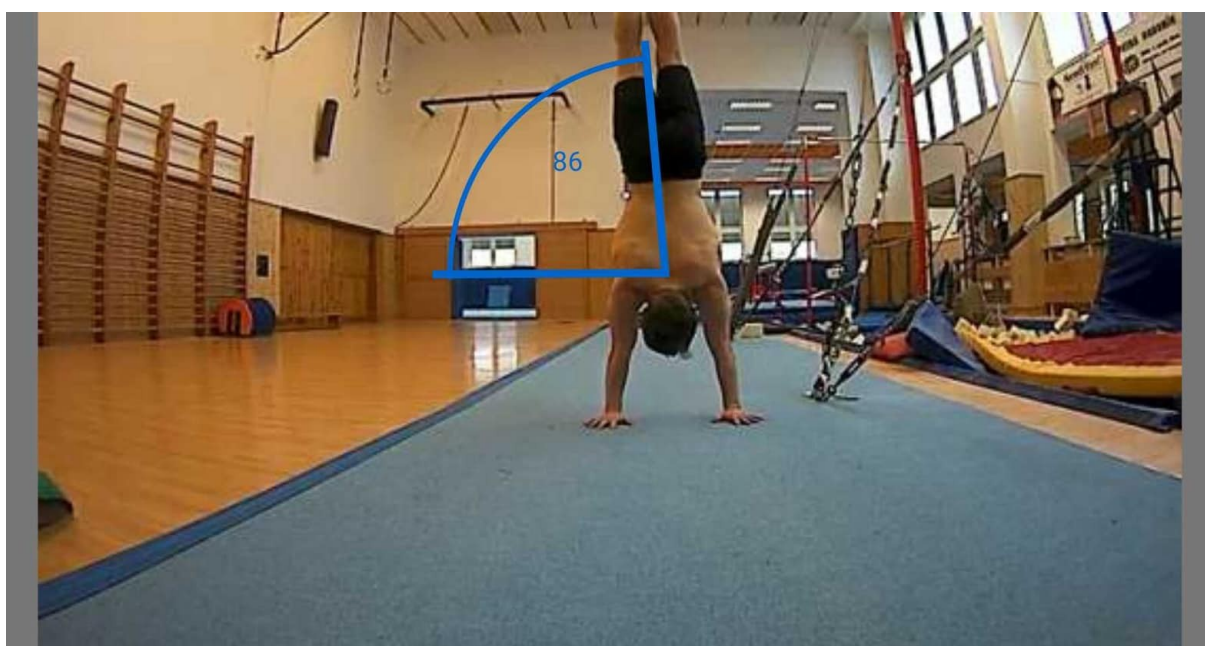
Stoj na rukou



Obr. 3a. Stoj na rukou, pohled z boku – úhel v zápěstích



Obr. 3b. Stoj na rukou, pohled z boku - úhel v kyčlích



Obr. 3c. Stoj na rukou, pohled zezadu

U stoje na rukou byla v sagitální rovině viditelná mírná dorsální flexe v zápěstí (obr. 3a), která byla následně kompenzována flexí v kyčlích (obr. 3b). Ve frontální rovině bylo zjištěno větší naklonění celého těla na pravou stranu, čímž se zvětšilo zatížení

pravé horní končetiny. Toto pravděpodobně bylo způsobeno úlevou bolestivějšího levého zápěstí (obr. 3c).

Pozn. u obr. 3c záměrně měřím úhel s horizontálou a ne vertikálou, jelikož kamera, kterou jsem natáčel, měla objektiv typu rybího oka a měření s vertikálou by tímto mohlo být zkresleno.

U obrátů ve stoji na ruce nebyly zjištěny žádné další problémy, které by se nevyskytovaly u statického stoje na ruce.

