



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Václav Serdel

**Nejčastější tenisová poranění a
následná terapie**

**The most common tennis injuries
and consequent therapy**

Bakalářská práce

Praha, květen 2009

Autor práce: Václav Serdel

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **As. MUDr. Jan Vacek**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství FNKV**

Datum a rok obhajoby:

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne

Václav Serdel

Poděkování:

Za odborné vedení a spolupráci při tvorbě bakalářské práce srdečně děkuji
panu As. MUDr. Janu Vackovi.

Obsah:

1 Úvod	8
2 Charakteristika základní motoriky v tenise	9
2.1 Vlastní tenisové údery	9
2.1.1 Forehand	9
2.1.2 Backhand (jednoruč)	10
2.1.3 Podání	11
2.2 Běh	12
2.3 Charakter pohybů	13
3 Nejčastější tenisová zranění	13
3.1 Etiologie tenisových zranění	15
3.1.1 Charakter hry	15
3.1.2 Nevhodná technika	15
3.1.3 Sportovní vybavení	16
3.2 Tenisový loket – epicondylitis lateralis humeri	17
3.2.1 Základní anatomie loketního kloubu	18
3.2.2 Příčiny	19
3.2.3 Patofyziologie	20
3.2.4 Vyšetření	21
3.2.5 Terapie	22
3.2.5.1 Konzervativní terapie	22
3.2.5.1.1 Imobilizace	22
3.2.5.1.2 Medikamentózní terapie	22
3.2.5.1.3 Fyzioterapie	23
3.2.5.1.4 Fyzikální terapie	26
3.2.5.2 Operační léčba	27

3.3 Poranění ligamentózního aparátu hlezna	28
3.3.1 Základní anatomie hlezenního kloubu	29
3.3.2 Příčiny	30
3.3.3 Mechanismus úrazu	32
3.3.4 Vyšetření	32
3.3.5 Terapie.....	34
3.3.5.1 Konzervativní terapie	35
3.3.5.1.1 Imobilizace	35
3.3.5.1.2 Taping.....	35
3.3.5.1.3 Fyzioterapie.....	35
3.3.5.1.4 Fyzikální terapie	39
3.3.5.2 Operační léčba.....	39
3.4 Tenisové rameno – postižení rotátorové manžety	40
3.4.1 Anatomie ramenního kloubu	41
3.4.2 Příčiny	42
3.4.3 Patofyziologie	44
3.4.4 Vyšetření	45
3.4.5 Terapie.....	47
3.4.5.1 Konzervativní terapie	47
3.4.5.1.1 Imobilizace a režimová opatření	48
3.4.5.1.2 Medikamentózní léčba	48
3.4.5.1.3 Fyzioterapie.....	48
3.4.5.1.4 Fyzikální terapie	50
3.4.5.2 Operační léčba.....	51
3.5 Další tenisová poranění.....	52
3.5.1 Chondropatie pately (femoropatelární bolestivý syndrom, anterior knee pain)	52

3.5.2 Ruptura Achillovy šlachy (Tenisové lýtko)	55
3.5.3 Svalová dysbalance.....	56
4. Závěr	60
Shrnutí	61
Zdroje:	62
Přílohy	64

1 Úvod

Roku 1562 byla v Paříži zaznamenána pravidla francouzské hry „paume“. Angličan Walter Clopton Wingfield se nechal těmito pravidly inspirovat, aby si roku 1874 nechal patentovat hru zvanou tenis. V červenci roku 1877 se ve Wimbledonu konalo první mistrovství a do olympijského programu byl tenis zařazen roku 1896. Další období znamenalo pro tenis úpadek, neboť byl z olympijských her vyřazen (r. 1924). Po úspěšných 70. a 80 letech minulého století, kdy se tenis opět ocitl na výsluní olympijského programu (r. 1988 a drží se tam dodnes) a kdy byl zpopularizován takovými esy, jako John McEnroe, Björn Borg či Martina Navrátilová, zažil bílý sport opět útlum. Avšak v posledních letech se zdá, že tenis se vrací v plné síle a značně stoupá počet mladých zájemců o tuto hru a také počet rekreačních tenistů. V USA narostl počet hráčů v letech 2000 až 2008 o 43% a zatímco ve Velké Británii v letech 2005 -2006 hrálo tenis alespoň jednou za měsíc 65 000 lidí, v roce 2008 to bylo 940 000. Podobný nárůst popularity tenisu, podobně jako ve světě, zaznamenává i Česká republika a to i přes globální ekonomickou krizi.

Jelikož tenis patří mezi velmi dynamické sporty, navíc je zde velká motivační složka, která nutí nejen závodní, ale i rekreační hráče podávat maximální výkony, což představuje pro zúčastněné určitá zdravotní rizika, tak s rostoucím množstvím tenisových příznivců přibývá i v ordinacích pacientů, kteří v souvislosti s tímto sportem utrpěli nějaké zranění. Mnohé z těchto zranění mohou trápit pacienta dlouhou dobu a přinášejí do jeho života značné omezení. Jelikož fyzioterapie je obor, zaměřený na prevenci, diagnostiku a terapii poruch funkce pohybového aparátu a jelikož já sám jsem rekreačním tenisovým hráčem, tak má vlastní hra a pohled na ostatní příznivce tohoto sportu mě (nejen) při pobytu na kurtu nutí k zamyšlení nad problémy pohybového systému v souvislosti s tenisem.

2 Charakteristika základní motoriky v tenise

Pohyb je základem tenisové hry. K tomu, aby byl tenisový míček dobře odehrán, se potřebuje hráč rychle dostat na vhodné místo, kde jej odpálí. Při realizaci tohoto nelehkého úkolu, pozorujeme řadu komplexních pohybů. Základním prvkem je běh, hráči musí často a prudce měnit směr pohybů, což představuje značnou zátěž pro klouby, zejména dolních končetin. Naproti tomu horní končetiny jsou namáhány především odpaly. Tyto pohyby se začínající tenisté musí pečlivě naučit, aby byly prováděny správně, tzn. co nejefektivněji a nejekonomičtěji. Jestliže se tak nenaučí a tenis hrají delší dobu, nevyhnou se zraněním. Jako příklad slouží tenisový loket, jedna z nejčastějších afekcí, která se však u vrcholových tenistů téměř nevyskytuje. Navíc síla každého úderu by měla vycházet z dolních končetin a trupu. Tenis proto ve větší míře, než ostatní sporty vyžaduje účast celého těla.

2.1 Vlastní tenisové údery

Všechny tenisové údery můžeme rozdělit na fázi nápřahu, úderu a protažení úderu (pohyby jsou popisovány pro sportovce držící raketu v pravé ruce). Začíná se z výchozí pozice, tzn. stoj s mírnou flexí v kolenou, nohy na šířku pánve a čelem k síti.

2.1.1 Forehand

Při zahájení **přípravné fáze** posune hráč pravou nohu doleva za tělem, čímž se celé tělo natočí tak, že levý bok a rameno směřují k síti. Dolní končetiny jsou příkrčené, aby mohli v dalších fázích svou extenzí podpořit pohyb rakety a míčku. Váha těla je přenesena na pravou dolní končetinu a zároveň se zvedá pravá horní končetina s raketou směrem dozadu. Při tomto nápřahu, vykoná paže flexi, abdukcii a zevní rotaci, předloktí supinaci. Tato fáze je ukončena pohybem rakety vpřed.

Úderová fáze začíná přenesením váhy na levou dolní končetinu ve flexi. Následuje švih paže s raketou. Dochází k addukci v rameni, extenzi v lokti. Je důležité, aby zápěstí bylo zpevněno (izometrickou kontrakcí svalů předloktí) v momentě zásahu míčku. Levá dolní končetina vykonává extenzi a těžiště se pohybuje ve směru plánovaného letu odpáleného míčku. Tato fáze končí odpalem míčku.

Fáze protažení úderu ukončuje forehand. Celé tělo pokračuje ve směru pohybu míčku. Paže s raketou je vedena co možná nejdále v zamýšleném směru úderu dopředu nahoru. Dochází k maximální addukci v rameni, flexi lokte a pronaci předloktí. Levá ruka v této poloze chytí raketu. Nadále jsou extendovány dolní končetiny. Působením švihového pohybu dochází k rotaci páteře a tělo se natočí směrem k síti.

2.1.2 Backhand

Přípravná fáze: Tenista v základním postavení provede krok pravou dolní končetinou vpřed, přičemž vytočí levou nohu. Tím se natočí pravým bokem k soupeři. Váha spočívá na levé noze. Dochází k addukci a mírné vnitřní rotaci v pravém rameni, flexi lokte a pronaci předloktí. Raketa se dostává dolů, vedle levé končetiny.

Těsně před zahájením švihu **úderové fáze**, hráč vykročí pravou dolní, mírně flektovanou, končetinou vpřed a přeneše na ni váhu. Provede extenzi v lokti a abdukci v kloubu ramenním, zároveň extendujeme kolena a tím podpoříme pohyb raketou nahoru, vstříc míčku. Hlavní síla by měla vycházet z nohou, nikoli z paže.

Po kontaktu rakety s míčkem, začíná opět **fáze protažení**. Celé tělo opět pokračuje ve směru letu míčku. Ruka s raketou je dále vedena ve směru úderu dlouhým plynulým pohybem zdola nahoru a dostává se nad úroveň ramen díky abdukci a mírné zevní rotaci v ramenním kloubu.

2.1.3 Podání

Během **přípravné fáze** směřuje levý bok k síti. Dochází současně k pohybu obou horních i dolních končetin. Dolní končetiny vykonávají flexi a těžiště se posouvá dozadu. Levá ruka nadhodí míček dostatečně vysoko. Raketa se dostane za záda obloukovitým pohybem, díky zevní rotaci, flexi v rameni, flexi v lokti a supinaci předloktí pravé horní končetiny. Páteř je maximálně extendována.

Úderová fáze: Poté, co dosáhla hlava rakety nejnižšího bodu (směřuje svisle dolů), zahájíme vzpřimování extenzí v kolenou, plantární flexi v hlezenním kloubu a napřímením páteře. Těžiště se posouvá dopředu. Dochází k rychlému pohybu pravé horní končetiny tak, aby raketa horní končetiny extendované v lokti zasáhla míček nad hlavou a raketa směřovala kolmo k zamýšlené trajektorii odpáleného míčku.

Fáze protažení: Po zásahu míčku raketa opíše velký oblouk před tělem a končí dole, nalevo od hráče. Pohyb je veden flexí v zápěstí a addukcí s vnitřní rotací v rameni. Loket zůstává extendovaný. Tělo se pohybuje dopředu, ve směru letu míčku.

Úchop rakety zajišťují silné flexory prstů – m. flexor digitorum superficialis et profundus. Ruku stabilizují flexory a extenzory zápěstí: m. extenzor a m. flexor carpi radialis et ulnaris. Při bekhendovém úderu se při natažené paži kontrahuje m. triceps brachii, při forhendovém úderu s přešvihem paže se kontrahuje zejména m. pectoralis major, m. deltoideus (přední část) a m. biceps brachii. Při bekhendové abdukci a retroverzi se aktivuje zejména zadní část m. deltoidei a m. teres minor. Síla úderu závisí především na m. pectoralis major a m. latissimus dorsi.

2.2 Běh

Běh je cyklický lokomoční pohyb zajišťovaný souhrou svalových skupin, především dolních končetin, ale zahrnuje v jisté míře také aktivitu všech svalů těla. Tato synchronizace svalových skupin účastnících se pohybu, je pomocí nervového systému řízena centrálně jako motorický vzor. Běh vychází z pohybového stereotypu chůze. Při jeho realizaci se rovněž zapojují stejné svalové skupiny, rozdíl je jen ve zdůraznění nasazení jednotlivých svalů (viz. příloha). Po odrazu následuje při běhu fáze letová, kdy po určitou dobu není dolní končetina v kontaktu s podložkou. Tato časová fáze letu má různé trvání, které je závislé na rychlosti a způsobu běhu (delší je u sprinterů, kratší u vytrvalců).

Střídavý pohyb dolních končetin má fázi opěrnou, stojnou a fázi kročnou a švihovou. Odraz vzadu uložené dolní končetiny navozuje m. triceps surae, který ji převádí do kmitu, kdy se kontrahují mm. ischiocrurales. Stehno sledující gravitaci se vrací do vertikály. Současně dochází k extenzi nohy stahem m. tibialis anterior. S postupující flexí v kyčelním kloubu vyvolané kontrakcí m. rectus femoris, m. iliopsoas a m. tensor fasciae latae, se protahuje ischiokrurální svalstvo a dochází k vyrovnání¹. Kolení kloub se flektuje tím více, čím více se flektuje kloub kyčelní. Tím je zajištěn i kontakt s podložkou. Ke konci švihové fáze se uplatňuje extenze bérce pomocí m. quadriceps. V opěrné fázi se opřením paty o podložku aktivuje m. gluteus maximus a extenzi kyčle dále podporují mm. adductores et ischiocrurales. Vztah bérce a nohy kontroluje m. tibialis anterior a přitlačení chodidla na podložku přebírá m. triceps surae s kontrakčním maximem v okamžiku přiložení metatarzů k podložce. Stabilizaci kolenního kloubu zajišťuje m. quadriceps femoris a m. fasciae latae přes tractus iliotibialis. Plné dokončení extenze v kyčli zajišťují m. gluteus maximus a mm. ischiocrurales, extenzi kolena pak m. quadriceps femoris a plantární flexi nohy m. triceps surae a ostatní flexory nohy.

Frekvence a délka kroku jsou rozhodující složky určující rychlost běhu. V kmitu jsou délka a frekvence určeny kontrakční silou především flexorů kyčle

¹ Kučera M., Dylevský I. A kol.: Sportovní medicína, str. 83

(m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae,...) a ve stojné fázi hlavně extenzory kyčle (m. gluteus maximus,...), extenzory kolena (m. quadriceps femoris) a plantárnými flexory (m. triceps surae,...).

Aktivní práce DKK se přes pánev přenáší i na páteř a na horní končetiny, které pomáhají vyrovnávat torzní pohyb trupu.

2.3 Charakter pohybů

Pohyby během tenisového utkání lze charakterizovat opakovanými, krátkodobými, intenzivními akcemi s přerušovanými krátkými odpočinkovými intervaly mezi výměnami a dalšími odpočinky při střídání stran. I přes prostorové omezení (vyhrazené rozměry hřiště), kdy nejdelší možné běžecké úseky dosahují čtrnácti až patnácti metrů, hráč během zápasu naběhá v průměru 1300 až 4000 metrů. Tato vzdálenost je překonávána v podobě krátkých sprintů. Časté jsou razantní zastavení a rychlé změny směru. Dlouhé lineární úseky rychlostního, či vytrvalostního charakteru se při hře nevyskytují. Kromě rychlosti je důležitá rovněž síla. Zvláště výbušná (explozivní) síla dolních končetin je považována za důležitou komponentu sportovního výkonu v tenise. Projevuje se jak v herních činnostech (jednotlivé údery, podání), tak při pohybu po hřišti. Vytrvalostní úroveň hráče se projevuje zvláště v závěrech utkání, ve schopnosti opakovaně zaujímat správnou pozici před úderem a odehrávat míček s maximální energií do správné zóny. Nicméně vytrvalost není pro tenis schopností rozhodující.

3 Nejčastější tenisová zranění

Během fyzické aktivity může dojít ke třem základním druhům poškození zdraví:

1. úraz
2. mikrotrauma
3. chronické poškození

Úraz byl již v roce 1953 definován Knoblochem jako zevní událost působící na organismus náhle nebo poměrně krátkou dobu a mající za následek poruchu zdraví. Sportovní úraz se proto definuje jako náhlé narušení celistvosti tkání, které vznikne působením vnějšího násilí u jedince, který provádí sportovní činnost.²

Mikrotraumata jsou drobná poranění, charakterizovaná minimálními subjektivními příznaky. Malé je rovněž ovlivnění výkonnosti. Vyskytují se při intenzivní pohybové činnosti. Jejich nebezpečí spočívá především v jejich latentním průběhu. Postižený je většinou nezpozoruje a pokračuje v plném tělesném ztížení, což podporuje patologické mechanismy. V postižených tkáních dochází k místním změnám, typickým především ve svalech (ruptury svalových vláken, drobná krvácení). Činnost postižených svalů je nahrazována agonisty a synergisty, stejně tak funkce antagonistů se mění. Dochází tak snadno ke svalovým dysbalancím a funkčním poruchám způsobujícím bolest a snižujícím výkonnost. Ke vzniku mikrotraumat vede nejen trvalé přetěžování (opakované zatěžování nad práh maximálního pracovního výkonu), ale také zevní násilí mírné intenzity vyvolávající drobné poranění. Kumulace mikrotraumat vede mj. k chronickému poškození a může zanechat dlouhodobé následky.

Chronická poškození jsou typická svým pozvolným a pomalým nástupem, střídáním intenzity obtíží, které s věkem narůstají. Jsou způsobována opakovanými úrazy, zvláště pak následky nedůsledné léčby (především opomíjení dostatečně dlouhé fixace poraněného kloubu). Další příčinou jsou opakující se mikrotraumata nebo nadbytek zátěže (i fyziologické) při nástupu potíží. Nejběžnějším důsledkem chronického přetěžování kloubních chrupavek je artróza.

² Dylevský I., Kučera M., a kol.: Pohybový systém a zátěž, str. 155

3.1 Etiologie tenisových zranění

Tenis, je jeden z nejpobulárnějších sportů. Svým příznivcům nabízí spoustu výhod. Působí na aerobní vytrvalost, anaerobní metabolismus, rychlost, rychlostní sílu, vytrvalost a obratnost. Relativně hodně ovlivňuje celkovou kondici a vyznačuje se vysokou herní motivací.

Důležitou roli v etiologii tenisových zranění hrají charakter hry, nevhodná technika hry a sportovní vybavení.

3.1.1 Charakter hry

Charakter hry vede k tomu, že zatížení při hře je nerovnoměrně rozloženo na horní a dolní polovinu těla. Další zdravotní nevýhodou je přetížení jedné poloviny těla. Proto se zásadně používá všeobecných a vyrovnávacích cvičení, které jsou důležité zejména u mladých sportovců. Nerespektování těchto kompenzačních zásad vede ke svalovým dysbalancím, deformitám těla a poruchám v držení páteře. Díky těmto změnám dochází velmi snadno k tvorbě mikrotraumat a chronickým poškozením tkání.

