

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**Vliv jednostranného zatěžování těla
na pohybový systém tenistů**

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Jana Mazáková, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.

Olomouc 2008

Jméno a příjmení autora: Jana Mazáková

Název diplomové (bakalářské) práce: Vliv jednostranného zatěžování těla na pohybový systém tenistů

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí diplomové (bakalářské) práce: MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové (bakalářské) práce: 2008

Abstrakt: Jednostranná zátěž má na pohybový systém tenistů negativní dopad ve smyslu vzniku svalových dysbalancí, vadného držení těla a mnoha dalších postižení, která mohou vést k přetížení určitých struktur hybné soustavy a vzniku zranění. Pouze správným strečinkem, posilováním a kompenzačními sporty lze předcházet těmto obtížím. Správný tréninkový proces tenistů by měl proto vždy obsahovat všechny tyto části a měl by být veden odborníkem. V praxi se ovšem setkáváme s opakem a kompenzační cvičení jsou často úplně opomíjena.

Klíčová slova: tenis, koordinační řetězec, postura, svalová dysbalance, vadné držení těla, tenisový loket, kompenzační cvičení

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Jana Mazáková

Title of the thesis: Effects of unilateral body loading on tennis players' locomotive organs

Department: Department of Physiotherapy

Supervisor: MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.

The year of presentation: 2008

Abstract: Unilateral loading has negative effects on tennis players' locomotive organs as muscular dysbalance, wrong posture and many other disorders can occur, which result in overstressing certain structures of the locomotive organs and thus even in a greater danger of accidents. Only correct stretching, body building and compensation sports can provide against the problems. A correct training process should contain all these components and it should be managed by an expert. In practice, however, an opposite approach occurs and compensation exercises are often omitted.

Keywords: tennis, kinetic chain, posture, muscular dysbalance, wrong posture, tennis elbow, compensation exercises

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí MUDr. Radmila Dvořáka, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 24.4. 2008

.....

Děkuji MUDr. Radmilu Dvořákovi, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracovávání bakalářské práce.

OBSAH:

1 Úvod.....	7
2 Cíl.....	8
3 Obecná charakteristika tenisu.....	9
4 Biomechanika tenisu.....	11
5 Kineziologická charakteristika tenisu.....	14
6 Funkční a morfologická adaptace pohybového systému na jednostrannou zátěž.....	20
6.1 Poruchy svalové rovnováhy.....	21
6.1.1 Svalová dysbalance.....	21
6.1.2 Zkrácené svaly.....	22
6.1.3 Oslabené svaly.....	25
6.2 Poruchy držení těla	26
7 Důsledky maladaptace pohybového systému na jednostrannou zátěž.....	29
7.1 Tenisový loket.....	29
7.1.1 Etiologie.....	30
7.1.2 Symptomy a testy.....	31
7.1.3 Patofyziologie vzniku.....	32
7.1.4 Léčba.....	32
7.2 Oštěpařský loket.....	34
8 Úrazy na dolních a horních končetinách.....	36
9 Prevence a odstranění poruch pohybového systému.....	42
9.1 Strečink.....	43
9.2 Posilování.....	44
9.3 Kompenzační sport	46
9.4 Taping.....	47
10 Specifika problémů u mladých hráčů.....	49
11 Diskuze.....	50
12 Závěr.....	51
13 Souhrn.....	52
14 Summary.....	53
15 Referenční seznam.....	54
Příloha: Kazuistika.....	57

1 ÚVOD

Bakalářská práce je věnována problematice jednostranné zátěže u hráčů tenisu a jejímu dopadu na pohybový systém.

Hlavním úkolem hybné soustavy je zajišťovat pohyb, který je považován za jeden ze základních projevů člověka a jeho vyšší nervové soustavy. Pohyb má ve většině případů pozitivní vliv na lidský organismus. Pokud je ale zaměřen pouze jednostranně a přednostně jsou tak zatěžovány jen určité struktury, může vážně poškozovat pohybový systém člověka. Tento problém neohrožuje pouze tenisty, ale i sportovce věnující se jiným sportovním odvětvím (např. squash, badminton, stolní tenis apod.), lidi, kteří po dlouhou dobu zapojují převážně jen jednu polovinu svého těla nebo pouze určitou část při své profesi nebo taktéž pacienti, kteří mají dlouhodobě imobilizovanou jednu končetinu a druhá je tak přetěžována při chůzi.

Konkrétně vliv tenisu jsem si vybrala pro svou bakalářskou práci zejména proto, že k němu mám vztah již od dětství a jeho hrou jsem trávila vždy většinu svého volného času.

Popisovány zde jsou nejen možná poškození pohybového aparátu, vyplývající z jednostranné zátěže, ale také prevence a léčba vzniklých obtíží.

Tato práce není postavena na vlastních zkušenostech, proto zde nepůjde o prosazování či popírání určitých teorií a názorů, ale o souhrn informací, které se této problematice věnují.

2 CÍL

Cílem této bakalářské práce je shrnout poznatky v problematice vlivu jednostranné zátěže na pohybový systém tenistů, zjistit možné negativní důsledky a zaměřit se na způsoby, jak lze těmto změnám v hybné soustavě předcházet.

3 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA TENISU

Tenis patří mezi jeden z nejpobulárnějších a nejrozšířenějších sportů na světě. Je znám ve všech světadílech a počet hráčů, kteří se mu pravidelně věnují, již překročil 30 milionů (Jankovský, 2002). Řadíme ho k míčovým síťovým sportovním hrám a jedná se o sport individuální. Charakteristický je pro něj rychlý let malého míče po dvorci a rychlé střídání soupeřů ve styku s míčem. Rotaci, dráhu letu míčku i jeho rychlost je možné ovlivnit technikou úderů, která vychází hlavně ze švihových a rotačních pohybů.

Lokomoce hráče po hřišti má charakter acyklických činností, kdy se neustále střídají pohyby jako například starty a zastavení, změny směru při běhu, výpady, výskoky, skoky, obraty a pády. Velmi důležitým faktorem při hře je rychlost reakce a rychlostní schopnosti tenisty, které jsou podmíněny kvalitou řízení pohybu (rychlost přenosu vzruchů z centrálního nervového systému do svalového efektoru), kvalitou skladby svalové tkáně a kooperací svalových skupin (Vaverka & Černošek, 2007).

Při hře je důležité také taktické myšlení, umění ohodnocení soupeře a schopnost dlouhodobého soustředění.

Někteří autoři popisují, že tenis je vhodný pro každého člověka, bez rozdílů schopností a dovedností, právě kvůli relativně nízkému riziku zranění. Dylevský et al. (1997) s tímto názorem však zcela nesouhlasí. Popisuje diagnózy, pro které je tento sport kontraindikací. Patří mezi ně poruchy vývoje páteře včetně listéz, deviace páteře, hernie disků, degenerativní procesy velkých kloubů, kloubní instabilita, nadváha, oběhová insuficience a všechny formy anginy pectoris.

Výhodou tenisu je, že hru si může každý hráč individuálně měnit (nemyslíme, když hráči hrají zápas, ale jedná se pouze o tréninkovou hru). Lze střídat délku tréninku, intenzitu a charakter hry. Tenis působí na aerobní vytrvalost, anaerobní metabolismus, rychlost, rychlostní sílu, vytrvalost a obratnost. Obratnost a nervosvalová koordinace hráčů umožňuje jejich ekonomický pohyb po hřišti v měnících se podmínkách hry. Mezi další výhody patří, že lze tímto sportem velmi dobře ovlivnit tělesnou kondici, herní motivaci a zároveň dochází k malému množství zranění v porovnání s jinými sporty. Proto jej lze provozovat na závodní úrovni do poměrně vysokého věku. V tenisu platí, že lety zlepšovaná technika a získané zkušenosti mohou do určité míry nahradit snížení tělesné zdatnosti.

Naopak výraznou nevýhodou, a tím i hlavním nebezpečím, je jednostrannost zátěže dominantní poloviny těla. Dochází při ní ke vzniku asymetrií a taktéž se při ní kumuluje

zátěž, což může vyústit až ve zranění. Zanedbávání kompenzačních cvičení po hře vede k tomu, že vzniklá asymetrie je zdrojem přetížení axiálních struktur v důsledku jednostranné svalové hypertrofie. Ta může dále působit na deviaci osy ve všech rovinách a vzniku funkčních skolióz (Dylevský et al, 1997; Knudson, 2006).

Na hráče jsou kromě fyzické zátěže kladeny velké nároky i co se týče psychické stránky. Moderní špičkový tenis je popisován tak, že vyžaduje koncentraci automobilového závodníka, který vjíždí do zatáčky a vytrvalost maratónského běžce, který po čtyřicetikilometrovém běhu nasazuje k závěrečnému sprintu (Jankovský, 2002).

4 BIOMECHANIKA TENISU

„Pojem biomechanika zahrnuje rozsáhlou oblast odborných a vědeckých poznatků souvisejících s pohybovou činností člověka“ (Karas, Otáhal, & Sušanka, 1990, 7).

Biomechanika v tenisu zkoumá na základě mechaniky účelnost tenisových pohybů s cílem jejich optimalizace. Trenéři tenisu spolupracují s odborníky na biomechaniku proto, aby na základě analýzy úderů hráče určili případné vhodnější provádění techniky. Všem hráčům nejsou doporučovány stejné pohyby, ale jsou respektovány individuální předpoklady jednotlivců (silový typ, běhavý typ, tělesná výška, aj.) a také vnější podmínky hry (používané napětí výpletu rakety, druh povrchu tenisového kurtu, aj.). Nikdy tedy nelze všeobecně stanovit optimální techniku úderů, vždy musí být přizpůsobena individualitě hráče. Některé literatury však přesto popisují jako optimální techniku takovou, která umožňuje nejefektivnější kombinaci síly, kontroly vlastního úderu s kontrolou pohybu protihráče, při minimalizaci rizika úrazu (Crespo & Miley, 1998).

Účelem každého tréninku je docílit, aby míč letěl podle našeho přání (určitou rychlostí a žadáním směrem). Vedle pohybové techniky, kterou vidíme, existuje také tzv. neviditelná technika (především to, co se děje v okamžiku kontaktu rakety s míčem), která má enormní důležitost pro kvalitu úderů. Obě techniky se navzájem doplňují. Všeobecně platí: čím lepší viditelná technika (pohyb), tím větší šance, že míč bude raketou správně udeřen (http://is.muni.cz/th/74094/fsps_m/DP_cistopis.doc).

Crespo a Miley (1998) a Langerová a Heřmanová (2005) popisují hlavní biomechanické principy, které lze aplikovat na techniku tenisových úderů. Řadí mezi ně:

1. rovnováhu
2. setrvačnost
3. opačnou sílu
4. hybnost
5. elastickou energii
6. koordinační řetězec

1. Rovnováha

Rovnováhou se rozumí schopnost udržet dynamicky nebo staticky rovnovážný stav. Tenis je sport spojený s neustálým pohybem hráče, proto je u něho zvláště důležitá dynamická rovnováha. Při tréninku by se mělo dbát na to, aby hráči udržovali své tělo stále v přímé linii, kterou znázorňuje vertikální osa probíhající od hlavy k zemi. Toto postavení těla umožňuje nejideálnější působení lineárního i úhlového momentu hybnosti. Pro hráče na vrcholové úrovni je charakteristické, že dokáží udržet i v obtížné herní situaci hlavu a tělo v ose, což jim umožní zahrát účinný úder.

2. Setrvačnost

Zákon setrvačnosti říká, že těleso zůstává v klidu či v pohybu, pokud na něj nepůsobí vnější síla. Setrvačnost je tedy odpor, který tělo klade změně jeho pohybového režimu. V praxi lze tento biomechanický princip popsat na situaci, kdy se tenista rychle rozběhne z klidové pozice, zpomalí a poté prudce změní směr. Když hráč reaguje na soupeřův úder, musí překonat klidovou setrvačnost přípravného postavení tím, že využije možností gravitace a kontrakcí svalů nohou a vyvine tak odpovídající sílu proti povrchu hřiště. Pokud odehrává úder mírně flektovanou paží, je moment setrvačnosti menší než v případě hraní úderu s plně extendovanou paží. Mírná flexe v lokti má tedy význam menšího odporu proti rotaci trupu a je snadnější udělit hrající paži pomocí rotace trupu vyšší rychlost.

3. Reakční síla

Dle fyzikálního zákona akce a reakce každá akce vyvolá reakci stejné síly, ale opačného směru. V tenise je zahajován každý pohyb a údery tím, že hráči přenesou těžiště na zadní dolní končetinu, tím vyvinou tlak do podložky (povrchu dvorce) a podložka působí zpět na končetinu reakční silou stejné velikosti. Tato reakce podložky poskytne impuls pro následnou explozivní akci. Opačné síly se hodně využívá při podání, kdy pokrčením kolen hráči zatlačí proti zemi a tato akce poskytne počáteční sílu pro jejich podání.

4. Hybnost

Hybnost (moment hybnosti) je síla tvořená pohybujícím se tělem. Můžeme ji také vyjádřit jako hmotnost těla x rychlost.

Rozlišujeme dva typy hybnosti:

- lineární – hybnost (síla) působící po přímé dráze (vykročení do úderu a přenesení váhy ze zadní nohy na přední)
- úhlová – hybnost (síla) působící po kruhové dráze. Pro snadnější a rychlejší přípravu k úderům držíme v přípravné fázi lokty blíže u těla, což následně umožňuje naplno využít rotační pohyb při úderu v otevřeném postavení.

5. Elastická energie

Elastickou energií rozumíme energii vzniklou ve svalu a šlachách v důsledku předchozího napnutí svalu. Následně je tato energie využita ke koncentrické kontrakci, a tím je zvýšen efekt svalové síly. Napjaté svaly a šlachy akumulují energii jako napjatý gumový pás. Současní tenisté tohoto principu využívají k tomu, aby si přednapjali svaly v přípravné fázi podání a před údery od základní čáry, což jim napomáhá k vyvinutí větší síly. Při forhendu a podání čerpá tenista až 40% energie z elastické energie.

6. Koordinační řetězec

Koordinační řetězec patří mezi šest základních biomechanických principů, podrobněji bude popsán v kapitole kineziologická charakteristika tenisu.