Váha vzporem



Obr. 4a Váha vzporem, pohled shora



Obr. 4b. Váha vzporem, pohled zepředu

Při váze vzporem roznožmo nebyla dostatečná fixace lopatek, která se projevuje odstátím mediálních hran lopatek a jejich dolních úhlů. Zevní rotace v ramenním kloubu je nutná kvůli možnosti provedení váhy vzporem. Jelikož se sportovec snaží co nejvíce posunout těžiště nad ruce, pokud by horní končetiny byly postaveny ve vnitřní rotaci a zápěstí v pronaci, dorsální flexe zápěstí by musela být větší než 90° (viz obr. 4a a 4b).

Krátkodobý rehabilitační plán

Prvním doporučením je modifikovat gymnastickou činnost na 4 - 6 týdnů tak, aby v tréninku nedocházelo k exacerbaci symptomů. Z počátku se terapie zaměří na oblast pletence ramenního, kdy bychom se snažili o posílení dolních fixátorů lopatky a zevních rotátorů paže. Využít můžeme diagonály PNF pro horní končetinu a lopatku ve spojení se silovým tréninkem pomocí odporových gum. Další z věcí, kterou lze ovlivnit v této době, by bylo relativní zkrácení vnitřních rotátorů levé paže oproti pravé. Po 4 - 6 týdnech do tréninku začínáme postupně vkládat prvky, které předtím vyvolávaly bolest v takovém měřítku, aby ji znovu nevyvolaly. Po době sníženého zatížení zápěstí v rámci terapie lze ovlivnit reflexní změny v předloktí

pomocí PIR a presury a stabilizovat zápěstí pomocí rytmické stabilizace a stabilizačního zvratu. Dalším doporučením je posílení svalů zápěstí pomocí silového tréninku. V rámci tréninku se zaměřujeme na korekci chyb u prvků, které byly zjištěny pomocí videoanalýzy.

Dlouhodobý rehabilitační plán

Z preventivních důvodů stále posilovat dolní fixátory lopatek a zevní rotátory paže, doporučit využívání ortéz na zápěstí.

11 DISKUZE

Gymnastika v posledních desetiletích zaznamenala velký nárůst na popularitě a to jak ve sledovanosti, tak v participaci. Příčinou tohoto nárůstu je celková popularizace a podpora žen ve sportu, zdatnost neodmyslitelně patřící ke gymnastice a významné osobnosti sportovní gymnastiky, které upoutaly pozornost veřejnosti obdivuhodnými výkony v závodech. Společně s tím je asociován brzký nástup specializace ve sportu. Gymnasté začínají se specifickým tréninkem a závody už od 6 let, respektive v době, kdy vrchol výkonnosti mají 10 a více let před sebou. Za tu dobu obtížnost prvků, které cvičenci vykonávají, a doba a intenzita tréninku dramaticky narůstá. Pohybová aktivita zajisté poskytuje mnoho zdravotních benefitů, nicméně u takto intenzivního zatížení v mladém věku, které musí závodníci podstupovat, aby mohli být konkurenceschopni, zvyšuje obavy ohledně rizik a závažnosti zranění a jejich dlouhodobé rekonvalescence (Caine & Nassar, 2005).

Dolní končetiny jsou u gymnastů nejčastěji zraněná část těla (35,9 - 70,2 % ze všech zranění u žen a 32,8 - 72,2 % u mužů). Toto zjištění není překvapivé vzhledem k opakovanému tréninku seskokových prvků, kterými se zakončují sestavy na každém nářadí. U dolních končetin jsou zranění často spíše traumatického charakteru než syndromy z přetížení. Horní končetiny jsou druhou nejčastěji postiženou částí těla (7,7 - 36,0 % u žen a 12,5 - 53,4 % u mužů). U mužů můžeme vidět značně větší prevalenci zranění horních končetin než u žen a to hlavně kvůli většímu zatížení horních končetin charakteristickému pro mužský šestiboj, v němž se na čtyřech nářadích (bradla, hrazda, kůň na šíř, kruhy) využívají výhradně horní končetiny ve visových a vzporových pozicích po celou dobu sestavy. Právě takto velká míra zátěže má za následek větší riziko pro syndromy z přetížení (Caine et al., 2013).