Způsobem pohybu po hřišti jsou ohroženy zejména dolní končetiny (oblast hlezna a kolena). Rychlé běhání, akcelerace, prudký pohyb se zastavováním a náhlou změnou směru stimuluje a přetěžuje vazy, šlachy a jejich úpony. Také pohyby do krajních oblastí, rotace, skoky, výskoky a především dopady v často nefyziologickém postavení artikulujících kostí kloubu vedou ke zranění.

3.1.2 Nevhodná technika

Sportovní zranění způsobené nesprávnou technikou se týká především amatérských hráčů. Ti přicházejí na kurt bez základních znalostí správných technik, kompenzačních cvičení, protahování atd.

Velkým omylem je přesvědčení, že práce paže a ruky je pro úspěch ve hře rozhodujícím faktorem. Ustupuje při tom nezbytná aktivita celého těla a tedy největších svalových skupin do pozadí. Tato prvotní informace je pak v mozku

ukládána a fixována. Tímto je budoucí vývoj hráče limitován jak z hlediska ekonomie síly tak i přesnosti a tito hráči mají daleko větší šanci utrpět zranění. Při každém úderu je důležité získávat sílu z práce nohou, jejich pohybu z flexe do extenze, z rotace trupu a přenosu váhy těla v zamýšleném směru letu míčku. Zápěstí a loket mají pouze funkci stabilizační a kontrolní. Vlastní pohyb v těchto segmentech není nikterak veliký.

Častou chybou při vlastních úderech bývá elevace ramen při zasažení míčku. Zdrojem síly se stávají svaly předloktí, což nutně vede k jejich přetěžování, stejně jako při pozdním zahrávání forehandu, kdy hráč kompenzuje pozdní náprah zvýšenou flexí v zápěstí. Jsou-li naopak svaly předloktí příliš slabé (zvýšení nároků u netrénovaných jedinců), dochází k nadměrnému zatěžování svalů pletence ramenního. U pokročilých hráčů může spočívat riziko v přílišném opakování servisů při tréninku, či při zápase. Míček bývá zasažen velkou silou a rychlostí s předloktím v plné pronaci a za dodatečné flexe v zápěstí pro zvýšení razance.

3.1.3 Sportovní vybavení

Mezi „vnější“ faktory, které mohou participovat na sportovním zranění, je nutné také zmínit technické vybavení. Důležitá je správná volba rakety. Značný vliv na hru a zdraví jedince má velikost rukojeti (grip), materiál, ze kterého je vyroben rám rakety, materiál výpletu a napětí strun, vyvážení rakety a velikost hlavy.

Nejdůležitější je správná volba gripu. Jestliže má raketa užší rukojeť, klade vyšší nároky na flexory prstů, aby zabezpečili dostatečně pevný úchop, je-li širší, raketa není dostatečně fixována a při úderu dochází k protáčení rukojeti v ruce a klade větší nároky na extenzory zápěstí. Vhodnou velikost gripu snadno zjistíme změřením vzdálenosti mezi středem linea manus clausae a koncem čtvrtého prstu. Tato vzdálenost by měla odpovídat obvodu rukojeti.

Nejlevnější rakety (popř. staré rakety) jsou vyráběny z hliníku. Mají vyšší hmotnost a navíc velmi málo pohlcují vibrace způsobené nárazem míčku.

Z tohoto hlediska jsou vhodnější modernější rakety, vyráběné z grafitu, do kterého jsou přidávány různé příměsi, jako titanium, carbon atd.

Vlastnosti rakety ovlivňuje až ze 70% její výplet. Materiál může být přírodní a syntetický. Přírodní (vyráběný ze střev skotu) je velice přesný a šetrný k ruce (pohlcuje velké množství vibrací), ale také finančně nákladný. Dnes se většina výpletů vyrábí ze syntetických vláken o různé tuhosti, přičemž platí, že čím měkčí, tím šetrnější k ruce, ale méně přesný. Podobné pravidlo platí i o napětí strun. Čím vyšší je napětí, tím lépe se ovládá míček, ale tím je také nutné vyvinout větší sílu pro odpal a je přenášeno více vibrací na ruku.

Kromě parametrů rakety je nutno zmínit také kvalitu povrchu kurtu, jeho materiál a úpravu, nebo vhodnou obuv. Je třeba dát si pozor i na hraní s mokkými míčky, které svou vyšší hmotností mohou značně urychlit tvorbu mikrotraumat.

3.2 Tenisový loket – epicondylitis lateralis humeri

Tenisový loket, čili epicondylitis lateralis humeri je bezesporu nejznámější chronické poškození amatérských hráčů tenisu. Je charakteristické bolestmi v oblasti zevního (laterálního, radiálního) epikondyly kosti pažní, kde začínají svaly natahovačů předloktí a prstů. Tato bolest se může propagovat výhradně distálně podél svalů předloktí, zhoršuje se námahou, zejména při usilovné rotaci předloktí proti odporu a při sevření ruky v pěst při pronaci. Bolest se nejprve vyskytuje po zátěži, později i v klidu a dochází k omezení svalové síly. Rozeznáváme akutní formu, která vzniká po nezvyklé, nebo fyzicky náročné práci nebo po fyzicky nenáročné, ale stereotypní činnosti vykonáváním pronačně supinačních pohybů proti odporu nebo nárazu. Dále formu chronickou, trvající déle než šest týdnů, která až v 50% recidivuje. Podkladem chronické formy jsou morfologické změny v oblasti humeroradiálního kloubu, chronické přetěžování, nesprávná konzervativní léčba,...

3.2.1 Základní anatomie loketního kloubu

Loketní kloub patří mezi klouby složené. Artikulující humerus, ulna a radius tvoří kloub kulový (art. Humeroradialis), kladkový (art. Humeroulnaris) a válcový (art. Radioulnaris proximalis).

Kloubní pouzdro je společné pro všechna tři skloubení. Zaujímá jamky na humeru a vynechává oba epikondyly. Na radiu zaobaluje pouzdro celou hlavičku a dále vybíhá na krček jako rukáv, čímž tvoří recessus sacciformis. Na ulně lemuje okraj kloubních ploch. Kloubní pouzdro je nejslabší dorzálně nad olecranonem, kde se skládá v řasy, které stačí pohybům, stejně jako tenká část na straně ventrální.

Pouzdro je zesilováno systémem mediálních a laterálních postranních vazů: lig. collaterale ulnare a lig. collaterale radiale. Oba vazy vybíhají od epikotylů humeru. Lig. collaterale ulnare je tvořeno třemi pruhy tvořící trojúhelník mezi olecranonem, epikondylem a proc. coronoideus. Caput radialis je pomocí lig. anulare přidržována v zářezu ulny. V těchto místech je volné kloubní pouzdro, čímž umožňuje pohyb hlavičky radia kolem ulny. Díky hlubokým svalovým snopcům, je kloubní pouzdro napínáno, což brání jeho uskřínutí. Lig. quadratum je plochý vaz rozepjatý mezi radiem a ulnou v transverzální rovině, kde zesiluje distální část kloubního pouzdra. Další důležitou strukturou, která však nemá přímou souvislost s loketním kloubem, rozepjatou mezi ulnou radiem je membrána interossea. Jedná se o tuhou vazivovou blánu, složenou ze šikmých snopců jdoucích šikmo distálně v latero-mediálním směru. Proximálně zde nacházíme ještě několik snopců opačného směru, označovaných jako chorda obliqua.

Kolemloubní svaly lze rozdělit na svaly paže a předloktí. Pažní svaly pak dále podle funkce na flexory a extenzory. Flexory jsou dva, m. biceps brachii, který je také významný supinátor, a m. brachialis. Extenzory tvoří m. triceps brachii a m. anconaeus. Svaly předloktí zahrnují tři skupiny svalů oddělené osteofasciálními septy. Přední skupinu lze rozdělit na čtyři vrstvy svalů. Funkčně jde o flexory lokte, zápěstí, prstů a pronátory předloktí. Laterální skupina je

rozlišená ve dvě vrstvy. Jedná se o extenzory zápěstí a supinátory předloktí. A konečně dorzální skupina s vrstvou povrchovou a hlubokou.

V loketním kloubu mohou nezávisle na sobě probíhat dva druhy pohybu, flexně-extenzní a pronačně-supinační. Pro flexi a extenzi má z biomechanického hlediska rozhodující význam tvar kloubu humeroulnárního. Celkový rozsah pohybu činí 125° až 145°. Rozsah hyperextenze je minimální, jelikož dochází k napínání přední části pouzdra a opřením hrotu olecranonu ve stejnojmenné jamce. Flexe je pak limitována proc. coronoideus do fossa coronoidea a u svalnatějších jedinců nalehnutím svalstva předloktí a paže. Pronace se supinací probíhají v lokti v kloubu radioulnárním – dochází k obíhání hlavičky radia kolem ulny.

3.2.2 Příčiny

S největší pravděpodobností je etiopatogeneze epicondylitidy multifaktoriální. Uplatňují se faktory exogenní, **na prvním místě mechanické přetížení** (pro tenis příznačné). Dochází k němu při nepoměru mezi schopnosti šlachosvalového aparátu a nároky na něj kladenými, zejména v důsledku chronického přetěžování, kdy se střídavě kombinují různé pohyby – flexe a extenze v lokti současně s pronací nebo supinací předloktí. Zatížení lokte je tím větší, čím rychleji se pohyby provádějí a čím je větší používaná síla. Náhle a akutně může vzniknout epikondylitida při nezvyklé práci spojené s přetížením lokte. Příkladem je sezónní hráč po zimní přestávce, jehož svaly předloktí jsou netrénované, nepřipravené, prochládlé, málo prokrvené, unavené,... Postižení jsou z převážné většiny tenisté amatérští, na vině je špatná technika jednoručního backhandu. Incidence stoupá s věkem, jelikož už tak relativně špatné krevní zásobení epikondyly a šlach na něj se upínajících se s věkem zhoršuje.

Stejně změny se mohou vyvinout (kromě hraní tenisu) i po jiném mechanickém zatěžování, jakým je např. nahazování omítky, šroubování, utahování matek, rytí na zahrádce, práce s kladivem,... Ke vzniku a rozvoji poškození přispívá také traumatizace nebo mikrotraumatizace, svalový hypertonus nebo nadměrné podchlazení. Endogenními faktory pak jsou poruchy

vaskularizace, metabolické, či endokrinní poruchy, atrofické a degenerativní změny, toxická poškození.

3.2.3 Patofyziologie

Epicondylitis lateralis humeri patří do skupiny entezopatií, čili onemocnění postihující tendoperiostální spojení. Etiopatogenetickým činitelem je místní ischemie. Následkem výše zmíněných příčin (viz příčiny), na prvním místě však mechanickým přetížením, dojde k paradoxní arteriální ischemii, což znamená, že nadměrně zatěžovaný pracující sval odebírá většinu přiváděné krve na úkor úponu šlach, které trpí hypoxií. Dochází také ke vzniku mikroskopických trhlinek v osteoligamentózním spojení a ke vzniku aseptického zánětu, který společně s hypoxií ničí tlumivě působící smyčky kolagenu v místě úponu na kost. V případě tenisového lokte, převážně ve šlaše m. extenzor carpi radialis brevis a m. extenzor digitorum communis. Dochází k poškození a zániku kapilár, k zániku vazivových vláken. Degenerující šlacha ztrácí svůj hladký povrch, mikroskopicky zde nacházíme edematózní zduření vláken a zmnožené buňky. Může dojít až ke kalcifikacím, nekrózám a sekundárně vzniklé zánětlivé reakci. Není-li šlacha v klidu a je zatěžována, hojí se méněcennou jizvou a nedochází k reparaci. Entezopatie není pouze lokální porucha, neboť lokálně vzniklé nociceptivní dráždění vede ke spasmům ve svalech a ke složitým funkčním i strukturálním poruchám v celém pohybovém ústrojí. Bohatě inervovaný úpon šlachy je tudíž důležitým článkem v regulaci svalové funkce a čidlem pro aferentní větve regulačního systému. Poškozením úponu dojde k narušení regulace motoriky i statiky, k poruše pohyblivosti kloubního pouzdra (svalových vláken kapsuly), a tím k blokádam kloubním a poruše výměny synoviální tekutiny. Sekundárně se rozvíjející regresivní změny v chrupavce kloubní vedou zákonitě k osteroartróze³. Je proto důležité provést včasný operační výkon u chronických forem tenisového lokte, který je prevencí osteoartrózy humeroradiálního kloubu.

³ Koudela K.: Tenisový loket, str. 10

3.2.4 Vyšetření

Nepostradatelnou součástí diagnostiky je **anamnéza**. Zajímají nás podmínky v zaměstnání, mimopracovní aktivity, zvláště ty sportovní. Zjišťujeme anamnézu bolesti a cílený dotaz zaměříme na prodělané úrazy.

Fyzikální vyšetření zahrnuje vyšetření pohledem. Může být viditelný otok nebo zarudnutí, srovnáváme s druhostrannou končetinou. Palpačně je silná bolestivost, ohraničená na prostor epikondylu. Zkoušíme hybnost pasivní, aktivní (která nebývá omezena) a proti odporu v lokti a zápěstí, včetně pronačně-supinačních pohybů. Bolest se objevuje zejména při dorzální flexi ruky, supinaci proti odporu, pevným stiskem ruky a při nošení břemen. Někdy dokonce není postižený schopen udržet hrnek s nápojem. Bolest je typicky zhoršována některými manévry, které jsou proto diagnosticky využívány. Mezi tyto „napínací provokační testy“ patří:

- dorziflexe a supinace zápěstí proti odporu
- stres test pro třetí prst (pacient na výzvu extenduje třetí prst proti odporu při extenzi v lokti)
- pasivní palmární flexe ruky zatáaté v pěst
- extenze prstů ruky proti odporu při nataženém lokti
- příznak židle (tzn. zvednutí židle nadhmatem)

U chronické formy epikondylitidy se často objevují další klinické známky:

- hypotrofie svalů zápěstí a ruky
- palpační bolestivost nad štěrbinou humeroradiálního kloubu (především při hyperextenzi lokte)
- palpační bolestivost na cirkumferenci hlavičky radia

K objektivizaci klinického vyšetření se používá vyšetření pomocné. Mezi nejčastěji používané patří:

- Test analgetikem – Infiltrace úponu Mesocainem tenkou jehlou. Po nástupu účinku anestetika bolest ustoupí a současně se zlepší svalová síla stisku, a to i v dorziflexi.
- U chronického průběhu mohou být RTG snímkem detekovány kalcifikace a zesílení kostní lamely v místě úponu. CT, a zvláště MRI jsou navíc schopny zobrazit hyperémii prostupující do osteoligamentózního spojení.
- Pomocí ultrasonografie lze nalézt vazivové reparační změny v chronickém stádiu, zvýšením echogenity a kontumace úponu.

3.2.5 Terapie

Cílem terapie je u akutních forem epikondylitid odstranění bolesti, podpoření místního hojivého procesu, vyvarovat se poruchy, nebo omezení funkce a zabránění přechodu onemocnění do chronického stadia a tím vzniku strukturálních změn humeroradiálního kloubu.

3.2.5.1 Konzervativní terapie

Konzervativní léčba u epikondylitid je úspěšná asi v 80%.

3.2.5.1.1 Imobilizace

Objeví-li se obtíže signalizující vznik tenisového lokte je metodou volby imobilizace. Znehybnění loketního kloubu se provádí sádrou dlahou v úlevové poloze na 1 – 3 týdny (provádí se na co nejkratší dobu). U chronické formy je tento typ terapie nevhodný a nevede k úlevě. Doporučovány jsou spíše funkční obvazy, které jsou aplikovány cirkulárně na proximální část předloktí v době, kdy je loket vystaven stresovým situacím.

3.2.5.1.2 Medikamentózní terapie

Lokální aplikace léků by měla dosáhnout zlepšení prokrvení, odstranit bolest a podpořit celý hojivý proces. Používají se lokální anestetika, antiexudativní želé, anesteziující masti, antiflogistika a kortikoidy. Ty je však

nutno ponechávat jen pro zvlášť rezistentní chronické formy epikondylitid, kde nejsou jiné možnosti léčby. Kortikoidy totiž vedou k atrofii kůže, podkoží, vaziva, mohou vést až ke vzniku nekrotizace a při intratendinózní aplikaci k subkutánním rupturám. Další riziko podání kortikoidů spočívá v tom, že depotní kortikoid vede ke zdánlivě rychlému „vyhojení“, a tím dovoluje příliš časný nástup postiženého k tréninku. Předčasným přetěžováním pak dochází k ireverzibilním změnám humeroradiálního kloubu a měkkých tkání.

3.2.5.1.3 Fyzioterapie

Cílem fyzioterapie je, stejně jako celé léčby, obnovit funkci v postiženém segmentu, tak aby nebyl postižený žádným způsobem omezován v jakékoli činnosti. K dispozici má fyzioterapeut celou řadu metodik a technik, kterými může svého cíle dosáhnout a je jen na něm, kterou si vybere.

