

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

*Ústav fyzioterapie*

Patricie Hudcovičová

## **Přetěžování pohybového aparátu u hráčů tenisu**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Marek Tomsa

Olomouc 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc ..... 2020

.....

podpis

Tímto bych chtěla poděkovat panu Mgr. Marku Tomsovi za odborné vedení, konzultace a rady ohledně mé bakalářské práce.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** bakalářská

**Téma práce:** Přetěžování pohybového aparátu u hráčů tenisu

**Název práce:** Přetěžování pohybového aparátu u hráčů tenisu

**Název práce v AJ:** Musculoskeletal Overloading of Tennis Players

**Datum zadání:** 2019-11-30

**Datum odevzdání:** 2020-06-15

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

**Autor práce:** Patricie Hudcovičová

**Vedoucí práce:** Mgr. Marek Tomsa

**Oponent práce:** Mgr. Martina Jiráčková

**Abstrakt v ČJ:** Tato bakalářská práce se věnuje problematice přetěžování pohybového aparátu u hráčů tenisu. V přehledu poznatků je popsána anatomie, tenisové údery a svaly, které se při nich zapojují, nejčastěji přetěžované části pohybového aparátu, úrazy z přetěžování, jejich terapie a prevence vzniku.

**Abstrakt v AJ:** This bachelor's thesis deals with the issue of musculoskeletal system overloading in tennis players. The overview describes anatomy, tennis strokes, muscles involved in strokes, the most frequent overloaded parts of the musculoskeletal system, injuries from overload, their therapy and prevention.

**Klíčová slova v ČJ:** tenis, pohybový aparát, přetěžování, úrazy, terapie

**Klíčová slova v AJ:** tennis, musculoskeletal system, overloading, injuries, therapy

**Rozsah:** 45 stran

# Obsah

Obsah .....	5
Úvod .....	7
1 Přehled poznatků .....	8
1.1 Anatomie a kineziologie.....	8
1.1.1 Ramenní kloub .....	8
1.1.2 Loketní kloub .....	8
1.1.3 Svaly horní končetiny.....	9
1.1.4 Svaly torakohumerální .....	11
1.1.5 Kolenní kloub.....	11
1.1.6 Svaly dolní končetiny.....	12
1.2 Fyzické nároky na hráče.....	15
1.3 Tenisové údery .....	15
1.3.1 Forehand.....	15
1.3.2 Backhand.....	16
1.3.3 Servis (= podání) a smeč .....	17
1.3.4 Volej (= hra u sítě) .....	18
1.4 Přetěžování pohybového aparátu.....	19
1.5 Nejčastější úrazy z přetěžování a jejich terapie.....	21
1.5.1 Impingement syndrom.....	21
1.5.2 Ruptura rotátorové manžety .....	23
1.5.3 Ruptura šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii.....	24
1.5.4 Vrhačské rameno.....	24
1.5.5 SLAP léze.....	25
1.5.6 Tenisový loket.....	25
1.5.7 Oštěpařský loket.....	26
1.5.8 Vrhačský loket.....	27
1.5.9 Přetížení šlach flexorů a extenzorů prstů .....	27
1.5.10 Femoropatelární syndrom .....	27
1.5.11 Poranění menisků .....	29
1.6 Prevence úrazů z přetížení.....	30
1.6.1 Předpažení .....	31
1.6.2 Upažení.....	31
1.6.3 Přitahy .....	32
1.6.4 Zevní rotace s abdukci.....	33
1.6.5 Vnitřní rotace s abdukci .....	33

1.6.6	Stahování kladky nebo gumy .....	34
1.6.7	Kladivový zdvih .....	34
1.6.8	Supinace předloktí.....	35
1.6.9	Pronace předloktí.....	36
1.6.10	Dřep.....	36
1.6.11	Výpad .....	37
1.6.12	Laterální přešlap a laterální přešlap s překřížením.....	37
1.6.13	Chůze s gumou mezi lýtky .....	38
1.6.14	Protažení flexorů a extenzorů předloktí .....	38
1.6.15	Protažení flexorů KYK.....	38
1.6.16	Protažení hamstringů.....	39
1.6.17	Protažení m. triceps surae.....	39
	Závěr.....	40
	Referenční seznam.....	41
	Seznam zkratk.....	43
	Seznam obrázků.....	44

## Úvod

Na pohybový systém tenistů jsou kladeny vysoké nároky. Hráči se setkávají s opakovaným stresem při úderech a pohybech. To je jeden z důvodů přetěžování pohybového aparátu hráčů. Dalším důvodem přetěžování jsou zápasy, které mohou trvat i několik hodin.

Základními tenisovými údery jsou forehand, backhand, servis, smeč a volej. Servis klade na hráče nejvyšší nároky. Při jednotlivých úrazech se zapojují specifické svalové skupiny, které je vhodné znát pro stanovení správného tréninkového plánu. Pokud trénink není vyvážený, tak může snadno dojít k úrazu z přetížení. V tréninku je důležité posilování a protahování svalů, kondiční cvičení i odpočinek. Nejnáchylnější k přetěžování je oblast kolem ramenního, loketního a kolenního kloubu. Proto je vhodné těmto oblastem věnovat dostatek pozornosti.

Cílem této bakalářské práce je uvést nejčastější úrazy z přetěžování pohybového aparátu, jejich terapii a prevenci.

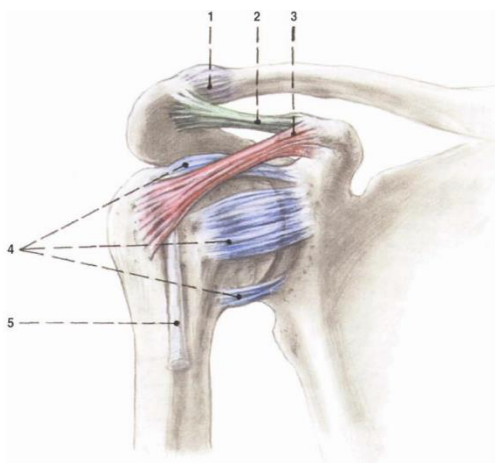
# 1 Přehled poznatků

## 1.1 Anatomie a kineziologie

Při hraní tenisu jsou kladeny vysoké nároky na pohybový aparát převážně v oblasti ramene, lokte a kolene. Proto je velmi důležité znát anatomii a kineziologii těchto oblastí (Roetert, Kovacs, 2014, str. 186; Fu et al., 2018, str. 1-2).

### 1.1.1 Ramenní kloub

Ramenní kloub (RAK) je volný kulový kloub. Hlavici tvoří caput humeri a jamku tvoří cavitas glenoidalis scapulae. Jamka je plochá a menší než hlavice. Kloubní pouzdro jde od collum scapulae po collum anatomicum humeri. Uvnitř pouzdra probíhá šlacha dlouhé hlavy musculus (m.) biceps brachii obalená synoviální membránou. Kloubní pouzdro je zesíleno kloubními vazy (viz obrázek 1) a šlachami svalů kolem kloubu. V RAK jsou ligameta (ligg.) glenohumeralia, která probíhají pod synoviální kloubní výstelkou a ligg. coracohumerale. Kloubní vazy nezajišťují dostatečnou stabilitu RAK, proto jsou pro stabilitu velmi důležité svaly kolem kloubu. Pohyby v kloubu jsou možné ve všech třech osách. Flexe probíhá do 80°. Flexe nad tuto hodnotu probíhá se souhybem dalších kloubů. Extenze probíhá do 120°. Abdukce a addukce je možná v rozsahu 90°. Zevní a vnitřní rotace probíhá v rozsahu 90°. Elevace je možná do 180°, kdy se RAK na pohybu podílí 120° a zbytek rozsahu zajišťuje torakohumerální spojení (Hudák, Kachlík, 2017, str. 76-77; Dylevský, 2009, str. 107-111).



**Obrázek 1** Zesilující vazy ramenního kloubu (Čihák 1, 2001, str. 239)

### 1.1.2 Loketní kloub

Loketní kloub (LOK) je složený kloub, ve kterém se stýkají humerus, radius a ulna. Jejich spojení vytváří kloubový articulatio (art.) humeroulnaris, kulový art. humeroradialis a kolový art. radioulnaris proximalis. Kloubní pouzdro obemyká všechna spojení, ale epikondyly



zůstávají volné pro začátky předloketních svalů. Zesilujícími vazy kloubního pouzdra jsou ligamentum (lig.) collaterale radiale (zevní postranní vaz) a lig. collaterale ulnare (vnitřní postranní vaz). Ligamentum anulare radii podchycuje krček radia a umožňuje otáčení hlavičky radia v zářezu na ulně. Základními pohyby v LOK jsou flexe v rozsahu 125°-145° a extenze. Dále probíhá supinace a pronace v rozsahu kolem 150°. Flexi v LOK provádí m. biceps brachii, m. brachialis a m. brachioradialis. K extenzorům LOK patří m. triceps brachii a m. anconeus. Supinaci zajišťuje hlavně m. supinator a m. biceps brachii. Pronaci provádí hlavně m. pronator teres a m. pronator quadratus (Hudák, Kachlák, 2017, str. 78; Dylevský, 2009, str. 115).

### 1.1.3 Svaly horní končetiny

Ke svalům horní končetiny (HK) patří svaly ramene, lopatky, paže, předloktí a ruky. Svaly ramene a lopatky obklopují ramenní kloub. Část svalů tvoří rotátorovou manžetu, která je důležitá pro rotaci paže a stabilizaci ramenního kloubu. Brání tak luxaci RAK. Mezi svaly rotátorové manžety patří m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis. Mezi svaly ramene a lopatky patří také m. deltoideus a m. teres major. Další skupinu tvoří svaly paže, které dělíme na přední a zadní skupinu. Svaly přední skupiny jsou flexory RAK a LOK. Patří k nim m. biceps brachii, m. coracobrachialis a m. brachialis. Svaly zadní skupiny jsou extenzory RAK a LOK. Patří k nim m. triceps brachii a m. anconeus. Svaly předloktí tvoří tři skupiny svalů. Svaly přední skupiny se skládají ze čtyř vrstev. První vrstvu tvoří m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris a m. palmaris longus. Druhou vrstvu tvoří m. flexor digitorum superficialis. Do třetí vrstvy patří m. flexor digitorum profundus a m. flexor pollicis longus. Čtvrtou vrstvu tvoří m. pronator quadratus. Svaly přední skupiny jsou flexory a pronátory předloktí. Boční skupinu svalů předloktí dělíme na povrchovou a hlubokou vrstvu. Povrchová vrstva umožňuje pronaci flektovaného předloktí a supinaci extendovaného předloktí. Patří k nim m. brachioradialis, m. extenzor carpi radialis longus a m. extenzor carpi radialis brevis. Mezi hlubokou vrstvu patří m. supinator, který provádí supinaci předloktí. Svaly zadní skupiny patří mezi extenzory a tvoří povrchovou a hlubokou vrstvu. Mezi svaly povrchové vrstvy patří m. extenzor digitorum, m. extenzor digiti minimi a m. extenzor carpi ulnaris. Mezi svaly hluboké vrstvy patří m. abduktor pollicis longus, m. extenzor pollicis brevis, m. extenzor pollicis longus a m. extenzor indicis (Hudák, Kachlák, 2017, str. 133-140; Dylevský, 2009, str. 108-111).

M. deltoideus má tři části. Pars spinalis začíná na laterální části spina scapulae. Pars acromialis začíná na acromiu. Pars clavicularis začíná na laterální části claviculy. Všechny tři části se upínají na tuberositas deltoidea humeri. Funkcí tohoto svalu je tisknutí hlavičky humeru do jamky. Tím zvyšuje stabilitu RAK. Pars spinalis provádí extenzi a zevní rotaci paže, pars

acromialis abdukci paže a pars clavicularis flexi, abdukci a vnitřní rotaci paže (Hudák, Kachlík, 2017, str. 133; Dylevský, 2009, str. 110-111).

M. supraspinatus začíná na fossa supraspinata scapulae a upíná se na tuberculum majus humeri. Jeho funkcí je iniciace abdukce paže do 90°, zevní rotace paže a fixace hlavice humeru, která je nezbytná pro stabilitu RAK (Hudák, Kachlík, 2017, str. 133; Dylevský, 2009, str. 109).

M. infraspinatus začíná na fossa infraspinata scapulae a upíná se na tuberculum majus humeri. Provádí zevní rotaci a addukci paže (Hudák, Kachlík, 2017, str. 133; Dylevský, 2009, str. 109).

M. teres minor začíná na horní části margo lateralis scapulae a upíná se na tuberculum majus humeri. Umožňuje addukci a zevní rotaci paže (Hudák, Kachlík, 2017, str. 134; Dylevský, 2009, str. 109).