Důležitou součástí spolupráce fyzioterapeuta se sportovcem je pochopení kineziologie a biomechanických principů daného sportu. Proto je sportovní fyzioterapie velmi složitým oborem, ačkoli je v určitých aspektech rehabilitace snazší. Sportovci mají obrovskou motivaci ke znovuzařazení do sportovního tréninku, proto rehabilitaci nezanedbávají. Problém nastává ve chvíli, kdy se právě kvůli motivaci vracejí k tréninku v tu chvíli, kdy došlo k subjektivnímu snížení bolesti, ale zranění se nestačilo zhojit. Právě to může být potíží u rehabilitace

syndromů z přetížení, kdy se symptomy objevují pouze při zátěži a dotyčný příliš brzy začne s tréninkem (Wolf et al., 2017).

Rehabilitace může být jen tak dobrá, jako je její diagnostika. Pokud není diagnóza správně určena, nejen, že při rehabilitaci nemusí dojít k dobrým výsledkům, ale dokonce můžeme pacienta poškodit (Caine et al., 2013).

Analýza pohybu je v gymnastice důležitá jak pro správné provedení prvků z estetického hlediska, tak z hlediska prevence (Bartlett, 2007). Gymnastika je typická tím, že při tréninku často dané prvky provádíme s velkým množstvím opakování. Tento dril je zásadní kvůli memorizaci a následné automatizaci pohybu. Důležité je, aby byl prvek prováděn technicky správně. Při špatné technice si cvičenec zapamatuje neoptimální pohybový vzor a jeho přeučení stojí často větší úsilí, než naučení správného (Křištofič, 2008). Dále často může při špatné technice docházet k nerovnoměrnému nebo většímu zatížení tkání, než je nutné. V tréninku nejčastěji využíváme kvalitativní nebo semi-kvantitativní analýzu pohybu. Pro snazší podání zpětné vazby, případně pro komparaci provedení daného prvku můžeme využít videoanalýzu. V dnešní době jsou kamery, případně mobilní telefony, s dostatečnou kvalitou záznamu relativně cenově dostupné a mají ve sportu velký potenciál. Verbální vysvětlení chyb může často být velmi složité a komplikuje se s větší obtížností prvků. Není nic jednoduššího, než ukázat sportovci na obrazovce, jak daný prvek provedl, kde a v jakém měřítku udělal chybu (Bartlett, 2007). Osobní zkušenosti s videoanalýzou, která byla použita při vyšetření v rámci kazuistiky, potvrzují, že u složitějších prvků podávání zpětné vazby sportovci videoanalýza zjednodušuje. Další výhodou je zjištění malých odchylek a chyb v provedení prvků.

Průběh rehabilitace se liší podle typu postižení, jsou ale aspekty, které mají všechny syndromy stejné. Je zásadní se na horní končetinu dívat jako na celek a nelze se zaměřit pouze na daný segment (Wolf et al., 2017, Caine et al., 2013). U syndromů z přetížení zápěstí vidím jako nejdůležitější nezanedbat dobu klidového režimu a případné imobilizace, při které se snažíme ovlivňovat ostatní segmenty horních končetin pomocí měkkých a mobilizačních technik, stretchingu a silového tréninku. Po této době je zásadní pozvolné znovuzařazení do tréninkového režimu. U OCD lokte je zásadní otázka doby imobilizace, u které Caine et al. (2013) tvrdí, že čím je doba imobilizace delší, tím větší je riziko ztuhnutí. Dále také uvádí, že pasivní

stretching se z krátkodobého hlediska jeví jako nejvhodnější metoda ke zvětšení rozsahu pohybu, ale může vést k progresivní ztuhlosti kloubu. Proto by cvičení pro zvětšení rozsahu pohybu mělo být složeno hlavně z aktivního stretchingu, jehož intenzitu si pacient může sám kontrolovat. U rehabilitace postižení rotátorové manžety je nutno dbát na stabilitu lopatky a timing svalů ramenního pletence při pohybu paže. Jelikož jsou v gymnastice značně více posilovány vnitřní rotátory a prsní svalstvo oproti rotátorům zevním, potíže často vznikají na podkladě těchto dysbalancí. Pohyby v ramenním pletenci jsou často vázány i na rotaci předloktí, proto je vhodné adresovat i tyto pohyby, jelikož při nedostatečném rozsahu pohybu v jednom z nich musí vždy ten druhý kompenzovat tuto insuficienci.