5 KINEZIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA TENISU

Tenis působí na pohybový systém relativně komplexně. Vyžaduje současné zapojení většiny kosterního svalstva, avšak vzhledem k rozdílné pohybové funkci horních končetin se řadí ke sportovním disciplínám, které zatěžují pohybový systém nerovnoměrně ve směru pravo-levém.

Pohybová úloha hrající paže je spojena s ovládnutím tenisové rakety při jednotlivých úderech. Držení tenisové rakety je nejvíce zodpovědné za nerovnoměrné zatížení horních končetin. Vyžaduje nepřetržitou izometrickou kontrakci flexorů zápěstí a prstů. Síla kontrakce těchto svalů musí být tím větší, čím rychlejší je pohyb paže při úderu. Rychlost pohybující se paže je určována rychlostí letícího míče. Nejvyšší rychlosti dosahuje míč při servisu. Havlíčková (1993) uvádí, že letící míč odehraný profesionálním hráčem při servisu může dosahovat rychlosti až 50 m/s, Gray naměřil dokonce až rychlost 68 m/s. Úhlová rychlost v loketním kloubu přitom činí 44 rad/s. Aby celá paže, předloktí a zápěstí byly v okamžiku úderu zpevněné a hráč tak mohl přenést veškerou svou energii z dolních končetin, trupu a horních končetin do odehraného míče, je zapotřebí, aby také extenzory zápěstí a prstů dělaly současně izometrickou kontrakci. Stisk rakety musí být přirozeně největší v okamžiku, kdy míč dopadne na struny.

Aktivitu svalů na dominantní a nedominantní horní končetině u tenistů popisuje Severa (1993) na studii, kdy byla sledována elektromyografická aktivita svalů u sportovců, taktéž jednostranně zaměřených. Jednalo se o koulaře a oštěpaře. Výsledek studie ukazuje, že u vysoce trénovaných sportovců existuje srovnatelná oboustranná aktivita svalů horních končetin. I při asymetrické pohybové činnosti tedy působí sportovní trénink do jisté míry bilaterálně, i když stranově odlišně. V tomto výzkumu bylo také zjištěno, že tato oboustranná aktivita chybí u začátečníků, u leváků je méně výrazná a u těch sportovců, u nichž hrající horní končetina není zároveň dominantní, tato oboustranná aktivita chybí úplně. Totéž můžeme tedy předpokládat i u tenistů. Můžeme říci, že tenisový trénink působí výrazně jednostranně zejména na začátku sportovní přípravy.

Hlavní roli při tenise hraje dominantní (hrající) horní končetina ale nehrající horní končetina plní taktéž při hře významnou roli. Na první pohled se zdá být kromě manipulace s míčem, téměř neaktivní. Svou roli ale plní spolu s téměř veškerým kosterním svalstvem tak, že se permanentně podílí na průběžném vytváření posturálních podmínek pro realizaci každého dílčího pohybu tenisty. Tato pohybová funkce zahrnuje

posturální přípravu na pohyb před jeho zahájením, zajištění pevné opory v jeho průběhu a stabilizaci postoje po ukončení dílčího pohybu (Severa, 1993).

Vařeka (2002,116) definuje pojem postury jako aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová. Postura je zajištěna vnitřními silami, kde hlavní úlohu má svalová aktivita řízená centrálním nervovým systémem. K provedení optimálního pohybu je nutné zaujmout a udržet optimální posturu (vzpřímené držení). Postura vždy vyžaduje zpevnění osového orgánu, tedy trupu s krkem a hlavou.

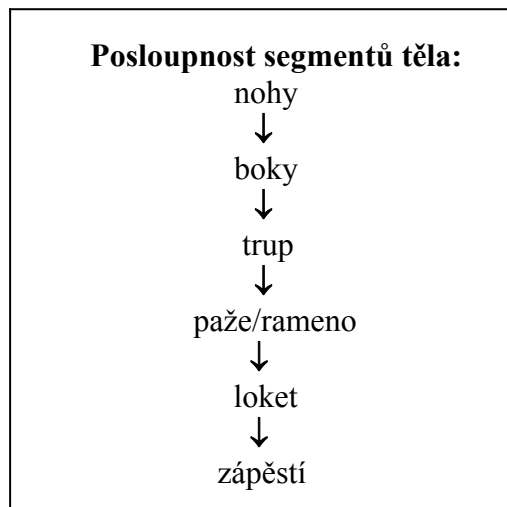
Vařeka (2002) se zabývá ve svém článku i termínem atitudy, který taktéž neodmyslitelně patří k této problematice. Postura nastavená tak, aby bylo možno provést plánovaný pohyb, se nazývá atituda.

Profesionální hráči jsou mnohdy schopni odehrát kvalitně úder i ve zcela krajních pozicích (např. při dobíhání zkráceného míče), ale vždy k tomu musí být splněna již výše zmíněná podmínka, musí mít kvalitní posturální nastavení segmentů pohybového systému. Takovému nastavení pomáhají každému zkušenému tenistovi jeho tréninkem získané vlastnosti, jako schopnost ohodnotit situaci, včasné reakce, rychlý pohyb po dvorci atd. (Severa, 1993).

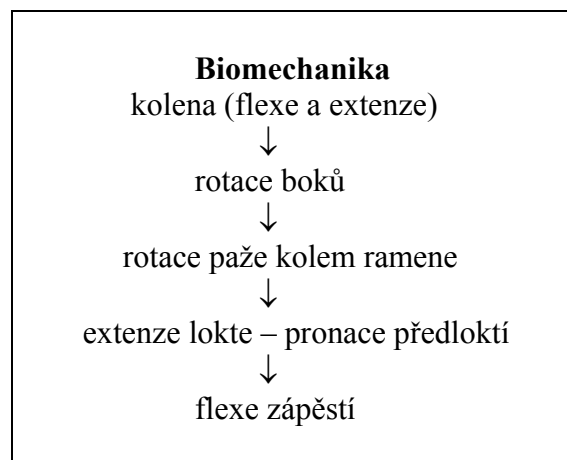
Z hlediska kineziologické charakteristiky tenisu je nezbytné se zmínit kromě postury i o koordinačním řetězci. Tímto pojmem označujeme postupné zapojování jednotlivých segmentů pohybového systému v určitém časovém sledu při dané činnosti. Názorně se dá koordinační řetězec přirovnat k jednotlivým, do sebe zapadajícím článkům řetězu. Přičemž síla vyvinutá jedním článkem je postupně přenášena k dalšímu. Optimální koordinace a zapojování těchto segmentů ve správném časovém sledu (správný „timing“) umožňuje účinný přenos momentů síly celým tělem. Posloupnost segmentů těla v koordinačním řetězci začíná od dolních končetin a končí na zápěstí hrající končetiny (tabulka 1). Vlastní biomechaniku pohybu při odehrávání úderu znázorňuje tabulka 2 (Eygendaal, Diercks, & Rahussen, 2007; Hoeven & Kibler, 2006).

Během zapojování jednotlivých článků řetězce se rychlost jedné části těla sčítá s rychlostí navazující části a tímto způsobem proces pokračuje až k poslednímu článku řetězce. V ideálním případě tedy raketa tenisty postupně akceleroje směrem proti míči a je současně hnána silou, která se rovná součtu jednotlivých sil (Heřmanová & Langerová, 2005).

Tabulka 1. Posloupnost segmentů těla
(Crespo & Miley, 1998, 63)



Tabulka 2. Biomechanika pohybu
(Crespo & Miley, 1998, 63)



Správný průběh koordinačního řetězce (někdy nazýván v literatuře i jako kinetický řetězec) je základní předpoklad pro optimální techniku.

Pohyb by měl:

- probíhat odspoda nahoru
- přecházet od velkých segmentů těla k malým
- být správně načasovaný
- mít progresivní průběh

Když je správně koordinační řetězec proveden, přispívá k maximalizaci síly, zlepšení kontroly, oddálení únavy a prevenci zranění. Naopak nesprávné provedení může zapříčinit, že je úder málo razantní, hráč nad ním nemá kontrolu a může zapříčinit i zranění (Hoeven & Kibler, 2006).

Kineziologie jednotlivých úderů:

Forhend je nazýván tzv. úderem „po ruce“. Pravák jím odehrává údery z pravé strany kurtu, z bočního postavení levým bokem a levou nohou k síti, levák z levé strany kurtu, pravým bokem a pravou nohou k síti (Heřmanová & Langerová, 2005).

Při forhendu je v okamžiku úderu loketní kloub chráněn mírnou flexí v rozsahu 10-15°. Předloktí je při tomto úderu plně supinováno. Při nárazu míče na struny rakety se zvyšuje napětí flexorů zápěstí, které brání dalšímu pohybu do extenze a supinace. Při

jejich nedostatečné fixaci v okamžiku dopadu míče na raketu se flexory zápěstí aktivují excentricky, čímž se zvyšuje napětí těchto svalů a zatížení jejich úponů na mediálním epikondylu humeru. Při nesprávné technice úderů s plně nataženým loktem se náraz míče na raketu přenáší přímo na úpony, zároveň se zvyšují i vibrace přenášené na kloub, což může vyústit až ke vzniku úponových bolestí tzv. entezopatiím (Severa, 1993).

Naopak od forhendu je bekhend nazýván úderem „proti ruce“ („přes ruku“). Pravoruký hráč jím odehrává údery z levé strany kurtu, levák z pravé strany kurtu (Heřmanová & Langerová, 2005). Loketní kloub je při tomto úderu téměř natažen a jen lehce supinován, paže je vychýlena 30-40° z frontální roviny, zatímco síla dopadajícího míče působí ve směru kolmém na tuto rovinu. Výsledné působení sil se projevuje v zápěstí torzí. Extenzory dominantní ruky brání v okamžiku úderu flexi zápěstí a jeho pronaci. Změny napětí svalů předloktí se nejvíce přenáší na úponovou šlachu extenzorů na laterálním epikondylu humeru (zejména na šlachu krátkého extenzoru), která se pak může projevit vznikem laterální epikondylitidy, tzv. tenisového lokte. Nároky na zatížení těchto svalů stoupají tím více, čím méně zápěstí tlumí dopad míče. V takové situaci pak dochází k excentrické kontrakci extenzorů zápěstí. Valgózní postavení v loketním kloubu, časté u žen, tento jev ještě zhoršuje. Proto je nezbytná dobrá technika a provedení jednotlivých úderů.

Při střídání různých úderů během hry prochází předloktí rotací v plném rozsahu pohybu. Přechod z pronačního do supinačního postavení s izometricky aktivovaným svalstvem předloktí představuje pro loketní kloub a místa úponů na pažní kosti velké zatížení. Při základních úderech, které jsou technicky správně provedeny, by tedy v okamžiku úderu nemělo k rotaci vůbec docházet díky fixaci zápěstí skupinou natahovačů.

Při topospinových úderech (tzv. úderech s horní rotací, nebo také „liftovaných“ úderech) jsou rotační pohyby v loketním kloubu a zápěstí, při téměř nataženém lokti, nezbytné a dochází při nich také k větší pohybové exkurzi. Tím se v okamžiku úderu výrazně zvyšují nároky na svalově kloubní aparát loketního kloubu. Tento druh úderu zatěžuje především svaly provádějící supinaci.

Při podání a smeči je současně s loktem a zápěstím nejvíce namáhán ramenní pletenec. Během přechodu mezi horním náprahovým postavením a dokončením úderu při podání a smeči tyto segmenty prochází téměř maximálním pohybovým rozsahem možným v těchto kloubech. Hráči zároveň provádí údery ve velké rychlosti a vynaloží při

nich značnou svalovou sílu, z čehož vyplývá, že v ramenním kloubu se často mohou objevit zdravotní obtíže (Severa, 1993).

Eyendaal et al. (2007) dokládá velké rozsahy a rychlosti pohybů v kloubech na Kiblerově studii, při níž bylo zjištěno díky vysokorychlostnímu optickému záznamu z videokamer, že loketní kloub při servisu provede pohyb z 116° flexe do 20° flexe za 0,21 sekund. Zároveň také dodává, že při zefektivnění práce nohou ve smyslu flexe a extenze při servisu zmírníme zátěž přenášenou koordinačním řetězcem na ramenní a loketní kloub.

Nejčastějšími zraněními v oblasti ramenního kloubu u tenistů jsou syndrom rotátorové manžety a impingement syndrom. Tyto syndromy se velmi často objevují při špatné technice podání. Při podání přechází zápěstí z úplného natažení do ohnutí, což současně doprovází mírná rotace. Loket jde z úplného ohnutí do natažení bez výraznějšího rotačního pohybu a horní končetina je v ramenním kloubu nejdříve v zevní rotaci a abdukci, po úderu pak v úplné addukci spojené s vnitřní rotací. Při dokončení úderu extenzory zápěstí zvyšují napětí, aby zabrzdily další pohyb zápěstí do flexe. Nejvíce zatěžující pro ramenní kloub jsou značné rozsahy rotace při těchto úderech, a to až 210°, které se opakují během tréninku u některých hráčů až 400x. Za další příčiny zmíněného impingement syndromu jsou považovány střídající se koncentrické (při náprahu) a excentrické (při úderu) kontrakce svalů ramene, svalová nerovnováha v oblasti ramenních pletenců, která způsobuje elevaci ramene na hrající straně těla a tím zúžení prostoru mezi kostními ploškami, kudy prochází manžeta rotátorů (Severa, 1993).

Mayer a Smékal (2005) považují za hlavní funkční příčinu impingement syndromu špatně funkčně zacentrovanou hlavici humeru. Na centraci se největší mírou podílí krátké depresory hlavice humeru, které se šikmo upínají pod úhlem 45 stupňů na pažní kost. Patří mezi ně musculus (m.) subscapularis (zejména jeho dolní porce), celý m. teres minor a m. infraspinatus (zejména jeho dolní část). Tyto svaly vyvažují tah povrchových svalů a tím centrují hlavici humeru. Pro správnou centraci ramenního kloubu je důležitý také vztah mezi m. deltoideus a depresory hlavice pažní kosti. Ke snižování subakromiálního prostoru přispívá relativní převaha m. deltoideus nad m. supraspinatus a m. subscapularis. Proto je tedy nutné posilování deltoideu a jeho elektrogymnastiku indikovat obezřetně. Při centraci hlavice se uplatňuje rovněž vzájemná souhra dlouhé hlavy m. bicipitis brachii a m. tricipitis brachii, mechanismus však zatím není detailně prozkoumán.