M. teres major začíná na dolní části margo lateralis scapulae a upíná se na crista tuberculi minoris humeri. Provádí addukci, extenzi a vnitřní rotaci paže (Hudák, Kachlík, 2017, str. 134; Dylevský, 2009, str. 109).

M. subscapularis začíná na lineae musculares scapulae a upíná se na tuberculum minus humeri. Jeho funkcí je addukce a vnitřní rotace paže. Podporuje flexi, addukci a abdukci paže (Hudák, Kachlík, 2017, str. 134; Dylevský, 2009, str. 109).

M. biceps brachii má dvě hlavy. Caput longum začíná na tuberculum supraglenoidale scapulae. Caput breve začíná na processus coracoideus. Obě hlavy se upínají na tuberositas radii a pomocí aponeurosis m. bicipiti brachii na mediální stranu předloktí. Caput longum provádí abdukci paže. Caput breve provádí addukci paže a flexi předloktí. V LOK provádí supinaci pronovaného předloktí a flexi supinovaného předloktí (Hudák, Kachlík, 2017, str. 135; Dylevský, 2009, str. 115-116).

M. coracobrachialis začíná na processus coracoideus a upíná se do střední části humeru. Jeho funkcí je flexe a addukce paže. Podporuje zevní a vnitřní rotaci paže (Hudák, Kachlík, 2017, str. 135; Dylevský, 2009, str. 110).

M. brachialis začíná na přední ploše distální poloviny humeru a upíná se na tuberositas ulnae. Jeho funkcí je flexe předloktí (Hudák, Kachlík, 2017, str. 135; Dylevský, 2009, str. 116).

M. triceps brachii má tři hlavy. Caput longum začíná na tuberculum infraglenoidale scapulae. Caput laterale začíná proximálně od sulcus nervi radialis humeri. Caput mediale začíná distálně od sulcus nervi radialis humeri. Všechny hlavy se upínají na olecranon ulnae. Caput longum provádí addukci a extenzi v RAK. Při aktivaci celého svalu dochází k extenzi LOK. Aktivita do extenze závisí na postavení v LOK. Při flexi 20°-30° je účinnost svalu

největší. V krajní flexi nebo extenzi LOK je účinnost svalu malá (Hudák, Kachlík, 2017, str. 135; Dylevský, 2009, str. 117).

#### **1.1.4 Svaly torakohumerální**

Jedná se o povrchové svaly hrudníku, které začínají na kostech hrudníku a upínají se na kosti horní končetiny. Mezi thorakohumerální svaly patří *m. pectoralis major et minor*, *m. serratus anterior* a *m. subclavius* (Hudák, Kachlík, 2017, str. 125).

*Musculus pectoralis major* dělíme podle začátku na 3 části. *Pars clavicularis* začíná na mediální části claviculy. *Pars sternocostalis* začíná na sternu až po 7.žebro. *Pars abdominalis* začíná na aponeurózách bočních břišních svalů. Všechny části se upínají na *crista tuberculi majoris humeri*. Z důvodu otočení úponu o 180° se kaudální část svalu upíná nejkraniálněji. Jeho funkcí je addukce, flexe a vnitřní rotace v RAK. Při fixované horní končetině slouží jako pomocný nádechový sval. *Pars clavicularis* provádí flexi, addukci a vnitřní rotaci paže. *Pars sternocostalis* a *abdominalis* provádí addukci paže (Hudák, Kachlík, 2017, str. 125; Dylevský, 2009, str. 109).

*M. pectoralis minor* má začátek na 3. – 5. žebro a úpon na *processus coracoideus scapulae*. Jeho funkcí je protrakce a deprese lopatky. Při fixované horní končetině slouží jako pomocný nádechový sval (Hudák, Kachlík, 2017, str. 125; Dylevský, 2009, str. 104).

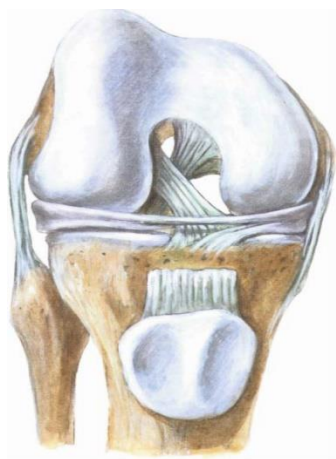
*M. serratus anterior* začíná zuby na 1. – 9. žebro, kdy se posledních 5 zubů střídá se začátky *m. obliquus externus abdominis*. Upíná se na *margo medialis scapulae*. Jeho funkcí je protrakce lopatky, fixace lopatky k hrudníku a zevní rotace lopatky. Vytáčí tedy dolní úhel lopatky ven a umožňuje zvednout paži nad horizontálu. Při fixované HK slouží jako pomocný nádechový sval (Hudák, Kachlík, 2017, str. 125; Dylevský, 2009, str. 104-105).

*M. subclavius* má začátek na 1. žebro a úpon na *sulcus musculi subclavii claviculae*. Jeho funkcí je deprese klíční kosti, elevace 1. žebra a fixace sternoklavikulárního kloubu (Hudák, Kachlík, 2017, str. 125; Dylevský, 2009, str. 104).

#### **1.1.5 Kolenní kloub**

*Articulatio genus* (viz obrázek 2, str. 12) je složený bikondylární kloub, v němž se stýkají femur, tibia a patella. Mezi kloubními plochami femuru a tibie jsou vloženy 2 kloubní menisky, které vyrovnávají inkongruenci styčných ploch. *Meniscus medialis* má oválný tvar, je větší, méně pohyblivý a bývá častěji poškozen. *Meniscus lateralis* má tvar kruhový. Kolenní kloub (KOK) má 12 zpevňujících vazů a v jeho okolí se nachází mnoho tíhových váčků. Vazy KOK dělíme na postranní, přední, zadní a nitrokloubní. Mezi postranní vazy řadíme *lig. collaterale tibiale*, které jde z *epicondylus medialis* na tibia. *Ligamentum collaterale fibulare* probíhá

z epicondylus lateralis femoris na caput fibulae. Tyto vazy zajišťují stabilitu kolene při extenzi, kdy jsou maximálně napjaty. K předním vazům patří lig. patellae sloužící jako úpon m. quadriceps femoris přes česku a retinaculum patellae mediale et laterale jako úpon m. quadriceps femoris přímo na tuberositas tibiae. K zadním vazům řadíme lig. popliteum arcuatum a lig. popliteum obliquum jako úpon m. semimembranosus. Mezi nitrokloubní vazy patří přední zkřížený vaz neboli ligamentum cruciatum anterius (LCA) a zadní zkřížený vaz neboli ligamentum cruciatum posterius (LCP). Přední zkřížený vaz jde z vnitřní plochy condylus lateralis femoris šikmo dopředu do area intercondylaris anterior tibiae. Omezuje posun tibiae dopředu a omezuje vnitřní rotaci bérce. Při vnitřní rotaci bérce je LCA nejvíce zatížen. Pokud je koleno v hyperextenzi, tak zatížení ještě víc narůstá. Zadní zkřížený vaz je rozepjat od zevní plochy condylus medialis femoris kolmo dolů do area intercondylaris posterior tibiae. Omezuje posun tibiae dozadu a omezuje zevní rotaci bérce. Dalšími vazy jsou lig. transversum genus spojující oba menisky a lig. meniscofemorale anterius a posterius. Základními pohyby v KOK jsou flexe v rozsahu 130°-160° a extenze. Při flektovaném KOK jsou pak možné i rotace. Vnitřní rotace probíhá v rozsahu 5°-7° a zevní rotace do 21°. Největší rozsah rotací je při flexi KOK 45°-90°. Podmínkou flexe KOK je odemknutí kolene, které je vyvoláno malou rotací a uvolněním postranních vazů a LCA (Hudák, Kachlík, 2017, str. 84-85; Dylevský, 2009, str. 148-150).



**Obrázek 2** Kolenní kloub  
(Čihák, 2001, str. 301)

### 1.1.6 Svaly dolní končetiny

Mezi svaly dolní končetiny (DK) patří svaly kyčelního kloubu (KYK), stehna, bérce a nohy. Hlavní funkcí těchto svalů je zajištění stoje a chůze. Svaly KYK dělíme na přední a zadní skupinu. Mezi svaly přední skupiny patří m. iliopsoas. Svaly zadní skupiny jsou krátké a udržují stabilitu KYK. Dělí se na povrchovou a hlubokou vrstvu. Do povrchové vrstvy se řadí m.

gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus a m. tensor fasciae latae. Mezi svaly hluboké vrstvy patří m. piriformis, m. gemellus superior, m. gemellus inferior, m. obturatorius internus a m. quadratus femoris. Svaly stehna se rozdělují na přední, mediální a zadní skupinu. K přední skupině svalů patří m. sartorius a m. quadriceps femoris. Mediální skupinu tvoří m. pectineus, m. adductor longus, m. gracilis, m. adductor brevis, m. adductor magnus a m. obturatorius externus. Všechny tyto svaly patří mezi adduktory stehna. Zadní skupinu tvoří m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Tato skupina svalů patří k extenzorům KYK a flexorům KOK. Svaly bérce tvoří přední, laterální a zadní skupinu. Do přední skupiny patří m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. hallucis longus, které se řadí mezi extenzory nohy. Boční skupinu tvoří m. fibularis a m. fibularis brevis. Jejich funkcí je everze nohy. Svaly zadní skupiny se dělí na povrchovou a hlubokou vrstvu. K povrchové vrstvě patří m. triceps surae. Hlubokou vrstvu tvoří m. popliteus, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus, jejichž funkcí je flexe nohy a prstců (Hudák, Kachlík, 2017, str. 148-159; Dylevský, 2009, str. 141-160).

M. iliopsoas je složen z m. psoas major, m. iliacus a m. psoas minor. M. psoas major začíná na tělech obratlů Th12-L5 a processu costales L1-L5. M. iliacus začíná na fossa iliaca. Obě tyto části se upínají na trochanter minor femoris. M. psoas minor má začátek na tělech obratlů Th12-L1 a upíná se na eminentia iliopubica. Funkcí m. iliacus je flexe, addukce a zevní rotace v KYK. Funkcí m. psoas major je flexe, addukce a zevní rotace v KYK, při jednostranné kontrakci provádí homolaterální lateroflexi a rotaci trupu na stranu kontralaterální. Je zatížen při stoji a chůzi, zajišťuje vykročení končetiny a má tendenci ke zkracování. Spolu s m. psoas minor provádí také flexi bederní páteře (Hudák, Kachlík, 2017, str. 149; Dylevský, 2009, str. 141-142).

M. gluteus maximus začíná dorzálně od linea glutea posterior, na labium externum cristae iliacaе, os sacrum, os coccygis a lig. sacrotuberale. Upíná se na tuberositas glutea femoris a condylus lateralis tibiae. Jeho funkcí je abdukce, extenze, zevní rotace a addukce v KYK. Dále je důležitý pro udržení retroverze pánve, laterální stabilitu pánve a vzpřímené postavení. Jeho aktivita je nezbytná pro výskoky a pro chůzi do schodů a do kopce (Hudák, Kachlík, 2017, str. 150; Dylevský, 2009, str. 142).

M. gluteus medius začíná mezi linea glutea posterior a anterior a na labium externum cristae iliacaе. Upíná se na trochanter major femoris. Přední snopce zajišťují flexi a vnitřní rotaci v KYK. Střední snopce zajišťují abdukci v KYK a náklon pánve. Zadní snopce provádí extenzi a zevní rotaci v KYK. Tento sval je důležitý pro stabilitu pánve a to zejména při stoji na jedné DK (Hudák, Kachlík, 2017, str. 150; Dylevský, 2009, str. 142).

M. gluteus minimus začíná mezi linea glutea anterior a inferior a od incisura ischiadica major. Upíná se na trochanter major femoris. Přední snopce provádí flexi a vnitřní rotaci v KYK. Střední snopce provádí abdukci v KYK a náklon pánve. Zadní snopce zajišťují extenzi a zevní rotaci v KYK. (Hudák, Kachlík, 2017, str. 150; Dylevský, 2009, str. 142)

M. tensor fasciae latae začíná na spina iliaca anterior superior a upíná se na tuberositas tibiae pomocí tractus iliotibialis. Přispívá k extenzi KOK a tím i uzamčení kolene. Dále pomáhá při flexi, abdukci, vnitřní rotaci a stabilizaci KOK a KYK při chůzi (Hudák, Kachlík, 2017, str. 150; Dylevský, 2009, str. 143).