12 ZÁVĚR

Mezi nejčastější syndromy z přetížení na horních končetinách ve sportovní gymnastice patří postižení distálního radia v oblasti růstové chrupavky, poškození triangulárního fibroartilaginózního komplexu, osteochondrosis dissecans lokte a postižení rotátorové manžety. Etiologie těchto syndromů je spjatá s velkým počtem opakování určitých pohybů při tréninku s velkou mírou kompresního i tahového zatížení na nezralou kostní tkáň u mladistvých. Dalším z možných faktorů, které přispívají ke vzniku syndromů z přetížení, je asymetrické zatěžování horních končetin. Součástí konzervativní terapie je doba klidu, případně imobilizace, eliminace dysbalancí na celé horní končetině a následně postupné dózování zátěže v tréninku. Konzervativní terapii lze doplnit o metody fyzikální terapie, které díky svým analgetickým účinkům mohou podpořit reedukaci pohybových stereotypů. K operativní léčbě se přikláníme poté, co konzervativní terapie selhala.

13 SOUHRN

Sportovní gymnastika díky svému komplexnímu rozvoji pohybového aparátu, koordinačních dovedností a orientace v prostoru v poslední době získává na popularitě. Bohužel jako tak je u většiny sportů prováděných na vrcholové úrovni i sportovní gymnastika s sebou přináší značná rizika.

Syndromy z přetížení tvoří nezanedbatelnou část všech poškození pohybového aparátu ve sportovní gymnastice. Intenzivní trénink a nedostatečná doba regenerace značně přispívají jejich vzniku. Etiologie jednotlivých syndromů je různá, proto je zásadní individualizace tréninku, jejíž nedílnou součástí je analýza pohybu prováděná trenérem. Cílem analýzy pohybu je podávání zpětné vazby o technice a provedení určitých prvků, které, pokud jsou zvládnuty správně, mohou snížit míru zatížení na dané tkáni. V tréninku je důležité dbát na preventivní opatření, která mohou značně snížit dobu léčby, případně i těmto syndromům úplně předcházet.

Rehabilitace má za úkol pacientovi zlepšit stabilitu, rozsah pohybu a hlavně snížit bolest natolik, aby byl pacient schopen návratu ke sportovní činnosti. Úlohou zdravotnického personálu není pouze diagnostika a léčba zranění, ale i jejich předcházení. Jelikož je značná část pohybových aktivit sportovců prováděna v rámci jejich tréninku, část z něj by měla vždy být cílená na prevenci proti dysbalancím. Proto je důležité o tom informovat trenéry a případně samotné sportovce. Je vhodné se zaměřit na posilování relativně oslabených svalových skupin a na cviky pro stabilizaci ramenního pletence.

14 SUMMARY

Artistic gymnastics thanks to its complex development of movement apparatus, coordination and spatial orientation skills recently gains in popularity. Unfortunately, as it is in most sports, at which athletes compete on professional level, even artistic gymnastics brings its own risks.

Overuse injuries make significant part of all injuries of the movement apparatus occurred in artistic gymnastics. Intense training and insufficient regeneration time considerably contribute to their origin. Etiology of the specific syndromes varies. That is the reason why training needs to be individualised. Part of the individualisation of the training is movement analysis done by the coach. The goal of the movement analysis is to give feedback on the technique and the execution of certain elements, which if done correctly can decrease the level of loading of the tissues. During the training it is important to pay attention to prevention measures, which can greatly reduce the healing time or even prevent the injuries completely.