Nejdůležitější součástí pohybového systému je páteř, která při tenisu podléhá samozřejmě také nerovnoměrné zátěži. Hlavním předpokladem, který je důležité si z hlediska nerovnováhy uvědomit ihned na počátku, je nepoměr mezi údery hranými „přes ruku“ a „po ruce“. Do první skupiny zařazujeme jen bekhend a bekhend volej a do druhé všechny ostatní údery. Z tohoto faktu vidíme, že daná nerovnováha vzniká již zde a s přibývajícimi odtrénovanými hodinami, odehranými zápasy, naučenou špatnou technikou se pouze prohlubuje a zanechává negativní vliv na pohybovém aparátu a samozřejmě i na páteři.

Údery patřící do početnější skupiny bychom z hlediska průběhu pohybu a dopadu na páteř mohli charakterizovat tak, že nápřah směřuje alespoň v některé fázi směrem vzad a je proto doprovázen i rotací trupu. Právě rotační pohyby trupu velmi negativně působí na páteř a držení těla. Naproti tomu při bekhendu se nápřah provádí převážně před tělem, proto je rozsah rotace trupu na stranu opačnou podstatně menší a vzhledem k frekvenci všech ostatních úderů i méně častý. Je samozřejmé, že se na této asymetrii značně podílí i rozvoj svalstva horních končetin a vzniklé dysbalance (Severa, 1993; viz také Crespo & Miley, 1998).

6 FUNKČNÍ A MORFOLOGICKÁ ADAPTACE POHYBOVÉHO SYSTÉMU NA JEDNOSTRANNOU ZÁTĚŽ

Určitá asymetrie je pro pohybový systém člověka a různé funkce našeho organismu zcela přirozený jev. Ukázkovým příkladem jsou např. mozkové hemisféry. Jedna je vždy dominantní nad druhou. Od toho se pak odvíjí i lateralita končetin. Většina lidí má dominantní jen jednu ruku, nohu, kterou dělá veškeré činnosti. Všechny lidi však nelze striktně dělit na praváky a leváky, problém laterality je mnohem složitější (Dlhoš, 2005).

Již díky preferenci horních a dolních končetin vyplývá určitá asymetrie tělesného rozvoje. Je také důležité si uvědomit, že za normu nelze považovat dokonalou symetričnost organismu. Na druhou stranu je ale otázkou, jaká míra asymetrie je považována ještě za normu. Severa (1993) popisuje hranici asymetrie tak, že nesmí překročit fyziologickou možnost organismu jejímu přizpůsobení. U mladých hráčů, jejichž trénink je čím dál více intenzivnější a objemnější, můžeme o schopnosti adaptace organismu na stále se zvyšující zátěž jen pochybovat. Organismus potřebuje po intenzivním tréninku určitou dobu na regeneraci a znovuoobnovení sil. Právě tato složka tenisové přípravy je často hodně opomíjena. V organismu se negativní vlivy zátěže postupně hromadí, až přerostou přes určitou mez, kdy se organismus již nedokáže bránit. Důsledkem je přetížení určitých struktur, které často vyústí až ve zranění. Pohybový systém se dokáže přizpůsobit potřebám jedince i po stránce rozvíjení rychlosti a dynamiky. V organismu dochází k morfológické adaptaci na tento druh pohybu tím, že v kosterním svalu vznikne převaha rychlých glykolytických vláken, které právě umožňují dosáhnout větší rychlosti a výbušnosti.

Určité adaptaci na pohybovou zátěž při tenise podléhá i nervový systém. Během tréninkového procesu dochází k postupné automatizaci úderů. Tento proces u tenistů trvá poměrně dlouhou dobu. Pro úspěšnost v tenise totiž není zapotřebí jen dostatečný švihový pohyb hrající končetiny a dobrá práce nohou, ale především výborná koordinace pohybových struktur a rychlá opticko – motorická reakce. Tréninková adaptace tenisty vede také k rychlejšímu vedení vzruchů v dominantní končetině. Po rozehrání hráče na začátku tréninku nebo před zápasem se reaktivita ještě zlepšuje a to jak pro centrální, tak i pro periferní podněty. Výzkumy ukazují, že při normální reakční odpovědi by vrcholoví hráči nemohli včas zareagovat na letící míč a optimálně ho odehrát (Havlíčková a kolektiv, 1993).

6.1 PORUCHY SVALOVÉ ROVNOVÁHY

Adaptace svalového aparátu na nerovnoměrné zatěžování pohybového systému může mít na organismus pozitivní i negativní účinky. Pozitivní účinek myslíme ve smyslu zvětšení svalové síly, negativní účinek naopak ve smyslu zmenšení rozsahu pohybu, vzniku svalových dysbalancí a poruch pohybových stereotypů (Kovacs, 2006).

Morfologické a funkční přizpůsobení se organismu na jednostrannou zátěž se vyvíjí u tenistů již velmi brzy po začátku jejich sportovní aktivity. Udává se, že již v průběhu prvního roku tréninku. Trénink navodí v organismu zrychlení rozvoje svalové hmoty a síly na hrající straně těla. Tento impulz na druhé straně těla chybí. Vzniklé rozdíly v průběhu prvních let tréninku narůstají, ale pouze do začátku puberty. Puberta je hranicí, kdy se dosud vzniklé rozdíly do určité míry spontánně vyrovnají. V tomto období dochází k rozvoji svalové hmoty celého těla, tudíž i nehrající horní končetiny. Experimentálně byl tento fakt doložen studií, při které byly tenistům měřeny obvody končetin v ročních intervalech. Ukázalo se, že roční přírůstky v obvodech jsou v období puberty na nehrající straně těla dokonce větší než na straně hrající. Díky tomu je rozdíl ve většině ukazatelů mezi oběma horními končetinami alespoň trochu vyrovnán (Severa, 1993).

Velký podíl na nárůstu svalové hmoty na hrající horní končetině má druh kontrakce, který je používán při úderech. Svaly pracují při pohybu předloktí především izometricky (využívají změn napětí), ale často jsou zatěžovány i excentricky. Objem koncentrické svalové práce je oproti tomu velmi malý, využívá se ho spíše v přípravných fázích nebo při dokončování pohybu, ne ale v okamžicích největšího zatížení. Izometrický a zejména pak excentrický způsob práce svalů podporuje rozvoj svalové hmoty mnohem více než koncentrická svalová činnost. Proto dochází v důsledku těchto pohybů k velkému růstu svalové hmoty hrající paže předloktí.

Každý pravidelný intenzivnější trénink tenisu způsobuje rozdíly nejen v rozvoji svalové hmoty a síly, v kloubní pohyblivosti, ale způsobuje i kostní hypertrofii na hrající končetině (Havlíčková a kolektiv 1993; viz také Severa, 1993).

6.1.1 SVALOVÁ DYSBALANCE

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že typickým projevem u tenistů bude výskyt svalových dysbalancí. Neplatí samozřejmě, že u běžné populace se s tímto problémem neseťkáváme. Setkáváme se s ním také, dokonce čím dál častěji, ale v porovnání s tenisty

v menší míře. Přímo samotná hra tenisu vzniku dysbalanci přímo nahrává. Záleží jen na hráčích a trenérech, zda dokáží vhodným kompenzačním cvičením, posilováním oslabených svalů a strečinkem zkrácených svalů tuto nerovnováhu eliminovat.

Kabelíková a Vávrová (1997) definují svalovou dysbalanci jako nerovnováhu mezi funkcí jednotlivých svalových skupin. Tonus antagonistických svalů je za normálních okolností v takovém poměru, aby bylo zajištěno správné a účelné držení náležitého segmentu těla. Pokud však jeden z antagonistů má převahu nad druhým, tato rovnováha se naruší a vznikne svalová nerovnováha (dysbalance).

Moderní medicína nyní také poukazuje na to, že problém není jen v jednostrannosti zátěže nebo v pohybové chudosti, ale hlavní příčina má hlubší fyziologický základ, který spočívá v odlišnosti svalů s převážnou činností tonickou (posturální svaly) a fázickou (fázické svaly). Svaly první skupiny mají tendenci k hyperaktivitě, k nadměrnému zapojování do pohybových stereotypů, k hypertonii a ke zkracování. Svaly druhé skupiny mají naopak tendenci k hypoaktivitě, k hypotonii, k oslabení a často u nich i dochází k nadměrnému zvětšování klidové délky. Toto rozdělení však neplatí absolutně pro všechny kosterní svaly. Existují také svaly, které mohou být současně zkrácené i oslabené nebo pouze oslabené, i když patří ke svalům s tendencí ke zkrácení. To, zda se tyto tendence skutečně projeví, záleží na okolnostech. Působí zde mnoho vlivů jako např. úrazy, nemoci, pohybová chudost, jednostrannost moderního způsobu života nebo také samozřejmě jednostrannost sportovních aktivit. U svalových dysbalancí se nejedná jen o poruchu v periferních strukturách pohybového aparátu, nýbrž i o hlubší poruchy v řízení pohybu. Rozpadají se fyziologické pohybové programy, které jsou nahrazovány takovými, při nichž se aktivují více svaly s tendencí ke zkrácení na úkor aktivity svalů s tendencí k oslabení. Hyperaktivní svaly se častou aktivitou dále posilují, hypoaktivní svaly v důsledku nedostatečné aktivity dále slábnou. Svalová nerovnováha se tedy dále prohlubuje a nefyziologické, nesprávné pohybové programy se upevňují (Janda, 1982; viz také Kolář 2001, Kabelíková & Vávrová, 1997).

6.1.2 ZKRÁCENÉ SVALY

Svalové zkrácení je stav, kdy sval v klidu nedosahuje své normální délky, takže podle stupně zkrácení a podle anatomického vztahu ke kloubu, který překračuje, může v klidu vychylovat kloub z nulového postavení. Při pasivním pomalém protahování

nedokáže zkrácený sval dosáhnout plný fyziologický rozsah v kloubu. Tento stav není provázen spontánní el. aktivitou (Janda, 1982,47).

Při déle trvajícím zkrácení ztrácí svaly svou pružnost a po určité době i sílu. Vlivem následné přeměny původně svalových vláken v nestažitelné vazivo se nakonec stává sval oslabeným („oslabení ve zkrácení“). Tyto strukturální změny, ke kterým dochází ve svalu, jsou změnami ireverzibilními (Dvořák, 2007; viz také Čermák, 2000).

Dlhoš (2005) se pokusil ve své studii analyzovat svalovou dysfunkci ve smyslu svalové nerovnováhy na 69 tenistech ve věku 14-16 roků. Sledoval je v sedmiměsíčních intervalech, kdy zařadil do tréninku i intenzivní kompenzační cvičení na ovlivnění vzniklé nerovnováhy. Zjistil, že mezi svaly nejvíce zkrácené u tenistů patří:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| • flexory zápěstí a prstů | • m. quadratus lumborum |
| • m. levator scapulae | • m. iliopsoas |
| • m. trapezius - horní vlákna | • m. quadriceps femoris |
| • m. sternocleidomastoideus | • ischiokrurální svaly |
| • m. pectoralis major | • m. tensor fasciae latae |
| • paravertebrální svaly zádové | • m. triceps surae |

Po sedmiměsíčním pravidelném provádění kompenzačních cvičení (hra na kontralaterální straně těla, než je dominantní, na kurtě a v bazénu s ponořenou hrající končetinou ve vodě; pravidelné protahování zkrácených svalů; posilování oslabených svalů) bylo zjištěno velké zlepšení ve smyslu zmenšení svalového zkrácení u všech diagnostikovaných svalů a snížení stranové asymetrie.

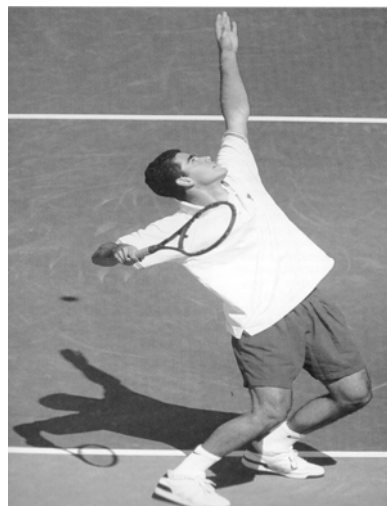
Dlhoš (2005) a Kovacs (2006) vysvětlují zkrácení svalů (na hrající straně - m. quadratus lumborum, paravertebrální svaly zádové, m. trapezius - horní vlákna, m. sternocleidomastoideus, na nehrající straně - m. levator scapulae) jako důsledek přetěžování svalového aparátu při rotaci a úklonu trupu zleva doprava, zejména při hraní obouručného bekhendu. Vzpřimovače trupu jsou současně vystavovány velké zátěži při servisu, kdy dochází ke kombinaci pohybu do prohnutí a rotace. Zkrácení m. iliopsoas, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae vyplývá z výchozího postavení tenisty pro všechny údery - stoj o širší bázi, ve snížené pozici, s mírně pokrčenými koleny (obrázek 1). Tato poloha je nejvíce efektivní pro rychlé startovací pohyby, které každý tenista mnohokrát provede během hry (obrázek 1). Zkrácení ischiokrurálních svalů

není stejné na obou dolních končetinách. Bylo zjištěno, že na zadní dolní končetině při podání (tedy na dominantní straně) je zkrácení výraznější než na nedominantní (obrázek 2).

Obrázek 1. Výchozí postavení pro úder
(<http://www.picsearch.com/pictures/athletes/%20female/raquet%20sports/tennis.html>)



Obrázek 2. Pokrčení nohou při servisu (Scholl, 2002, 85)



Zkrácení předloketních svalů vzniká v důsledku držení rakety na hrající straně v mírné flexi v lokti 10-15°. Na základě toho jsou svaly předloktí neustále izometricky kontrahovány a vzniká jejich hypertrofie. U hráčů je tedy díky zkrácení a hypertrofii omezen pohyb do plné extenze v loketním kloubu. U mužů je to o 4,1°, u žen o 1,1°. Rozdíly byly zjištěny i v pohyblivosti v kloubu loketním, co se týče rozsahu do supinace a pronace. Dohromady je to u mužů o 13° a u žen o 8° méně než u kontrolní skupiny populace. Výrazným charakteristickým rysem všech tenistů je změna v síle stisku ruky. U mužů se popisuje na dominantní končetině o 22%, u žen o 33% větší na hrající straně těla. U dětí byl zaznamenán tento rozdíl ve funkci ohýbačů zápěstí a prstů až 100% (Severa, 1993).