M. quadriceps femoris se skládá ze čtyř hlav. M. rectus femoris začíná na spina iliaca anterior inferior a na sulcus supraacetabularis. M. vastus medialis začíná na labium mediale lineae asperae a na linea intertrochanterica. M. vastus intermedius začíná na přední a boční straně femuru. M. vastus lateralis začíná na labium laterale lineae asperae a na linea intertrochanterica. Všechny hlavy se upínají na tuberositas tibiae přímo prostřednictvím retinaculum patellae mediale et laterale. Prostřednictvím hlavní šlachy se upíná také na česku a pomocí lig. patellae dále na tuberositas tibiae. Sval jako celek je důležitý pro chůzi a to hlavně pro vykročení. Jeho hlavní funkcí je extenze v KOK. M. rectus femoris navíc provádí flexi v KYK. Musculi (mm.) vasti zajišťují stabilizaci KOK (Hudák, Kachlík, 2017, str. 153; Dylevský, 2009, str. 151).

M. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimebranosus jsou souhrnně označovány jako hamstringy. M. biceps femoris má dvě hlavy. Caput longum začíná na tuber ischiadicum. Caput breve začíná na labium laterale lineae asperae. Obě hlavy se upínají na caput fibulae. Funkcí svalu je flexe KOK, zevní rotace flektovaného kolene, extenze, addukce a zevní rotace v KYK. M. semitendinosus a m. semimembranosus začínají na tuber ischiadicum a upínají se na condylus medialis tibiae. M. semimembranosus se navíc upíná i na condylus lateralis femoris. Jejich společnou funkcí je flexe v KOK, vnitřní rotace flektovaného kolene, extenze, addukce a vnitřní rotace v KYK (Hudák, Kachlík, 2017, str. 155; Dylevský, 2009, str. 152).

M. tibialis anterior začíná na condylus lateralis tibiae na laterální části tibie a membrána interossea cruris. Upíná se na bázi prvního metatarzu a os cuneiforme mediale. Zajišťuje dorzální flexi a supinaci nohy. Udržuje také podélnou a příčnou klenbu nohy (Hudák, Kachlík, 2017, str. 157; Dylevský, 2009, str. 160).

M. triceps surae se skládá z m. gastrocnemius a m. soleus. M. gastrocnemius se dále dělí na dvě hlavy. Caput mediale má začátek na epicondylus medialis femoris a caput laterale na epicondylus lateralis femoris. M. soleus začíná na caput fibulae, linea musculi solei tibiae a arcus tendineus musculi solei. Společně se upínají na tuber calcanei pomocí Achilovy šlachy.

Jeho funkcí je plantární flexe nohy. M. gastrocnemius navíc provádí flexi a stabilizaci KOK. M. gastrocnemius má převážně funkci dynamickou, zatímco m. soleus převážně statickou (Hudák, Kachlík, 2017, str. 158; Dylevský, 2009, str. 160).

## **1.2 Fyzické nároky na hráče**

Tenis vyžaduje pevnost, vytrvalost, ohebnost, sílu a rychlost. K tomu je zapotřebí správně vytrénovaný svalový systém. Správné provedení pohybu je tedy velmi důležité. Hráči v průběhu hry často náhle mění směr svého pohybu. Proto je důležité, aby byl hráč pohotový, dokázal rychle doběhnout k míči, vhodně se k míči postavil a tím udržel rovnováhu potřebnou k prudkému úderu. Při hře je klíčem k úspěchu správný přenos sil z dolní poloviny těla na horní polovinu těla (Roetert, Kovacs, 2014, str. 7-8).

Jednotlivé povrchy také ovlivňují styl hry, proto je nutné uzpůsobit trénink danému povrchu. Na antuce je potřeba více trénovat vytrvalost, především dolních končetin, protože antuka umožňuje dlouhé výměny. Na travnatém nebo tvrdém povrchu je důležitější svalová síla, protože na těchto površích probíhají kratší výměny. Ideální je kombinace tréninku silového i vytrvalostního, kdy je hráč schopen přizpůsobit se různým povrchům (Roetert, Kovacs, 2014, str. 12).

## **1.3 Tenisové údery**

### **1.3.1 Forehand**

Mechanika horní a dolní poloviny těla se liší dle postavení. U forehandu rozlišujeme otevřené, uzavřené a neutrální postavení. Pro forehand v otevřeném postavení je typická velká rotace celého těla, kdy je potřeba síla a ohebnost středu a dolní poloviny těla. Je vyžadována dobrá rotace horního trupu, aby byl umožněn efektivní přenos energie z dolní poloviny těla přes střed. U uzavřeného a neutrálního postavení není potřeba tak velké rotace středu těla (Roetert, Kovacs, 2014, str. 13).

Pro náprah je typická koncentrická aktivita m. gastrocnemius, m. soleus, m. quadriceps femoris, m. glutei a rotátorů kyčle. Při rotační fázi trupu nastává koncentrická kontrakce homolaterálního m. obliquus internus abdominis a kontralaterálního m. obliquus externus abdominis. Zároveň dochází k excentrické kontrakci homolaterálního m. obliquus externus abdominis a kontralaterálního m. obliquus internus abdominis. Na horní končetině je důležitá koncentrická aktivita m. latissimus dorsi, střední a zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor a extenzorů zápěstí. Dále nastává excentrická aktivita m. pectoralis major, přední části m. deltoideus a m. subscapularis (Roetert, Kovacs, 2014, str. 14).

Při švihů se uplatňuje koncentrická i excentrická aktivita m. triceps surae, m. quadriceps femoris, mm. glutei a rotátorů kyčle. Rotace trupu je zajištěna aktivitou šikmých břišních svalů, vzpřimovačů páteře a extenzorů zad. Ve fázi zrychlení je typická koncentrická kontrakce přední části m. deltoideus, m. subscapularis, m. biceps brachii, m. latissimus dorsi a m. pectoralis major. Při zpomalování pohybu dochází k excentrické kontrakci zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. serratus anterior, mm. rhomboidei, m. triceps brachii a extenzorů zápěstí (Roetert, Kovacs, 2014, str. 14-15).

### **1.3.2 Backhand**

Prvním typem je backhand jednoruč, při kterém je dominantní rameno před tělem. Důležitá je opět rotace trupu a koordinace různých segmentů těla (Roetert, Kovacs, 2014, str. 15).

U náprahu probíhá excentrická kontrakce m. triceps surae, m. quadriceps femoris, mm. glutei a rotátorů kyčle. Dojde k zatížení DK a k rotaci v KYK. Dále nastane koncentrická aktivita homolaterálního m. obliquus internus abdominis a kontralaterálního m. obliquus externus abdominis. Zároveň dojde k excentrické aktivitě kontralaterálního m. obliquus internus abdominis, homolaterálního m. obliquus externus abdominis, m. rectus abdominis a vzpřimovačů páteře (m. erector trunci). Na HK dochází ke koncentrické kontrakci přední části m. deltoideus, m. pectoralis major, m. subscapularis a extenzorů zápěstí. Excentrická kontrakce probíhá u zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. trapezius, mm. rhomboidei a m. serratus anterior (Roetert, Kovacs, 2014, str. 16).

Při švihů je rotace kyčlí řízena koncentrickou a excentrickou aktivitou m. triceps surae, m. quadriceps femoris, mm. glutei a rotátorů kyčle. Rotace trupu je umožněna koncentrickými a excentrickými kontrakcemi šikmých břišních svalů, extenzorů zad a vzpřimovačů páteře. Pro fázi zrychlení je typická koncentrická aktivita zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. trapezius. Pro fázi zpomalení je důležitá excentrická kontrakce m. subscapularis, m. pectoralis major, m. biceps brachii a flexorů zápěstí (Roetert, Kovacs, 2014, str. 16).

Druhým typem je backhand obouruč, kdy se využívají obě horní končetiny pro zvýšení síly úderu. Zapojuje se méně segmentů těla a je tedy jednodušší na koordinaci. Vyžaduje však větší rotaci trupu než backhand jednoruč. Typické je použití nedominantní paže a zápěstí (Roetert, Kovacs, 2014, str. 16).

Při náprahu dochází k excentrické kontrakci m. triceps surae, m. quadriceps femoris, mm. glutei a rotátorů KYK. Tato aktivita zajistí zatížení DK a rotaci kyčle. Na trupu dochází k excentrické kontrakci kontralaterálního m. obliquus internus abdominis, homolaterálního m. obliquus externus abdominis, m. rectus abdominis, m. erector trunci a naopak ke koncentrické



kontrakci homolaterálního m. obliquus internus abdominis a kontralaterálního m. obliquus externus abdominis. Na dominantní HK dochází ke koncentrické aktivitě přední části m. deltoideus, m. pectoralis major, m. subscapularis a extenzorů zápěstí. Zároveň nastává excentrická aktivita zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. trapezius, mm. rhomboidei a m. serratus anterior. U nedominantní HK dochází ke koncentrické aktivitě zadní části m. deltoideus, m. latissimus dorsi, m. infraspinatus, m. teres minor, extenzorů zápěstí. Zároveň dochází k excentrické aktivitě přední části m. deltoideus, m. pectoralis major a m. subscapularis (Roetert, Kovacs, 2014, str. 16).

U švihu je důležitá koncentrická a excentrická kontrakce m. triceps surae, m. quadriceps femoris, mm. glutei a rotátorů kyčle. Rotace trupu je zajištěna koncentrickou a excentrickou aktivitou šikmých břišních svalů, extenzorů zad a vzpřimovačů páteře. Na dominantní HK dochází ke koncentrické kontrakci zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. trapezius. U nedominantní HK nastává koncentrická kontrakce přední části m. deltoideus, m. subscapularis, m. biceps brachii, m. serratus anterior a m. pectoralis major. Při dotahování švihu je dominantní HK zpomalována excentrickou aktivitou m. pectoralis major, m. subscapularis a flexorů zápěstí. Nedominantní HK brzdí excentrická aktivita zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor, mm. rhomboidei, m. serratus anterior, m. trapezius, m. triceps brachii a extenzorů zápěstí (Roetert, Kovacs, 2014, str. 17).

### **1.3.3 Servis (= podání) a smeč**

K úspěšnému servisu je nutná rychlost, rotace a umístění. Dále je důležitá síla, výkon, koordinace a ohebnost. V novodobé hře lze vidět dva typy servisu: foot-up a foot-back. Při foot-up servisu jsou chodidla postavená u sebe. To umožní lépe přenést váhu dopředu a snadněji rozevřít kyčle při švihu. Při servisu foot-back jsou chodidla od sebe. Poskytne tedy lepší rovnováhu a možnost vyvinout větší sílu vertikálním směrem. Technika a zapojení svalů jsou při servisu i smeči totožné (Roetert, Kovacs, 2014, str. 17-18, 21).

Provedení servisu a smeče zahrnuje tři fáze: zatížení, zrychlení a protažení švihu. První fáze je typická ukládáním energie. Ve druhé fázi je energie uvolňována přes dotyk s míčkem. Ve třetí fázi je vyžadována velká excentrická síla pro udržení kontroly nad brzděním horní a dolní poloviny těla. Na začátku servisu je velmi důležitá excentrická kontrakce m. quadriceps femoris při flexi KOK. Dochází k zatížení dolní poloviny těla. Dochází také k excentrické kontrakci mm. glutei, rotátorů KYK a m. triceps surae. V průběhu servisu a smeče nastává opačná rotace trupu, středu těla a horní poloviny těla. Rotaci trupu zajišťují koncentrické a excentrické kontrakce šikmých břišních svalů, přímých břišních svalů a extenzorů zad. Pohyby paží zajišťuje koncentrická aktivita m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m.

serratus anterior, m. biceps brachii a extenzorů zápěstí i excentrická aktivita m. subscapularis a m. pectoralis major. Svaly přední strany hrudníku a trupu obecně urychlují pohyb paže, zatímco svaly zadní strany těla zajišťují zpomalení pohybu a protažení švihů. Pro pohyb dolních končetin je nezbytná koncentrická kontrakce mm. glutei, m. quadriceps femoris, m. triceps surae a excentrická kontrakce hamstringů. Zvednutí a pohyb paže dopředu při švihů umožňuje koncentrická kontrakce přední části m. deltoideus, m. subscapularis, m. pectoralis major a m. triceps brachii. Protažení lokte zajišťuje koncentrická kontrakce m. triceps brachii a excentrická kontrakce m. biceps brachii. Dochází k vnitřní rotaci horní končetiny, kterou zajišťuje koncentrická aktivita m. latissimus dorsi, m. subscapularis a m. pectoralis major. Při dopadu z výskoku snižuje rychlost těla excentrická kontrakce mm. glutei, m. quadriceps femoris a m. triceps surae. Koncentrické a excentrické kontrakce přímých a šikmých břišních svalů rotují a flektují trup. Excentrické stahy m. infraspinatus, m. teres minor, m. serratus anterior, m. trapezius, mm. rhomboidei a extenzorů zápěstí zpomalují pohyb HK (Roetert, Kovacs, 2014, str. 18-21).