Prostředky manuální medicíny

Z prostředků **manuální medicíny** (myskeletální nebo muskuloskeletální) je vhodná metoda **postizometrické relaxace (PIR)**, která tlumí svalové spasmy. Jedná se o metodu šetrnou, může se provádět opakovaně, je však nutná spolupráce pacienta. Postižený segment uvedeme do krajní polohy proti směru zkrácení, vyzveme postiženého k mírnému tlaku v opačném směru a po uvolnění izometrické kontrakce za současného výdechu dochází k uvolnění a zvětšení rozsahu pohybu. Během izometrické fáze, která trvá přibližně 10 vteřin (záleží na relaxace-schopnosti pacienta) klademe minimální odpor. Celý proces opakujeme třikrát až čtyřikrát. Během **mírné** izometrické kontrakce se aktivují pouze hypertrofická svalová vlákna (jelikož mají tendenci se přednostně aktivovat na úkor svalových vláken okolních). Tím vzniká nejednotnost aferentních signálů, které vycházejí z hyper- a hypotonických vláken téhož svalu. CNS vyřeší tuto nejednotnost přenastavením proprioceptorů (útlum hyperaktivních svalových vláken) cestou gama motoneuronů. V době relaxace pak dojde k protažení hypertonických vláken bez obranných mechanismů. Modifikací této techniky je **antigravitační relaxace dle Zbojana**, kde se jako odpor využívá gravitační síly končetiny. Velkou výhodou je skutečnost, že se jedná o autoterapii. Na podobném

neurofyziologickém podkladě pracuje také **akupresura** (tlačíme prstem na hypertonická vlákna a čekáme na fenomén tání) nebo aplikace **suché jehly**. V obou případech dojde opět k protažení hypertrofických svalových vláken v odlišné míře, než vláken okolních, což vyvolá následnou regulaci cestou gama motoneuronů. K uvolnění svalů lze rovněž využít **reciproční inhibice**. Aktivací antagonisty dochází k útlumu agonisty. Nejvhodnější je použít excentrické kontrakce antagonisty, která nejvíce dráždí svalová vřetenka. Přínosná je také technika **spray and stretch**, která spočívá v protažení svalu po předchozím ochlazení kůže. Chladivý sprej se aplikuje na postiženou oblast ze vzdálenosti 20 cm. Po ochlazení kůže a podkoží vzniká reflexní prohřátí, analgezie a uvolňuje se svalové napětí. Následně se sval nebolestivě protáhne. Dalším vhodným prvkem jsou tzv. **měkké techniky**. Ovlivňují reflexní změny měkkých tkání, normalizují jejich elasticitu a pohyblivost navzájem. Využívá se protahování pojivové řasy, či pouhé působení tlakem, kdy dosáhneme bariéry (předpětí) a po krátké latenci pozorujeme „fenomén tání“. Protože směr tlaku, kterým působíme (ve kterém je omezená pohyblivost měkkých tkání), je kolmý na bolestivý bod a nedochází ke stlačení vlastního bolestivého místa, je tato technika nebolestivá a nemocný pocítuje úlevu. Tímto uvolněním měkkých tkání a zmírnění bolestivosti je usnadněna následná **mobilizace**, jejímž cílem je odstranění blokády, čili obnovení pohyblivosti v kloubu včetně kloubní vůle. Podstatou mobilizace je provádění pérujících pohybů po dosažení předpětí v kloubu, nebo vyčkávání při bariéře za mírného tlaku. U loketního kloubu se provádí laterální pružení, trakce v podélné ose paže nebo mobilizace lokte vytřepáním do extenze. Aby nebyly terapeutické výsledky jen přechodné, je nutné odstranit příčinu onemocnění, popř. zamezit opakování vyvolávajícího mechanismu, čímž je v našem případě přeucit techniku tenisových odpalů, omezení nebo zkrácení sportovní aktivity, používání ochranných pomůcek (epikondylární pásy, ortézy,...) atp.

Brügger koncept

Pro léčbu tenisového lokte lze využít také Terapii dle Brüggera. K jeho nejběžnějším pasivním terapeutickým postupům patří **aplikace horké role**. Tato se používá k ovlivnění změn, autorem nazývaným OGE (Obolenskaja-

Goljanitzki-Efekt), což jsou edémy, vytvořené nejčastěji v důsledku repetitivně se opakujících pohybů, s cílem pozitivně ovlivnit lymfatický oběh⁴. Z aktivních terapeutických postupů pak můžeme použít **agisticko-excentrických kontrakcí (AEK)**, jejichž cílem je zlepšit svalový synergismus agonistických a antagonistických svalových skupin a tím upravit hypertonus postižených svalů. Během průběhu pohybu při AEK, dle Brüggera, pracují agisté v důsledku aplikace odporu terapeuta (ve směru funkční převahy) excentricky. To vede v souladu s principem recipročního útlumu ke zlepšení excentrické kontrakční schopnosti u svalů s funkční převahou. Chceme-li tedy uvolnit extenzory zápěstí, budeme vycházet z pozice zápěstí v palmární flexi. Terapeut jednou rukou stabilizuje distální část předloktí, druhou ruku přiloží na pacientovu dlaň a klade odpor ve směru dorzální flexe ruky. Jelikož odpor terapeuta je větší, než síla flexorů zápěstí pacienta, dochází k excentrické kontrakci flexorů zápěstí a vlivem reciproční inhibice jsou uvolňovány flexory dorzální (viz obr.). Po odeznění akutní fáze epikondylitidy, můžeme začít s opatrným posilováním svalů předloktí např. pomocí **Thera-Bandu**. Jedná se o pružný pás umožňující cvičení, při kterém dochází střídavě ke koncentrické a excentrické kontrakci posilovaných svalových skupin.

PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace)

V terapii traumatických poškození pohybového aparátu, ortopedických a mnoha dalších poruch lze uplatnit koncept PNF. Jeho podstatou je cílené ovlivňování aktivity motoneuronů předních rohů míšních prostřednictvím velkého množství aferentních impulzů (z proprio i exteroceptorů). Využívá tzv. pohybových vzorců (diagonál), což jsou účelně kombinované a odstupňované sledy svalových kontrakcí a relaxací. Mají diagonální a spirálovitý průběh odpovídajícím základním pohybům v běžném životě. Jsou facilitované pomocí proprio- a exteroceptivní stimulace (pohled, slovní doprovod, dotek, nažení svalů, odpor, představa,...), využívají fenomén iradiace (vyzařování svalové aktivity ze silnějších svalů na svaly slabší), sukcesivní indukce (zlepšení fyziologických podmínek pro aktivaci agonistů) a dalších prvků.

⁴ Pavlů D.: Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody, str. 179

Po odeznění bolestí začínáme s postupným, pozvolným posilováním postižených svalů. Ze začátku se využívá cvičení s koncentrickou a izometrickou kontrakcí. Izometricky posilujeme v celém rozsahu pohybu, jelikož přírůstek síly je pouze v zatěžované pozici. Také si musíme dát pozor, aby izometrická kontrakce netrvala příliš dlouho a nedošlo opět k poruše mikrocirkulace. Jako poslední se cvičí prostřednictvím kontrakce excentrické.

3.2.5.1.4 Fyzikální terapie

Je součástí komplexní fyzioterapie. Využívá se pro podporu místních hojivých procesů, zmírnění zánětlivého procesu, myorelaxačního účinku a především k odstranění bolesti. Je nezbytné mít na paměti, že akutní bolest má významný ochranný účinek před dalším přetěžováním postižené svalové skupiny. Proto pouze snížení či odstranění bolesti (bez dalších opatření) je postupem non lege artis⁵.

Laser je doporučován u chronických forem. Využívá se jeho účinků biostimulačních, spočívající v aktivaci tvorby kolagenu, novotvorby cév, regenerace poškozených tkání a zranění epitelu. Další účinek je Protizánětlivý, který souvisí s aktivací monocytů a makrofágů, zvýšenou fagocytózou a urychlenou proliferací lymfocytů a analgetický – uvolněním endorfinů, stimulací resorbce edému, normalizací lokálního pH, svalovou relaxací, zlepšením mikrocirkulace a zvýšením prahu dráždivosti na cholinergních synapsích.

Ultrazvuk se používá rovněž u forem chronických. Prohřívá tkáň a tím zvyšuje plasticitu postižených šlach. Zlepšuje lokální cirkulaci, metabolismus, zvyšuje permeabilitu kapilár a tím podporuje regeneraci tkání. Má účinky spasmolytické a analgetické.

Elektroterapie, především diadinamické proudy jsou vhodné v akutní fázi onemocnění. Používá se proud CP (s účinkem převážně vazodilatačním, hyperemizujícím a dráždivým) v kombinaci s LP proudem (s analgetickým účinkem). Pro akutní fázi se hodí také iontoforéza. Tato metoda spočívá v aplikaci

⁵ Poděbradský J., Vařeka I.: Fyzikální terapie I., str. 234

léku ve formě iontů nebo elektricky polarizovaných koloidů (např. analgetik) do povrchových vrstev kůže pomocí galvanického proudu.

Rázová vlna působením elektrohydraulických vln různé intenzity a délky mechanicky rozrušuje kalcifikace a ovlivňuje cirkulaci v místě aplikace.

Kryoterapie zmírňuje zánětlivou reakci, působí analgeticky, proti otokům a spasmům. Je tedy využitelná u akutní formy onemocnění.

Termoterapie se hodí při léčbě chronického tenisového lokte. Podporuje prokrvení, svalovou relaxaci, zvyšuje plasticitu svalu.

RTG terapie – ozáření se doporučuje u zvláště rezistentních chronických forem tenisového lokte, kde není možný jiný způsob léčby.

3.2.5.2 Operační léčba

Nezabírá-li konzervativní léčba do tří měsíců, nebo objevují-li se recidivy, je indikován operační výkon. Ten by měl proběhnout co nejdříve, protože několik měsíců či let probíhající chronická forma epikondylitidy vede ke strukturálním změnám humeroradiálního kloubu i měkkých tkání.

Operace se provádí nejčastěji v celkové anestezii v poloze na zádech. Proveďte se asi 6 cm dlouhý řez začínající 2 cm proximálně od laterálního epikondylu humeru a jdoucí k hlavičce radia. Odhrneme kůži, podkoží a fascie. Oddělí se svalové břicho m. extenzor carpi radialis longus od společného začátku extenzorů, který se poté příčným řezem protíná. Uvolněné extenzory se sklápí distálně a zkontroluje se subtendinózní prostor (přítomnost granulační tkáně,...). V případě pozitivního nálezu granulační tkáně se provede její excize. Jeví-li šlacha origa extenzorů, především m. extenzor carpi radialis brevis, těžké regresivní změny, resekuje se v rozsahu postižení. Dále se prohlíží synoviální řasa humeroradiálního kloubu, je-li poškozena, rovněž se exciduje. Následuje revize hlavičky radia. Objeví-li se malatická ložiska, provede se parciální chondrektomie. Jako poslední se kontroluje ventrální plocha laterálního epikondylu. V případě její hypertrofie a měkčí konzistence je indikována resekce

ventrální lamely laterálního epikondylu. Defekt v proximální části m. extenzor carpi radialis brevis, vzniklý v případě resekce poškozené šlachy, se přešívá svalovým bříškem m. extenzor carpi radialis longus k aponeuróze společných extenzorů. Výkon se dokončuje suturou podkoží a kůže. Po operaci se přikládá podložená sádrová dlaha sahající od axily k hlavičkám metakarpů v semiflekčním postavení v loketním kloubu a ve středním postavení v předloktí ve smyslu supinace-pronace. Sádra zůstává 5 dní, a pokud nejsou komplikace, začínáme s opatrnou rehabilitací, která spočívá v aktivním cvičení flexe a extenze v loketním kloubu. Během cvičení jednou rukou fixujeme pletenec ramenní, druhou rukou ze začátku můžeme pacientovi při aktivních pohybech dopomáhat, později klást odpor. Začínáme opět nejprve kontrakcemi koncentrickými a izometrickými (netrvajícími příliš dlouho), později excentrickými. Po 14 dnech je povoleno cvičení supinace a pronace. Plné pracovní a sportovní zatížení je možné nejdříve za 5 měsíců od operace.

3.3 Poranění ligamentózního aparátu hlezna

Poranění vazivového aparátu hlezna patří k nejčastějším muskuloskeletárním poraněním vůbec, se kterými pacienti přichází do traumatologických ambulancí. Je jedním z nejfrekventovanějších traumat mezi sportovci a díky charakteru pohybu během tenisového utkání (viz. kap. 2.3 Charakter pohybů) je i jedním z běžných tenisových zranění.

Podle závažnosti se poranění rozlišují na tři stupně:

- Distenze vazů (natažení) – je nejméně závažné postižení. Dochází k protažení vazů o přibližně pět procent jeho původní délky, bez zjevné anatomické destrukce.
- Parciální ruptura vazů – znamená částečné natržení ligamenta, ale kontinuita vazů je zachována.
- Kompletní ruptura vazů – je úplné přerušení vazů.

Tyto stupně do sebe plynule přecházejí a nelze je proto přesně oddělit.

Nedojde-li následkem ligamentózního poškození k narušení stability, jedná se o **distorzi**. O **akutní nestabilitu** se jedná, dovolí-li ligamentózní léze zvýšenou, nebo abnormální pohyblivost talu, který však stále zůstává v tibiofibulární vidlici (tento stav lze rovněž označit jako **subluxaci** se spontánní repozicí). Dojde-li k **luxaci**, jsou vazy poškozeny natolik, že dovolí dislokaci talu z vidlice.

3.3.1 Základní anatomie hlezenního kloubu

Kloub hlezenní má klíčové postavení v dynamickém přenosu hmotnosti těla na podložku, zároveň je důležitý pro udržování rovnováhy. Pro naplnění těchto požadavků je důležité, aby na jedné straně byl kloub stabilní, na straně druhé, je potřebný dostatečný rozsah pohybu. Proto pomáhají hlezennímu kloubu i ostatní klouby nohy. Je tedy logické, že při tak výrazném funkčním zatížení, patří luxační zlomeniny hlezna a poškození okolních vazů, mezi nejčastější úrazy vůbec.

Hlezenní kloub spojuje bérce a nohu. *Articulatio talocruralis* (horní hlezenní kloub) je kloub složený, tvarem připomínající kladkový typ kloubu. Stýkají se zde talus, tibia a fibula. Do vidlice, tvořena tibií s fibulou, je zasazena trochlea tali. Oproti svému mediálnímu protějšku, je laterální kotník posunut poněkud více dorzálně a kaudálně. *Articulatio subtalaris* (dolní hlezenní kloub) se nachází mezi talem (jamka) a calcaneem (hlavice). Jedná se o válkový kloub, jehož osa je postavena šikmo, od zadní zevní strany mediálně a dopředu a současně zdola zezadu dopředu nahoru.

Kloubní pouzdro hlezenního kloubu je relativně slabé a volné, aby stačilo rozsahu pohybu. Upíná se při okrajích kloubních ploch artikulujících kostí. Pouzdro je doplněno třemi systémy mohutných vazů. Vazy tibiofibulární syndesmózy, a dva systémy collaterální. V distální části bérce, zajišťuje tibiofibulární spojení *ligg. tibiofibulare interosseum, anterius et posterius*. Téměř po celé délce jsou obě kosti spojeny také vazivovou blánou, membrána *interossea cruris*. Ta brání vzájemnému posunutí kostí bérce a je místem začátků hlubokých svalů bérce. *Ligamenta collateralia (medialia et lateralia)* se vějířovitě rozbíhají

z obou kotníků na talus, calcaneus a os naviculare (mediální vaz) a zesilují kloubní pouzdro. Díky vějířovitému uspořádání je v každé poloze napjat alespoň jeden z pruhů postranních vazů na každé straně a tím je zajištěno správné vedení pohybu.

V oblasti hlezna probíhá velké množství šlach bérceových svalů, žádný se však neupíná na talus. Podle funkce a polohy lze tyto svaly rozdělit na extenzory, peroneální svaly, hluboké a povrchové flexory. **Extenzory** probíhají po přední ploše hlezna na dorzum nohy. Jsou to m. tibialis anterior, m. extenzor hallucis longus a m. ex. digitorum longus. Vzhledem k prudkým změnám směru průběhů šlach, jsou tyto fixovány dvěma retinakuly. **Peroneální svaly** (m. peroneus longus et brevis) probíhají za zevním kotníkem fixovány opět retinakuly. Tyto svaly se podílejí na udržování klenby nohy. **Hluboké flexory** (m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus) se dostávají na plantu tarzálním tunelem za vnitřním kotníkem. **Flexory povrchové** (m. triceps surae, m. plantaris) se upínají na tuber calcanei.

Přestože hlezenný kloub je kloub složený, kladkový, nedochází v něm k pohybu pouze v rovině sagitální. Díky rozdílným poloměrům zakřivení laterální a mediální strany kladky, dochází při plantární flexi současně k inverzi nohy. Navíc dochází při pohybu v hleznu k rotaci fibuly (při plantární flexi dochází k napínání lig. fibulotalare anterius, které táhne fibulu vpřed, distálně a především do vnitřní rotace).

3.3.2 Příčiny

K poranění dochází jakýmkoli mechanismem, při kterém dojde k překročení meze pevnosti vazivového aparátu hlezenního kloubu. Na jeho vzniku se podílí celá řada faktorů, které se navzájem prolínají a potencují. Tyto faktory lze rozdělit na vnitřní a vnější.

Mezi vnitřní faktory patří individuální predispozice daného jedince. Jedná se zejména o kvalitu vaziva a vazivového aparátu, který tvoří pasivní stabilizátory kloubu. Např. u jedinců hypermobilních je tato stabilita nižší. Značnou roli také

hraje kvalita kolemkloubního svalstva tvořící aktivní stabilizátory kloubu. Dalším faktorem je věk. Mechanická odolnost tkání je odlišná u jednotlivých věkových skupin. V různém věku jsou jednotlivé tkáně různě zranitelné. Vazivový aparát představuje locus resistenciae minoris u dospělých, zatímco u dětí a dospívajících jsou to kosti a růstová chrupavka. Do puberty pevnost vazů stoupá a dosahuje maxima po skončení puberty, potom opět klesá s přibývajícím věkem. Je nutné brát v úvahu také rozdíl mezi oběma pohlavími. Díky celkově větší gracilitě a hyperlaxitě jsou zástupkyně něžného pohlaví náchylnější k tomuto typu zranění. Rizikem jsou rovněž nedoléčená zranění. Zvláště při tlumení bolesti analgetiky nebo obštriky anestetiky a kortikoidy. Sportovec tak necítí bolest v poškozených tkáních a pokračuje v tělesné zátěži přispívající k dalšímu zhoršování stavu nezhojených tkání. Z mikrotraumat tak vznikají parciální ruptury a z těch dále ruptury totální. Špatná životospráva, nedostatek odpočinku a následná místní a celková únava je spojena se snížením výkonnosti a koordinace, což zvyšuje riziko poranění. Značný vliv má také kvalita tréninku. Špatné rozcvičení a zahřátí vede k narušení koordinace pohybu, chlad snižuje elasticitu, prokrvení, zvyšuje svalový tonus, zpomaluje svalovou kontrakci a reflexy. Přetrénování nebo naopak nedostatečná trénovanost s následným přeceněním svých možností, nepozornost, snížená koncentrace, špatně prováděný pohybový stereotyp jsou dalšími vnitřními faktory.

Mezi vnější faktory, které se mohou výrazně podílet na vzniku úrazu, patří terén. Pořadatelé turnajů a majitelé kurtů by měli být povinni zajistit co nejbezpečnější podmínky pro vykonávání tohoto sportu. Pozorní by měli být i samotní hráči, aby např. nešlápli při tréninku na míček. Také nepříznivé počasí a extrémní teploty negativně působí na celkový stav organismu. Chlad způsobuje ztuhlost svalů a narušuje koordinaci pohybů. V tenise (stejně jako v každém sportovním odvětví) je zapotřebí speciálního sportovního vybavení a sportovci by měli používat takové vybavení, které odpovídá jejich sportovní specializaci. Největší pozornost (s ohledem na hlezenní kloub) je nutno věnovat tenisové obuvi, která by měla zajišťovat dostatečnou stabilitu během pohybu.