Kovacs (2006) zase popisuje svalovou dysbalanci v oblasti ramenního pletence. Tvrdí, že všichni tenisté mají větší rozsah vnitřní rotace v ramenním kloubu na dominantní straně oproti jiným sportovcům. Na druhou stranu také dodává, že hráči tenisu mají zmenšený rozsah zevní rotace v tomto kloubu. Příčinou této nerovnováhy je neustále se opakující pohyb v rameni při podání směřující do flexe, addukce a vnitřní rotace. Jestliže tyto rozdíly stále narůstají a není věnována pozornost vyrovnání vzniklé nerovnováhy, dochází ke zkracování vnitřních rotátorů (hlavně m. pectoralis major), k oslabení zevních rotátorů ramene a později může vzniknout i zranění v této oblasti svalů a kloubu.

Hoeven (2006) má na svalovou dysbalanci v oblasti ramenního kloubu odlišný názor než Kovacs. U tenistů poukazuje na deficit rozsahu pohybu do vnitřní rotace a naproti tomu na zvýšený rozsah pohybu do zevní rotace v glenohumerálním kloubu na hrající končetině. Za příčinu sníženého rozsahu do vnitřní rotace považuje zkrácení posteroinferiorní části kloubního pouzdra. Tato asymetrie rozsahu pohybů na hrající a nehrající končetině může být často zdrojem zranění tenistů. Zkrácení zadní části kloubního pouzdra je typické pro sporty, které využívají mechanismu hodů.

Burkhart et al (in Hoeven, 2006) zastává stejný názor týkající se změn rozsahů pohybů do zevní a vnitřní rotace jako Hoeven. Vysvětluje zároveň, že zadní část kloubního pouzdra glenohumerálního kloubu je vystavena distrakčním silám (až 750 N) během pohybu nad hlavou při servisu. Aby nedocházelo k zranění, mají svaly rotátorové manžety (především m. infraspinatus) a posteroinferiorní část kloubního pouzdra fixační funkci při tomto pohybu. Dodává ovšem také, že m. infraspinatus nedokáže plně kompenzovat tyto distrakční síly, což přispívá k většímu zatížení posteriorní části kloubního pouzdra, které reaguje hypertrofií a sníženou pružností. Tuhost a zkrácení této části kloubního pouzdra má za důsledek sníženou stabilizaci ramene při abdukci a zevní rotaci.

6.1.3 OSLABENÉ SVALY

Oslabené svaly jsou protikladem ke svalům zkráceným. Vyznačují se zejména sníženým svalovým tonusem (hypotonií), tendencí k ochabování až atrofií, ztrácí na hmotnosti, je u nich snížena svalová síla a opožděně reagují na zapojení do hybných stereotypů. Tendenci k svalovému oslabení mají zejména svaly fáziké (Čermák, 2000).

Podle Raševa (1992) může být síla svalu snížena nízkou trénovaností, následkem úrazu nebo na reflexním podkladě, kdy příčinou je porucha v řízení svalového stahu.

Dlhoš (2005) mezi oslabené svaly u tenistů řadí:

- m. rectus abdominis
- m. gluteus maximus
- abduktory kyčle
- m. serratus anterior
- mezilopatkové svaly

6.2 PORUCHY DRŽENÍ TĚLA

Odlišný rozvoj muskulatury a kostry na obou končetinách v průběhu tenisové přípravy hráčů má přirozeně i za důsledek větší hmotnost hrající paže. Otázkou však je, do jaké míry vzniklá asymetrie ovlivní pohybový systém jako celek. V lepším případě se neprojeví žádný negativní dopad, v horším případě se mohou objevit změny v držení těla, a to zejména skolioza. Ve většině případů se nejedná o strukturální typ skoliozy, ale o funkční skoliozu. Tato odchylka od správného držení těla se projeví narušením vertikálního průběhu páteře mírným vybočením, které má příčinu v nerovnoměrném zatěžování páteře rotacemi a v asymetrickém rozvoji svalstva, zejména podél páteře (jednostranná hypertrofie rotátorů v bederní oblasti), ale i svalů v oblasti ramenního pletence. Jedním z hlavních projevů funkční skoliozy je i šikmé postavení pánve. Oproti tomu strukturální skolioza má ještě další příznaky, jako je změna tvaru a postavení obratlů - jejich rotace a torze. V některých případech se i u tenistů může objevit strukturální typ skoliozy, tyto případy ovšem nejsou tak časté. Zatímco funkční typ se vyskytuje u tenistů mnohem častěji než u populace, která se tenisu nevěnuje. Rozhodující význam pro tvar páteře u tenistů má i to, jak se přizpůsobí jednostranné zátěži pletenec ramenní (Severa, 1993).

Na nebezpečí špatného držení těla a fixaci následných svalových dysbalancí by mělo být pamatováno hlavně v dětském věku, kdy páteř a kosti nejsou ještě plně vyvinuty, a tím by mohlo dojít ke vzniku deformit (Havlíčková et al., 1993).

Nejnápadnějším důsledkem nerovnoměrného zatěžování horních končetin je rozdílná výška postavení ramen. Někteří dospělí hráči a i některé děti mají rameno na hrající straně těla níže položeno. Logicky bychom si toto postavení mohli odvodit tak, že k němu dochází v důsledku větší tíhy svalstva hrající končetiny, která táhne rameno směrem dolů. Většinou se ale setkáváme s opačnou situací, kdy rameno na hrající končetině je výše postaveno než rameno na opačné straně. K této situaci dochází v důsledku toho, že hlavní svaly pletence ramenního nejsou natolik silné, aby nesly tíhu hypertrofované končetiny, která drží současně i raketu a ještě s ní pohybuje. Pohybový systém proto využívá pomocných svalů, mezi nimiž je nejvíce zapojena horní část m. trapezius. Tento sval má velmi důležitou roli u mladých hráčů, kteří ještě nemají potřebně vyvinuté svaly zad a některé svaly pletence ramenního, které jsou nezbytné pro provedení úderů. Právě horní vlákna tohoto svalu jim pomáhají zvedat rameno při vzpřímené krční páteři a odehrát tak snadněji míč soupeři na druhou stranu kurtu. Touto činností je trapézový sval zatěžován asymetricky oproti těmž

svalu na nehrající straně. V důsledku přetížení sval hypertrofuje a často dochází i k jeho zkrácení. Toto jednostranné přetížení horních vláken m. trapezius je zodpovědné nejen za špatné držení ramen a tím i celého těla, ale i za bolesti krční páteře, které mohou mít příčinu právě v této oblasti. Nežádoucí výpomoc tohoto svalu je ale mnohdy u dětí jediným východiskem pro momentální zvládnutí nároků hry. Důležité ale je, aby tento nesprávný pohybový stereotyp pro provedení úderů nebyl zafixován u hráčů na celý život. Tím, že při pohybech paží hráč současně elevuje rameno, které je zároveň proti druhému jakoby přitaženo k uchu, je lopatka na stejné straně více přitažena k páteři a časem se přidruží i nadměrné zakulacení hrudní páteře, tedy hyperkyfóza a s tím spojené zkrácení prsních svalů. Změněná a zmenšená pohyblivost v kloubu ramenním pak snižuje účinnost úderů, což je pro každého tenistu jistě nežádoucí. Tato asymetrie ovlivňuje samozřejmě i tvar a funkci páteře a to zejména tehdy, jestliže zádové svalstvo není dostatečně silné, aby tyto vlivy eliminovalo. Trup se vychyluje za těžší paží (hrající končetina), i když je rameno postaveno níže. U praváků se tedy objeví vybočení páteře vpravo. V opačném případě, kdy je rameno vytaženo vzhůru oproti nehrající straně, je u praváků tendence k vybočení páteře vlevo.

Nezanedbatelný vliv na činnost zádového svalstva a tvar páteře mají také rotační pohyby trupu. Tyto rotační pohyby provází každý úder tenisty zejména v náprahové fázi. Vzhledem k tomu, že u tenisu převládá tzv. forhendový typ náprahu, který se přenáší až do oblasti beder, je rozsah i frekvence rotací na hrající straně těla podstatně větší než na straně nehrající. Opačný charakter rotace trupu, k němuž dochází při bekhendovém náprahu, zdaleka nemůže tuto jednostrannost pohybu páteře vyvážit. Díky převládajícímu forhendovému typu náprahu dochází k hypertrofii bederních svalů na straně nehrající končetiny. Tato vzniklá svalová dysbalance vede společně s podstatně vyšší pohyblivostí v kloubu ramenním hrající paže k poruše držení těla, která vypadá při normálním stoji následovně: rameno a trup je na hrající straně těla mírně natočen vzad a hlava je pootočená, případně mírně ukloněna na stranu opačnou, aby pohled očí mohl směřovat vpřed. Vůbec nejčastějším typem funkčního vybočení páteře u dětí, které může vzniknout v důsledku rotačních pohybů, je vybočení bederního úseku vlevo. Tento typ vybočení byl nalezen téměř u 50 % sledovaných tenistů. Severa (1993,89) také tvrdí na základě svých pozorování, že „zatížení v tenisu není samo o sobě příčinou skoliózy. Pravděpodobně však v určitých případech, kdy existuje určitá dispozice pro vznik skoliózy, může nerovnoměrnost zatěžování její průběh negativním způsobem ovlivnit.“ Přesto nesmíme tuto problematiku přehlížet. Příznaky, jako je asymetrická linie zad při předklonu, vybočení

vertikální osy, asymetrická linie boků apod., by nás měly navést k tomu, abychom hráče nechali rentgenologicky vyšetřit a zvolit pak případné opatření (Severa, 1993).

7 DŮSLEDKY MALADAPTACE POHYBOVÉHO SYSTÉMU NA JEDNOSTRANNOU ZÁTĚŽ

Jako jeden ze základních charakteristických znaků lidského organismu považujeme schopnost adaptace. K adaptaci dochází proto, aby nebyla narušena homeostáze, neboli stálost vnitřního prostředí. Lidský organismus je natolik dokonalý, že dokáže odolávat změnám vnitřního a vnějšího prostředí a reagovat na ně (Schmidt, 1993). Za takovou změnu vnějšího prostředí můžeme považovat i jednostrannost zátěže. Organismus na ni dokáže reagovat, přizpůsobovat se jí, ale tento proces není nekonečný. Existuje určitá hranice, která když je porušena, objeví se zranění. U hráčů tenisu se jako důsledek maladaptace a přetížení často objevuje postižení s názvem tenisový loket.

7.1 TENISOVÝ LOKET

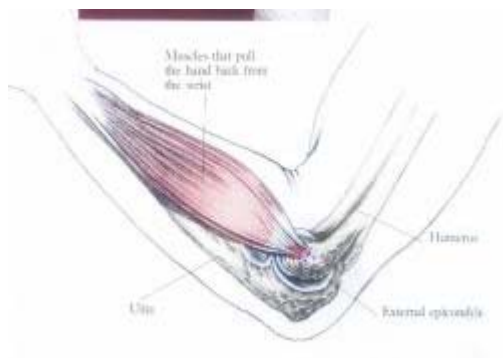
Tento typ onemocnění byl popsán poprvé v roce 1873 ortopedem F. Rungem, který ho označil nikoliv jako tenisový loket, ale jako „křeč písarů“. Až o 9 let později použil jeho kolega Morris poprvé označení „tenisový loket“. Vyjadřoval jím nejčastější příčinu vzniku postižení, kterým bylo jednostranné zatížení při nesprávně prováděném bekhendu (http://zdravi.idnes.cz/na-tenisovy-loket-fyzioterapii-dng/plastika.asp?c=A070713_153931_plastika_bad).

Pojem tenisový loket označuje úponové bolesti na zevní straně lokte, v oblasti úponů extenzorů zápěstí a prstů a musculus supinator. Místem, kde svalová skupina extenzorů má své úpony, je laterální epikondyl humeru, proto je často toto onemocnění nazýváno jako laterální (radiální) epikondylitida (obrázek 3). Tenisový loket je považován za nejčastěji se vyskytující entezopatie spolu s postižením úponu m. supraspinatus na ramenním kloubu. (www.dostry.cz/podrobne/potize_loket.htm).

Viola (1998) tvrdí, že laterální epikondylitida je z hlediska výskytu šestkrát častější než mediální epikondylitida, na pravé straně se vyskytuje dvakrát častěji než na levé, častěji se objevuje u lidí ve středním věku než u mladší generace.

Eyghendaal et al. (2007) dokonce popisuje 7-20x častější výskyt laterální epikondylitidy než mediální. Tvrdí také, že mnohem vyšší incidence je u rekreačních hráčů než u vrcholových. Za jeden z důvodů považuje větší extenzi zápěstí v okamžiku úderu u vrcholových hráčů, na rozdíl od rekreačních hráčů, kteří odehrávají úder se zápěstím spíše flektovaným a poté u nich následně dochází vlivem nepevného úchopu

k excentrické kontrakci v zápěstí. Opakované excentrické kontrakce extenzorů zápěstí (zejména m. extensor carpi radialis brevis) velmi často vedou k laterální epikondylitidě.



Obrázek 3. Úpon extenzorů předloktí na laterálním epikondylu humeru

(http://www.dostry.cz/podrobne/potize_loket.htm)

7.1.1 ETIOLOGIE

Existuje více příčin vzniku tohoto onemocnění. Jednou z nich je například funkční kloubní blokáda v krční páteři, kdy působením reflexního mechanismu dochází k zřetězení až do oblasti lokte. Tuto příčinu je složitější odhalit a je méně častá. Možný je také poúrazový vznik potíží, ale mnohem častěji se setkáváme s funkční kloubní bloádou v loketním kloubu, která je důsledkem přetěžování kloubu fyzickou prací nebo jednotvárným pohybem. Zejména když jde o flexi a extenzi předloktí se současnou rotací. K tomuto pohybu dochází právě téměř pořád při hře tenisu, a proto se tenisový loket řadí mezi časté postižení tenistů. Za onemocnění je zodpovědná i špatná technika úderů, kdy hráči hrají údery příliš za tělem, bekhend odehrávají s loktem vpředu, mají malé držadlo a příliš těžkou raketu, příliš silně drží držadlo rakety nebo mají velkou intenzitu a objem tréninkové jednotky (Crespo & Miley, 1998).