#### **1.3.4 Volej (= hra u sítě)**

Volej neboli hra u sítě můžeme rozdělit na forehandový a backhandový, kdy se zapojují stejné svaly jako u daného typu úderu. Volej je však oproti forehandu a backhandu typický kratšími údery, zkráceným náprahem a protaženým švihem. Při správně provedeném voleji musí hráč zaujmout vhodnou polohu a zapojit chodidla i ruce. Důležitý je trénink koncentrické i excentrické kontrakce dolních končetin, a to hlavně pomocí výpadů všemi směry (Roetert, Kovacs, 2014, str. 22-23).

Při náprahu u obou typů voleje dochází k excentrické kontrakci m. triceps surae, m. quadriceps femoris, mm. glutei a rotátorů kyčle. Rotaci trupu zajišťuje koncentrická aktivita homolaterálního m. obliquus internus abdominis a koncentrická aktivita kontralaterálního m. obliquus internus abdominis, homolaterálního m. obliquus externus abdominis, přímých svalů břišních a vzpřimovačů páteře. U forehandového voleje se na horní končetině koncentricky zapojuje střední a zadní část m. deltoideus, m. latissimus dorsi, m. infraspinatus, m. teres minor a extenzory zápěstí. Excentrická kontrakce nastává u přední části m. deltoideus, m. pectoralis major a m. subscapularis. U backhandového voleje jsou koncentrické a excentrické kontrakce přesně opačné (Roetert, Kovacs, 2014, str. 23).

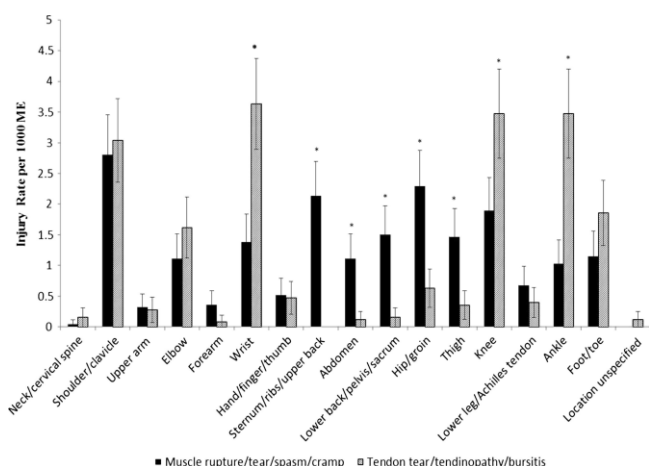
Při švihů se u obou typů voleje uplatňuje koncentrická a excentrická aktivita m. triceps surae, m. quadriceps femoris, mm. glutei a rotátorů kyčle. Rotaci trupu zajišťuje koncentrická a excentrická aktivita šikmých břišních svalů, vzpřimovačů páteře a extenzorů zad. Ve fázi zrychlení dochází u forehandového voleje ke koncentrické kontrakci přední části m. deltoideus,

m. latissimus dorsi, m. infraspinatus, m. biceps brachii a m. pectoralis major. Fáze zrychlení u backhandového voleje zahrnuje koncentrickou kontrakci zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. trapezius. Při protažení švih u forehandového voleje dochází k excentrické aktivitě zadní části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. trapezius, m. triceps brachii a extenzorů zápěstí. Při bekhendovém voleji dochází k excentrické aktivitě přední části m. deltoideus, m. infraspinatus, m. pectoralis major a m. biceps brachii (Roetert, Kovacs, 2014, str. 23-24).

#### **1.4 Přetěžování pohybového aparátu**

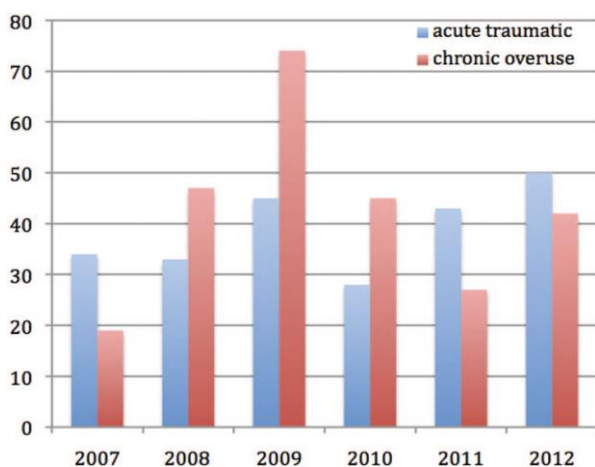
Tenisové zápasy nemají předem stanovenou maximální délku hry a zápasy často trvají i několik hodin (Kovacs, 2006, str. 381). Na hráče jsou kladeny vysoké aerobní a anaerobní nároky. Dále se hráč setkává s opakovaným stresem při různých úderech a pohybech (Elliott, 2006, 394-396; Perkins, Davis, 2006, Fu et al, 2018, str. 1). Hráči jsou tedy náchylní k celé řadě zranění včetně chronického přetěžování a akutních traumatických úrazů (Fu et al., 2018, str. 1; Kibler, 2002, Giacomo, Gasperis, Constantini, 2016, str. 19; Pluim, Staal, 2009, Giacomo, Gasperis, Constantini, 2016, str. 19). Nejnáročnějším úderem v tenisu je podání, kdy jsou kladeny obrovské nároky na rameno a loket (Elliott et al., 2003, 85-86). Horní končetiny (HKK) jsou náchylnější na chronické přetěžování. Nejčastějšími úrazy HKK jsou SLAP léze, tendinopatie v oblasti lokte, tendinitida a subluxace m. extenzor carpi ulnaris v oblasti zápěstí. V oblasti středu těla je nejčastější zvýšené napětí břišních a zádočných svalů a degenerativní změny meziobratlových disků. Dolní končetiny (DKK) jsou náchylnější k akutním úrazům. Mezi nejčastější úrazy DKK patří podvrtnutí kotníku, poškození menisků KOK, tendinopatie v oblasti KOK a poranění v oblasti KYK (Dines et al., 2015, 182,187; Fu et al., 2018, str. 1; Hoeven, Kibler, 2006, str. 435).

V letech 1994-2009 byla na US Open prováděna studie zjišťující výskyt a typy úrazů u hráčů tenisu. Celkem bylo zaznamenáno 1219 úrazů. Akutní úrazy byly častější než úrazy chronické a to v poměru 27,65:19,51 na 1000 zápasů. Převládala poranění svalů a šlach. Tyto úrazy byly častější u mužů než u žen a to v poměru 47,74:33,38 na 1000 zápasů. Úrazy na DKK byly častější než úrazy na HKK. Převládala zranění v oblasti kotníku, zápěstí, kolene, nohy a ramene (viz obrázek 3, str.20) (Sell et al., 2014, str. 547-550).



**Obrázek 3** Graf četnosti úrazů jednotlivých částí těla na 1000 zápasů (Sell et al., 2014, str. 550)

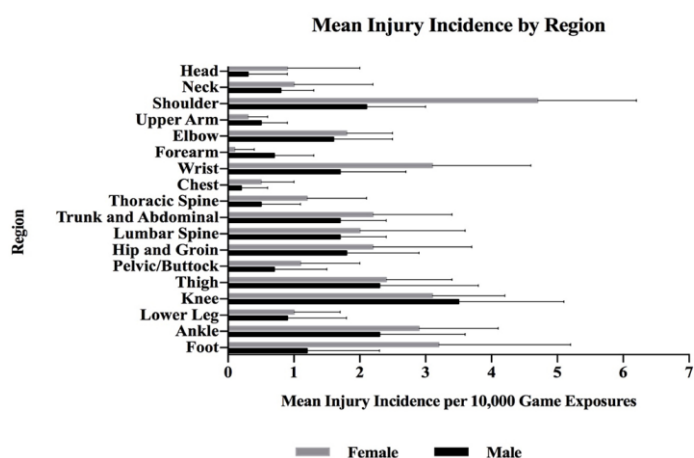
Dle studie porovnávající výskyt a typy úrazů u hráčů účastnících se Wimbledonu od roku 2003 do roku 2012 bylo zaznamenáno celkem 700 zranění z celkových 12 212 odehraných setů. V přepočtu se tak na 1000 odehraných setů vyskytlo 20,7 zranění. U mužů docházelo ke zranění méně často než u žen a to v poměru 17,7:23,4 na 1000 setů. Akutní traumatické úrazy tvořily 48 % (234 úrazů) a úrazy z chronického přetěžování 52 % (254 úrazů) z celkového počtu za 10 let. Procenta se v průběhu let 2007-2012 (viz obrázek 4) (McCurdie et al., 2017, str. 607-609).



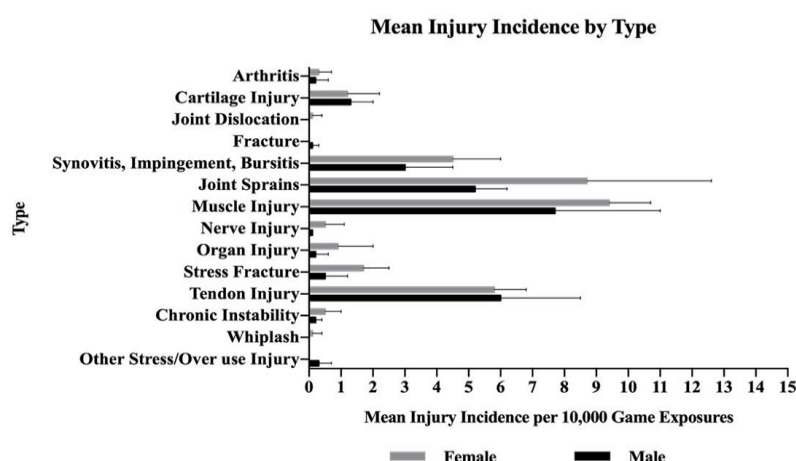
**Obrázek 4** Graf zobrazující procenta akutních úrazů a úrazů z přetížení v letech 2007-2012 (McCurdie et al., 2017, str. 609)

Australian Open se v letech 2011-2016 zúčastnilo 3120 hráčů. Dle studie probíhající v tomto šestiletém období bylo zaznamenáno 1170 úrazů. Úrazy se častěji vyskytovaly u žen než u mužů, a to v poměru 201,7:148,6 na 10 000 her. U mužů převládaly úrazy v oblasti kolene, kotníku a stehna (viz obrázek 5, str. 21). Množství úrazů kotníku a lokte u mužů vzrostlo více než dvojnásobně. U žen převládaly úrazy v oblasti ramene, nohy, zápěstí a kolene (viz obrázek 5, str. 21). Množství úrazů ramene a zápěstí u žen dvojnásobně vzrostlo. U žen i mužů

byl zaznamenán vyšší výskyt úrazů horní části paže, hrudní a bederní páteře a stresových fraktur. Nejčastěji docházelo ke svalovým poraněním a k poraněním šlach a kloubů (viz obrázek 6) (Gescheit et al., 2017, str. 1289-1294).



**Obrázek 5** Graf četnosti úrazů jednotlivých částí těla u mužů a žen. (Gescheit et al., 2017, str. 1291)



**Obrázek 6** Graf zobrazující typy úrazů u mužů a žen (Gescheit et al., 2017, str. 1292)

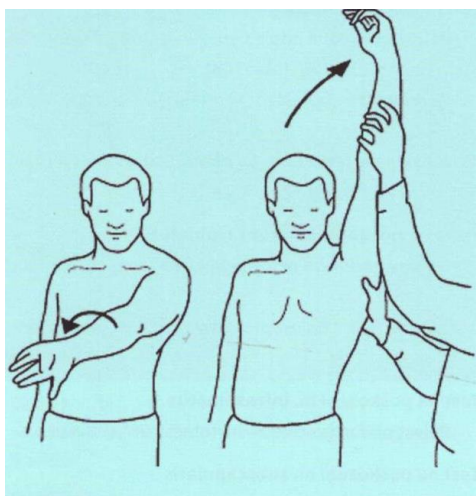
## 1.5 Nejčastější úrazy z přetěžování a jejich terapie

V této kapitole jsou vybrány nejčastější úrazy z přetěžování horních a dolních končetin a jejich terapie. Na HK jsou nejčastější úrazy v oblasti ramene a lokte. Na DK jsou nejčastější úrazy v oblasti kolene (Roetert, Kovacs, 2014, str. 186).