The aim of the physical therapy is to improve stability, range of motion and to decrease the pain so that the patient would be able to return to the sports activities. Roles of health staff is not only the diagnostics and treatment of the injury but also its prevention. Most of the physical activities are done during the training sessions, and so part of it should be targetting the prevention of disbalances. Therefore, it is important to inform coaches and eventually athletes about it. It is useful to aim for strenghtening relatively weak muscle groups and for exercises that would stabilize the shoulder.

15 REFERENČNÍ SEZNAM

- Abat, F., Alfredson, H., Cucchiari, M., Madry, H., Marmotti, A., Mouton, C., et al. (2017). Current trends in tendinopathy: consensus of the ESSKA basic science committee. Part I: biology, biomechanics, anatomy and an exercise-based approach. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 4(1), 18.
- Ackermann, P. W., & Renström, P. (2012). Tendinopathy in sport. *Sports health*, 4(3), 193–201.
- Ahmad, C. S., & ElAttrache, N. S. (2006). Treatment of Capitellar Osteochondritis Dissecans. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery*, 7(4), 169–174.
- Andrew, C., Bassett, L., Pawluk, R. J., & Pilla, A. A. (1974). Augmentation of Bone Repair by Inductively Coupled Electromagnetic Fields. *Science*, 184(4136), 575–577.
- Atzei, A., & Luchetti, R. (2011). Foveal TFCC Tear Classification and Treatment. *Hand Clinics*, 27(3), 263–272.
- Bak, K., Kalms, S. B., Olesen, S., & Jørgensen, U. (2007). Epidemiology of injuries in gymnastics. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 4(2), 148–154.
- Baker, C. L., Romeo, A. A., & Baker, C. L. (2010). Osteochondritis Dissecans of the Capitellum. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(9), 1917–1928.
- Bartlett, R. (2007). *Introduction to sports biomechanics: analyzing human movement patterns*. Second edition. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Baumgarten, T. E., Andrews, J. R., & Satterwhite, Y. E. (1998). The Arthroscopic Classification and Treatment of Osteochondritis Dissecans of the Capitellum. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(4), 520–523.
- Bickel, K. D. (2008). Arthroscopic Treatment of Ulnar Impaction Syndrome. *The Journal of Hand Surgery*, 33(8), 1420–1423.
- Bradley, J. P., & Petrie, R. S. (2001). Osteochondritis Dissecans Of The Humeral Capitellum. *Clinics in Sports Medicine*, 20(3), 565–590.

- Brooks T. J. (2001). Madelung Deformity in a Collegiate Gymnast: A Case Report. *Journal of athletic training*, 36(2), 170–173.
- Caine, D. J., & Nassar, L. (2005). Gymnastics Injuries. *Medicine and Sport Science*, 18–58.
- Caine, D., Roy, S., Singer, K. M., & Broekhoff, J. (1992). Stress changes of the distal radial growth plate. *The American Journal of Sports Medicine*, 20(3), 290–298.
- Caine, D. J., Russell, K., & Lim, L. (2013). *Handbook of sports medicine and science/ Gymnastics*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Camargo, P. R., Albuquerque-Sendín, F., & Salvini, T. F. (2014). Eccentric training as a new approach for rotator cuff tendinopathy: Review and perspectives. *World journal of orthopedics*, 5(5), 634–644.
- Čihák, R. (2006). *Anatomie I* (2nd ed.). Praha: Grada Publishing.
- DiFiori, J. P., Caine, D. J., & Malina, R. M. (2006). Wrist Pain, Distal Radial Physeal Injury, and Ulnar Variance in the Young Gymnast. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(5), 840–849.
- DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L., & Luke, A. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *British Journal of Sports Medicine*, 48(4), 287–288.
- Dvořák, R. (2003). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Fernandez-Jaén, T., F., Rey, G. Á., Angulo, F., Cuesta, J. A., Loureda, R. A., España, F. Á., García, P. G. et al. (2017). Clinical management and treatment of tendinopathies in sport. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(10).
- Fleisig, G. S., & Andrews, J. R. (2012). Prevention of Elbow Injuries in Youth Baseball Pitchers. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(5), 419–424.