Viola (1998) dělí přetěžování loketního kloubu pro systematicnost do dvou skupin. První skupina zahrnuje přetížení vyvolané sportovní aktivitou, jako je tenis, golf nebo squash. Druhou skupinu tvoří zaměstnání, která přetěžují taktéž tuto oblast. Nejvíce ohroženi jsou manuálně pracující lidé, jako obkladači, tesaři, truhláři, zedníci, autoopraváři, nebo také violoncellisti, zubaři, chirurgové, lidé manipulující neustále s myší u počítače. Rozeznáváme tzv. akutní formu tenisového lokte, ta vzniká často po fyzicky náročné jednorázové zátěži, např. při nahazování omítek, při šroubování, utahování matek klíčem, rytí záhonu, štípání dříví, určitých sportovních výkonech. Chronická forma tenisového lokte je diagnostikována po šesti týdnech trvání obtíží. Je provokována již vzniklými

změnami v oblasti skloubení pažní a vřetenní kosti. Stejně tak i dlouhodobým přetěžováním, metabolickými, toxickými a jinými dalšími vlivy. Může být rovněž způsobena nesprávnou léčbou akutní formy tenisového lokte.

7.1.2 SYMPTOMY A TESTY

Pro stanovení diagnózy tenisového lokte jsou typické bolesti na zevní straně lokte hlavně při a po zátěži. Bolest může mít dočasnou (krátce trvající) nebo narůstající tendenci. U některých pacientů graduje v období 24-72 hodin po zátěži. Bolest snižuje motorickou funkci horní končetiny, objevuje se při supinaci v lokti, při pevném úchopu, při nošení břemen, nákupu, přesunutí židle, později i jen při zvednutí hrnku, drobných úchopech, potřásání rukou apod. Je popisována jako pálivá a může vyzařovat v průběhu svalů do předloktí i do prstů, nebo naopak nahoru, do ramene. Do obrazu tenisového lokte však nepatří noční klidové bolesti a trnutí prstů, proto je důležitá správná diagnostika onemocnění. Hráči tenisu si často stěžují na slabost úchopu a zvyšující se bolest při bekhendu. Rozsah pohybu do flexe a extenze v zápěstí může nebo nemusí být omezen. U chronické laterální epikondylitidy často pacientovi chybí 5-15 stupňů do plné extenze v zápěstí a můžeme sledovat zároveň i viditelné atrofie svalstva předloktí. Palpací lze u tohoto onemocnění zjistit místo největší bolestivosti, které se vyskytuje v oblasti začátku svalu musculus extensor carpi radialis brevis (Viola, 1998).

TESTY:

- odporová extenze a supinace v zápěstí, příznakem je objevující se bolest
- nejcitlivějším testem je - odporová extenze 3. prstu (místo úponu musculus extensor carpi radialis brevis), příznakem je bolest
- „coffee cup sign“ – pacient má zvednout plný hrnek s kávou z podložky, objeví se bolest
- zvedání těžké knihy (vážíci maximálně 3kg) – tento test má diagnostický i naučný účinek, jak zvedat těžký předmět; když zvedá pacient knihu s flektovaným a addukovaným loktem, necítí žádnou bolest, jakmile ale uchopí a zvedá knihu s pronovaným předloktím, objeví se ihned bolest v lokti

Přístrojově lze diagnostikovat chronický tenisový loket dle rentgenového snímku. Často jsou na něm vidět nerovnosti a reakce okostice v oblasti úponů extenzorů předloktí

(tzv. obláčková osifikace). Vedlejším nálezem mohou být degenerativní změny loketního kloubu. Dalšími zobrazovacími technikami jako je magnetická rezonance nebo ultrazvuk lze taktéž odhalit toto onemocnění (Janíček a kol., 2001; viz také Viola, 1998).

7.1.3 PATOFYZIOLOGIE VZNIKU

Co se týče patofyziologie vzniku laterální epikondylitidy panuje několik názorů na vznik tohoto onemocnění. Důležité je přijít na správnou příčinu a podle toho zahájit následně léčbu. Zpočátku se usuzovalo, že hlavní podíl na onemocnění má zánět v oblasti úponů extenzorů (Viola, 1998).

Janíček a kol. (2001) říká, že podkladem syndromu tenisového lokte může být zbytnění synoviální řasy uvnitř kloubu mezi hlavičkou radia a humeru (plica syndrom lokte), degenerace chrupavky na hlavičce vřetenní kosti, přenesená bolest z oblasti krční páteře nebo horní hrudní apertury, stlačení povrchní nebo hluboké větve nervu radialis v oblasti lokte, bolestivé ligamentum annulare, zánět Osgoodovy burzy mezi společnou aponeurózou extenzorů s radiohumerálním kloubem, nejčastěji je však příčinou entezopatie v důsledku přetížení. Při entezopatiích (úponových bolestech) vznikají díky přetížení poruchy mikrocirkulace na přechodu svalu a šlachy do kosti. V místě úponů šlach se objevují dystrofie, mikrotrhliny, rozvláknění a dochází k vytrhávání Sharpeyových vláken z úponu do kosti. Poté následuje v postižené oblasti vytvoření mechanicko – iritačního reparativního zánětu s kulatobuněčnými infiltracemi, jizevnatou proměnou, někdy až s metaplastickou osifikací.

7.1.4 LÉČBA

Léčbu dělíme, tak jako u většiny onemocnění, na konzervativní a operační. Na začátku volíme u laterální epikondylitidy vždy léčbu konzervativní. Poté, co konzervativní léčba není úspěšná, indikujeme léčbu operativní (Eygendaal et al., 2007).

Na bolestivé místo v akutním stádiu aplikujeme led, který má za úkol snížit bolest, zabránit opuchnutí a tlumit zánětlivou reakci. Důležité je omezení nebo dočasné vyřazení fyzické zátěže. U sportovců se snažíme upravit trénink. Zařadíme více strečinku, protahování a uvolňování svalů předloktí. Mezi další opatření patří posilování flexorů

zápěstí, hráč by měl používat měkčí výplety, nedržet raketu příliš silně a dlouho, případně upravit svůj koordinační řetězec dle takové posloupnosti, která je správná a účinná (Crespo & Miley, 1998).

Jako další opatření můžeme použít taping loketního kloubu a epikondylární pásku, která stáhne sval těsně pod úponem (obrázek 4). Při napnutí se sval „opře“ o pásku, na kterou se přenesou část zátěže a odlehčí tak svalový úpon (Viola, 1998).



Obrázek 4. Epikondylární páska

(<http://www.kardiovs.cz/pages/ortezy.htm#Epikondylární%20páska%20standard>)

Podle Vicenzina (in Blahunka, 2005,173) „je taping loketního kloubu společně s manipulační léčbou nejefektivnější způsob léčby laterální epikondylitidy.“

Struijs, Kerkhoffs, Assendelft, & Van Dijk, (2004) prováděli randomizovanou studii, kde srovnávali léčbu laterální epikondylitidy na 180 pacientech. První skupina byla léčena pomocí fyzikální terapie (FT), druhá využívala loketní ortézy a třetí skupina byla léčena oběma způsoby. Výsledkem studie bylo, že pacienti léčení pouze FT pocítovali větší úlevu od bolesti než druhá skupina, léčená pouze ortézami. Naopak druhá skupina měla lepší hodnocení ve smyslu provádění denních aktivit. Co se týká délky úlevy od bolestí, pacienti kombinované terapie (FT a ortéza) pocítovali spíše lepší účinky krátkodobé než dlouhodobější. Naopak účinek terapie pouze ortézou byl hodnocen pacienty pozitivněji ve smyslu dlouhodobé úlevy.

Janíček a kol. (2001) popisuje jako další možné způsoby léčby klid na ortéze, případně v sádrové dlaze nebo fyzikální terapii - DD proudy, ultrazvuk, magnetoterapii nebo laser. Fyzikální terapie se velmi často využívá v ambulantních zařízeních v kombinaci se cvičením. Terapeut provádí měkké techniky na danou oblast, protahuje a uvolňuje svalstvo lokte a předloktí, mobilizuje hlavičku radia a zaučí pacienta cviky na doma.

Viola (1998) ve své práci shrnuje způsoby léčby tenisového lokte. Popisuje kromě tapingu a epikondylárních pásek i pozitivní účinky akupunktury. Zmiňuje se o farmakologických prostředcích jako jsou např. masti s lokálními antiflogistiky nebo injekčně aplikované lokální anestetikum k úponu svalu. Zdůrazňuje, že je zbytečné

a terapeuticky neúčinné, když postižený po obstríku pokračuje ihned v práci nebo v tréninku. Ideální je proto následné znehybnění sádrou dlahou nebo alespoň uložení končetiny do závěsu na šátku. Často rychlý efekt má i injekčně aplikovaná dávka kortikoidu, není ale vhodné tuto injekci aplikovat opakovaně. Mezi vedlejší účinky injekčních aplikací těchto léků patří atrofie, změny pigmentace pokožky, natržení úponů, zničení chrupavky a infekce, která se může dostat do organismu jehlou. Je důležité si ale také uvědomit, že pacient je sice zbaven dočasně při těchto aplikacích bolesti v lokti, ale příčina, která obtíže způsobila, tj. tření šlach a okostice při pohybech předloktí, odstraněna není.

Operační léčby se využívá většinou až po neúspěchu konzervativní léčby. Vzhledem k multifaktoriální etiologii postižení vzniklo a bylo publikováno i mnoho operačních metod.

Janíček a kol. (2001) popisují dva základní postupy operací.

1. Operace dle Hohmana – dochází k uvolnění inzerce společného úponu extenzorů na radiálním epikondylu humeru
2. Operace dle Boyda a Mc. Leoda – je uvolněna společná inzerce extenzorů na radiálním epikondylu humeru, zároveň dojde i k discisi proximální části ligamentum annulare a excisi radiohumerální synoviální plíky, svalový úpon je pak přešit nepatrně níže s menším napětím svalového úponu.

Po operaci je v obou případech přikládána sádrová dlaha až do odstranění stehů. Poté následuje postupné rozcvičení, posilování svalů a zatěžování. Operace je prováděna nejčastěji v celkové anestezii, ale někteří lékaři ji provádí i v místním znecitlivění (www.dostry.cz/podrobne/potize_loket.htm).

7.2 OŠTĚPAŘSKÝ LOKET

U tenistů se můžeme setkat i s problematikou mediální epikondylitidy (tzv. oštěpařský loket), která ovšem není tak častá jako již zmíněná laterální epikondylitida. Na rozdíl od ní se mediální epikondylitida vyskytuje častěji u závodních hráčů. Bolest se objevuje na mediálním epikondylu humeru, v místě úponů flexorů zápěstí a prstů a pronátoru. Patologické změny se vyskytují nejvíce u m. pronator teres a m. flexor carpi

radialis. Flexe zápěstí a pronace předloktí jsou pohyby, které nejvíce provokují bolest. Tento druh onemocnění vzniká u tenistů v důsledku špatné techniky forhendu a podání, při úderech s přehnanou horní rotací nebo při úderech hraných s otevřeného postavení. Jako prevence je nutná správná technika prováděných úderů (Eygendaal et al., 2007; viz také Crespo & Miley, 1998).

8 ÚRAZY NA DOLNÍCH A HORNÍCH KONČETINÁCH

Jak již bylo v úvodní kapitole zmíněno, patří tenis mezi sporty, při nichž dochází poměrně k malému množství úrazů a zranění v porovnání s ostatními sporty. Přesto je důležité se této tematice věnovat a pokusit se odstranit příčiny zranění. Většina úrazů se ve velké míře kryje s běžnými sportovními úrazy. Ať už jde například o úplně nejbanálnější případy, kdy je nevhodně zvolena obuv a hráčům se vytvoří otlaky nebo puchýře. Špatná obuv může mít negativní dopad i na páteř, proto je nezbytně nutné zdůrazňovat hráčům i rodičům, že správné boty jsou základem všeho (Langerová & Heřmanová, 2005).

Literatura popisuje, že více úrazů u profesionálních hráčů vzniká na dolních končetinách než na horních končetinách nebo na zádech. U akutních zranění převažuje postižení na dolních končetinách, u chronických naopak na horních končetinách (Pluim, Staal, Windler, & Jayanthi, 2006).

Sportovní zranění bývají často rozdělovány jako akutní nebo zranění z přetížení. Akutní zranění vznikají náhlým, neočekávaným pohybem, jako např. distorze kotníku nebo zlomeniny kostí. Naopak zranění z přetížení vznikají tehdy, když je zatížení tkáně větší než její mechanická odolnost. I tuto příčinu může mít někdy distorze kotníku. Dochází k ní v důsledku přetížení ligament v této oblasti, vznikají mikroruptury, které vyústí až v distorzi kloubu. V obou případech je narušena struktura a integrita tkáně. Další příčinou úrazů mohou být nedoléčená, přechozená drobná zranění, která nebyla řádně vyléčena, opět následovalo další zatěžování, které vyústilo až k dalšímu zranění.

Odhalit akutní zranění je většinou jednoduché. Hráč spadne, zlomí si vřetenní kost a objeví se náhle prudká bolest. Horší ale je, objevit únavovou zlomeninu, která je častá u sportovců. Vznikají při ní mikrotrhliny v kortikální kosti jako důsledek přetěžování a nedostatečného odpočinku. Tyto zlomeniny jsou časté na chodidlech (fraktury metatarzů) a bérce (fraktura fibuly). Vyskytují se nejčastěji u atletů, gymnastek, ale mohou být i u tenistů. Hlavním příznakem je tupá bolest v oblasti postižené kosti. V poslední době výzkumy poukázaly i na výskyt únavových zlomenin na horních končetinách u tenistů. Biomechanické strategie se nám snaží pomáhat, co se týče vyvarování se tomuto druhu zranění. Z hlediska biomechaniky, aby hráč předcházel únavovým zlomeninám, má používat bekhend hraný obouruč a snažit se hrát přiměřeně stejné množství úderů forhendem a bekhendem. Jde o to, aby nepřevažoval ve velké míře jen jeden typ úderů, což by později vedlo k přetěžování pouze určitých struktur. Právě tomu se chceme co nejvíce

vyvarovat. Hráči by také měli střídát povrchy tenisových hřišť, a to proto, aby nehráli stále jen na tvrdých površích, které negativně ovlivňují dolní končetiny a mohou být právě příčinou únavových zlomenin. Dostatečný přísun kalcia a adekvátní odpočinek je rovněž nezbytný. Proto trenéři musí dohlížet na intenzitu a dobu trvání tréninků a odpočinku, aby nedocházelo k velkému přetěžování hráčů a tak i vzniku zranění (Knudson, 2006).