### 1.5.1 Impingement syndrom

Při impingement syndromu dochází k útlaku a dráždění lig. coracoacromiale, šlachy m. supraspinatus, šlachy m. biceps brachii a subakromiální burzy. Vzniká při vnitřně rotačním postavení humeru, poruchách skapulohumerálního rytmu při abdukci a výdrži nad horizontálou, kdy dochází k dráždění šlachy m. supraspinatus tlakem kostních struktur. Mezi subjektivní příznaky patří bolest v klidu i při zátěži, při abdukci 80-120° v RAK a noční bolest vleže na

postižené straně. Mezi objektivní příznaky patří palpační bolest v oblasti úponů rotátorové manžety, bolestivý oblouk při pohybu do abdukce a porucha skapulohumerálního rytmu. Pro diagnostiku se využívá klinické vyšetření a ultrasonografie. Vyšetřují se klouby a svaly ramenního pletence, krční páteře, hrudní páteře a žeber. Mezi testy na impingement syndrom patří Cyriaxův bolestivý oblouk, test klesající paže, Neerův test, Hawkinsův test, test horizontální addukce, Yergasonův test a Speedův test. Při Neerově testu (viz obrázek 7) je prováděna flexe a vnitřní rotace v RAK. Test je pozitivní, když se vyskytne bolest při pohybu. (Martinková, 2013, str. 10-11; Kolář, 2009, str. 150-152, 470; Michener, McClure, Karduna, 2003, str. 369-370; Çalis et al., 2000, str. 44-45; Gallo, 2011, str. 95).



**Obrázek 7** Neerův test (Gallo, 2011, str. 96)

Existuje několik typů dělení impingementu. Jedním z nich je rozlišení dle Neera do tří stadií podle stupně změn a bolesti. První stadium se vyznačuje bolestivým obloukem při abdukci, tupou bolestí, oslabením abdukce a zevní rotace a pozitivní odporovou zkouškou. Pro druhé stadium je typická bolest při pohybu a v noci. Dochází k omezení pohybu, otoku utlačovaných tkání a fibróze. Ve třetím stadiu nastávají změny kostní tkáně, tvoří se osteofyty a kalcifikuje šlacha m. supraspinatus. Dochází k atrofii svalů rotátorové manžety a omezení aktivního rozsahu pohybu (Kolář, 2009, str. 470; Michener, McClure, Karduna, 2003, str. 370).

Léčba se liší podle stadia onemocnění. Léčba prvního stadia zahrnuje omezení zátěže, fyzikální terapii, měkké techniky, protahování a posilování svalů ramenního pletence a nácvik správného stereotypu pohybu v RAK. Z fyzikální terapie je vhodné použít laser nebo kombinovanou terapii. Důležité je ošetření spouštěvých bodů v m. supraspinatus, m. deltoideus, m. biceps brachii, m. trapezius, mm. rhomboidei a mm. pectorales. Z měkkých technik se využívá např. postizometrická relaxace (PIR) a agisticko-excentrická kontrakce (AEK). Po odeznění akutní bolesti může přetrvat bolest v krajní abdukci a vnitřní rotaci. Proto

je potřeba správně aktivovat horní a dolní fixátory lopatky při abdukci a zajistit relaxaci m. trapezius v počáteční fázi abdukce. V případě potřeby se provádí mobilizace krční páteře, hrudní páteře a žeber. Při druhém stupni je léčba obdobná jako u prvního stadia. Z fyzikální terapie je vhodné aplikovat proudy s analgetickým účinkem nebo kombinovanou terapii k uvolnění reflexních změn svalů ramenního pletence. Účinná je mobilizace a trakce glenohumerálního kloubu a mobilizace lopatky (viz obrázek 8). Při třetím stadiu onemocnění je již nutná operace. Provádí se dekomprese subakromiálního prostoru, resekce lig. coracoacromiale a akromioplastika (Martinková, 2013, str. 11; Kolář, 2009, str. 470-471).



**Obrázek 8** Mobilizace lopatky

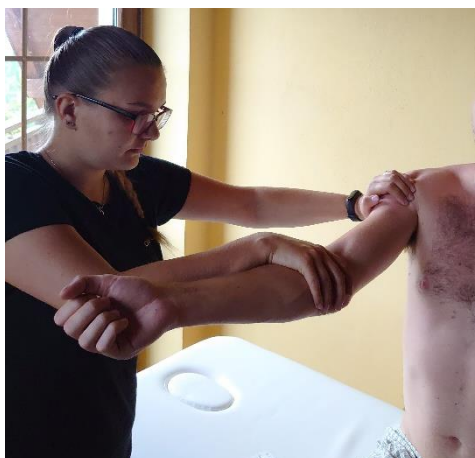
### **1.5.2 Ruptura rotátorové manžety**

K ruptuře rotátorové manžety dojde v případě neléčení impingement syndromu. Subjektivním nálezem je noční bolest a chronická bolest v RAK v klidu i při zátěži. Objektivním příznakem je omezení aktivního pohybu a hypotrofie svalů ramenního pletence. Při diagnostice se využívá klinické vyšetření a ultrasonografie (Martinková, 2013, str.11; Kolář, 2009, str. 472-473; Michalíček, Vacek, 2014, str. 215-216).

Nejčastější léčbou ruptury je operace. Provádí se sutura šlach a jejich artroskopická rekonstrukce. Součástí operace může být i subakromiální dekomprese. Po operaci je na 6 týdnů nasazena abdukční dlahy a je zakázána aktivní kontrakce operovaných svalů. Je nutné dodržovat zákaz aktivního pohybu do abdukce a flexe. Provádí se měkké techniky a pasivní pohyby pod vedením fyzioterapeuta nebo použitím motodlahy. Cvičení se provádí 2-3krát denně po dobu 10-15 minut. Po 6 týdnech se začíná s aktivním cvičením s asistencí fyzioterapeuta. Vhodné je cvičení v bazénu. Využívá se cvičení v uzavřeném a otevřeném kinematickém řetězci. Na závěr se přidávají odporovaná cvičení (Martinková, 2013, str. 11-12; Kolář, 2009, str. 473).

### 1.5.3 Ruptura šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii

K ruptuře šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii může dojít následkem chronického dráždění šlachy a jejím postupným rozvlákněním a oslabováním. Pro vytvoření ruptury poté stačí pouze provést prudký pohyb HK se zapojením m. biceps brachii. K ruptuře může dojít také násilným pohybem do abdukce a extenze v RAK. Subjektivním projevem je krátce trvající a prudká bolest na přední straně paže a oslabení m. biceps brachii. Klinickým nálezem je deformovaný tvar svalového bříška. K diagnostice se využívá klinické vyšetření a ultrasonografie. Mezi speciální testy na zjištění ruptury šlachy patří Speedův test (viz obrázek 9). Tento test se provádí vsedě. Vyšetřovaná HK je v 90° flexi v RAK, extenzi v LOK a v supinaci předloktí. Jedna HK terapeuta palpuje šlachou dlouhé hlavy m. biceps brachii. Druhá HK terapeuta klade odpor proti pohybu do flexe v RAK. Při pozitivním testu se vyskytuje bolestivost v oblasti bicipitového žlábků (Martinková, 2013, str. 14-15; Kolář, 2009, str. 474; Pilný, 2018, str. 36; Gross, Fetto, Rosen, 2005, str. 255; Michalíček, Vacek, 2014, str. 215).



**Obrázek 9** Speedův test

Řešením je operační sutura šlachy. Po operaci je na 4-6 týdnů zakázán aktivní pohyb v RAK. Poté se postupně začíná s pasivním cvičením, izometrickým cvičením, cvičením v uzavřeném kinematickém řetězci, dynamickým cvičením proti odporu a PIR. Vhodné je cvičení v bazénu. Z fyzikální terapie se využívá distanční terapie pro podporu hojení pojivových tkání (Martinková, 2013, str. 14-15; Kolář, 2009, str. 474).

### 1.5.4 Vrhačské rameno

Vrhačské rameno vzniká při opakovaném extrémním náprahu a švihovém pohybu HK dopředu (např. při smeči a podání). Při pohybu se natahuje přední část kloubního pouzdra a rotátorové manžety. Tím vznikají mikroruptury a zjizvení kloubního pouzdra. Následně dojde k omezení vnitřní rotace a zvětšení zevní rotace. Subjektivně se projevuje jako bolest ramene při náprahu a ztráta rychlosti a přesnosti při smeči. Klinicky dochází ke snížení rozsahu vnitřní rotace a



zvětšení rozsahu rotace zevní. Tato změna rozsahu se nazývá vrhačský paradox. Dojde také k poruše scapulohumerálního rytmu a tím k poruše svalové koordinace v oblasti paže a lopatky. Pro diagnostiku se využívá klinické vyšetření a ultrasonografie. Tyto potíže je nutno léčit včas, aby nedošlo k trvalému poškození kloubního pouzdra RAK a vzniku superior labrum anterior posterior (SLAP) léze. Léčbu je nutno zahájit, pokud bolest přetrvává déle než 3 týdny nebo přetrvává-li bolest při zátěži (Martinková, 2013, str.9; Michalíček, Vacek, 2014, str. 212).

Léčba zahrnuje strečink svalů zadní strany RAK, zvětšování rozsahu do vnitřní rotace, měkké techniky na zkrácené struktury, fyzikální terapie s cílem analgezie (např. interferenční proudy a ultrazvuk), aktivace a posílení svalů ramenního pletence a stabilizátorů lopatky. Do ukončení léčby je zakázáno provádění smečů, podání a dalších rizikových pohybů. Jako prevence vzniku recidiv je doporučeno provádět pravidelný strečink a posilování svalů ramenního pletence. Po léčbě se k plné zátěži vrátí 90 % sportovců (Martinková, 2013, str. 9).

### **1.5.5 SLAP léze**

SLAP léze vzniká, pokud nedojde k léčbě vrhačského ramene. Při stávající zátěži postupně dojde k ruptuře přední části kloubního pouzdra RAK. Subjektivní a klinický nález mají stejnou podobu jako u vrhačského ramene, ale jsou výraznější. Pro diagnostiku se využívá klinické vyšetření a magnetická rezonance (MR) (Martinková, 2013, str. 10; Michalíček, Vacek, 2014, str. 212-213).

Léčba zahrnuje artroskopické ošetření ruptury kloubního pouzdra. Po operaci se k plné zátěži vrátí pouze 3 % sportovců (Martinková, 2013, str. 10).

### **1.5.6 Tenisový loket**

Tenisový loket neboli laterální epikondylitida patří mezi entezopatie. Jedná se o postižení začátků extenzorů zápěstí a prstů na radiálním kondylu humeru a hlavičce radia. Nejvíce postižený bývá m. extensor carpi radialis brevis a m. supinator. Může vzniknout v důsledku špatného pohybového stereotypu při hraní, nedostatečné regenerace po zátěži a následkem používání nevhodné výstroje (např. nevhodný průměr rukojeti rakety, příliš tvrdý výplet, nevhodný míč). Subjektivně se projevuje bolestivostí na laterální straně loktu při zátěži i běžném pohybu v LOK šířící se až na laterální stranu předloktí. Klinickým nálezem je bolestivost začátků extenzorů prstů a bolest při pohybu proti odporu a při stisku ruky. Může být i omezené pružení v LOK. U akutního onemocnění je typický otok a u chronického onemocnění hypotrofie tkání v postižené oblasti. Diagnostika zahrnuje klinické vyšetření. Využívá se Cozenův test (viz obrázek 10, str. 26) a odporové testy na extenzory prstů, m. extensor carpi radialis a m. supinator. Při Cozenově testu se provede flexe zápěstí, pronace předloktí a extenze

LOK. Při této poloze jsou nataženy začátky postižených svalů, což vyvolá bolest. Laterální epikondylitida je 7-20krát častější než mediální epikondylitida (Martinková, 2013, str. 17; Kolář, 2009, str. 154-155, 481; Eygendaal, Rahussen, Diercks, 2007, str. 822; Gross, Fetto, Rosen, 2005, str. 306).



**Obrázek 10** Cozenův test

Léčba může být konzervativní nebo operační. Konzervativní léčba zahrnuje interferenční proudy, magnetoterapii, laser, vířivé koupele, klidový režim, sádrou fixaci na 14 dní. Poté je vhodné zahrnout do terapie měkké techniky, mobilizace, trakce, protažení svalů předloktí, PIR, cviky pro zlepšení koordinace svalů (např. senzomotorická stimulace, cvičení v uzavřených kinematických řetězcích). Při zátěži je nutné nosit epikondylární bandáž. Poslední možností konzervativní terapie je ošetření rázovou vlnou. Pokud do jednoho roku nedojde ke zlepšení, tak se přistupuje k operaci. K operaci se přistupuje jen u 10 % postižených. Pro prevenci recidiv je doporučeno používat vhodnou výstroj, při zátěži preventivně nosit ortézu, postupně se navracet k zátěži, zahrnout do tréninku dostatek času pro regeneraci a provádět strečink před i po zátěži (Martinková, 2013, str.17-18; Kolář, 2009, str. 482; Eygendaal, Rahussen, Diercks, 2007, str. 822).