3.3.3 Mechanismus úrazu

Ligamentózní struktury hlezna jsou z traumatologického hlediska děleny na vazy tibiální, fibulární a vazy syndesmózy. Poranění laterálního vazivového aparátu hlezna jsou mnohem častější, neboť ligameta vnitřního kotníku jsou pevnější a násilí mnohem lépe odolávají.

Nejčastěji (ve více než 80%) dochází k podvrtnutí hlezna v inverzi, noha se tedy přetočí do plantární flexe, addukce a supinace. Jako první bývá při tomto pohybu poraněno lig. talofibulare anterior, které je také nejčastěji poškozenou strukturou této oblasti. Při pokračujícím násilí bývá poškozen také kalkaneofibulární vaz a posléze vaz zadní talofibulární (při převaze addukčního násilí se může jako první trhat vaz kalkaneofibulární).

V everzi (abdukce, dorzální flexe a pronace) dochází k podvrtnutí hlezna jen zřídka. Dojde-li však k němu, dochází k poranění deltového vazů (pokud násilí deltový vaz nepoškodí, dochází k frakturám mediálního maleolu).

Při podvrtnutí v dorzální flexi dochází k avulzi syndesmózy a často k osteochondrální zlomenině nebo fraktuře krčku talu. Vzácná také není ruptura Achilovy šlachy.

Poraněný vaz se obvykle zhojí, ale ne vždy dokonale. Z úponu vytržený vaz se může přihojit na jiném místě, někdy se hojí hypertrofickou jizvou, omezující pohyb. Intraligamentózní léze se může vyplnit jizevnatou tkání, vedoucí k prodloužení, a tím k nestabilitě. V místě poraněného vazů může vzniknout heterotopická osifikace či kalcifikace, což může vést například k tibiofibulární synostóze v místě přerušené syndesmózy⁶.

3.3.4 Vyšetření

Při anamnestickém vyšetření pacienta se ptáme na okolnosti úrazu. Zajímá nás mechanismus úrazového děje, zda postižený slyšel prasknutí, či lupnutí, zda mohl pokračovat v činnosti, či sportovním výkonu. Dále zjišťujeme místo

⁶ Dungal P. a kol.: Ortopedie, str. 1051

primární bolestivosti a otoku, jak rychle se otok vytvořil, zda byl nejprve pouze ventrálně před fibulou, nebo ihned kolem celého zevního kotníku. Jak rychle byla poskytnuta (a jakým způsobem) první pomoc a jestli se mu už někdy podobný úraz v této lokalizaci přihodil.

Vyšetření aspektů lze provádět už od vstupu pacienta do ordinace. Všimáme si způsobu chůze, jak používá případné pomůcky, jakou spontánní polohu zaujímá. Dále si všimáme barvy a trofiky kůže, postavení v kloubu, otoků. Palpací se zjišťuje teplota, místo největší bolestivosti, kontury kostí a svalů, svalové spasmy aj. U silně bolestivých zranění s okamžitým vznikem hematomu a otoku a nemožností pokračovat v chůzi, či jiné činnosti, došlo pravděpodobně k ruptuře vazů. Provede-li se vyšetření záhy po úrazu, je možné zjistit případnou instabilitu, pozdější otok a ochranný reflexní svalový spasmus toto klinické vyšetření velmi znesnadní.

Při poranění hlezenního kloubu je přínosné vyšetření předsunutí a vyklonění talu.

- Při vyšetření předsunutí talu (anterior drawer test) sedí vyšetřovaný na stole s pokrčenými koleny v 90° flexi, postižená noha je uvolněná v mírné plantární flexi. Vyšetřující jednou rukou fixuje distální část bérce a druhou rukou předsunuje patu ventrálně. Je-li předsunutí talu na postižené straně větší než na straně zdravé, může se jednat o poškození lig. talofibularis anterior (otok však může snížit validitu vyšetření).
- Během vyšetření vyklonění talu (talar tilt test) sedí vyšetřovaný rovněž na lehátku s pokrčenými koleny. Vyšetřující stabilizuje spodní část bérce, druhou rukou uchopí calcaneus a uvede nohu do neutrální pozice. Poté vykloní nohu do inverze. Větší rozsah pohybu na poraněné noze svědčí pro poranění vazů fibulokalkaneárního.

Tyto testy se smí provádět nejdéle do třetího dne po úrazu, protože pozdější vyšetřování může narušit hojivé procesy.

Z pomocných vyšetření je indikováno RTG vyšetření. Standardní projekce jsou zhotovovány k vyloučení sdružených poranění skeletu. Při podezření na

poranění vazů jsou indikovány držené snímky v místní, či celkové anestezii. Kloub v inverzi v AP projekci se zobrazuje při podezření na poškození laterálních vazů (nebo vzácně v everzi při podezření na poranění mediálního vazivového aparátu). Snímky v bočné projekci odhalují posun zadopřední. Interpretace držených snímků se dle autorů liší, nicméně rozevření laterální štěrbiny na 5°, předozadní posun talu o více než 3 mm, nebo rozšíření mediální štěrbiny tibiotalární o více než 3 mm ve srovnání s druhostrannou končetinou jsou příznačné pro ligamentózní léze tohoto kloubu.

Dalším přístrojovým vyšetřením používaným při podezření na poranění vazů hlezenního kloubu je ultrazvukové vyšetření (UZ). Na rozdíl od RTG vyšetření, UZ poskytuje také možnost zhodnocení měkkých tkání sledované oblasti. Ruptura vazů přemostujících hlezenní kloub je někdy přímo patrná. Nepřítomnost defektu však postižení nevylučuje a je rovněž nutné hodnotit v držených polohách.

3.3.5 Terapie

Ihned po poranění by měla být poskytnuta trenérem nebo spoluhráčem první pomoc, neboť rozsah posttraumatických sekundárních změn přímo koresponduje s kvalitou poskytnuté první pomoci. Tyto sekundární změny pak mohou komplikovat klinické vyšetření (viz. kap. 3.3.4 Vyšetření). Jako pomůcka k poskytování první pomoci může dobře posloužit anglická zkratka RICE (rest, ice, compression, elevation).

- Rest (klid) – zraněná noha by měla být v klidu a neměla se zatěžovat
- Ice (led) – na postižené místo se aplikuje originální chladicí přípravek nebo např. pytlík s ledem, mražená zelenina atd. Samotný led by však neměl být v přímém kontaktu s kůží, je tedy vhodné mezi led a kůži vložit obinadlo (viz. dále) nebo ručník, utěrku atp.
- Compression (stažení) – Postižené hlezno stáhneme nejlépe elastickým obvazem.
- Elevation (zvednutí) – zvednutí kloubu do zvýšené polohy (nejlépe výš než srdce) omezí tvorbu otoku.

3.3.5.1 Konzervativní terapie

3.3.5.1.1 Imobilizace

Doba imobilizace závisí na stáří pacienta a na jeho fyzické aktivitě. V praxi má trvat imobilizace tak dlouho, dokud nevymizí bolest, otok a bolestivost při náslapu. Tato doba kolísá od tří do osmi týdnů. Imobilizace se provádí sádrouvou fixací, nebo ortézou u pacientů, kteří jsou zodpovědní a nehrozí, že by ji sundávali při zátěži.

3.3.5.1.2 Taping

Taping je preventivní nebo kurativní metoda, která slouží ke stabilizaci kloubu za použití náplast'ových pruhů. Náplast'ové pruhy o šířce 5 cm se postupně lepí ve směru dlouhé osy bérce a kolmo k nim se střídavě vždy přidá semicirkulární pruh. Náplast'ový fixační obvaz sahá od úrovně MTP kloubů do poloviny bérce⁷. Taping odlehčuje pohybový aparát a brání pohybu kloubů do extrémních poloh. Využívá se také jeho kompresního účinku k potlačení nebo minimalizaci otoků. Dalšími přínosy tapingu je stimulace proprioceptivního cití, centrálního nervového systému a kladné působení na psychiku sportovce.

Tapingu se využívá zejména ve sportovní traumatologii, jelikož umožňuje časný sportovní výkon. Prvních 48 hodin po aplikaci adhezivních proužků se kontroluje prokrvení periferní oblasti. Po 1 až 2 týdnech chůze o berlích se umožňuje odložení berlí a dovoluje se plná zátěž. Objeví-li se reziduální obtíže po sejmutí pásků, přiloží se elastická kompresivní bandáž na dalších 3 až 6 týdnů. Tento způsob léčby má výhodu v rychlém ústupu otoku díky působení svalové činnosti a zpevnění kolagenní sítě během reparačních procesů.

3.3.5.1.3 Fyzioterapie

Fyzioterapie je jednou z hlavních léčebných metod, užívaných jak v konzervativní terapii, tak k doléčování a rehabilitaci po terapii operační.

⁷ Dungal P. a kol.: Ortopedie, str.

U distenzí a parciálních ruptur se obecně v posledních letech preferuje funkční terapie, názor na léčbu totálních ruptur je nejednotný. Výhody funkční terapie spočívají v minimu komplikací, v rychlejším obnovení plné hybnosti, rychlejším návratu do zaměstnání a ke sportovní aktivitě, a bez nepříznivých důsledků pro pozdější stabilitu hlezna. Při operačním řešení je výskyt komplikací častější a léčení je podstatně dražší, proto je v poslední době i u kompletních ruptur někdy preferována funkční terapie.

V časně fázi po poranění je nutný klid na lůžku s elevací končetiny a ledování pro minimalizaci otoku a krevního výronu. Po ústupu otoku se přikládá funkční bandáž nebo ortéza umožňující limitovanou plantární a dorzální flexi s vyloučením inverze. Po odeznění bolesti začínáme se zátěží a cvičením. Při rehabilitaci klademe důraz na posílení fibulárních svalů, reedukaci propriocepce (podle Freemana vede každý úraz ke změně propriocepce, což dále způsobuje inkoordinaci svalovou a to je hlavní příčina vzniku nestabilního kloubu) a především na koordinaci svalů kolem hlezenního kloubu. Pro tyto účely je tedy „metodou volby“ technika senzomotorické stimulace (SMS).

Technika senzomotorické stimulace

Technika senzomotorické stimulace vychází z Freemanova učení a ze zdokonalené metody dle Herveou a Messeana, navíc pak aplikuje řadu nejnovějších neurofyziologických poznatků o funkci extero- a proprioceptorů, o motorickém učení, programování a řízení pohybu. Tato technika má efekt nejen léčebný, ale i preventivní, významně omezuje výskyt úrazů během sportovních a jiných aktivit.

SMS vychází z koncepce o dvou stupních motorického učení. První stupeň je charakterizován snahou o zvládnutí nového pohybu a vytvoření základních funkčních spojů. Na tomto procesu se výrazně podílí mozková kůra, proto je řízení motoriky, na tomto „prvním“ stupni, pomalé, náročné a únavné. CNS se proto snaží přesunout řízení na úroveň nižší. Tento Druhý stupeň motorického učení, který se děje na úrovni podkorových regulačních center je rychlejší, méně

únavný, ale dojde-li jednou k fixaci určitého pohybového programu, je tento program špatně měnitelný.

Cílem SMS je dosáhnout reflexní, automatické aktivace žádaných svalů tak, aby pohyby nevyžadovaly výraznější kortikální kontrolu. Jen dosažení subkortikální kontroly aktivace hlavních svalů dává záruku, že tyto svaly budou aktivovány v optimálním stupni a časovém úseku. Pomocí SMS urychlujeme přechod řízení motoriky na tento druhý stupeň. Děje se tak stimulací aferentních systémů, což vede k aktivaci motorických eferentních center a drah. Tato stimulace se týká především proprioceptorů a exteroceptorů několika klíčových oblastí, ovlivňujících řízení stoje (plosky, pánev, šíjová oblast).

Vlastnímu cvičení vždy předcházejí úkony, vedoucí k úpravě funkce periferních struktur (kůže, podkoží, vazy, klouby, atd.). Provádí se tedy mobilizace kloubů, protahování zkrácených svalů, uvolňování fascií a kůže atp. Vlastní sled cvičení pak postupuje od distálních částí proximálně, nesmí se cvičit přes bolest, přes únavu, vyžaduje se přesnost pohybů, cvičí se naboso. SMS respektuje obecné pravidlo zvyšování náročnosti. Po zvládnutí jednoho prvku, se přidá prvek další, náročnost tak postupně narůstá. Začíná se s nácvikem tzv. „malé nohy“, jde o zkrácení a zúžení chodidla v podélné i příčné ose aktivací svalů, podílejících se na udržování podélné a příčné klenby nožní. Tím dojde ke změně postavení (optimálnímu postavení) prakticky všech kloubů nohy, což příznivě ovlivňuje proprioceptivní signalizaci a vede ke zlepšení stability. Malá noha se nejprve nacvičuje pasivně vsedě, dále aktivně. Zvládá-li ji pacient ve stoje, korigujeme postupně kolena, pánev, trup, šíje, hlavu atd., jejich úpravou vytvoříme korigovaný stoj.

Po zvládnutí korigovaného stoje, zkusíme stoj na 1 DK, situaci ztěžujeme pacientovy tím, že do něj různě strkáme, pohybujeme horními končetinami, zkusíme podřepy, korigované výpady... Dále využíváme řady pomůcek, jako např. válcová, kulová úseč, balanční sandály, fitter, posturomed, trampolína, na kterých postupujeme stejně, jako při obyčejném stoji a které dále zvyšují obtížnost a zvyšují tok aferentních informací.

Uvedená cvičení vyžadují výbornou spolupráci pacienta, tudíž i silnou motivaci. Pozitivní stránkou však je skutečnost, že dosažené úspěchy se dostávají brzy a jsou výrazně viditelné. Dochází současně k aktivaci utlumených svalů, k rychlejšímu nástupu svalové kontrakce, k lepší koordinaci, ke zvětšení ROM.

Proprioceptivní nervosvalová facilitace (PNF)

Viz kap. 3.2.5.1.3 Fyzioterapie.

Vhodnou technikou PNF k terapii nestabilních kloubů je **rytmická stabilizace**, u které se uplatňuje výhradně izometrická kontrakce svalů. Jedná se o statickou práci oslabených agonistů se statickou prací silnějších antagonistů. Tato statická práce se provádí proti stupňovanému odporu terapeuta a bez relaxačních přestávek. Pacient se tedy snaží fixovat kloub v dané poloze silným izometrickým stahem kolemkloubních svalů bez pohybu a terapeut se snaží polohu střídavě vychýlit různými směry. Výsledkem je pak posílení svalů, zlepšení koordinace a stability kloubu.

LTV

První dny, kdy je hlezenní kloub imobilizován cvičíme aktivní pohyby prstů, quadriceps a svaly kyčelního kloubu. Nezapomínáme polohovat dolní končetinu do zvýšených poloh. Po sundání sádry, popř. po odeznění bolestí začínáme s pohybem v hlezenním kloubu nejprve ve směru dorzální a plantární flexe, potom pronace – supinace. Pro posílení jednotlivých svalů volíme takovou výchozí polohu podle svalového testu, aby byl sval co nejvíce protažen a mohl vyvinout co největší sílu. Nejprve cvičíme v odlehčení, přičemž můžeme pacientovy dopomáhat, použít skluzné desky, závěs, pohyb ve vodě atd. Dále využíváme odporu vlastní končetiny (odpovídá 3. Stupni svalové síly) a nakonec proti přiměřeně velkému odporu terapeuta, závaží, terrabndu,...

Pro zvýšení rozsahu pohybu používáme především techniky postizometrické relaxace viz. kap. 3.2.5.1.3 Fyzioterapie.

Důležitý je nácvik chůze. Nejprve, když není povolena zátěž končetiny, chodíme s odlehčením o podpažních berlích. Po konzultaci s lékařem, dovolí-li

zátěž, je možné trénovat chůzi s částečným a plným zatížením. Krok nacvičujeme nejdříve flexí v kyčli, koleni a dorzální flexí nohy. Dbáme na správné odvíjení plosky. Při došlápnutí je zatížena nejdříve pata, poté dochází k odvíjení nohy po zevní straně chodidla, v závěru oporné fáze se zatížení přesouvá mediálně pod metatarzophalangeální kloub palce. Následuje odraz plantární flexí.

3.3.5.1.4 Fyzikální terapie

V perakutním stádiu, kdy je kloub bolestivý a oteklý se z prostředků fyzikální terapie využívá především kryoterapie, klidové galvanizace a ultrazvuku

Kryoterapie, ultrazvuk – viz. kap. 3.2.5.1.4 Fyzikální terapie

Galvanoterapie je léčebné využívání stejnosměrného proudu, který se ve tkáních vede téměř výhradně elektrolyticky, tj. pohybem aniontů a kationtů v elektrickém poli. Tím dochází ke vzájemné výměně kationtů a aniontů mezi elektrodami, k vyplavování iontů z buněk a vlivem polarizace se zvyšuje lokální metabolismus. Výsledkem je urychlení tkáňové difuze, mobilizace lokálních edémů a výronů, analgetické působení, urychlení reparativních procesů v poškozené tkáni, eutonizace kapilárního řečiště atd.

V subakutním stádiu jsou indikovány diadynamické proudy (viz. kap. 3.2.5.1.4 Fyzikální terapie) a ve stádiu subchronickém pak ultrazvuk a magnetoterapie.

Magnetoterapie – mechanismy účinku nebyly dosud uspokojivě vysvětleny, avšak empiricky byla opakovaně prokázána její prospěšnost. Bylo zjištěno, že magnetické pole vyvolává vazodilataci, analgetické a protizánětlivé působení, myorelaxaci, akceleraci hojení, protiedémové působení a má spasmolytický účinek.

3.3.5.2 Operační léčba

Autoři Kerhoffs et al. (2005) ve své metaanalýze vědeckých článků řešících problematiku operační a konzervativní terapie poranění hlezenního

kloubu došli k následujícím závěrům. Autoři neshledali dostatečně validní důkazy k určení relativní výtěžnosti chirurgické, či naopak konzervativní léčby u akutního poranění laterálního ligamentózního komplexu hlezenního kloubu u dospělých jedinců. Rozhodnutí o případném léčebném postupu by mělo být vždy založeno na individuální potřebě daného pacienta. Vždy by měly být zváženy jak relativní přínosy, tak i rizika každé volby. Vezmeme-li v potaz možnosti pooperačních komplikací a vysokých nákladů spojených s chirurgickou léčbou, je většinou nejlepší a nejdostupnější varianta jak pro lékaře, tak i pacienta konzervativní léčba⁸.