- Gallo J. et al. (2011). *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult.* Olomouc: Univerzita Palackého.
- Gerhardt, C., Doyscher, R., Boschert, H.-P., & Scheibel, M. (2014). *Die Turnerschulter. Der Orthopäde, 43(3), 230–235.*
- Hájková, J., & Vejražková, D. (2002). *Základní gymnastika.* Praha: Karolinum.
- Jančíková, V., Opavský, J., Dráč, P., Krobot, A. & Čižmář, I. (2017). Vliv aktivace pletencového svalstva na funkční výsledek rehabilitace po frakturách distálního radia ošetřených operačně, *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca*, 84 (2), 114-119.
- Janda, V., Gilbertová S, Urban, P. (1988) Přetěžování horních končetin opakovanými pohyby (RSI syndrom). *Pracovní lékařství, 40(4), 180-183.*
- Janura, M. & Zahálka, F. (2004). *Kinematická analýza pohybu člověka.* Olomouc: Univerzita Palackého.
- Jaworski, C. A., Krause, M., & Brown, J. (2010). Rehabilitation of the Wrist and Hand Following Sports Injury. *Clinics in Sports Medicine, 29(1), 61–80.*
- Jindra, M., Pilný, M., Kubeš, T., Čižmář, I. & Šprláková, A. (2007). Traumatická poškození triangulárního fibrokartilaginózního komplexu (TFCC), *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca, 74(1), 258-261.*
- Kapandji, I. A. (1982). *The physiology of the joints* (5th ed.). New York: Churchill Livingstone.
- Karas, V. (1973). *Biomechanika sportovní gymnastiky.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Kidd, P. S., McCoy, C., & Steenbergen, L. (2000). Repetitive Strain Injuries in Youth. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners, 12(10), 413–426.*

- Kirchberger, M. C., Unglaub, F., Mühldorfer-Fodor, M., Pillukat, T., Hahn, P., Müller, L. P., & Spies, C. K. (2015) Update TFCC: histology and pathology, classification, examination and diagnostics. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 135(3), 427–437.
- Knudson, D. V. & Morrison, C. S. (2002) *Qualitative analysis of human movement* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kolář, P., Bitnar, P., Dyrhonová, O., Horáček, O. Kříž, J. Adámková, M. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kolektiv autorů (2009). *Gymnastika*. Praha: Karolinum.
- Křištofič, J. (2008). *Nárad'ová gymnastika*. Praha: Česká obec sokolská.
- Libra J. et al. (1971). *Teorie a metodika sportovní gymnastiky I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Little, J. T., Klionsky, N. B., Chaturvedi, A., Soral, A., & Chaturvedi, A. (2014). Pediatric Distal Forearm and Wrist Injury: An Imaging Review. *RadioGraphics*, 34(2), 472–490.
- Mackinnon, S. E., & Novak, C. B. (1994). Pathogenesis of cumulative trauma disorder. *The Journal of Hand Surgery*, 19(5), 873–883.
- Mandelbaum, B. R., Bartolozzi, A. R., Davis, C. A., Teurlings, L., & Bragonier, B. (1989). Wrist pain syndrome in the gymnast. *The American Journal of Sports Medicine*, 17(3), 305–317.
- Palmer, A. K. (1989). Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification. *The Journal of Hand Surgery*, 14(4), 594–606.
- Poděbradský, J., & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie*. Praha: Grada.
- Roy, S., Caine, D., & Singer, K. M. (1985). Stress changes of the distal radial epiphysis in young gymnasts. *The American Journal of Sports Medicine*, 13(5), 301–308.