### **1.5.7 Oštěpařský loket**

Oštěpařský (golfový) loket neboli mediální epikondylitida patří stejně jako tenisový loket mezi entezopatie. Dochází k postižení začátků flexorů zápěstí a prstů a m. pronator teres na mediálním epikondylu humeru. Vzniká stejně jako tenisový loket. Subjektivně se projevuje bolestí na mediální straně lokte při zátěži i běžném pohybu. Klinicky se projevuje bolestivostí začátků flexorů prstů a bolestí při pohybu do flexe a pronace v zápěstí proti odporu. Ve svalech je přítomen hypertonus a reflexní změny. Pružení v LOK do extenze je omezeno. Diagnostika zahrnuje klinické vyšetření. Léčba a prevence jsou shodné s tenisovým loktem (Martinková, 2013, str. 19; Kolář, 2009, str. 481).

### **1.5.8 Vrhačský loket**

Vrhačský loket je kombinací mediální epikondylitidy, poškození lig. collatellare ulnare a komprese kloubních ploch na laterální straně lokte. Mezi subjektivní obtíže patří bolest na mediální nebo laterální straně LOK, bolest při náprahu a odhodu a pocit přeskokování v LOK. V klinickém nálezu se objevuje bolestivost na mediální i laterální straně LOK, volné lig. collatellare ulnare a omezení rozsahu pohybu v LOK. Diagnostika zahrnuje klinické vyšetření a rentgen (RTG) (Martinková, 2013, str. 19).

Léčba se skládá z přísného klidového režimu, fyzikální terapie, vodoléčby, měkkých technik, nošení ortézy a protahování svalů předloktí. Pro prevenci recidiv se doporučuje začít se zátěží postupně a přiměřeně, preventivně nosit ortézu, provádět strečink a posilovat svaly paží a trupu (Martinková, 2013, str. 19).

### **1.5.9 Přetížení šlach flexorů a extenzorů prstů**

Přetížení šlach nastává opakovaným stiskem ruky. Flexí a extenzí prstů dochází k dráždění šlachových pochev, zmnožení synoviální tekutiny a k útlaku pochev. Subjektivně se vyskytuje bolest v oblasti zápěstí a distálního konce předloktí, a to zejména při zátěži. Klinickým nálezem bývá bolestivost a zduření v oblasti šlachových pochev. Někdy se v této oblasti objevují také krepitace při pohybu prstů. Mezi diagnostické metody patří klinické vyšetření a ultrasonografie (Martinková, 2013, str. 20-21).

Léčba bývá zdlouhavá, zejména při dlouhodobých obtížích. Důležité je dodržovat klidový režim a nosit ortézu. Využívá se fyzikální terapie (např. interferenční proudy, ultrazvuk), lokální antirevmatika a systémová enzymoterapie. Přiměřená a postupně narůstající zátěž a dostatečná regenerace slouží jako prevence recidiv (Martinková, 2013, str. 21).

### **1.5.10 Femoropatelní syndrom**

Femoropatelní syndrom neboli anterior knee pain syndrom je způsoben asymetrií femoropatelního skloubení, opakovanými nucenými flekčními polohami při sportu (např. klek, dřep) a opakovanými pády na kolena. Roli hraje také odolnost kloubní chrupavky podmíněná geneticky. Projevuje se bolestí pod patelou a v přední části KOK při chůzi z kopce, ze schodů, v kleku, v dřepu a při dlouhé vynucené flexi v KOK (např. při řízení automobilu). Dále se projevuje svalovou dysbalancí a nestabilitou extenzorového aparátu kolene. Typická je palpační bolestivost mediální strany pately, omezená pohyblivost pately, bolestivý posun pately ve femorálním žlábků a krepitace pod patelou. Pro diagnostiku se využívá klinické vyšetření a ultrasonografie, která prokáže snížení kloubní chrupavky na přední ploše femuru. Pro diagnostiku je důležité vyšetření stability pately ve femorálním žlábků a kvality chrupavek

pately a femuru. K tomu slouží komprese pately, test stability pately neboli anxiety test, příznak hoblíku, Zohlenův test (viz obrázek 11) a Fairbankův test. Při Zohlenově testu je koleno ve flexi a na hrot pately je vyvíjen tlak rukou terapeuta. Pacient provede aktivní extenzi v KOK, která při postižení femoropatelárního skloubení vyvolá bolest (Martinková, 2013, str. 29; Kolář, 2009, str. 167, 502; Dixit et al., 2007, str. 194-200; Fredericson, Yoon, 2006, str. 234-241; Gallo, 2011, str. 79).



**Obrázek 11** Zohlenův test

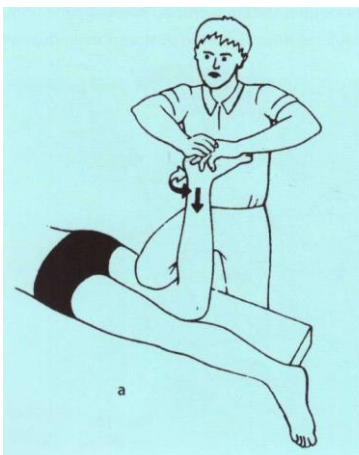
V první fázi konzervativní terapie je nutné odstranění výpotku v koleni. Z fyzikální terapie je vhodná vakuumkompresní terapie, diadynamické (DD) proudy, a kryoterapie. Ve druhé fázi je důležité snížení bolesti. Uplatňují se měkké techniky, mobilizace pately (viz obrázek 12, str. 29) a hlavičky fibuly a trakce KOK. Důležité je ošetření m. quadriceps femoris. Vhodná je aplikace elektroléčby s analgetickým účinkem (např. DD proudy). Na m. quadriceps femoris se využívá elektroléčba s myorelaxačním účinkem (např. ultrazvuk a kombinovaná terapie). Z vodoléčby je nejvíce využívána vířivka. Odlehčení a stabilizace je možno dosáhnout tapingem nebo ortézou. Ve třetí fázi se využívají techniky na zlepšení protažitelnosti měkkých struktur a obnovu pohyblivosti pately všemi směry (např. mobilizace pately). V další fázi se přidává cvičení pro aktivaci m. vastus medialis a zlepšení propriocepce. Pro zlepšení biomechanických poměrů se nasazuje ortéza nebo patelární páska. Pro zlepšení kloubní výživy chrupavky se podávají chondroprotektiva ve formě kapslí nebo injekčně do kloubu. Při selhání konzervativní terapie se přistupuje k operaci, kdy se provádí ošetření poškozené chrupavky a odstranění volných tělísek. Pro prevenci recidiv je nutné dodržovat režimová opatření, vyvarovat se častého pohybu v rizikových polohách a flexi nad 90°, provádět sportovní aktivity s ortézou a v tréninku se vyvarovat schodům, dřepům s činkou a předkopávání v sedu (Martinková, 2013, str. 30-32; Kolář, 2009, 502-503; Dixit et al., 2007, str. 200-201).



**Obrázek 12** Mobilizace pately

### 1.5.11 Poranění menisků

Poranění mediálního menisku je častější než poranění laterálního menisku. Nejčastěji je poškozen zadní roh menisku. Vzniká při podvrtnutí KOK během sportovní aktivity. Typická je náhlá bolest při pohybu ze dřepu nebo při rotaci v KOK. Po úrazu se objevuje otok, bolest a neschopnost zátěže. Bolest se projevuje hlavně při zátěži. Při dřepu může docházet k přeskakování v koleni. Při větším poranění je projevem i blokáda pohybu. Pro diagnostiku je potřeba vyšetřit rozsahy pohybu, provést specifické testy, diagnostickou punkci, RTG a MR. Rozsah pohybu bývá bolestivý a omezený především do extenze. Mezi specifické testy patří McMurrayův test, Apleyův test (viz obrázek 13), Steinmannův I. a II. test, Payrův příznak a vyšetření chůze v dřepu. Apleyův test je prováděn vleže na břiše s 90° flexí vyšetřovaného KOK. Vyšetřovaná DK je fixována terapeutem. Terapeutem je prováděna komprese s rotací bérce. Bolestivost je příznakem poškození menisků (Gallo, 2011, str. 77-78, 83-85; Pilný, 2018, str. 61; Kolář, 2009, str. 165-166; Gross, Fetto, Rosen, 2005, str. 482-483; Fox et al., 2015, str. 275-276,279).



**Obrázek 13** Apleyův test  
(Gallo, 2011, str. 78)

V terapii se využívá artroskopické ošetření menisku, při kterém se provede parciální menisektomie neboli odstranění poškozené části menisku. Při periferní podélné ruptuře menisku se provádí pouze jeho sutura. V časném pooperačním období je důležité snížit otok a bolest. Otok a bolest inhibují svalovou aktivitu a snižují svalovou sílu. Reflexně dochází hlavně k inhibici m. quadriceps femoris, ale může dojít i k oslabení celé DK. V časném pooperačním období se využívá kryoterapie, fyzikální terapie pro snížení bolesti a otoku, elektroterapie (např. transkutánní elektroneurostimulace) pro snížení bolesti a magnetoterapie pro podporu hojení měkkých tkání. Vhodné je ošetřit měkké tkáně. Dále se provádí pasivní i aktivní cvičení pro udržení kloubního rozsahu a cvičení na rotopedu s minimální zátěží. Po parciální menisektomii je doporučené okamžité částečné zatížení. Po sutuře menisku je zatížení omezeno jen na kontakt s podložkou. V další fázi se využívá neuromuskulární proprioceptivní trénink. Cvičení se provádí např. na pevné zemi nebo balančních plochách. Důležité je udržování kokontrakce m. quadriceps femoris a hamstringů při cvičení v různých polohách. Postupně dochází k návratu k plnému zatížení. Pro prevenci je důležité udržení dynamické stabilizace KOK, svalové síly a vytrvalosti (Kolář, 2009, str. 505-506; Pilný, 2018, str. 62; Gallo, 2011, str. 85; Fox et al., 2015, str. 279-280).

## **1.6 Prevence úrazů z přetížení**

Pro prevenci úrazů je důležité dodržovat určité zásady při tréninku a předejít tak vzniku svalových dysbalancí. Velkou roli hraje adaptace těla na tréninkovou zátěž v závislosti na frekvenci, intenzitě, množství, typu a rozsahu tréninku. Zátěž musí být pravidelná a postupně narůstající, aby docházelo k postupnému zlepšování výkonu. Trénink je třeba individuálně přizpůsobit danému hráči dle věku, pohlaví, váhy, výšky tenisových cílů a motivace. Pro udržení adaptace je třeba setrvat na dostatečné úrovni tréninku. Při tréninku by měl hráč provádět 2 až 4 sady cviků. Pro zvýšení svalové síly je potřeba 6 opakování každé sady, pro růst svalů 8 až 15 opakování a pro vytrvalost 15 až 20 opakování. Pro začátečníka stačí frekvence tréninků dvakrát týdně. Pro pokročilejší hráče se frekvence postupně zvětšuje. Odpočinek je velmi důležitou fází tréninku pro zlepšení výkonu i jako prevence úrazů. Mezi každou sadu cviků je nutné zařadit dobu odpočinku. Při vytrvalostním tréninku je doba odpočinku asi 30 sekund a je tedy kratší než při silovém tréninku, kdy je potřeba 30 až 90 sekund. Doba regenerace mezi posilovacími cviky na stejné svalové skupiny by měla být alespoň 24 hodin. Trénink by neměl být stereotypní. Proto je třeba pravidelně měnit zátěž, rychlost, cviky i délku odpočinku (Kovacs, 2006, str. 381-383; Ellenbecker et al., 2009, str. 50; Kovacs, 2004, str. 10,12-13; Kraemer et al., 2003, str. 157, 162-163; Pas et al., 2018, str. 4).

V následujících kapitolách jsou popsány příklady posilovacích, pohybových a protahovacích cviků pro prevenci úrazů. Důležité je provádět cvičení obou HKK a DKK (Roetert, Kovacs, 2014, str. 31, 53, 186).

### 1.6.1 Předpažení

Výchozí pozicí (viz obrázek 14) je rovný stoj s pažemi položenými na přední straně stehů s dlaněmi směřujícími k tělu. Vhodné je využití lehkých činek. (do 4,5 kg) Následně se natažené ruce zvedají do úrovně ramen (viz obrázek 14) a po 2 sekundách ve výdrži se vrací zpět do výchozí polohy. Poté se cvik opakuje 10-12krát po 2-3 sadách. Při tomto cviku se zapojuje hlavně přední a střední část m. deltoideus a pars clavicularis m. pectoralis major. Tyto svaly jsou důležité při forehandu, backhandu i servisu. Oslabení těchto svalů může vést k přetížení m. biceps brachii a mm. pectorales a následně ke vzniku úrazu (Roetert, Kovacs, 2014, str. 31-33).