Opakovaného přetěžování se hráči samozřejmě nemohou úplně vyvarovat, to by museli tenis omezit na minimum. Zranění však může být minimalizováno správným tréninkem, použitím vhodné techniky úderů, pravidelným strečinkem před a po hře, posilováním a optimálním vybavením (raketa, tvrdost výpletu, obuv, oblečení). Nezbytný pro prevenci úrazů je také odborný dohled trenérů, fyzioterapeutů a sportovních lékařů (www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm).

Mezi další zranění tenistů patří mikrotraumata, která vznikají jako důsledek vibrací, které doprovází každý náraz míče na struny rakety. Většinou k nim dochází při nedostatečně vyvinuté muskulatuře předloktí a paže, při nesprávně zvládnutém pohybovém stereotypu (špatný pohybový návyk), nevhodně zvolené raketě nebo těžkých míčích. Vibrace se potom přenáší ze strun na měkké tkáňové struktury a mohou vést k entezopatiím (Havlíčková et al., 1993).

DOLNÍ KONČETINA:

Dolní končetiny jsou obzvláště zatěžovanou strukturou pohybového systému, protože veškerý pohyb vychází nejdříve z nich. Nejvíce zranění se objevuje na hlezenním a kolenním kloubu. Prudký pohyb s razantním zastavováním stimuluje a často přetěžuje vazy, šlachy, menisky a úpony svalů. Nejčastějším problémem v oblasti kolenního kloubu je bolest na přední straně kolena. Literatura popisuje tuto problematiku termínem „skokanské“ koleno a patří také mezi entezopatie. Vzniká v důsledku opakovaného přetěžování výskoky a propnutím kolen do extenze při servisu (obrázek 5). Příčinou může být také chondromalacie pately, tendinitida ligamentum patellae, abnormality m. quadriceps femoris, tvrdý povrch hřiště, opakovaná zátěž při rychlých startech, únava a nadměrná zátěž (Crespo & Miley, 1998).

Neustálé výpady do stran a rychlé starty do všech směrů mohou vést k natržení svalů a šlach, nebo až úplným rupturám. Typickým příkladem je zranění s názvem „tenisová noha“ (das Tennisbein), která je doprovázena bolestmi a krvácením do svalu. Onemocnění

předchází drobné svalové trhlinky, mikroruptury, které mohou vyústit až v úplnou rupturu střední hlavy trojhlavého lýtkového svalu (m. gastrocnemius, caput medialis) v oblasti přechodu v Achillovu šlachu (obrázek 6).



Obrázek 5. Bolest v oblasti kolenního kloubu
(www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm)



Obrázek 6. Tenisové lýtko

Tzv. tenisovou nohu nejčastěji vyvolává pohyb, kdy se hráč chce prudce odrazit od povrchu, zároveň je chodidlo ještě plně zatíženo a koleno plně propnuto. Častěji se toto zranění objevuje u hráčů s přibývajícím věkem. Důležité je včasné zahájení léčby, úplné vysazení hry (doporučená je doba šesti týdnů), klid a v akutních případech dáváme na postiženou oblast chladiivé obklady. Čím později je zahájena léčba, tím obvykle déle trvá proces uzdravování. Po šesti týdnech by měla nastoupit rehabilitace, která se zaměřuje na postupné posilování postižených svalů. Po šestitýdenní pauze, při zahájení herního tréninku, bychom měli zpevnit danou oblast ortézou, nebo zatejpovat (Langen, 2007).

Prudký pohyb při servisu, smeči a chytání lobů může navodit přetížení Achillovy šlachy nebo až její přetržení. Přetržení Achillovy šlachy vyžaduje ihned chirurgickou léčbu. Vyznačuje se viditelnou deformací lýtku. Vyskytuje se ve větší míře u hráčů nad 35 let. Ke zranění vede i nedokonalé rozcvičení a rozehtání organismu před tréninkem nebo opakované injekční aplikace kortikoidů.

Častou komplikací je také zánět Achillovy šlachy, který se léčí především omezením hry, podáním nesteroidních antirevmatik, používáním podpatěnek do obuvi a protahováním lýtkového svalu.

Nadměrné zatížení při brzdivých pohybech v oblasti stehna vyvolává známky přetížení svaloviny. V horším případě mohou vznikat trhlinky ve svalovině, a to zejména u čtyřhlavého stehenního svalu a adduktorů stehna.

Pohyb při tenise klade velké nároky i na kloub kyčelní. Proto musí člověk s počínajícími degenerativními procesy v oblasti tohoto kloubu velice bedlivě zvažovat zařazení této hry do pohybového režimu.

Na hlezenním kloubu je nejčastějším zraněním distorze kotníku, ke které dochází právě při pohybech do stran, které jsou při tenise velmi časté. Při tomto zranění dochází k natažení, nebo až přetržení postranních ligament v oblasti kotníku (obrázek 7).

Riziko zranění lze minimalizovat výběrem správné tenisové obuvi, která je zpevněná v oblastech největšího zatížení při výpadech do stran. K léčbě je indikován odpočinek, vysazení tréninku, v akutním stádiu aplikace chladu a je doporučována postupná zátěž s využitím ortézy a tapingu (www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm).



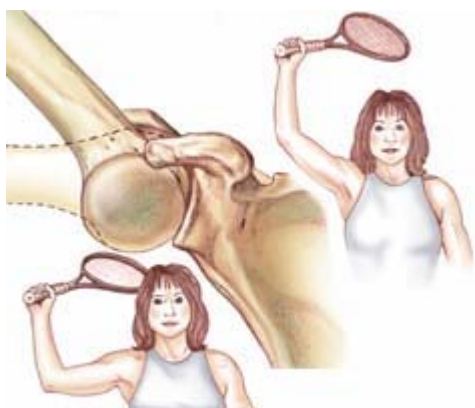
Obrázek 7. Distorze hlezenního kloubu s částečnou rupturou postranních vazů (www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm)

Mezi drobnější, ale často také bolestivá zranění patří úrazy prstů na noze. K nim dochází opět při výpadech do stran a dopředu, kdy prsty naráží do špičky boty a může vzniknout krvácení pod nehtem (Crespo & Miley, 1998).

HORNÍ KONČETINA:

Další strukturou, která bývá velmi často poškozena při tenise, je ramenní kloub. Nejčastěji dochází k subluxace tohoto kloubu, která vzniká při prudkých úderech – při servisu a při pádech. Někdy se tomuto poranění říká tenisové rameno. Příčinou je nepoměr mezi nároky a možnostmi tohoto kloubu. Hlavice humeru není příliš kryta v jamce, kterou tvoří cavitas glenoidalis na scapule. Kloubní jamku zvětšuje labrum, které může být při některých úrazech odtrženo, a tím vzniká kloubní instabilita. Dalším zraněním v oblasti ramenního pletence je již výše zmíněný impingement syndrom a zánět šlach svalů rotátorové manžety (tendinitis rotator cuff). Postižení svalů rotátorové manžety je často vyprovokováno nesprávně technicky provedeným servisem. Literatura popisuje, že k tomuto zranění častěji dochází u hráčů, jejichž paže a předloktí svírá úhel 90°

(obrázek 8). Změna techniky podání takovým způsobem, že úhel mezi paží a předloktím se zvýší nad 90° (doporučován je úhel až 135°), sníží rizika vzniku zánětu rotátorové manžety. Pro léčbu se používá klid, aplikace ledu a nesteroidních antirevmatik, jestliže problémy přetrvávají, vyhledání lékařské pomoci, případně změna techniky podání.



Obrázek 8. Pozice paže a předloktí při servisu, zápěstí

**níže - úhel paže - předloktí 90° (špatné provedení),
výše - úhel paže - předloktí 135° (správné provedení)
(www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm)**



Obrázek 9. „L“ pozice

(www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm)

Mezi další problémy tenistů patří zranění a přetížení v oblasti zápěstí. Neustálý pevný úchop a rotační rychlé pohyby dlaní směrem dopředu, spojené s různým sklonem rakety, závislým na typu rotace, s kterou chceme úder odehrát, kladou velké nároky na tento segment pohybového systému. Nejlepší způsob úchopu pro vyvarování se zranění je stejný, jako při podávání si ruky na pozdrav (tzv. hand-shake grip). Raketa a předloktí jsou při tomto úchopu ve tvaru písmene „L“ (obrázek 9). Problémy v oblasti zápěstí jsou častou příčinou ukončení tenisové kariéry mnoha hráčů a hráček (www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm).

Zranění v oblasti zad je u tenistů také poměrně časté. Severa (1993) popisuje průzkum Chvátkové, která zjistila, že u 70-80 % hráčů všech věkových kategorií se někdy objevily problémy v oblasti zad. Problémy se vyznačují bolestivostí v oblasti celé páteře a svalstva v okolí, zejména si ale hráči stěžují na bolest v oblasti beder. Mezi pohyby provokující bolest patří rotace do stran při forhendu a bekhendu, záklony celého trupu při podání a neustálé výpady do stran, dopředu a dozadu. Vše je umocněno také velkou silou, kterou se snaží hráči vyvolat při všech úderech. Při podání tato síla vychází především

z pohybu páteře z hyperextenze do flexe (obrázek 10). Při tomto pohybu také hrozí nebezpečí komprese meziobratlových plotének v oblasti bederní páteře. U starších hráčů je bolest vyprovokována i degenerativními procesy na páteři, jako je např. artritida, které se u nich mohou také nacházet. Důležité je proto posilovat břišní a zádové svalstvo, dbát na správné rozcvičení, uvolnění, správnou techniku úderů a dohlížet u hráčů na výměnu suchého oblečení po zápase či tréninku, aby nedošlo k prochlazení.



Obrázek 10. Hyperextenze páteře při podání
(www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm)

Mezi zranění, která se mohou také objevit u tenistů, ale nejsou velmi častá, patří natažení, nebo v horším případě až natržení, m. rectus abdominis a mm. rhomboidei při servisu. Při podání je přes břišní svaly přenášen velký tah, který vzniká při pohybu trupu z hyperextenze do flexe. K natažení a mikrotrhlinám dochází nejčastěji v m. rectus abdominis, ve vláknech v oblasti vedle pupku. Tyto typy zranění vyžadují vysazení tréninku a dlouhou pomalou rehabilitaci (Connell et al., 2006).

9 PREVENCE A ODSTRANĚNÍ PORUCH POHYBOVÉHO SYSTÉMU

Péče o pohybový systém by se měla stát obecným principem každého tréninku. Tato zásada platí všeobecně pro každého sportovce i nesportovce a pro jakoukoliv sportovní disciplínu. Při odstraňování poruch pohybového systému je velmi důležité si uvědomit, že musí být ovlivněn nejen periferní hybný systém, ale i program pohybu na centrální úrovni (Severa, 1993).

Jak již bylo zmíněno výše, je tenisový trénink ze somaticko – fyzikálního hlediska zaměřen pouze na některé části těla, respektive často na pouhý jeden z párových orgánů (ruce, nohy, část trupu). Je tedy nezbytné, zařadit do tréninkového procesu nejen regenerační a relaxační cvičení, ale také cvičení, které přímo kompenzuje jednostrannou zátěž a snaží se eliminovat vzniklé svalové dysbalance. Takovou skupinu cvičení nazýváme jako kompenzační a rozhodně by neměly chybět v žádném tréninkovém procesu tenistů, i když velmi často jsou zanedbávány, nebo opomíjeny úplně (Langerová & Heřmanová, 2005).

Kompenzační, neboli vyrovnávací cvičení jsou také možností, jak se zbavit již vzniklých funkčních poruch pohybového systému a zároveň jsou i nejúčinnějším prostředkem k vyrovnání posturálních vad. Je nezbytné se při nich řídit určitými zákonitostmi. Nejdříve uvolňovat a protahovat příslušné zkrácené svaly a na závěr posilovat oslabené (Čermák, 2000; Kabelíková & Vávrová, 1997).

Severa (1993) ve své knize popisuje přesný postup vyrovnávacích cvičení při odstraňování svalových dysbalancí u tenistů.

- 1) Uvolnění ztuhlých kloubů a protažení zkrácených svalů
- 2) Nácvik správného provedení základních pohybů a jednoduchých cviků, a to především při poruchách pohybových stereotypů
- 3) Posilování oslabených svalů
- 4) Soustavná pozornost na správné držení těla

Pro prevenci poškození pohybového systému je nezbytné téměř u každého sportu, a zejména i u tenisu, počáteční rozehrátí, uvolnění ztuhlých kloubů a příprava organismu na zátěž jak tréninkovou, tak i v zápase.

Langen (2007) uvádí, že třetina všech zranění v tenise vzniká v důsledku rychlého začátku tréninku nebo zápasu bez příslušného rozehrátí a protažení.

Cílem této části jednotky je stimulovat krevní oběh (redistribuce krve ve prospěch pracujících orgánů) a metabolismus, což zpětně zvyšuje dodávku kyslíku. Přípravná fáze je velmi důležitá nejen pro vyvarování se zranění, ale i pro zlepšení tělesné zdatnosti a výkonnosti zvýšením srdečního tepu a zvýšení úrovně provedení, zejména v úvodních fázích činnosti. K „rozehrátí“ organismu jsou doporučována cyklická cvičení aerobního charakteru, při nichž je tvorba tepla až desetkrát vyšší než při anaerobním cvičení (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Severa (1993) doporučuje pro tuto úvodní fázi tréninku např. rozběhání, skákání přes švihadlo, „běžecká abeceda“ apod..

Běžecká abeceda je termín, který zahrnuje soubor analytických cvičení používaných jako součást tréninkového a závodního rozcvičení. Mohou být zaměřena na rozvoj tělesných vlastností – rychlost, síla, pružnost, odrazové schopnosti, nebo na zdokonalení běžeckých technik. Zahrnuje skipping – vysoké zvedání kolen, liftink – klus s dvojí prací kotníků, jogging – klus se zdůrazněným dokrokem, předkopávání, zakopávání, odpichy atd. (Pávek, 1963).