U těžkých stupňů a u sportovců provádějících rizikové sporty, kde je nutná dokonalá rekonstrukce se provádí operační léčba. Je-li možné polemizovat o způsobu léčby u akutních poranění laterálních vazů hlezenního kloubu, přerušovaný deltový vaz by měl být sešit vždy. Primární sutura je indikována do 6ti týdnů (optimum do 48 hodin) od úrazu. Následuje fixace po dobu 6 týdnů sádrovým obvazem. Po imobilizaci se cvičí plantární a dorzální flexe, nejdříve pasivně, poté aktivně (toleruje-li to pacient). Indikován je rovněž po sundání fixace svalový a proprioceptivní trénink. Sportovní aktivity jsou povoleny nejdříve po třech měsících od operace s použitím ortéz 6 až 8 měsíců.

3.4 Tenisové rameno – postižení rotátorové manžety

Rameno je složitý a unikátní kloub. Jedná se o nejvolnější a nejpohyblivější kloub lidského těla. Tyto vlastnosti jsou však vyváženy na druhé straně jeho nestabilitou a snadnou zranitelností. Také proto bývají uváděny bolesti a funkční obtíže ramenního kloubu na třetím místě v četnosti výskytu všech bolestivých obtíží po bolestech hlavy a zad.

Ramenní kloub je zatěžován spíše tahem (trakcí), než tlakem (kompresí). Proto jsou klinicky také daleko častěji postiženy měkké tkáně (svaly, šlachy,

⁸ Hrazdira L., Beránková L., Handl M., Frei R.: Komplexní pohled na poranění hlezenního kloubu ve sportu. *Ortopedie*, 2/2008, 6, str. 272.

burzy, vazy a kloubní pouzdro) nežli samotný skelet. Ze všech příčin syndromu bolestivého ramene tvoří asi 65% poruchy svalstva rotátorové manžety.

3.4.1 Anatomie ramenního kloubu

Ramenní kloub je kloub kulovitý volný. Ze všech kloubů lidského těla má největší rozsah pohybů, nejen díky anatomické stavbě, ale i funkčním zapojením ostatních kloubů pažního pletence, tj. kloubu akromioklavikulárního a sternoklavikulárního, které umožňují sdružený pohyb lopatky po hrudníku. Pro stabilitu ramenního kloubu mají velký význam okolní svaly.

V art. Humeri artikuluji dvě kosti. Scapula a humerus. Cavitas glenoidalis scapulae tvoří mělkou jamku, která je ještě doplněna o labrum glenoidale. I přesto je jamka ramenního kloubu mnohem menší, než hlavice, odpovídá třetině až čtvrtině její plochy.

Kloubní pouzdro začíná na lopatce při zevním obvodu labrum glenoidale a upíná se na collum anatomicum humeri. Je zpevněno vazy a šlachami. Rozlišujeme tři glenohumerální vazy, které zesilují vnitřní povrch pouzdra – superius, medium a inferius, které mohou být co do tvaru a mohutnosti dosti variabilní. Důležité extrakapsulární vazy jsou: ligg. coracohumerale, coracoacromiale a coracoglenoidale. V místech tlaku a tření nacházíme bursy. Bursa subdeltoidea (na zevní straně kloubu), subacromialis (mezi acromiem a kloubem), subcoracoidea (vpředu mezi proc. coracoideus a kloubem), muscoli subscapularis subtendinea. Z praktického hlediska je důležité, že pouzdro je zeslabeno kaudálně, směrem do podpažní jámy (kde je složeno v řasy) a ventrálně. V těchto směrech proto také dochází nejčastěji k luxacím hlavice humeru.

Svaly mající **těsný** vztah k ramennímu kloubu, lze rozdělit na vrstvu povrchovou (m. deltoideus) a vrstvu hlubokou. V té nalézáme svaly rotátorové manžety – tj. m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis – a dále caput longum musculi bicipitis et tricipitis brachii. Zmíněná rotátorová manžeta je část kloubního pouzdra zesílená úpony uvedených svalů. Svaly

rotátorové manžety svým napětím udržují hlavici humeru v mělké jamce. Prostupem šlachy dlouhé hlavy m. bicipitis brachii, je manžeta rozdělena na dvě části. Laterální, mající zevně rotující účinek, a mediální (pouze m. subscapularis) s účinkem opačným. Mechanicky nejzatěžovanější částí rotátorové manžety je šlacha m. supraspinatus, asi 1,5 cm před úponem, na tuberculum majus. Tato šlacha je zde při abdukčním pohybu stlačována mezi velkým hrbolem a anterolaterálním okrajem akromia.

Pohyby v ramenním kloubu jsou možné ve značném rozsahu prakticky ve všech směrech. Lopatka se podílí téměř na všech pohybech (s výjimkou rotace) – na počátku pohybu méně, s blížící se krajní polohou však její účast stoupá. Např. při abdukci se prvních 30° odehrává pouze v kloubu glenohumerálním. Mezi 30° a 170° připadá na každých 15° pohybu 5° spojení thorakoscapulárnímu. Z celkového rozsahu abdukce (180°) připadá kloubu glenohumerálnímu 120°. Pro terminální elevaci je nutná zevní rotace humeru.

3.4.2 Příčiny

Atraumatické poranění manžety vzniká méně u mladých sportovců při prudkém švihovém pohybu ramene (hod oštěpem, tenis). Nejčastější je u starších tenistů, kteří se po období klidu vracejí k bývalé aktivitě, a rotátorová manžeta už bývá degenerativně postižena z let minulých, navíc je méně odolná, díky věkem horšímu prokrvení.

Rotátorová manžeta je zřejmě neexponovanější oblastí ramenního kloubu. Je vystavena stálému a značnému napětí. Jaké příčiny vedou k poškození těchto tkání, nebylo jednoznačně objasněno. Nicméně nejpravděpodobnější bude tvrzení, že zde spolupůsobí více faktorů, které se navzájem potencují a často spolu úzce souvisí.

Někteří autoři považují za nejdůležitější faktor špatné prokrvení úponových částí šlach rotátorů a z toho vyplývající větší náchylnost k degenerativním změnám. Vycházejí ze skutečnosti, že asi 1,5 – 2 cm od úponu manžety na hlavici humeru je tzv. kritická zóna. Jedná se o místo zhoršeného

krevního zásobení, které zajišťují anastomózy tepének z hlavičky a tepének ze svalů. V tomto místě dochází nejčastěji k rupturám patologicky změněného úponu manžety.

Jindy je za hlavní příčinu považována entezopatie, ke které dochází především mechanickým přetížením (akutním i chronickým). Pokud se přetížení opakuje a eventuelně se kombinuje s lokálními poruchami prokrvení či jinými patologickými stavy, pak se projeví často i při poměrně mírném překročení snesitelné meze zátěže. Ke vzniku a rozvoji poškození přispívá také traumatizace nebo mikrotraumatizace (mj. u impingement syndromu, viz níže), dále opakující se tlak, vibrace, svalový hypertonus nebo nadměrné podchlazení. V rámci tenisu vedou k přetěžování rotátorové manžety především podání a smeče (viz kap 2.1.3 Podání). Stejně změny se mohou vyvinout (kromě hraní tenisu) i po jiném mechanickém zatěžování, především při práci se zvednutými pažemi (sekání dříví, malování stropů, tapetování...). Jinou příčinou může být nestabilita ramene. Šlachy se přetížejí ve snaze stabilizovat uvolněný kloub. Postižení jsou z převážné většiny tenisté starší, na vině je špatné prokrvení šlach, které se s věkem zhoršuje.

Ch. S. Neer (1972) zase definoval impingement syndrom, který spočívá v opakované traumatizaci manžety nárazy na akromion a okolní vazy při abdukci humeru, a má být příčinou poškození rotátorové manžety. Příčinou impingement syndromu může být jakákoli porucha, která způsobí zvětšení objemu tkání v subakromiálním prostoru nebo změnu funkčních poměrů: např. již zmiňovaná tendinitida a prosáknutí svalových úponů, burzitida, prokrvácení při ruptuře svalových snopců, zhrubění či osteofyty dolního okraje akromia nebo je porušena souhra skapulohumerální a lopatka nerotuje správně.

K rozvoji syndromu rotátorové manžety může přispět řada faktorů, mezi které patří anatomický tvar akromia, artrotické změny akromioklavikulárního kloubu, traumata (pád, zvedání, vrhání či chytání těžkých předmětů), přibývající věk (degenerativní změny šlach), zduření tkání dále zužující těsný subakromiální prostor, insuficience fixátorů lopatky a další.

3.4.3 Patofyziologie

Tendinitidy (entezopatie)

Jedná se (podobně jako u tenisového lokte) o onemocnění postihující tendoperiostální spojení. Etiopatogenetickým činitelem je místní ischemie. Následkem výše zmíněných příčin (viz příčiny), na prvním místě však mechanickým přetížením, dojde k paradoxní arteriální ischemii, což znamená, že nadměrně zatěžovaný pracující sval odebírá většinu přiváděné krve na úkor úponu šlach, které trpí hypoxií. Dochází také ke vzniku mikroskopických trhlinek v osteoligamentózním spojení a ke vzniku aseptického zánětu, který společně s hypoxií ničí tlumivě působící smyčky kolagenu v místě úponu na kost. V případě postižení rotátorové manžety, převážně ve šlaše m. supraspinatus. Dochází k poškození a zániku kapilár, k zániku vazivových vláken. Degenerující šlacha ztrácí svůj hladký povrch, mikroskopicky zde nacházíme zmnožené buňky. Může dojít až ke kalcifikacím, nekrózám a sekundárně vzniklé zánětlivé reakci. Typickým patologickým projevem je edém, který zhoršuje celý stav tím, že dále omezuje prokrvení postižené oblasti a vede k progresi dystrofických a degenerativních změn. Způsobuje také zúžení subakromiálního prostoru, tedy impingement syndrom (viz dále), což vede k další traumatizaci, až v posledním stádiu může dojít k rupturám rotátorové manžety.

Entezopatie není pouze lokální porucha, neboť lokálně vzniklé nociceptivní dráždění vede ke spasmům ve svalech a ke složitým funkčním i strukturálním poruchám v celém pohybovém ústrojí. Poškozením úponu dojde k narušení regulace motoriky i statiky, k poruše pohyblivosti kloubního pouzdra (svalových vláken kapsuly), a tím k blokádám kloubním a poruše výměny synoviální tekutiny. Sekundárně se rozvíjející regresivní změny v chrupavce kloubní vedou zákonitě k oosteroartróze.

Impingement syndrom

Impingement syndrom má velice úzký vztah k syndromu rotátorové manžety (zejména k tendinitidě - entezopatii, která nejčastěji přispívá k jeho vzniku). V překladu znamená impingement dotek nebo náraz. Jedná se o stav tísně

v subakromiálním prostoru. Ten je proximálně vymezen akromiem a korakoakromiálním vazem, distálně hlavici humeru s kloubním pouzdrém, burzami a upínající se šlachou rotátorů humeru. K přirozenému stísnění tohoto prostoru dochází při abdukci paže, kdy hlavice humeru se všemi nabalenými strukturami musí podklouznout pod akromion a korakoakromiální vaz oblastí velkého hrbolu. Proto musí nutně při abdukci paže docházet k rotaci lopatky (dolním úhlem ven), čímž dojde k elevaci akromionu. Dojde-li tedy ke stísnění zmíněného prostoru, dochází při abdukci paže ke kontaktu hlavice humeru a rotátorové manžety s akromiem. Uskřinutí měkkých tkání v tomto těsném prostoru vede postupně k zánětům burzy, svalstvo manžety se při opakovaných pohybech může poškodit a vznikají degenerativní změny až trhliny. Vzhledem k anatomickým poměrům je opět nejvíce ohroženým svalem m. supraspinatus. Kromě rotátorové manžety a burz jsou postupně poškozovány další tkáně, včetně tvrdých. Traumatizace manžety změněnými tvrdými tkáněmi s dalšími pohyby pokračuje, což dále vede ke ztrátě její stabilizační funkce. Tahem deltového svalu pak dochází k subluxaci hlavice humeru a dále se zhoršuje stereotyp abdukce, což zákonitě vede k artróze glenohumerálního kloubu.

Nejčastěji, jak již bylo zmíněno, bývá postižena šlacha m. supraspinatus. Často je uváděna jako synonymum postižení rotátorové manžety, neboť jednotlivé úpony šlach zadní rotátorové manžety splývají a rozlišení lézí určité šlachy je složité až nemožné. Její převaha je dána nejen anatomickým postavením (poškození nárazy při impingement syndromu), ale i přítomností již zmíněné hypovaskulární zóny při úponu jeho šlachy.

3.4.4 Vyšetření

Klinický obraz může být velmi pestrý od obrazu impingement syndromu až po obraz pseudoparalýzy při kompletních rozsáhlých rupturách. Pseudoparalýza je důsledkem výpadku startovací funkce rotátorové manžety. Pacienti uvádějí několik měsíců trvající bolest v oblasti ramene v závislosti na zátěži, ale i noční bolesti. Rozsah pohybu bývá často omezen, a to v krajních polohách. Iniciální předpažení a upažení nemůže pacient provést, dopomůže-li si

druhou končetinou, je další aktivní pohyb možný. Pasivní pohyb je zpravidla volný. Odporové testy jsou pozitivní⁹.

Anamnéza musí zachytit nejdůležitější prodělané choroby a traumata, současné onemocnění jiných orgánů nebo jiné obtíže - je nutné myslet na přenesenou bolest z vnitřních orgánů (žlučník, srdce, plíce a mediastinum, pankreas). Zajímá nás věk, dominance paží, zaměstnání a koníčky, sportovní činnost a především bolest.

Aspekci zjišťujeme symetrii ramen, jejich svalový kryt, případný otok, zarudnutí, dále symetrii lopatek a stav jejich fixátorů. Sledujeme, jak se pacient pohybuje, jak se svléká atd. Při palpaci pátráme po bolestivosti a po palpačně dostupných změnách vyšetřované oblasti, tj. změně tvaru, teploty, citlivosti. Při protrakci ramene zjišťujeme palpační bolestivost dorzální části RM. Velmi důležité je vyšetření pohybů aktivních (AP), pasivních (PP) a proti odporu (OP). Vyšetřením AP zjišťujeme rozsah kloubní pohyblivost, a to jak ve smyslu omezení, tak ve smyslu zvýšení – hypermobility. Sledujeme pohyby všemi směry, stereotypy, porovnáváme s druhostrannou končetinou. Při vyšetření PP opět pozorujeme rozsahy pohybů. Během PP je vyřazena svalová složka. Je-li tedy AP omezený a PP nikoli, porucha je extraartikulární. Jsou-li omezeny obě složky, jedná se o lézi artikulární. Při postižení rotátorové manžety (RM) jako celku, dochází, dle Cyriaxe, k omezování pohybů v určitém pořadí – podle „pouzdrového vzorce“, tzn., že nejdříve je omezena zevní rotace, pak vnitřní a abdukce. Vyšetření OP nám zdůrazní, je-li postižena svalová či šlachová komponenta. Bolest je většinou lokalizována v místě úponu svalu během izometrické kontrakce, přitom PP jsou bez omezení. Tato úponová bolest vzniká nejčastěji u chronického přetěžování svalů (především RM) u sportovců. Je-li postižen m. supraspinatus, je bolestivá izometrická kontrakce do abdukce, m. infraspinatus pak při zevní rotaci a m. subscapularis při rotaci vnitřní.

K doplnění představy o postižené struktuře se používají speciální testy, jako jsou např.:

⁹ Dungal P. a kol.: Ortopedie, str. 691.

- Odporový test m. supraspinatus: paže je abdukována do 90°, flektována do 30° a vnitřně rotována, až palec ukazuje dolů. Z této pozice vyšetřující klade odpor další abdukci. U pozitivního nálezu se vyskytuje bolest.
- Cyriaxův bolestivý oblouk: pacient provádí abdukci paže pokud možno do 180°. Objeví-li se bolest do 30°, vzniká podezření na lézi m. supraspinatus, bolest mezi 30-60° na postižení subakromiální burzy, 60-120° na lézi rotátorové manžety a nad 120° na afekce akromioklavikulárního kloubu.
- U impingement syndromu vzniká také bolestivý oblouk, ale při jiném postavení paže. Při abdukci paže s její mírnou flexí. Bolest se dostavuje opět přibližně mezi 60° - 120° a také pak při dokončování pohybu.

Ze zobrazovacích metod se v první řadě používá RTG. Zhotovuje se nativní snímek ramenního kloubu v AP projekci včetně vnitřně a zevně rotačního postavení pro zhodnocení subakromiálního prostoru. Na RTG snímcích je možné nalézt intratendinózně uložené kalcifikace nebo čerstvé obláčkovité kalcifikace v burze. Diagnostiku upřesní vyšetření, které dobře zobrazí měkké tkáně, a to UZ nebo MR. Při diagnostice se osvědčila i artroskopie a artrografie.

3.4.5 Terapie

Při stanovení diagnózy je nutné upozornit pacienta na možnost dlouhodobého průběhu léčby, která může trvat měsíce i déle. Avšak při věcném náhledu pacienta na onemocnění lze předejít dalším problémům v průběhu léčby, čímž by se délka léčby dále prodlužovala.

3.4.5.1 Konzervativní terapie

Komplexní terapie, spočívající v kombinaci fyzioterapie, aplikaci farmak a fyzikální terapie se jeví jako nejlepší léčebné řešení. Upřednostňování pouze některé z uvedených složek může negativně ovlivnit výsledný efekt terapie. Podání lokální anestezie u aktivních sportovců pro umožnění výkonu sice

aktuálně ovlivní bolest, ale nenavrací funkci, vlastní výkon také není stoprocentní a navíc dochází k dalšímu poškození postižené tkáně.

3.4.5.1.1 Imobilizace a režimová opatření

Objeví-li se úponová bolest, jsou nutná režimová opatření. Pacient by měl šetřit postižené rameno, měl by se vyvarovat rychlých trhavých a švihových pohybů horní končetiny. Důležitá je i poloha horní končetiny ve spánku, kdy v poloze na boku podkládáme předloktí a v poloze na zádech vkládáme polštářek do axily. U těžších případů se paže imobilizuje ortézou, nebo na abdukční dlazi 1 – 3 týdny.