**Obrázek 14** Výchozí a konečná poloha cviku předpažení

### 1.6.2 Upažení

Výchozí polohou (viz obrázek 15, str. 32) je rovný stoj s pažemi podél těla a dlaněmi směřujícími k tělu. Opět je vhodné využít lehké činky. Natažené ruce se zvedají do abdukce až do úrovně ramen (viz obrázek 15, str. 32). Důležité je udržet zápěstí v rovině. Po 2 sekundách ve výdrži se paže vrací zpět do výchozí polohy. Cvik se opakuje 10-12krát po 2-3 sadách. Při tomto cviku se zapojuje hlavně přední a střední část m. deltoideus a pars clavicularis m.

pectoralis major. Zapojení těchto svalů a pohyb do abdukce jsou velmi důležité při backhandu jednoruč (Roetert, Kovacs, 2014, str. 31, 34-35).



**Obrázek 15** Výchozí a konečná poloha cviku upažení

### 1.6.3 Přitahy

Výchozí polohou (viz obrázek 16) je rovný stoj čelem k pevně připevněné posilovací gumě, která je držena v rukou. Paže jsou podél těla a zápěstí je zpevněné. Natažené ruce se pohybují do extenze v RAK proti odporu gumy (viz obrázek 16). V krajní pozici je vhodná výdrž 2 sekundy. Poté se paže vrací do výchozí polohy. Cvik se opakuje 10-12krát po 2-3 sadách. Zapojuje se zde hlavně zadní část m. deltoideus, mm. rhomboidei a pars ascendens m. trapezius. Tyto svaly se uplatňují při backhandu jednoruč i obouruč a při brzdících pohybech po tenisových úderech. Jejich posílení je tedy důležité pro prevenci úrazů v oblasti ramene (Roetert, Kovacs, 2014, str. 31, 46-47).



**Obrázek 16** Výchozí a konečná poloha cviku přitahy



#### 1.6.4 Zevní rotace s abdukcí

Výchozí polohou (viz obrázek 17) je rovný stoj s chodidly na šířku ramen a čelem k upevněné posilovací gumě. RAK je v 90° abdukci a vnitřní rotaci. LOK je v 90° flexi a předloktí je rovnoběžně se zemí. Rameno se pomalu otáčí do zevní rotace proti odporu gummy (viz obrázek 17). Následuje krátká výdrž v krajní pozici a pomalý návrat do výchozí pozice. Cvik se provádí 10-12krát po 2-3 sadách. Zapojuje se především m. infraspinatus, m. teres minor, m. supraspinatus a zadní část m. deltoideus. Jejich aktivita je důležitá ve fázi zatížení při servisu (Roetert, Kovacs, 2014, str. 31, 42-43).



**Obrázek 17** Výchozí a konečná poloha cviku zevní rotace s abdukcí

#### 1.6.5 Vnitřní rotace s abdukcí

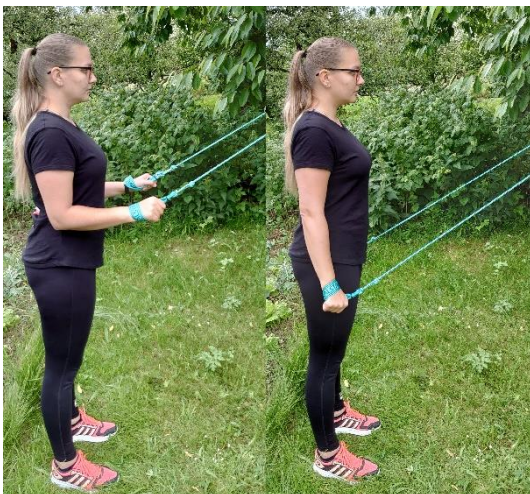
Výchozí polohou (viz obrázek 18, str. 34) je rovný stoj s chodidly na šířku ramen a zády k upevněné posilovací gumě. Guma je pevně držena v ruce. RAK je v 90° abdukci a zevní rotaci. LOK je v 90° flexi a předloktí je kolmo se zemí. Rameno se pomalu otáčí do vnitřní rotace proti odporu gummy (viz obrázek 18, str. 34). Následuje krátká výdrž v krajní pozici a pomalý návrat do výchozí pozice. Cvik se opakuje 10-12krát po 2-3 sadách. Při tomto cviku se zapojuje převážně m. subscapularis a přední část m. deltoideus. Tyto svaly jsou důležité ve fázi zrychlení při servisu (Roetert, Kovacs, 2014, str. 31, 44-45).



**Obrázek 18** Výchozí a konečná poloha cviku vnitřní rotace s abdukci

### 1.6.6 Stahování kladky nebo gumy

Výchozí pozicí (viz obrázek 19) se stoj s chodidly u sebe a zpevněným trupem. V rukou je pevně uchopena kladka nebo posilovací guma na šířku ramen. Paže jsou podél těla a LOK je v 90° flexi. Dlaně míří k zemi. LOK se pomalu natahuje a hrazda je stlačována ke stehnům (viz obrázek 19). V krajní pozici je vhodné krátce vydržet a poté se pomalu vrátit do výchozí pozice. Cvik se opakuje 12-15krát. Zapojuje se zde převážně m. triceps brachii, m. deltoideus a svaly předloktí. Tyto svaly se uplatňují při smeči, švihů, forehandu i backhandu. Síla a výdrž m. triceps surae jsou důležité ochranné faktory zajišťující prevenci úrazů ramene a paže (Roetert, Kovacs, 2014, str. 53-55).



**Obrázek 19** Výchozí a konečná poloha cviku stahování kladky nebo gumy

### 1.6.7 Kladivový zdvih

Výchozí pozicí (viz obrázek 20, str. 35) je rovný stoj s pažemi podél těla a palcem směřujícím dopředu. V každé ruce je držena činka, která by neměla přesáhnout váhu 3,63 kg. V LOK je

prováděna flexe do 90° (viz obrázek 20). V krajní poloze je vhodné po krátkou dobu vydržet a poté se pomalu vrátit do výchozí pozice. Cvik se opakuje 10-12krát. Zapojuje se převážně m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis, přední část m. deltoideus a svaly předloktí. Tyto svaly jsou důležité ve fázi protažení forehandu a backhandu (Roetert, Kovacs, 2014, str. 53, 60-61).



**Obrázek 20** Výchozí a konečná poloha cviku kladivový zdvih

### **1.6.8 Supinace předloktí**

Výchozí polohou (viz obrázek 21, str. 36) je klek u lavičky s předloktím a loktem položeným na lavičce a palcem směřujícím nahoru. V ruce je uchopeno kladivo nebo jiný předmět s těžkou hlavou. Hlava kladiva směřuje ke stropu. Předloktí se pomalu otáčí do supinace (viz obrázek 21, str. 36). V krajní poloze je předloktí po dobu dvou sekund udrženo a poté se pomalu vrací do výchozí polohy. Cvik se opakuje 12-15krát. Zapojuje se převážně m. supinator, m. brachialis, m. brachioradialis a m. biceps brachii. Tyto svaly se zapojují u voleje a při náprahu a protažení u backhandu obouruč (Roetert, Kovacs, 2014, str. 53, 66-67).



**Obrázek 21** Výchozí a konečná poloha cviku supinace předloktí

### 1.6.9 Pronace předloktí

Výchozí polohou (viz obrázek 22) je klek u lavičky s předloktím a loktem položeným na lavičce a palcem směřujícím nahoru. V ruce je uchopeno kladivo nebo jiný předmět s těžkou hlavou. Hlava kladiva směřuje ke stropu. Předloktí se pomalu otáčí do pronace (viz obrázek 22). V krajní poloze je předloktí po dobu dvou sekund udrženo a poté se pomalu vrací do výchozí polohy. Cvik se opakuje 12-15krát. Zapojuje se převážně m. pronator teres a m. pronator quadratus. Tyto svaly se zapojují především při švihů u podání (Roetert, Kovacs, 2014, str. 53, 68-69).



**Obrázek 22** Výchozí a konečná poloha cviku pronace předloktí

### 1.6.10 Dřep

Výchozí polohou (viz obrázek 23, str. 37) je rovný stoj s chodidly na šířku ramen a špičkami směřujícími dopředu nebo mírně ven. Kolena jsou pomalu krčena dokud nejsou rovnoběžně se zemí. (viz obrázek 23, str. 37). Poté se kolena postupně napínají zpět do výchozí pozice. Zápata jsou po celou dobu rovná. Kolena směřují stejným směrem jako špička nohy. Při tomto cviku

se zapojují převážně mm. glutei, m. quadriceps femoris a adduktory stehna (Roetert, Kovacs, 2014, str. 128-129).



**Obrázek 23** Výchozí a konečná poloha cviku dřep

### 1.6.11 Výpad

Výchozí pozicí je stoj s chodidly na šířku ramen, pažemi podél těla a dlaněmi směřujícími k tělu. Pro ztížení cviku je možné přidat činky do obou rukou. Jedna noha vykročí vpřed. Stehno je rovnoběžně se zemí a KOK je maximálně v 90° flexi. Koleno druhé DK se nesmí dotýkat země (viz obrázek 24). Poté se DK ve výpadu vrátí do výchozí pozice. Při tomto cviku se zapojují převážně mm. glutei a m. quadriceps femoris (Roetert, Kovacs, 2014, str. 134-135).



**Obrázek 24** Konečná pozice cviku výpad

### 1.6.12 Laterální přešlap a laterální přešlap s překřížením

Výchozí pozicí je atletické postavení, kdy jsou chodidla na šířku ramen, kyčle i kolena mírně pokrčená, raketka je držena před tělem s mírně pokrčenými lokty a oči směřují vpřed. Nejdříve je přešlap proveden 5krát na jednu stranu. Při pohybu se chodidla nesmí křížit a stále musí být

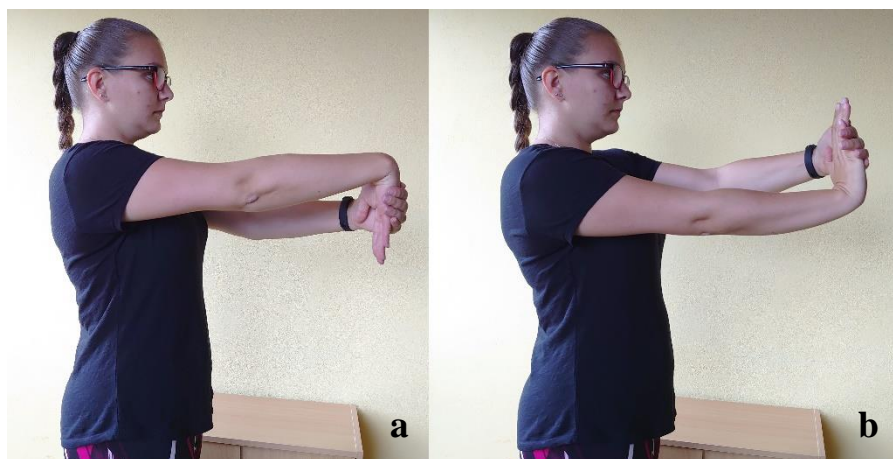
udrženo atletické postavení. Poté se přešlap provede 5krát i na druhou stranu. Variantou je laterální přešlap s překřížením, kdy se při pohybu do strany chodidla kříží. Zapojují se převážně adduktory stehna a m. gluteus medius. Laterální pohyb se vyskytuje v 60-80 % všech pohybů tenisového hráče (Roetert, Kovacs, 2014, str. 172-175).

### 1.6.13 Chůze s gumou mezi lýtky

Výchozí pozicí je atletické postavení s gumou mezi lýtky. Kolena jsou pokrčena do pravého úhlu a stehna jsou rovnoběžně se zemí. Následuje vykročení pravou DK lehce doprava a poté malý krok levé DK k pravé DK. Pohyb se opakuje 5-10krát vpravo a 5-10krát vlevo. Při tomto cviku se zapojují převážně mm. glutei a m. tensor fasciae latae. Tyto svaly jsou důležité pro stabilitu stoje na jedné DK. Mnoho tenisových úderů se totiž odehrává při stoji na jedné DK. (Roetert, Kovacs, 2014, str. 182-183).

### 1.6.14 Protahování flexorů a extenzorů předloktí

Protahování je možné provádět ve stoji nebo vsedě. Jedna HK je v 90° flexi v RAK a extenzi v LOK. Při protahování extenzorů je zápěstí ohnuto tak, že prsty směřují dolů. Druhá ruka jemně zatlačí na hřbet protahované ruky (viz obrázek 25a). Při protahování flexorů je zápěstí ohnuto tak, že prsty směřují nahoru. Druhá ruka jemně zatlačí na dlaň protahované ruky (viz obrázek 25b). Protahování by mělo trvat 15-30 sekund (Roetert, Kovacs, 2014, str. 204-205).