K uvolnění ztuhlých kloubů jsou naopak vhodné jednoduché pohyby ve všech směrech. Uvolňování by mělo být prováděno co nejmenším svalovým úsilím, ve středním rozsahu pohybů a spíše zvolna. Postupně můžeme rozsah i rychlost pohybů zvětšovat, v žádném případě však ne do maxima. Jedná se o pohyby plynulé, vedoucí z jedné polohy do druhé, nikoliv o švihové. Všichni tenisté by měly tímto způsobem rozvíčovat zejména horní končetiny – prsty, zápěstí, loket, ramenní kloub a páteř. Tato počáteční fáze rozcvičení by měla trvat přibližně 15-20 minut (Jankovský, 2002).

9.1 STREČINK

Ještě než byl pojem strečink přesně definován, bylo obdobné cvičení označováno jako protahování (Heřmanová & Langerová, 2005).

Nyní jako strečink označujeme protažení zkrácených měkkých tkání (svalů, kloubních pouzder, vazů) pohybem do krajní polohy v kloubu příslušném dané struktuře. Krajní poloha nedosahuje normálních rozmezí pohybu v kloubu (odpovídá velikosti zkrácení) a my se snažíme tuto polohu přiblížit normě. Strečink můžeme dělit na statický, spojený s výdrží v krajní pozici a dynamický, spojený se silovým, rytmickým pohybem (Dvořák, 2007).

Obecně považujeme strečink za metodu sloužící primárně k protažení zkrácených svalů (čímž zároveň snížíme svalový tonus těchto hyperaktivních svalů), sekundárně k zvýšení rozsahu pohybu, zvýšení celkové pohyblivosti a tělesné flexibility, což vede ke zlepšení sportovní výkonnosti. V tréninkovém procesu má široké uplatnění. Při každém tréninku dochází postupně k určitému zkrácení zapojených svalových skupin. Po správně provedených protahovacích cvičeních dochází k obnově základního napětí ve svalech, a to příznivě působí na regeneraci sil. V kondiční přípravě zařazujeme tento typ cvičení až po předchozím rozehřátí. K účinnosti a vlivu na organismus přispívá, když je strečink prováděn pravidelně, protažení všech svalových skupin by nemělo trvat déle než 15 minut a mělo by u tenistů být prováděno každý den před nebo po tréninkové zátěži. Konkrétní protahovací cvičení by se měla opakovat dvakrát až třikrát a každé by mělo trvat přibližně 10 sekund. Pokud se cviky provádí pouze jedenkrát, protažení svalu by mělo trvat 10 sekund až 0,5 minuty. Cviky se provádí vždy pro obě poloviny těla. Strečink tenistům napomáhá při tréninkové a zápasové zátěži, k optimální regeneraci a předcházení zranění svalů pohybového aparátu. Specializovaná sestava strečinku pro tenisty je zaměřována především na: nohy (kotníky a chodidla), lýtka, zadní, vnitřní a přední stranu stehen, hýždě, bederní a krční část trupu, krk a šíji, prsní svaly, ramena, paže a zápěstí. Strečink by se neměl provádět po nedávno prodělaných frakturách, při zánětlivém procesu v kloubu, po zjištění osteoporózy, po nedávné distorzi kloubu, v případě, že není kloub stabilní, při chronických cévních a kožních onemocněních. Rizikem nesprávně provedeného strečinku je vznik nebo prohloubení hypermobility a destabilizace kloubů (Heřmanová & Langerová, 2005; viz také Langen, 2007; Severa, 1993).

9.2 POSILOVÁNÍ

Nedílnou součástí každého sportovního tréninku je i posilování, jehož hlavním účelem je zvýšit sílu svalů, které mají přirozený sklon k oslabení. Oslabené svaly patří mezi jednu z častých příčin poruch pohybového systému, proto by jim vždy měla být věnována určitá pozornost.

S posilováním úzce souvisí správné zapojování svalů do pohybových stereotypů, z nichž, vzhledem ke snížené úrovni svalového tonu, snadno vypadávají. Protože se jedná ve velké míře o svaly, na nichž závisí i správné držení těla v příslušné oblasti, je nutné při posilování zároveň neustále dbát na jeho nácvik a upevňování. První podmínkou k tomu, abychom mohli oslabeným svalům navrátit jejich funkci, je protažení zkrácených svalů.

Poté již můžeme zařadit cvičení na zvýšení svalové síly. Nejjednodušším způsobem, jak zvýšit tonus v ochablých svalech a zároveň intenzivněji signalizovat jejich pohotovost k činnosti v centrálním nervovém systému, je zaujmout správné držení těla a vědomě ho fixovat. Tím se zlepší startovní pozice těchto svalů při všech dalších pohybech (Severa, 1993).

Jankovský (2002) rozděluje posilovací cviky u tenistů na obecné, které posilují svalstvo celého těla a speciální, posilující svalstvo přímo zapojené do pohybových struktur typických pro tenis. Dodává také, že posilovací cviky se zařazují vždy až po tréninku rychlosti, obratnosti a technických dovedností. Před posilovacím tréninkem je nutné provést řádné rozcvičení zaměřené na ty svalové skupiny, které budeme posilovat.

Lehnert et al. (2001) přesnou posloupnost pohybových činností v tréninku (koordinčně náročná cvičení – rychlostní cvičení – posilovací cvičení – vytrvalostní cvičení) vysvětluje z hlediska respektování nároků jednotlivých druhů zatížení na nervovou soustavu a energetického krytí pohybu.

Při posilování je nejlepší začít jednoduchými, nenáročnými, ale přesně a správně provedenými cviky, které se snažíme vícekrát zopakovat a uvědomovat si při nich cíl a způsob provedení. Provedeme-li nejdříve velmi náročný cvik, který oslabené svaly nezvládnou, budeme posilovat právě opačné svaly, než o které nám jde. Proto je nejideálnější, aby hráči byli pod vedením odborníka a ten jim fyzickou a kondiční přípravu individuálně přizpůsoboval. Jednotlivé cviky by měly být procvičovány tak dlouho, dokud se jejich správné provedení zcela neautomatizuje. Poté můžeme teprve přidat intenzitu cvičení tím, že budeme zvyšovat počet opakování, budeme zrychlovat pohyb nebo zvětšíme vnější odpor pohybu (např. provádíme cviky proti gravitaci, odporu partnera, s použitím náčiní apod.). Program posilovacích cvičení by měl zahrnovat jak zátěž izometrickou, tak i koncentrickou a excentrickou. V tenise se využívá všech výše zmíněných druhů pohybů a našim úkolem je, aby svaly při hře dokázaly co nejrychleji reagovat na všechny tyto změny pohybu. Posilování by mělo být zaměřeno u tenistů zejména na mezilopatkové, zádové, břišní, hýžděové svaly a svaly zápěstí. Při analytickém posilování je důležité si uvědomit, že břišní a hýžděové svaly jsou zodpovědné za správné udržování postavení pánve, její stabilizaci ve směru pravolevém a předozadním, čímž chrání bederní páteř (Severa, 1993).

K rozvoji síly svalstva tenisté využívají jednak analytických cviků na posilovacích přístrojích, nebo také cviků s využitím hmotnosti vlastního těla jako např. kliky, leh-sedy, „žabáky“, „trakaře“, různé skoky sounož nebo po jedné noze apod.. Cviky je nutné dělat

vždy správně, aby splnily daný účel. Poměrně velmi náročným cvikem, co se týče techniky provedení, jsou leh-sedy. Toto cvičení tenisté provádí k posílení břišních svalů (přímých i šikmých) a současně jsou posilovány i stehenní a zádové svaly. Nevýhodou cviku je časté přetěžování bederní a krční páteře a taktéž m. iliopsoas, který již tak bývá velmi často zkrácen a my tudíž tímto cvičením patologii ještě více prohlubujeme. Při dodržení správné techniky však můžeme přetěžování páteře zcela zabránit (<http://www.osobni-trener-fitness.cz/fitness/nejcastejsi-svalove-dysbalance-u-bezne-populace-IV.php>).

Velmi dobrou pomůckou v silovém tréninku je medicinbal, který lze využívat pro specializovanou přípravu tenistů. Házení těžkého míče může simulovat postavení i pohyby při forhendu a bekendu, nebo ho lze využít k posilování břišních svalů. Mezi další pomůcky často využívané v přípravě tenistů patří expandery (gumové smyčky sloužící k posilování), různé pružiny a péra, závaží, thera-bandy a také kroužky z pevné gumy na posilování zápěstí.

Posilování musí být vždy přizpůsobeno věku hráčů. Posilovací trénink pro děti ve věku 5-10 let je vzhledem k jejich tělesné konstituci a stádiu vývoje doporučován ve velice omezené míře. U mladších hráčů se využívá spíše hmotnosti vlastního těla než analytického posilování na přístrojích. Často zařazujeme do silového tréninku mladých hráčů soutěživé hry a štafetové závody, které udělají fyzickou přípravu mnohem záživnější a atraktivnější (Heřmanová & Langerová, 2005; Crespo & Miley, 1998).

9.3 KOMPENZAČNÍ SPORTY

Málokterý sport zatěžuje rovnoměrně všechny svalové a kloubní struktury, proto sportovní lékaři a trenéři doporučují věnovat se pravidelně tzv. kompenzačním sportům. Hlavní charakteristikou těchto sportů je, že plní léčebnou a zároveň i preventivní funkci. Vyrovnávají již vzniklé svalové dysbalance nebo jsou použity jako doplněk tréninkové přípravy. U převážné většiny vertikálních aktivit je jako kompenzační sport doporučována horizontální aktivita – plavání a také jóga, která je zařazována na rozhraní sportu a hluboké relaxace (<http://physicaltherapy.cz/prevence.html>).

Pozitivní účinky plavání spočívají hlavně ve všestranném a rovnoměrném zatěžování téměř veškerého svalstva pohybového systému, v odlehčení páteře a celého pohybového aparátu, v relaxaci svalstva, v udržování kloubní pohyblivosti, v pozitivním vlivu na oběhový a dýchací systém, v rozvoji termoregulačních schopností a v rozvoji vytrvalostní výkonnosti (Bělková, 1994).

Severa (1993) shrnuje sporty, které mohou mít pro tenisty velký význam z hlediska vyrovnávacího a zdravotně preventivního. Dodává, že je nutné tyto sporty provádět pravidelně a systematicky. Patří mezi ně: plavání, běh na lyžích, sportovní nebo základní gymnastika, veslování a další, které zatěžují výrazně horní část těla, zásadně však symetricky. Naopak by se neměl tenista věnovat pravidelně sportům, které nezatěžují pohybový aparát zcela symetricky jako např. stolní tenis, badminton, hody, basketbal, volejbal. Třetí skupinu tvoří sporty, které zatěžují pohybový aparát sice naprosto rovnoměrně, ale především jeho dolní část. Jedná se o cyklistiku, fotbal, sjezdové lyžování a běžecké disciplíny lehké atletiky.

Naopak Jankovský (2002) vyzdvihuje ve své knize úlohu basketbalu. Popisuje ho jako nejvhodnější doplňkový sport pro tenisty, protože mají mnoho společných vlastností: rychlé starty, krátké sprinty, náhlé změny směru, běh vpřed, stranou i vzad, sledování míče i soupeře.

Heřmanová a Langerová (2005) dodávají, že je pro tenisty v rámci kompenzačního cvičení vhodné zařadit na konec tréninku hru o zeď nebo na kurtě opačnou horní končetinou než je dominantní. Stačí, když toto vyrovnávací cvičení bude trvat čtvrt hodiny a bude prováděno pravidelně.

9.4 TAPING

Pojem taping je v současné světové medicínské literatuře velmi frekventovaný. „Název je odvozen z anglického výrazu tape – páska. Jedná se o metodu obvazování, zpevňování segmentů těla, nejčastěji končetin, pomocí pevných a pružných lepících pásek o různé šířce podle velikosti a umístění tejpové aplikace na tělesné části“ (Flandera, 2006, 11). Taping je jednou z běžně používaných metod sportovního lékařství. Jedná se o metodu velmi starou, jejíž kořeny spadají do období starého Egypta. Precizní způsob balení mumií nám ukazuje dokonalost tehdejší bandážovací techniky. Do Československa se taping poprvé dostal ve 20. letech minulého století (Blahunka, 2005).

Taping se používá k léčbě, ale i k primární a sekundární prevenci postižení pohybového systému. Zpevňovány mohou být klouby, svaly, vazy, šlachy, ale i žebra nebo klíční kost. U tenistů je taping nejčastěji používán při léčbě tenisového lokte, jako prevence se uplatňuje při opakovaných mikrotraumatech v oblasti vazivového a šlachového aparátu zápěstí, ramene, kolene a kotníku (Flandera, 2006).

Provádění této techniky vyžaduje dodržování určitých pravidel:

- Základním pravidlem je tejpovat cíleně, při přesně stanovené diagnóze. Když diagnóza poruchy není jasná a jsou pochybnosti v jejím přesném stanovení, není možno tejpovat danou oblast.
- Vždy bychom se měli snažit použít co nejmenší množství pásky nutné na zpevnění poškozené oblasti.
- Nikdy se nesmí páska lepit na otevřenou ránu
- Tejpování nikdy nezačínáme v postižené oblasti, kterou chceme zpevnit, ale ve vzdáleném ukotvujícím místě.
- Kvůli možným nežádoucím poruchám cirkulace nikdy neaplikujeme pásku cirkulárně v několika vrstvách, taktéž si dáváme pozor na záhyby na okraji pásky, protože by mohly vznikat případné otlaky na kůži.
- Použitím tapingu vzniká riziko oslabení funkce svalové dynamické fixace, proto by tato metoda měla být indikována velmi obezřetně (Blahunka, 2005).

10 SPECIFIKA PROBLÉMŮ U MLADÝCH HRÁČŮ

Crespo a Miley (1998, 301) napsali ve svém trenérském manuálu „mladí hráči nejsou miniaturou dospělých.“ Vzhledem k tomu, že organismus dětí není ještě vyvinut do takové podoby jako u dospělých, musíme počítat při tréninku se specifickými odlišnostmi po stránce fyzické, psychické, ale i zdravotní (úrazy, přehřátí organismu apod.). Trénink tenisu u dětí tedy vyžaduje naprosto odlišný přístup než trénink u dospělých.

Specifika problémů u mladých hráčů pramení především z vývojových změn, kterými každé dítě prochází. Okolo 10-12 let se u dětí dotváří kostra a mění se chemické složení svalů. V období 13-14 let postupně narůstá svalová hmota a v důsledku toho se rychle rozvíjí síla. U dětí ve věku 15-16 let se zpomaluje růst, kosti sílí a vazivo se upevňuje. Svalová hmota dále narůstá a s ní samozřejmě i svalová síla. V období puberty je narůst svalové hmoty nejvýraznější. V 17-18 letech rozvoj síly dosahuje úrovně dospělých a růst se postupně zastavuje (Jankovský, 2002).