3.4.5.1.2 Medikamentózní léčba

V případě akutní nebo subakutní tendinitidy je základem léčby konzervativní postup spočívající v lokální i celkové aplikaci léků s antiflogistickým a antirevmatickým efektem (masti, gely, tablety), vazodilancia, antiagregancia (acylpyrin). Velice účinný je obstřík malou dávkou kortikoidu do subakromiálního prostoru. Po správném provedení jednotlivých obstříků vymizí subjektivní bolestivost, obnoví se svalová síla a zvětší se rozsah pohybu.

3.4.5.1.3 Fyzioterapie

Prostředky manuální medicíny (viz též kapitola 3.2.5.1.3 Fyzioterapie)

Jelikož jsou v souvislosti s entezopatií svaly, v nichž se nacházejí triggerpointy (TrP), které vyvolávají zvýšené napětí, je vhodná metoda **postizometrické relaxace (PIR)**, která tlumí svalové spasmy. Jedná se o metodu šetrnou, může se tedy provádět opakovaně. Při postižení m. supraspinatus bývá bolestivá abdukce proti odporu. TrP můžeme nalézt ve fossa supraspinata. Při vlastní terapii stojíme za sedícím pacientem a addukujeme jeho paži s flektovaným loktem před tělem až po dosažení předpětí. Dále pokračujeme podle obecných pravidel pro PIR. Je-li postižen m. infraspinatus, vyvoláme bolest vnější rotací proti odporu. TrP nalézáme břebenknutím ve fossa infraspinata. Zde se nejlépe uplatňuje antigravitační technika PIR. Předpětí dosáhneme, jestliže pacient leží na zádech,

paži má v 90° abdukci a ohnutou v lokti tak, že ruka směřuje kaudálně. Jelikož je loket mimo lehátko, tíha předloktí a ruky klade odpor. Dále opět pokračujeme obecným postupem PIR. Poloha pro léčbu m. subscapularis je stejná, jako u předešlého svalu, jen předloktí směřuje kraniálně a humerus je tedy rotován zevně.

Z prostředků manuální medicíny můžeme také použít **suché jehly**. Dalším vhodným prvkem jsou tzv. **měkké techniky**. Ovlivňují reflexní změny měkkých tkání, normalizují jejich elasticitu a pohyblivost navzájem. Využívá se protahování pojivové řasy, či pouhé působení tlakem, kdy dosáhneme bariéry (předpětí) a po krátké latenci pozorujeme „fenomén tání“. Protože směr tlaku, kterým působíme (ve kterém je omezená pohyblivost měkkých tkání), je kolmý na bolestivý bod a nedochází ke stlačení vlastního bolestivého místa, je tato technika nebolestivá a nemocný pocítuje úlevu.

K obnovení kloubní vůle využijeme **mobilizace**. Pacient abdukuje paži a loket opře o naše rameno. Jednou rukou uchopíme hlavici humeru, druhou rukou oblast fossa glenoidalis lopatky a pruživým tlakem mobilizujeme v potřebném směru. Úspěšná bývá také izometrická trakce, která vyvolává velmi dobrou svalovou relaxaci. Trakce se provádí ve stoje přes rameno terapeuta ve směru osy horní končetiny nebo vleže přes hýždě terapeuta ve směru horní končetiny.

PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace)(Viz kap. 3.2.5.1.3 Fyzioterapie)

Brügger koncept (Viz kap. 3.2.5.1.3 Fyzioterapie)

LTV

Při zahájení léčby je nutné ovlivnit příčiny zjištěné v anamnéze. Relativní klid dosažený omezením mechanického přetížení zmírní příznaky a umožní zahájení hojivého reparačního procesu ve šlaše. Toho lze dosáhnout dočasnou změnou tréninkového režimu. Je nutné zvážit změnu techniky, aplikaci ortézy, která může snížit napětí šlachy při zátěži, sportovního vybavení (např. kvalita rakety, velikost hlavy, napětí strun, kvalita strun – viz kapitola 3.1.3 Sportovní

vybavení). Dlouhodobá imobilizace může vést k tkáňové atrofii a mít tak negativní dopad na proces hojení.

Pohyb v ramenním kloubu má být zahájen nejdéle do 2 týdnů od počátku obtíží. LTV má být dosaženo korekce kloubní flexibility, napětí postiženého svalu, kdy se po zvýšení klidové délky svalu a šlachy strečkem sníží napětí šlachy při pohybu v kloubu. K protahování svalů využíváme polohy podle svalového testu. Zároveň by cvičení mělo vést k obnově svalové síly. Pro posílení nejdříve využíváme kontrakce izometrické a koncentrické. Po odeznění bolestí se doporučují i kontrakce excentrické, které zvyšují účinnost léčby tendinóz výraznější stimulací hojení. Normální i postižená šlacha reaguje na kontrolovanou progresivní zátěž zvýšením pevnosti v tahu. Excentrická kontrakce vyvíjí ve šlaše až trojnásobné napětí oproti kontrakci izometrické či koncentrické. Je-li šlacha postižena mikrorupturami, léčebný program musí zahrnovat takové posílení, aby bylo dosaženo odolnosti šlachy v takové míře, aby byla schopna odolávat úrovně zátěže, která vedla k původní traumatizaci. Během cvičení se postupně zvyšuje zátěž do té doby, dokud neodezní příznaky při zátěži, které je pacient v běžném životě či sportu běžně vystavován. Prakticky by cílené cvičení mělo probíhat po dobu přibližně 6ti týdnů.

Ke cvičení můžeme s výhodou využít i různých pomůcek, např. **flexi-bar**. Jedná se o pružnou tyč o délce asi 150 cm, která má uprostřed držadlo a na okrajích lehká závaží. Uvede-li se do pohybu tato tyč, vznikají vibrace. Jelikož se pacient snaží aktivně udržet tyč ve stejné poloze, dochází k izometrické kontrakci svalů v oblasti ramenního kloubu (ale i svalů zádočných, břišních a dna pánevního). Cvičením s flexi-barem posílíme uvedené svaly, zlepšíme koordinaci svalů a stabilitu kloubu. Další pomůckou může být **Thera-Band** (viz kap. 3.2.5.1.3 Fyzioterapie).

3.4.5.1.4 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie je dalším stupněm v terapeutickém řetězci. Užívá se především ultrazvuku, diadynamických proudů, magnetoterapie a diatermie. Nesmíme však zapomenout varovat pacienta, že kromě pozitivního efektu, který

spočívá především ve zmírnění bolesti a díky tomu zvýšení rozsahu pohybu, může přinést přechodně účinek opačný.

Ultrazvuk prohřívá tkáň a tím zvyšuje plasticitu postižených šlach. Zlepšuje lokální cirkulaci, metabolismus, zvyšuje permeabilitu kapilár a tím podporuje regeneraci tkání. Má účinky spasmolytické a analgetické.

Diadynamické proudy jsou vhodné v akutní fázi onemocnění. Používá se proud CP (s účinkem převážně vazodilatačním, hyperemizujícím a dráždivým) v kombinaci s LP proudem (s analgetickým účinkem).

Magnetoterapie – mechanismy účinku nebyly dosud uspokojivě vysvětleny, avšak empiricky byla opakovaně prokázána její prospěšnost. Bylo zjištěno, že magnetické pole vyvolává vazodilataci, analgetické a protizánětlivé působení, myorelaxaci, akceleraci hojení, protiedémové působení a má spasmolytický účinek.

Diatermie – jedná se o elektroterapii bezkontaktní, tzn., že elektrický proud (vysokofrekvenční – 27,12 MHz) ve formě elektromagnetického pole, je do organismu přiváděn bez vodivého kontaktu s kůží (sliznicí). Má účinky tepelné a specifické. Mezi termické účinky patří hyperemie a zvýšená lymfatická drenáž, zvýšení metabolismu, resorpce, dochází k myorelaxaci, analgezi, zlepšení elasticity vazivových tkání a viskozity synoviální tekutiny. Specifické účinky podle některých autorů spočívají ve zvýšení extracelulární hladiny vápníku, změně na buněčné membráně (změny potenciálů vedoucí ke snížení dráždivosti).

RTG terapie – ozáření se doporučuje u zvláště rezistentních chronických případů.

3.4.5.2 Operační léčba

Čerstvé traumatické ruptury u mladších pacientů jsou jednoznačně indikovány k operaci. U ruptur vzniklých na podkladě degenerativních změn je nutné postupovat individuálně. Při rozhodování o operační léčbě, by měl hrát roli věk a konstituce pacienta, charakter jeho zaměstnání. Významné je postižení

dominantní končetiny, neúspěšná konzervativní terapie, výrazné potíže, noční bolesti, atrofie deltového svalu a pokračující omezování pohybu.

Operace spočívá v dekompresi subakromiálního prostoru, tedy v resekci lig. acromioklavikulare, v parciální přední akromioplastice, někdy v resekci hlavičky klíčku. Následuje débridement subakromiálního prostoru. Někdy je nutná také rekonstrukce rotátorové manžety a transoseální fixace. U těžkých retrahovaných ruptur se sekundárními artrotickými změnami nelze očekávat příznivý efekt rekonstrukce a je zde indikován jen paliativní výkon, spočívající v dekompresi subakromiálního prostoru¹⁰.

Po operaci je vhodné rameno fixovat ortézou, aby došlo k přihojení přiřité tkáně. Typ ortézy a délka imobilizace (4 – 8 týdnů) závisí na velikosti trhliny. V ideálním případě je vhodné okamžité zahájení rehabilitace. Důležité je především pasivní cvičení v ramenním kloubu, aby nedocházelo k pooperačním srůstům v subakromiálním prostoru. Po dostatečné délce fixace je možné zahájení aktivního cvičení a postupné posilování ramenního pletence.

3.5 Další tenisová poranění

3.5.1 Chondropatie pately (femoropatelární bolestivý syndrom, anterior knee pain)

Chondropatie pately (ChP) je časté a ne zcela objasněné onemocnění, které se projevuje obtížemi vycházejícími z femoropatelárního skloubení. Postižena je nejvíce sportující generace ve 2. A 3. Decenniu (častěji ženy).

K ChP dochází, je-li porušena rovnováha mezi zatížením, odolností chrupavky a schopností její regenerace. K tomu vede přetížení nebo geneticky podmíněná snížená odolnost chrupavky, jednorázové trauma (kontuze, luxace, zlomenina) nebo recidivující mikrotraumatizace. I malé odchylky ve funkci a tvaru extenzního aparátu znamenají porušení normálních biomechanických poměrů a vedou k chronické mikrotraumatizaci.

¹⁰ Dungal P. a kol.: Ortopedie, str. 691.

ChP může vzniknout i při normálních anatomických a biomechanických poměrech v FP kloubu. V důsledku chronického přetěžování nebo snížené odolnosti chrupavky dojde k poškození struktury chrupavky, sníží se její pružnost a pevnost. Tím dojde k přetěžování subchondrální kosti, kde mohou vznikat mikrofraktury. Subchondrální kost sklerotizuje a snižuje se její schopnost tlumit tlakové síly. Chrupavka je více zatížena a změny v chrupavce dále programují. Nejprve je postižená hluboká vrstva chrupavky, která postupně měkne. Je-li takto změněná tkáň dále zatěžována, změny postihnou všechny její vrstvy.

Takto postižení pacienti si nejčastěji stěžují na bolesti v přední části kolenního kloubu, někdy přímo za patelou. Bolest se zhoršuje při zátěži, při běhu, při chůzi ze schodů a z kopce, při dřepu a kleku. Typická je bolest při delším sezení s ohnutými koleny („movie sign“, „cinema sign“), která mizí při natažení kolena. Časté jsou také krepitace, někdy si pacienti stěžují na pocit zadrhávání pod patelou nebo podklesnutí kolena v důsledku bolesti. Stupeň chondropatie však neodpovídá velikosti subjektivních potíží.

Při klinickém vyšetření se hodnotí bolestivost FP skloubení, postavení pately (stabilita, centrace, sklon), odchylky ve směru tahu extenzního aparátu. Provádí se také funkční vyšetření m. quadriceps femoris a vyšetření osových deformit dolní končetiny. Specifickým testem je např. Zohlenovo znamení – v extenzi kolena tlačíme rukou těsně nad bazí pately na šlachy m. quadriceps femoris a vyzveme pacienta ke kontrakci tohoto svalu. Test je pozitivní, jestliže kontrakce vyvolá silnou bolest. Příznak hoblíku – tlačíme patelu proti FP žlábků a současně ji střídavě posunujeme distálně a proximálně, což u pozitivního nálezu opět vyvolá bolest. Na RTG (eventuelně CT, MR) snímcích se posuzuje tvar a postavení pately, dysplazie laterálního kondylu femuru a hloubku femorálního žlábků. Velmi spolehlivá je pro diagnostiku ChP artroskopie. Umožňuje posoudit stupeň, rozsah a lokalizaci změn na kloubní chrupavce a vyloučit jiné možné zdroje obtíží (poranění menisků, syndrom plíky).

Terapii ChP je třeba zaměřit spíše na příčiny než následky.

Základem konzervativní terapie je úprava aktivity (měla by se omezit zátěž na FP skloubení) a vhodný rehabilitační program. Důležité je posílení m. quadriceps femoris, zejména m. vastus medialis, který bývá hypotrofický. Dále protahování flexorů kolene a uvolňování zevních retinakul pately. Na končetinách rozlišujeme cviky v zavřeném a otevřeném řetězci. Při cvičení v zavřeném řetězci se pohybuje proximální segment končetiny vzhledem k distálnímu, který je fixovaný (noha je fixována a trup se pohybuje, jako např. při podřepu). Cvičíme-li v otevřeném řetězci, tak se pohybuje distální segment vzhledem k proximálnímu, který je fixován (tělo je fixováno, dolní končetina se pohybuje, jako např. sedí-li pacient na lehátku a provádí extenzi v koleni proti odporu, nebo diagonály PNF pro dolní končetiny). Zpočátku jsou doporučeny cviky v zavřeném řetězci v nebolestivém rozsahu pohybu (z hlediska biomechaniky je zátěž v FP kloubu nejnižší mezi 3 - 30° flexe). Cvičení v otevřeném řetězci proti odporu jsou sice účinnou formou posilování svalů, ale mohou zhoršit obtíže, a proto by měli být ponechány pro pozdější období. Důležité je také technika senzomotorické stimulace (a to nejen u nestabilního kolene). V některých případech jsou indikovány speciální bandáže a ortézy k centraci pately. Rehabilitace může být doplněna fyzikální terapií.

Z medikamentů se používají NSA pro symptomatickou léčbu (protizánětlivý a analgetický účinek). Aplikují se také léky určené k léčbě osteoartrózy (chondroprotektiva, SYSADOA). Dělí se na léky podávané celkově a lokálně (přímo do kloubu). Tyto léky příznivě ovlivňují metabolismus chondrocytů, složení extracelulární matrix chrupavky a viskoelasticitu synoviální tekutiny. Konzervativní léčba je úspěšná přibližně u 80 % případů. U ostatních se zvažuje léčba operační.

Kauzální operační výkony jsou zaměřeny na obnovení fyziologických poměrů a snížení tlaku působícího na FP skloubení. Provádí se uvolnění laterálních retinakul, distální a proximální korekce postavení a průběhu extenzního aparátu. Paliativní operační výkony spočívají v lokálním ošetření postižené kloubní chrupavky. Umělé náhrady pately nebo FP kloubu nejsou zatím

dostatečně úspěšné. Patelektomie je indikována pouze výjimečně při obzvláště těžké chondropatii.

3.5.2 Ruptura Achillovy šlachy (Tenisové lýtko)

K přetržení Achillovy šlachy dochází nejčastěji v oblasti úponu na kost, ve šlašité části nebo v místě muskulotendinózního spojení. Spontánní ruptury jsou výjimečné, pokud k nim dojde, vznikají v oblasti patologicky změněné tkáně (často ve spojení s podáním kortikoidů). V těchto případech může dojít k ruptuře i při běžné chůzi. U mladých jedinců jsou ruptury této šlachy vzácné pro její velkou mechanickou odolnost. Pokud k tomu však dojde, trhá se šlacha v místě přechodu na sval nebo se vytrhne z jejího úponu na kalkaneus, zatímco u starších osob se trhá zpravidla 2 – 5 cm nad úponem do kosti v místě, které odpovídá nejhorsímu prokrvení. Převážná většina ruptur se vyskytuje u mužů po 4. dekádě, obutých do adhezivní sportovní obuvi (kterou tenisová obuv určitě je) v souvislosti se sportem, kde dojde k prudkému odrazu či náhlému zastavení na umělém povrchu. 74% všech ruptur vzniká při sportu a na prvním místě jsou sporty raketové (tenis, squash, badminton).

Úplná ruptura je běžně provázena slyšitelným zvukovým efektem (prasknutí) a okamžitou bolestí. Postižený má pocit „šlehnutí bičem nebo úderem tyčí“ přes lýtko. Často je popisován pocit přetržení a nekontrolovaný pád pro ztrátu stability.

V místě ruptury je hmatná vkleslina, oblast Achillovy šlachy je oteklá a kolem kotníků promodrává hematom. Poraněný je obvykle schopen další chůze a dokáže i aktivní plantiflexi nohy, což může vést k mylné diagnóze. Až ve 30% není ruptura správně diagnostikována a teprve trvající obtíže vedou k odeslání na odborné vyšetření¹¹. Specifickým vyšetřením je Thompsonův test: pacient leží na břiše, vyšetřovaná noha přesahuje okraj vyšetřovacího lehátka. Příčnou kompresi zdravého lýtko je vyvolána pasivní plantární flexe nohy, u přetržené šlachy tato odpověď chybí. Z pomocných vyšetření se využívá měkký RTG snímek, na

¹¹ Dungal P. a kol.: Ortopedie, str. 1057.

kterém je patrné přerušení stínu šlachy, přesnější je ultrazvukové vyšetření, které dovoluje i přesné změření oddálení pahýlů šlachy.

Léčba by měla být vždy chirurgická. V co nejkratší době od úrazu a diagnostiky se provádí sutura, pokud možno dříve, než se rozvine edém a nedojde k retrakci pahýlů šlachy. Šije se vstřebatelným materiálem v lokální anestezii. Přes poškozenou oblast se přešívá peritenonium. Pokud je šlacha oslabena nebo defektní, zesiluje se sutura sklopením fasciálního laloku z proximální části šlachy nebo šlachou m. plantaris longus. Po sutuře se přikládá sádrová dlaha nad koleno v plantární flexi nohy na 3 týdny. Poté se převádí noha do fyziologického postavení (90°) a zakracuje se fixace pod koleno na další 3 týdny.