**Obrázek 25** Protahování extenzorů (a) a flexorů (b)

### 1.6.15 Protahování flexorů KYK

Výchozí polohou je výpad, kdy je koleno zadní DK položeno na zemi. Druhá DK je vykročená. Paže jsou nataženy nad hlavu. Zvětšováním flexe přední DK a tlačení kyčle zadní DK dopředu se svaly protahují. Důležité je, aby bylo chodidlo přední DK více vpředu než koleno. Protahování by mělo trvat 15-30 sekund (Roetert, Kovacs, 2014, str. 198).

### 1.6.16 Protážení hamstringů

Výchozí polohou je lež na zádech. Jedna DK je pokrčena a druhá je natažena se špičkou směřující nahoru. Okolo chodidla natažené DK je umístěna guma nebo lano. Natažená DK je zvednuta nahoru pomocí tahu za gumu nebo lano (viz obrázek 26). Protahování by mělo trvat 15-30 sekund (Roetert, Kovacs, 2014, str. 202).



**Obrázek 26** Protážení hamstringů

### 1.6.17 Protážení m. triceps surae

Protahování se provádí ve stoji s oporou HKK o zeď. Jedna DK s propnutým kolenem je natažena dozadu. Pata musí být v kontaktu s podložkou (viz obrázek 27). Protážení by mělo trvat 15-30 sekund (Roetert, Kovacs, 2014, str. 192).



**Obrázek 27** Protážení m. triceps surae

## **Závěr**

Tenis je sport kladoucí velmi vysoké nároky na pohybový aparát hráče. Při neadekvátním zatěžování pohybového aparátu hráčů vznikají úrazy z přetěžování. Od roku 1994 byly v rámci nejznámějších tenisových turnajů provedeny 3 studie. Výsledky těchto studií se v některých částech liší, a to z důvodu rozdílných podmínek v rámci jednotlivých turnajů. Studie se však shodují na oblastech častých úrazů. Na horních končetinách je časté poškození v oblasti ramene, lokte a zápěstí. Na dolních končetinách jde o oblast kolene a kotníku. V oblasti ramene se jedná např. o impingement syndrom, rupturu rotátorové manžety a šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii, vrhačské rameno a SLAP lézi. V oblasti lokte je nejčastější laterální epikondylitida neboli tenisový loket. V oblasti kolene se často vyskytují poranění menisků a femoropatelární syndrom.

Velmi důležitá je časná diagnostika úrazu a jeho léčba. Při léčbě je nutné omezit zátěž a dodržovat léčebný a rehabilitační plán vytvořený pro daný typ zranění.

Pro prevenci úrazů je důležité dodržovat určité zásady při tréninku. Zátěž by měla být pravidelná a postupně narůstající. Trénink by měl být sestaven individuálně dle stavu a schopností hráče. Velmi velkou roli v prevenci úrazů hraje také odpočinek.



## Referenční seznam

1. Çalıř, M., Akgün, K., Birtane, M., Karacan, I., Çalıř, H., Tüzün, F. 2000. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis* [online]. 59, 44-47 [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: doi 10.1136/ard.59.1.44.
2. ČIHÁK, R. 2001. *Anatomie I* (2. vydání). Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-7169-970-5.
3. DINES, J. S., BEDI, A., WILLIAMS, P. N., DODSON, CH. C., ELLENBECKER, T. S., ALTCHEK, D. W., WINDLER, G., DINES, D. M. 2015. Tennis Injuries: Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 23 (3), 181-189 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.5435/JAAOS-D-13-00148.
4. DIXIT, S., BURTON, M., MINES, B. 2007. Management of Patellofemoral Pain Syndrome. *American Family Physician* [online]. 75 (2), [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2007/0115/p194.html>.
5. DYLEVSKÝ, I. 2009. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.
6. ELLENBECKER, T. S., PLUIM, B., VIVIER, S., SNITEMAN, C. 2009. Common Injuries in Tennis Players: Exercises to Address Muscular Imbalances and Reduce Injury Risk. *Strength and Conditioning Journal* [online]. 31 (4), 50-58 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1519/SSC.0b013e3181af71cb.
7. ELLIOTT, B. 2006. Biomechanics in tennis. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 40, 392-396 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1136/bjism.2005.023150.
8. ELLIOTT, B., FLEISIG, G., NICHOLLS, R., ESCAMILIA, R. 2003. Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 6 (1), 76-87 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1016/S1440-2440(03)80011-7.
9. EYGENDAAL, D., RAHUSSEN, F. T. G., DIERCKS, R. L. 2007. Biomechanics of the elbow joint in tennis players and relation to pathology. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 41, 820-823 [cit. 2020-05-26]. Dostupné z: doi 10.1136/bjism.2007.038307.
10. FOX, A. J. S., WANIVENHAUS, F., BURGE, A. J., WARREN, R. F., RODEO, S. A. 2015. The Human Meniscus: A Review of Anatomy, Function, Injury, and Advances in Treatment. *Clinical Anatomy* [online]. 28, 269-287 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1002/ca.22456.

11. FREDERICSON, M., YOON, K. 2006. Physical Examination and Patellofemoral Pain Syndrome. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 85 (3), 234-243 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: doi 10.1097/01.phm.0000200390.67408.f0.
12. FU, M. C., ELLENBECKER, T. S., RESTROM, P. A., WINDLER, G. S., DINES, D. M. 2018. Epidemiology of injuries in tennis players. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* [online]. 11, 1-5 [cit. 2020-05-26]. Dostupné z: doi 10.1007/s12178-018-9452-9.
13. GALLO, J. 2011. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 9788024424866.
14. GESCHEIT, D. T., CORMACK, S. J., DUFFIELD, R., KOVALCHIK, S., WOOD, T. O., OMIZZOLO, M., REID, M. 2017. Injury epidemiology of tennis players at the 2011–2016 Australian Open Grand Slam. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 51, 1289-1294 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: doi 10.1136/bjsports-2016-097283.
15. GIACOMO, G., GASPERIS, N., CONSTANTINI, A. 2016. Tennis: Epidemiology and Injury Mechanism. In: VOLPI, P. (eds.). *Arthroscopy and Sport Injuries*. Cham: Springer. ISBN 978-3-319-14815-1.
16. GROSS, J. M., FETTO, J., ROSEN, E. 2005. *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton. ISBN 80-7254-720-8.
17. HOEVEN, H., KIBLER, W. B. 2006. Shoulder injuries in tennis players. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 40, 435-440 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1136/bjism.2005.023218.
18. HUDÁK, R., KACHLÍK, D. 2017. *Memorix anatomie* (4. vydání). Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-420-0.
19. KOLÁŘ, P. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
20. KOVACS, M. S. 2004. Energy System-Specific Training for Tennis. *Strength and Conditioning Journal* [online]. 26 (5), 10-13 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1519/1533-4295(2004)026<0010:ESTFT>2.0.CO;2.
21. KOVACS, M. S. 2006. Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 40, 381-386 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1136/bjism.2005.023309.
22. KRAEMER, W. J., HÄKKINEN, K., TRIPLETT-MCBRIDE, T., FRY, A. C., KOZIRIS, L. P., RATAMESS, N. A., BAUER, J. E., VOLEK, J. S., MCCONNELL, T., NEWTON, R. U., GORDON, S. E., CUMMINGS, D., HAUTH, J., PULLO, F., LYNCH, J. M., MAZZETTI, S. A., KNUTTGEN, H. G. 2003. Physiological Changes With Periodized Resistance Training in Women Tennis Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*

- [online]. 35 (1), 157-168 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1097/00005768-200301000-00024.
23. MARTINKOVÁ, J. 2013. *Sportovní úrazy a přetížení pohybového aparátu sportem*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2454-9.
24. MCCURDIE, I., SMITH, S., BELL, P. H., BATT, M. E. 2017. Tennis injury data from The Championships, Wimbledon, from 2003 to 2012. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 51, 607-611 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: doi 10.1136/bjsports-2015-095552.
25. MICHALÍČEK, P., VACEK, J. 2014. Rameno v kostce – II. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 21 (4), 205-223. ISSN 1211-2658.
26. MICHENER, L. A., MCCLURE, P. W., KARDUNA, A. R. 2003. Anatomical and biomechanical mechanism of subacromial impingement syndrome. *Clinical biomechanics* [online]. 18, 369-379 [cit. 2020-05-26]. Dostupné z: doi 10.1016/S0268-0033(03)00047-0.
27. PAS, H. I. M. F. L., BODDE, S., KERKHOFFS, G. M. M. J., PLUIM, B., TIEMESSEN, I. J. H., TOL, J. L., VERHAGEN, E., GOUTTEBARGE, V. 2018. Systematic development of a tennis injury prevention programme. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* [online]. 4 (1), 1-7 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: doi 10.1136/bmjsem-2018-000350.
28. PILNÝ, J. 2018. *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet* (2. vydání). Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0757-5.
29. ROETERT, E. P., KOVACS, M. S. 2014. *Tenis – anatomie*. Brno: CPress. ISBN 978-80-264-0563-4.
30. SELL, K., HAINLINE, B., YORIO, M., KOVACS, M. S. 2014. Injury trend analysis from the US Open Tennis Championships between 1994 and 2009. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 48, 546-551 [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: doi 10.1136/bjsports-2012-091175.

## Seznam zkratk

<b>art.</b>	articulatio
<b>DD</b>	diadynamické
<b>DK</b>	dolní končetina
<b>DKK</b>	dolní končetiny
<b>HK</b>	horní končetina
<b>HKK</b>	horní končetiny
<b>KOK</b>	kolenní kloub

<b>KYK</b>	kyčelní kloub
<b>LCA</b>	ligamentum cruciatum anterius
<b>LCP</b>	ligamentum cruciatum posterius
<b>lig.</b>	ligamentum
<b>ligg.</b>	ligamenta
<b>LOK</b>	loketní kloub
<b>m.</b>	musculus
<b>mm.</b>	musculi
<b>MR</b>	magnetická rezonance
<b>RAK</b>	ramenní kloub
<b>RTG</b>	rentgen
<b>SLAP</b>	superior labrum anterior posterior

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Zesilující vazy ramenního kloubu (Čihák 1, 2001, str. 239) .....	8
<b>Obrázek 2</b> Kolenní kloub (Čihák, 2001, str. 301) .....	12
<b>Obrázek 3</b> Graf četnosti úrazů jednotlivých částí těla na 1000 zápasů (Sell et al., 2014, str. 550) .....	20
<b>Obrázek 4</b> Graf zobrazující procenta akutních úrazů a úrazů z přetížení v letech 2007-2012 (McCurdie et al., 2017, str. 609).....	20
<b>Obrázek 5</b> Graf četnosti úrazů jednotlivých částí těla u mužů a žen. (Gescheit et al., 2017, str. 1291).....	21
<b>Obrázek 6</b> Graf zobrazující typy úrazů u mužů a žen (Gescheit et al., 2017, str. 1292).....	21
<b>Obrázek 7</b> Neerův test (Gallo, 2011, str. 96) .....	22
<b>Obrázek 8</b> Mobilizace lopatky .....	23
<b>Obrázek 9</b> Speedův test.....	24
<b>Obrázek 10</b> Cozenův test .....	26
<b>Obrázek 11</b> Zohlenův test .....	28
<b>Obrázek 12</b> Mobilizace pately.....	29
<b>Obrázek 13</b> Apleyův test (Gallo, 2011, str. 78) .....	29
<b>Obrázek 14</b> Výchozí a konečná poloha cviku předpažení .....	31
<b>Obrázek 15</b> Výchozí a konečná poloha cviku upažení .....	32
<b>Obrázek 16</b> Výchozí a konečná poloha cviku přitahy.....	32
<b>Obrázek 17</b> Výchozí a konečná poloha cviku zevní rotace s abdukcí .....	33

<b>Obrázek 18</b> Výchozí a konečná poloha cviku vnitřní rotace s abdukcí .....	34
<b>Obrázek 19</b> Výchozí a konečná poloha cviku stahování kladky nebo gumy .....	34
<b>Obrázek 20</b> Výchozí a konečná poloha cviku kladivový zdvih .....	35
<b>Obrázek 21</b> Výchozí a konečná poloha cviku supinace předloktí .....	36
<b>Obrázek 22</b> Výchozí a konečná poloha cviku pronace předloktí .....	36
<b>Obrázek 23</b> Výchozí a konečná poloha cviku dřep .....	37
<b>Obrázek 24</b> Konečná pozice cviku výpad .....	37
<b>Obrázek 25</b> Protážení extenzorů (a) a flexorů (b) .....	38
<b>Obrázek 26</b> Protážení hamstringů .....	39
<b>Obrázek 27</b> Protážení m. triceps surae .....	39