- Sarichev G. (2014). Pravidla Sportovní Gymnastiky pro Muže. *Česká Gymnastická Federace*. Retrieved 5.6.2019 from the World Wide Web: <http://www.gymfed.cz/8-pravidla-sgm.html>.
- Singer, K. M., & Roy, S. P. (1984). Osteochondrosis of the humeral capitellum. *The American Journal of Sports Medicine*, 12(5), 351–360.
- Skopová, M & Zítko, M (2013). *Základní gymnastika*. Praha: Karolinum.
- Stubbs, M. J., Field, L. D., & Savoie, F. H. (2001). Osteochondritis Dissecans of the Elbow. *Clinics in Sports Medicine*, 20(1), 1–9.
- Šotola M. (2014). Pravidla Sportovní Gymnastiky Žen. *Česká Gymnastická Federace*. Retrieved 5. 6. 2019 from the World Wide Web: <http://www.gymfed.cz/343-pravidla-sg-zeny-platne-od-2017.html>.
- van der Meijden, O. A., Westgard, P., Chandler, Z., Gaskill, T. R., Kokmeyer, D., & Millett, P. J. (2012). Rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair: current concepts review and evidence-based guidelines. *International journal of sports physical therapy*, 7(2), 197–218.
- Urban, J. (2017). *Osobní sdělení v rámci přednášek předmětů fyzikální terapie I a II*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Webb, B. G., & Rettig, L. A. (2008). Gymnastic Wrist Injuries. *Current Sports Medicine Reports*, 7(5), 289–295.
- Wolf, M. R., Avery, D., & Wolf, J. M. (2017). Upper Extremity Injuries in Gymnasts. *Hand Clinics*, 33(1), 187–197.

16 PŘÍLOHY

- 1. Potvrzení o překladu Bibliografických údajů**
- 2. Potvrzení o překladu Souhrnu (Summary)**
- 3. Informovaný souhlas pacienta**

Příloha 1. Potvrzení o překladu bibliografických údajů

Author's first name and surname: Zdeněk Havelka

Title of Bachelor Thesis: The most frequent overuse injuries of upper extremities and their rehabilitation in artistic gymnastics

Department: Department of Physiotherapy

Supervisor: Mgr. Ondřej Laštovička

The year of presentation: 2019

Abstract:

The thesis summarizes actual findings about the most frequent overuse injuries of upper extremities in artistic gymnastics. The general part describes anatomy and kinesiology of the subjected structures. In the specialized part, the most frequent overuse injuries of upper extremities and patophysiological mechanisms of the origin are analysed, including diagnostics, therapy and prevention. The case study of a patient with overuse injury of the wrist, in which 2D videoanalysis of movement is used as a diagnostic method, is presented in the final part.

Keywords: upper limb, overuse injury, artistic gymnastics, physiotherapy, movement analysis

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

Bc. Magdaléna Králová



Příloha 2. Potvrzení o překladu souhrnu

SUMMARY

Artistic gymnastics thanks to its complex development of movement apparatus, coordination and spatial orientation skills recently gains in popularity. Unfortunately, as it is in most sports, at which athletes compete on professional level, even artistic gymnastics brings its own risks.

Overuse injuries make significant part of all injuries of the movement apparatus occurred in artistic gymnastics. Intense training and insufficient regeneration time considerably contribute to their origin. Etiology of the specific syndromes varies. That is the reason why training needs to be individualised. Part of the individualisation of the training is movement analysis done by the coach. The goal of the movement analysis is to give feedback on the technique and the execution of certain elements, which if done correctly can decrease the level of loading of the tissues. During the training it is important to pay attention to prevention measures, which can greatly reduce the healing time or even prevent the injuries completely.

The aim of the physical therapy is to improve stability, range of motion and to decrease the pain so that the patient would be able to return to the sports activities. Roles of health staff is not only the diagnostics and treatment of the injury but also its prevention. Most of the physical activities are done during the training sessions, and so part of it should be targetting the prevention of disbalances. Therefore, it is important to inform coaches and eventually athletes about it. It is useful to aim for strenghtening relatively weak muscle groups and for exercises that would stabilize the shoulder.

Bc. Magdaléna Králová

Příloha 3. Informovaný souhlas pacienta

Informovaný souhlas

Název studie (projektu): Nejčastější syndromy z přetížení horních končetin ve sportovní gymnastice a jejich rehabilitace

Jméno: D. P.

Datum narození: 27. 1. 2000

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis fyzioterapeuta:

Datum:

27.4.2019

Datum:

27.4.2019