Rehabilitace v době, kdy postižená končetina je fixována spočívá v polohování končetiny do zvýšených poloh, jako prevence otoků a v aktivních pohybech prstů dolní končetiny a v kyčelním kloubu. Po snížení sádrové dlahy pod koleno se aktivně procvičuje také m. quadriceps. Do 3 měsíců by měl pacient odlehčovat postiženou končetinu pomocí 2 berlí. Po sundání sádry se cvičíme a posilujeme svaly kolem hlezenního kloubu a začínáme s reedukací chůze. Z různých fyzioterapeutických konceptů lze s výhodou použít techniku senzomotorické stimulace (viz kap. 3.3.5.1.3 Fyzioterapie).

3.5.3 Svalová dysbalance

Pohybový systém našeho těla má své specifické zákonitosti. Jeho optimální funkčnost je závislá na svalové rovnováze mezi dvěma systémy svalových vláken. Tato vlákna mají odlišné vlastnosti, které jsou zakódované a nelze je měnit. V jednotlivých svalových skupinách jsou tato vlákna zastoupena v různé míře a od toho se odvíjí jejich funkce. Tyto dva systémy jsou tvořeny jednak svaly s převážně tonickými (posturálními, červenými, pomalými) vlákny, které se vyznačují pomalejším průběhem kontrakce, jsou lépe cévně zásobované a lépe vybaveny k aerobnímu metabolismu a tudíž méně unavitelné. Mají lepší regenerační schopnosti, ve stereotypech se rychleji zapojují a mají tendenci ke klidovému zkrácení. Ve sportu nastává tato situace nevhodným tréninkem, u běžné populace sedavým způsobem života. Druhým systémem jsou svaly

s převážně fyzickými (bílymi, rychlými) svalovými vlákny, které reagují hbitě na podněty, mají horší cévní zásobení a jsou rychleji unavitelné, mají horší regenerační schopnosti a tendenci k ochabování, oslabování a „nechut“ zapojovat se do svalové práce (stereotypů).

Mezi oběma těmito svalovými systémy existuje spolupráce a součinnost. Ta je dána tím, že tonická vlákna, zajišťující polohu, vytváří výchozí úroveň pro činnost vláken fyzických (činnost kinetickou). Tato spolupráce je předpokladem ekonomické hybnosti a vytvoření kvalitních pohybových stereotypů.

Určité pohybové aktivity vyvolávají tvorbu pohybových stereotypů. Z jistého počtu svalů s velkou kombinační možností se při stejném úkonu aktivuje vždy stejná kombinace svalů ve stejném sledu. Jak jsem se již zmínil, tenis zatěžuje tělo jednostranně a naučení se jednotlivých odpalů míčků, znamená naučit se několik nových stereotypů. Je tedy důležité, aby se začínající tenisté tyto odpaly (stereotypy) naučili správně a efektivně. V opačném případě toto jednostranné opakování (navíc neefektivních kombinací) vede k přetěžování kloubních struktur, vznikají funkční adaptační změny, některé svaly se zkracují a jiné v důsledku toho ochabují. Zkrácený sval má vyšší tonus a ve svalovém řetězci bývá dominantní, při pohybech je často aktivován, a tím vlastně posilován. To vede k výraznému přetížení celé oblasti. Zkrácený sval také na základě reciproční inhibice navozuje útlum svých antagonistů. Ty reagují snížením svalového tonu, ochabnutím a negativní změnou postavení ve stereotypu.

V důsledku dlouhodobého přetěžování a vzhledem k výše uvedeným vlastnostem svalů dojde ke svalové dysbalanci. Jsou dvě oblasti, kde je tato nerovnováha nejzřetelnější a kde můžeme vznikající dysbalanci nejdříve odhalit. Je to oblast pánve (tzv. dolní zkřížený syndrom) a pletence ramenního (tzv. horní zkřížený syndrom). Většinou se začne dysbalance objevovat v jedné z nich a pak se generalizuje a postihne i oblast druhou.

V rámci dolní zkříženého syndromu se vyvíjí následující změny: dochází ke zkrácení flexorů kyčelního kloubu (m. iliopsoas, rectus femoris, tensor fasciae latae), vzpřimovačů trupu v oblasti lumbosakrální oblasti. Na druhé straně dochází

k útlumu a oslabení gluteálních svalů a svalstva břicha. Tyto změny dále vedou ke změně statických a dynamických poměrů. Vzniká antevertze pánve, flekční postavení v kyčelních kloubech a prohloubí se lordóza v lumbosakrální oblasti. Tyto změny vedou k jinému rozložení tlaků a k přetěžování a poškozování uvedených segmentů, které dále ovlivňují oblasti další.

Pozorujeme-li takto nemocného jedincez dorzální strany, lze spatřit, jak se ve vrstvách střídají hypertrofické a zkrácené ischiokrurální svaly, pak hypotrofické gluteální svaly, následuje vrstva hypertrofických vzpřimovačů trupu, pak oslabené mezilopátkové svaly a hypertrofické horní fixátory lopatky. Obdobné střídání vrstev vidíme i při pohledu zepředu. Toto střídání hyper- a hypotrofických vrstev představuje tzv. vrstvý syndrom.

U dysbalance v oblasti horní poloviny těla, nazvané horní zkřížený syndrom, nacházíme zkrácenou horní část m. trapezius, lektor scapulae a častá je i převaha m. sternocleidomastoideus. Tyto zkrácené svaly doplňují do kříže zkrácené m. pectoralis major et minor. Oslabené jsou pak hluboké flexory šíje a dolní fixátory lopatek.

Cílem terapie je obnovení svalové rovnováhy. Po odstranění příčin (odložení tréninků, nebo alespoň zmírnění intenzity tréninku) je nutné protáhnout zkrácené a posílit oslabené svaly. Jelikož zkrácený sval působí tlumivě na svého ochablého antagonistu, je důležité dát přednost vytahování svalů zkrácených a pak teprve začít posilovat svaly oslabené. Vytažení zkráceného svalu vede k odtlumení, desinhibici oslabeného svalu, což je předpokladem, aby cvičení síly oslabených svalů mělo podstatně větší účinek. Není dokonce řídkým jevem, že prostá desinhibice vytažením zkráceného svalu vede k takové facilitaci oslabeného svalu, že se aktivita i síla oslabeného svalu spontánně bez jakékoli další terapie zlepš¹². Pro vytahování zkrácených svalů lze uplatnit techniku využívající fenoménu postfacilitační inhibice. Postupujeme tak, že pacient vyvine maximální izometrickou kontrakci zkráceného svalu proti našemu odporu ze středního postavení asi po dobu 7 vteřin. Pak nemocný rychle uvolní a my okamžitě protáhneme sval v opačném směru. V potřebném protažení držíme sval

¹² Janda V.: Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch, str. 121.

asi 10 s. Takto vytahujeme sval 3-5krát v jednom sezení, které by mělo být přibližně 5krát za 14 dní. Další způsob protažení svalu je dlouhodobé statické polohování (např. na stavěcím stole) po dobu min. 30 min. Jakmile se nám podaří sval protáhnout, můžeme přejít k posilování, které spočívá nejprve v uvědomělé izometrické kontrakci svalu, nebo svalové skupiny, která je v útlumu. Až když nemocný zvládne cíleně zapojit tyto svaly, přejdeme k vlastnímu posilování a zvyšování svalové síly a nácviku správných stereotypů.

4. Závěr

Tenis, je jeden z nejpobulárnějších sportů. Svým příznivcům nabízí spoustu výhod. Zlepšuje aerobní i anaerobní metabolismus, rychlost, sílu, vytrvalost a obratnost. Vyznačuje se vysokou herní motivací a pozitivně ovlivňuje celkovou kondici.

Ovšem charakter hry vede k tomu, že zatížení při hře je nerovnoměrně rozloženo na horní a dolní, levou a pravou polovinu těla. Proto nelze souhlasit s názory, že tenis se hodí pro všechny, zdravé i nemocné, mladé i staré. Na tyto „negativní“ důsledky by si měli dát pozor především osoby s poruchou vývoje páteře, včetně listéz, lidé se skoliózou a jinými deviacemi páteře, dále s degenerativními onemocněními velkých kloubů, s kloubní instabilitou, nadváhou a samozřejmě osoby se špatným interním stavem, např. kardiální insuficience atd. Nebylo by správné tento sport uvedeným osobám zakazovat, koneckonců menší zlo by bylo, kdyby si tenis dvakrát týdně hodinu zahráli, než aby místo toho seděli doma u televize. Jestliže se jedná o dospělé, kteří hrají celý život a tenis je jejich koníčkem, doporučoval bych jim větší obezřetnost, kratší hrací dobu, kompenzační cvičení, kvalitní vybavení a pokud se objeví nějaký zdravotní problém, neměli by ho podceňovat a raději podstoupit případnou adekvátní léčbu. Ale pokud se jedná o dítě například se skoliózou, měli by jejich rodiče zvážit, zda je nutné, aby jejich ratolesti hráli tenis, stejně jako oni, a zda by nebylo lepší pro ně vybrat sport vhodnější.

Shrnutí

Práce „Nejčastější tenisová poranění a následná terapie“ v první části nastiňuje charakteristiku základní motoriky během tenisové hry, tj. nejen jednotlivých vlastních tenisových úderů, ale i běh a charakter pohybů, aby bylo zřejmé, v čem spočívají hlavní zdravotní rizika pro závodní i amatérské tenisové hráče. Dále se práce věnuje příčinám tenisových poranění. Hlavní část je věnována jednotlivým afekcím. Zabývá se konkrétní etiologií dané diagnózy, základní anatomii popisovaného segmentu, a to především svaly, vazy a klouby. Na patofyziologii a klinický obraz navazuje vyšetření, sestávající jak ze základního fyzikálního, tak z vyšetření indikovanými pomocnými, zobrazovacími metodami. Dále je popisována léčba operační i konzervativní, zahrnující režimová opatření, imobilizaci, léčbu medikamentózní, fyzikální a především fyzioterapii (LTV i jednotlivé metodiky a koncepty vhodné pro danou diagnózu).

Summary

The title of this work „The most common tennis injuries and consequent therapy“ outlines characteristics of basic movement during tennis game, including simple tennis shot as well as running. This should show us the main risk for professional and amateur tennis players. This work put mind causes tennis injuries. The main part of the work describes individual injuries, their etiology, basic anatomy of the described segment, especially muscles, ligaments and joints. After patofysiology and clinical picture, there is physical and indicated imaging examination. Next part describes surgical, conservative treatment, including lifestyle changes, immobilization, medicamentous treatment, physical treatment and especially physiotherapy (treatment physical training, single methodics and concepts suitable for the diagnosis).

Zdroje:

- Bartoníček J., Heřt J.: Základy klinické anatomie pohybového aparát. Praha, Maxdorf 2004.
- Capko J.: Základy fyziatrické léčby. Praha, Grada 1998.
- Čihák R.: Anatomie 1. Praha, Grada 2001.
- Dungl P.: Ortopedie. Praha, Grada 2005.
- Dylevský I., Kučera M.: Pohybový systém a zátěž. Praha, Grada 1997.
- Hrazdira L., Beránková L., Handl M., Frei R.: Komplexní pohled na poranění hlezenního kloubu ve sportu. Ortopedie, 2/2008, 6, s. 267 -275.
- Hromádková J.: Fyzioterapie. Jinočany, H&H Vyšehradská 1999.
- Janda V.: Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch
- Jankovský J.: Tenis. Praha, Grada 2002.
- Koudela K. a kol.: Ortopedická traumatologie. Praha, Karolinum 2002.
- Koudela K.: Tenisový loket. Plzeň, FN a LFUK 2002.
- Kučera M., Dylevský I. A kol.: Sportovní medicína. Praha, Grada 1999.
- Lewit K.: Manipulační léčba. Praha, J. A. Barth Verlag Heidelberg – Leipzig a Česká lékařská společnost J. E. Purkyně 1996.
- Pavlů D.: Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody. Brno, CERM, 2003.
- Poděbradský J., Vařeka I.: Fyzikální terapie I. Praha, Grada 1998.
- Rock C.M., Petak-Krueger S.: Agisticko-excentrické kontrakční postupy k ovlivnění funkčních poruch pohybového systému. Brno, CERM 2000.
- Rychlíková E.: Funkční poruchy kloubů končetin. Praha, Grada 2002.
- Scholl P.: Tenis. České Budějovice, KOPP 2002.
- Trnavský K., Sedláčková M. a kol.: Syndrom bolestivého ramene. Praha, Galén 2002.
- [http://medicina.ronnie.cz/c-2133-zazracne-lidske-telo...-rameno-\(i.\)html](http://medicina.ronnie.cz/c-2133-zazracne-lidske-telo...-rameno-(i.)html)
- http://www.cztenis.cz/metodicka_komise/kondice_tenis.pdf

<http://www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm>

Obrázky převzaty z:

http://www.salieri.sk/elearn/publikacie/CD_ATLETIKA_2008/prispevky/Vystreilova_Hojka.pdf

http://www.sportovniweb.cz/grafika/tenis_udery_2.png

<http://www.sportovniweb.cz/grafika/bekhend.png>

<http://www.revolutionarytennis.com/step12-5contact.html>

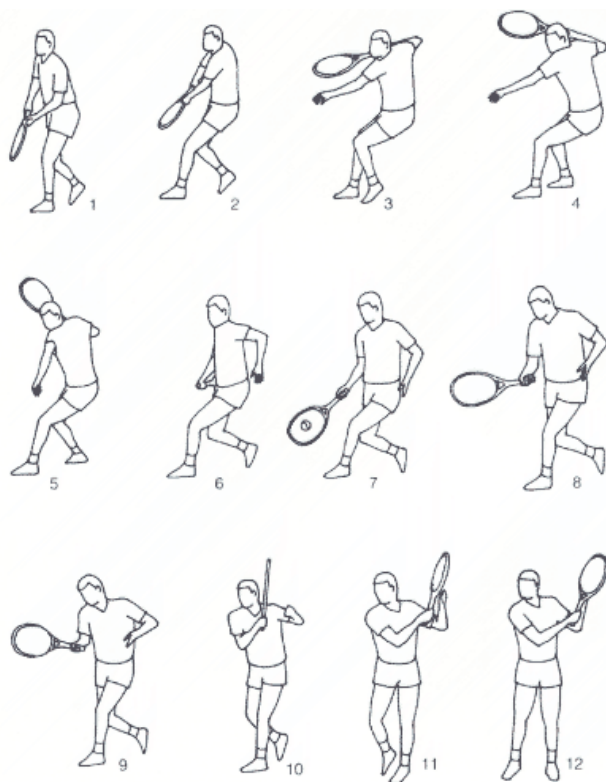
<http://www.bartleby.com/107/>

http://www.hindustanlink.com/health-care-blog/wp-content/uploads/2009/01/tennis_elbow.jpg

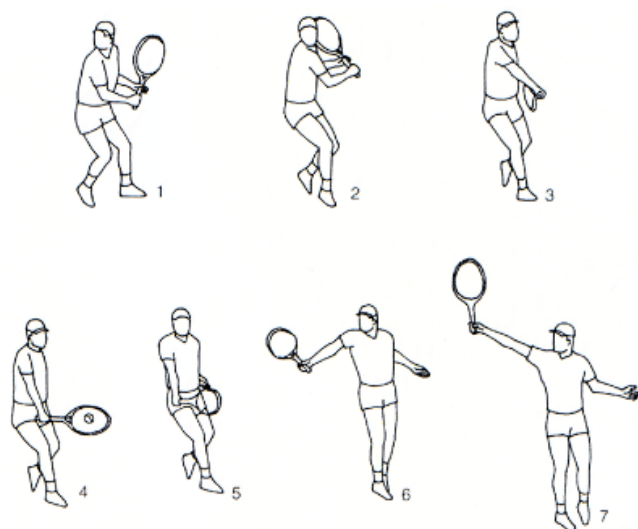
http://www.proamsportsinjury.co.uk/shoulder_anatomy_muscles01.jpg

<http://z.about.com/d/arthritis/1/5/2/B/adamknee19399.jpg>

Přílohy



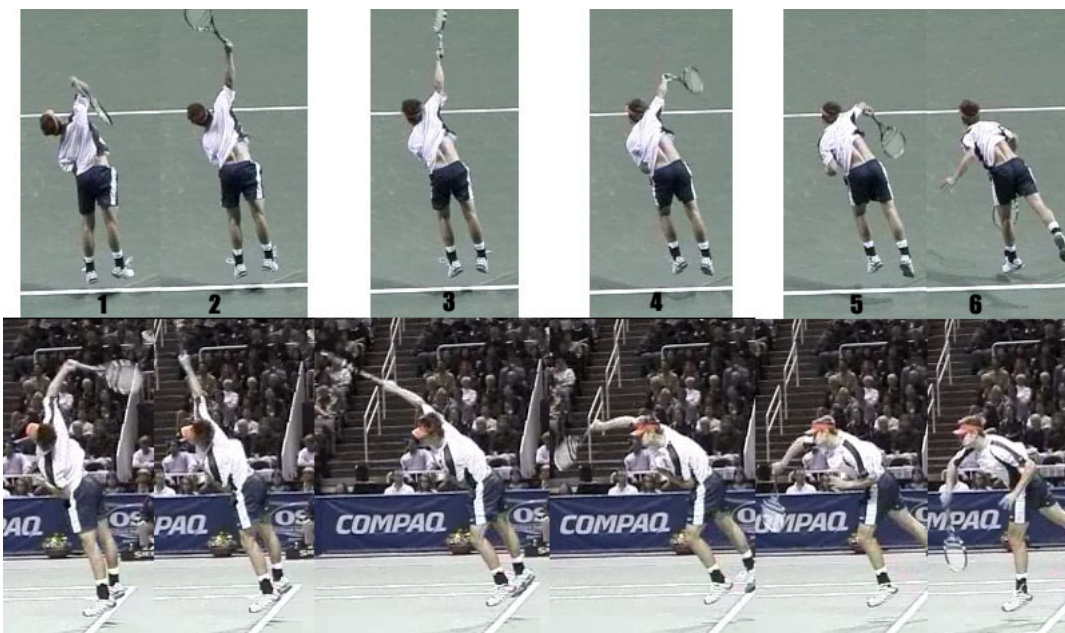
Obrázek 1: Forehand



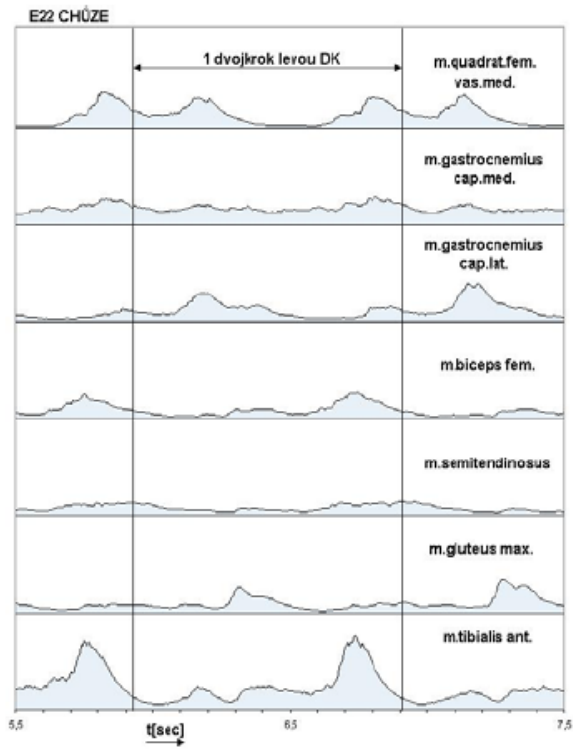
Obrázek 2: Backhand



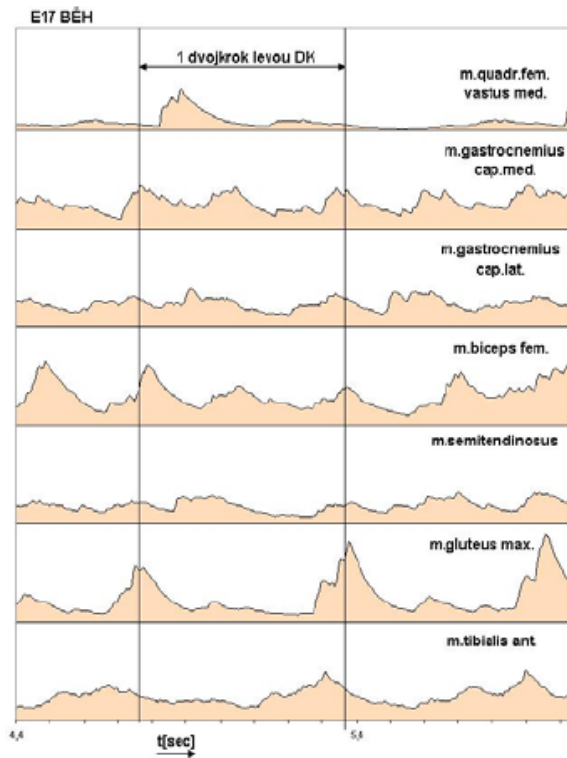
Obrázek 3: Podání 1



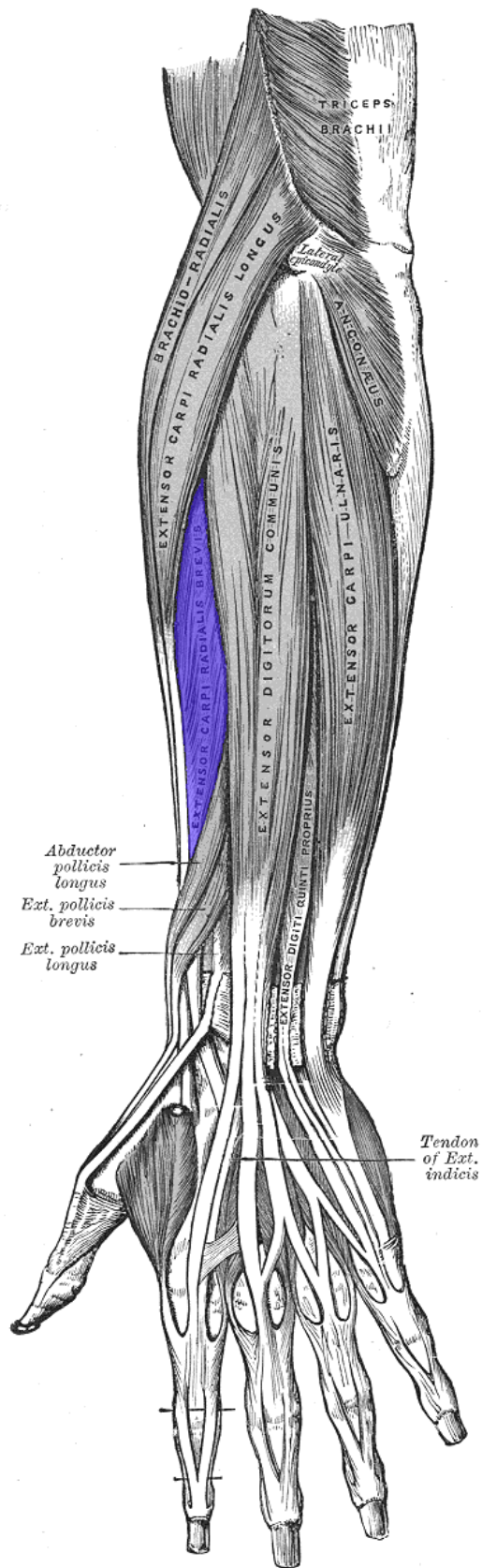
Obrázek 4: Podání 2



Obrázek 5: EMG při chůzi

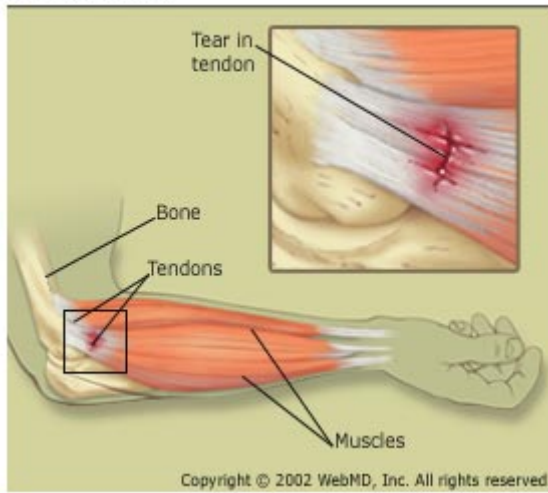


Obrázek 6: EMG při běhu

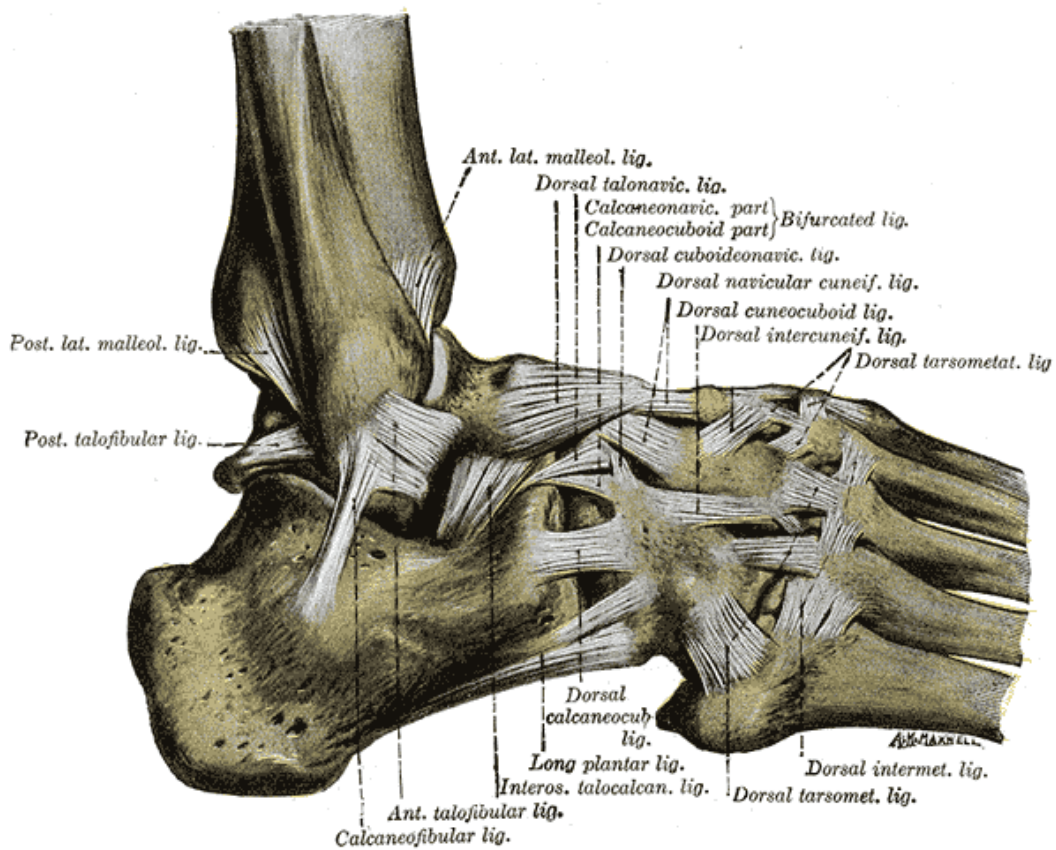


Obrázek 7: Svaly předloktí

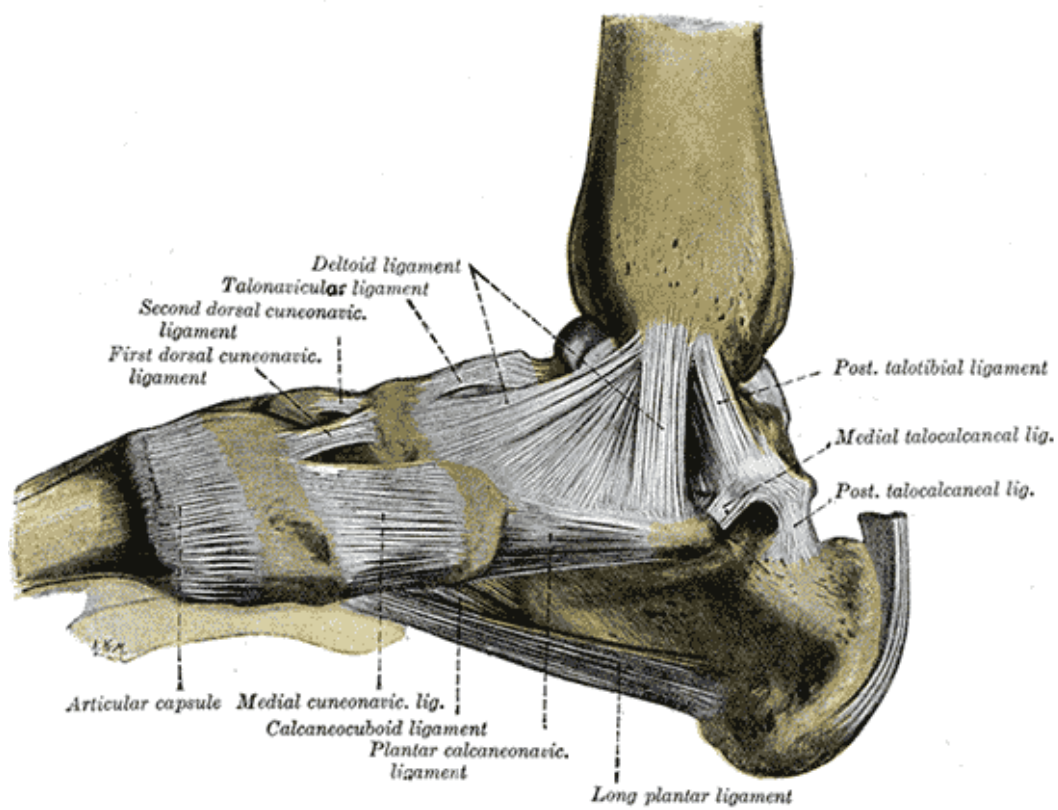
Tennis Elbow



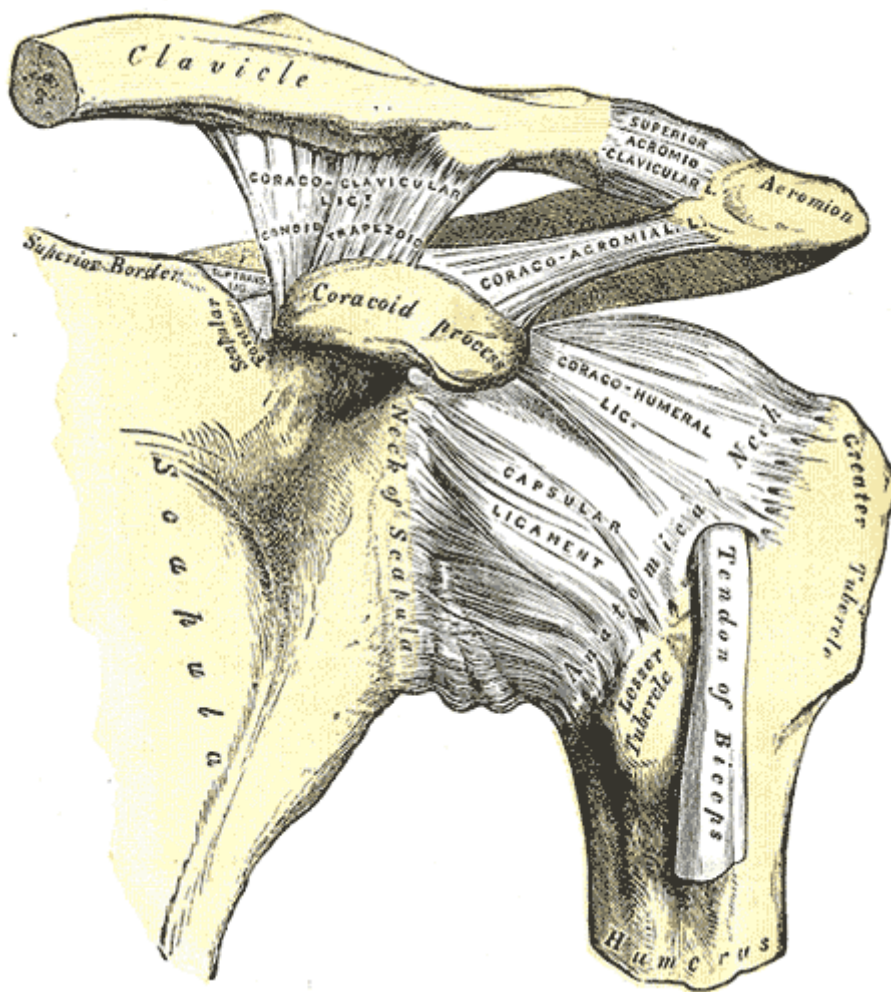
Obrázek 8: Tenisový loket



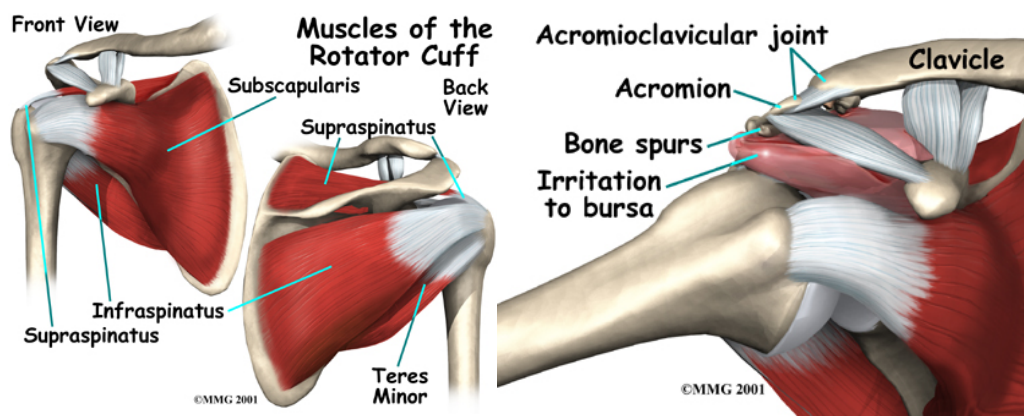
Obrázek 9: Vazivový aparát hlezenního kloubu (laterální strana)



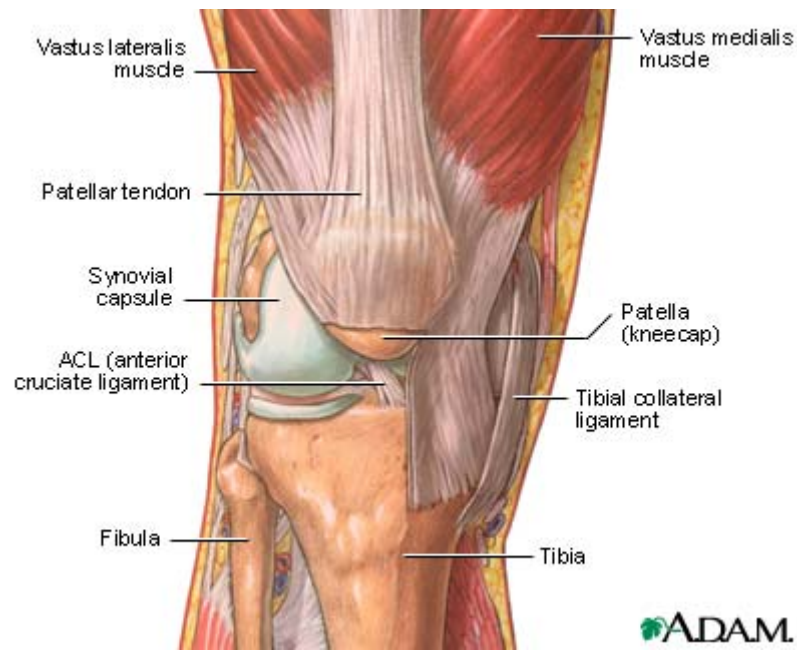
Obrázek 10: Vazivový aparát hlezenního kloubu (mediální strana)



Obrázek 11: Vazivový aparát ramenního kloubu



Obrázek 12: Svaly rotátorové manžety a subakromiální burza při impingement syndromu



Obrázek 13: Anatomie kolenního kloubu