Vzhledem k vývoji organismu mladých hráčů se u nich mohou objevit zranění, která se u dospělých hráčů nevyskytují. Patří mezi ně např. nepravidelný nebo nesprávný proces osifikace kostí, nadměrný růst, místní záněty nebo přechodná bolest. Hlavními příčinami zranění bývá přetížení, růst organismu, nevhodné anatomické předpoklady, chyby v tréninku, nevhodná obuv a špatný povrch kurtu. Mezi nejčastější postižení patří úrazy vzniklé z přetížení (únavové zlomeniny), jejichž podkladem jsou opakovaná mikrotraumata, provázená chronickými zánětlivými změnami v postižené tkáni (Crespo & Miley, 1998).

Ghisi a Maquirriain (2005) ve své studii na 139 závodních hráčích zjistili, že největší riziko výskytu únavových zlomenin hrozí juniorským hráčům a z hlediska výskytu je nejčastější únavová zlomenina tarzální kosti os naviculare, poté metatarzální kosti a tibie.

11 DISKUZE

Jak již bylo zmíněno výše, tenis má na lidský organismus pozitivní i negativní účinky.

Knudson (2006) se shoduje s ostatními autory v názoru, že stále se opakující pohyby jsou na jednu stranu prospěšné pro zdraví organismu tím, že působí na aerobní vytrvalost. Na druhou stranu podotýkají, že se současně vytváří v pohybovém systému asymetrické rozdíly mezi hrající a nehrající stranou, které mohou negativně ovlivňovat celou hybnou soustavu.

Severa (1993) popisuje, že tenisový trénink působí výrazně jednostranně zejména na začátku sportovní přípravy a naopak u vysoce trénovaných jedinců, kteří sport provozují již několik let, je zjištěna srovnatelná oboustranná aktivita svalů horních končetin. Tento fakt vysvětluje také skutečnost, proč v prvních letech tréninku nejvíce narůstají morfologické rozdíly mezi hrající a nehrající stranou těla.

Další skutečností, na které se všichni autoři shodují, je velmi častý výskyt svalových dysbalancí, změn držení těla a rozsahů pohybů u tenistů. Nejednotný názor panuje pouze ve změně rozsahu pohybu v ramenním kloubu.

Kovacs (2006) tvrdí, že všichni tenisté mají větší rozsah vnitřní rotace v ramenním kloubu na dominantní straně a zároveň je u nich zmenšena pohyblivost do zevní rotace. Za příčinu této nerovnováhy považuje neustále se opakující pohyb v ramenním pletenci při servisu. Důsledkem této nerovnováhy je zkracování m. pectoralis major a oslabení zevních rotátorů ramene. Zcela opačný názor na tuto problematiku má Hoeven (2006) a Burkhart et al. (in Hoeven, 2006). U tenistů poukazují naopak na deficit rozsahu pohybu do vnitřní rotace v glenohumerálním kloubu a naproti tomu na zvýšený rozsah pohybu do zevní rotace na hrající končetině. Za příčinu sníženého rozsahu do vnitřní rotace považují zkrácení posteroinferiorní části kloubního pouzdra.

Langerová a Heřmanová (2005) zdůrazňují, že je proto nezbytné zařadit do tréninkového procesu tenistů nejen regenerační a relaxační cvičení, ale především také cvičení, které přímo kompenzuje jednostrannou zátěž a snaží se eliminovat vzniklé svalové dysbalance. Účinnost a důležitost těchto kompenzačních cvičení potvrzuje taktéž Dlhůš (2005) ve své studii, kde bylo testováno 69 tenistů ve věku 14-16 let.

Jako další součásti, které by rozhodně neměly chybět v tréninku tenistů, a na kterých se shodují všichni autoři zabývající se problematikou jednostranné zátěže, jsou důkladný strečink před a po hře a taktéž posilování svalů, které mají tendenci být v oslabení.

12 ZÁVĚR

Tato práce shrnula poznatky v problematice jednostranné zátěže u tenistů a především zkoumala její dopad na pohybový systém hráčů.

Všichni autoři věnující se této problematice se shodují, že asymetrická zátěž při tenisu může vyvolat řadu negativních změn v pohybovém systému. Příkladem je vznik svalových dysbalancí, vadného držení těla a skolióz. Důsledkem maladaptace tohoto typu zátěže může být také vznik laterální a mediální epikondylitidy, tzv. tenisový a oštěpařský loket. Samostatnou kapitolou, komplikující výkon hráčů, jsou zranění horních a dolních končetin, která se objevují ve většině případů na hrající straně těla. Nejčastěji se setkáváme s úrazy ramenního pletence, kde nároky kladené na kloub při pohybu (zejména servisu) přesahují možnosti kloubu, z čehož plyne následné poškození. Významnou roli ve stabilizaci ramene při těchto pohybech hrají svaly rotátorové manžety.

Důležitou součástí práce je nejen léčba těchto vzniklých změn, ale především prevence v podobě strečinku, posilování, kompenzačních a doplňkových sportů. Přesto, že kompenzační cvičení mají tak významnou úlohu, jak potvrzuje uvedená studie, jsou často opomíjena, nebo na ně není kladena dostatečná pozornost již od dětství.

13 SOUHRN

Práce je zaměřena jak na popis změn a možných poškození pohybového systému vznikající vlivem jednostranné zátěže těla, tak na shrnutí hlavních metod, pomocí nichž lze těmto negativním vlivům předcházet.

Úvodní kapitoly jsou věnovány biomechanice a kineziologii pohybu při tenisu, což umožní čtenáři lepší vhled do celé problematiky.

Změny neboli morfologické a funkční přizpůsobení se organismu na jednostrannou zátěž se vyvíjí u tenistů již velmi brzy po začátku jejich sportovní aktivity (uvádí se, že již v 1. roce). Puberta je hranicí, kdy se dosud vzniklé rozdíly do určité míry spontánně vyrovnají. V tomto období dochází k rozvoji svalové hmoty celého těla, tudíž i nehrající horní končetiny.

Mezi změny vzniklé na pohybovém systému vlivem asymetrické zátěže patří výskyt zkrácených a oslabených svalů, změny rozsahu pohybu, pohybových stereotypů, držení těla a vznik skolióz. Často se u tenistů také setkáváme v důsledku špatné adaptace na zátěž s diagnózou tenisového či oštěpařského lokte nebo také s různými druhy zranění.

Strečink, posilování, kompenzační a doplňkové sporty jsou prostředky, které významně pomáhají předcházet těmto změnám a postižením. Další možností jak v prevenci, tak i léčbě, je taping. Tenisté ho využívají především při léčbě tenisového lokte, jako prevence se uplatňuje při opakovaných mikrotraumatech v oblasti vazivového a šlachového aparátu zápěstí, ramene, kolene a kotníku.

Speciální kapitolou související s touto problematikou jsou specifika problémů u mladých hráčů tenisu. K mladým tenistům je potřeba mít zcela jiný přístup než k vyšším věkovým kategoriím. Taktéž je u této věkové kategorie zapotřebí brát v potaz nedokončený růst skeletu a větší riziko únavových zlomenin. Proto je důležité klást důraz na regeneraci, odpočinek a správně sestavený tréninkový program.

Na závěr své práce uvádím kazuistiku jednoho hráče, která dokládá negativní vlivy tenisu způsobené nerovnoměrným zatěžováním a nedostatečným vyrovnávacím cvičením.

14 SUMMARY

The thesis deals with both a description of changes and possible impairments of the locomotor system due to unilateral body loading, and a summary of main methods using by which these negative effects can be prevented.

Initial chapters deal with biomechanics and kinesiology of movements performed while playing tennis, which can better explain the problems to the reader.

Changes or morphological and functional adaptation of the organism to the unilateral load start in tennis players very early after the beginning of their sport activities (they are reported even during the first year). Adolescence is the limit when the differences can be evened out spontaneously to some degree. Then the muscular mass of the whole body is developed including the upper extremities not used for playing.

The changes of the locomotor system due to asymmetrical loading include the occurrence of shortened and weakened muscles, an altered range of the movement, of locomotor stereotypes, posture and scoliosis. Diagnosis of tennis or javelin elbow or different injuries can occur in tennis players, which can result from bad adaptation to the load.

Stretching, body building, compensation and complementary sports are means which help to provide against such changes and disorders. Another possibility for both therapy and prevention is taping. Tennis players use it mainly in treatment of tennis elbow, as prevention it can be used in case of repeated microtrauma in the fibrous and tendon apparatus of the wrist, shoulder, knee and ankle

Specific problems of younger tennis players are a special issue here. They require quite a different approach than older age groups. The unfinished growth of the skeleton and a higher risk of fatigue fractures should be taken into account at that age group. Therefore, regeneration, rest and correct structure of the training programme are very important.

A case of one player documenting negative effects of tennis due to non-uniform loading and unsatisfactory compensation exercises is given at the end of the thesis.

15 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anonymous, (n.d.). *Epikondylární páska*. Retrieved 20.12. 2007 from the World Wide Web: <http://www.kardiovs.cz/pages/ortezy.htm#Epikondylární%20páska%20standard>.
- Anonymous, (2007). *Tenisový loket může vzniknout i na golf*. Retrieved 19. 5. 2007 from the World Wide Web: http://zdravi.idnes.cz/na-tenisovy-loket-fyzioterapii_dng/plastika.asp?c=A070713_153931_plastika_bad.
- Anonymous, (n.d.). *Kompenzační cvičení*. Retrieved 1. 2. 2008 from the World Wide Web: <http://www.physicaltherapy.cz/prevence.html>.
- Anonymous, (n.d.). *Tenisový loket*. Retrieved 20.12.2007 from the World Wide Web: http://www.dostry.cz/podrobne/potize_loket.htm.
- Anonymous, (n.d.). *Tennis players*. Retrieved 15. 1. 2008 from the Word Wide Web: <http://www.picsearch.com/pictures/athletes%20female/raquet%20sports/tennis.html>.
- Bělková, T. (1994). *Zdravotní léčebné plavání*. Praha: Karolinum.
- Blahunka, J. (2005). Taping. *Rehabilitácia*, 3, 169-183.
- Conell, D., Ali, K., Javid, M., Bell, P., Batt, M., & Kemp, S. (2006). Sonography and MRI of rectus abdominis muscle strain in elite tennis players. *American Journal of Roentgenology*, 187, 1457-1461. Retrieved 5. 1. 2008 from the World Wide Web: <http://www.ajronline.org/cgi/reprint/187/6/1457>.
- Crespo, M., & Miley, D. (1993). *Tenisový trenérský manuál 2. stupně (pro vrcholové trenéry)*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Čermák, J., Chválová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2000). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut.
- Dlhoš, M. (2005). Dynamika funkčních svalových zmien u mladých tenistov. *Rehabilitace a Fyzikální lékařství*, 2, 81-85.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Dylevský, I. et al. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Eygendaal, D., Rahussen, F., & Diercks, R. (2007). Biomechanics of the elbow point in tennis players and relation to pathology. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 820-823.
- Flandera, S. (2006). *Tejpování*. Olomouc: Poznání.
- Havlíčková, L. et al. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II: speciální část. Díl 1*. Praha: Karolinum.

- Van der Hoeven, H., & Kibler, W. B. (2006). Shoulder injuries in tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 435-440.
- Hojda, M. (n.d.). *Nejčastější svalové dysbalance u běžné populace*. Retrieved 18. 3. 2008 from the World Wide Web: <http://www.osobni-trener-fitness.cz/fitness/nejcastejsi-svalove-dysbalance-u-bezne-populace-IV.php>.
- Maquirriain, J., & Ghisi, J. (2006). The incidence and distribution of stress fractures in elite tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 454-459.
- Langerová, M., & Heřmanová, B. (2005). *Tenis a děti*. Praha: Grada.
- Janda, V. (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
- Janíček, P. (2001). *Ortopedie*. Brno: Masarykova univerzita.
- Jankovský, J. (2002). *Tenis*. Praha: Grada.
- Karas, V., Otáhal, S., & Sušanka, P. (1990). *Biomechanika tělesných cvičení*. Praha: SPN.
- Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy (průprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada.
- Kovacs, M. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 381-386.
- Knudson, D. (2006). *Biomechanical principles of tennis technique: using science to improve your strokes*. Vista: Racquet Tech Publishing.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Mayer, M., & Smékal, D. (2005). Syndromy bolestivého a dysfunkčního ramene: role krátkých depresorů hlavice humeru. *Rehabilitace a Fyzikální lékařství*, 2, 68-71.
- Mihelic, N., E. (n.d.). *Tennis Injuries*. Retrieved 18. 11. 2007 from the World Wide Web: www.hughston.com/hha/a.tennisinjuries.htm
- Langen, N. (2007). Empfindliche Seilschaften – Muskeln, Sehnen und Bänder. *Tennis Sport*, 18(4), 22-25.
- Olejár, M. (2007). *Rozbor faktorů ovlivňující první podání v tenise*. Retrieved 5. 1. 2008 from the World Wide Web: http://is.muni.cz/th/74094/fsps_m/DP_cistopis.doc.
- Pávek, F. (1963). *Encyklopedie tělesné kultury. Díl I*. Praha: Sportovní a turistické nakladatelství.
- Pluim, B., Staal, J., Windler, G., & Jayanthi, N. (2006). Tennis injuries: occurrence, etiology and prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 415-423.
- Rašev, E. (2002). *Škola zad*. Praha: Direkt.

- Severa, J. et al. (1993). *Tenis pro trenéry II. a III. třídy: učební texty. Díl 2.* Praha: Český tenisový svaz.
- Schmidt, R. (1993). *Fyziologie (R. Rokyta, Trans.)*. Praha: Scientia Medica. (Originál vydán 1993)
- Scholl, P. (2002). *Tenis*. České Budějovice: KOPP.
- Struijs, P., Kerkhoffs, G., Assendelft, W., & Van Dijk, C. (2004). Conservative treatment of lateral epicondylitis. Brace versus physical therapy or a combination of both. *American Journal Sports Medicine*, 32, 462- 469. Retrieved 13. 3. 2008 from the Word Wide Web: <http://bjsm.bmj.com/cgi/reprint/40/7/637>.
- Vařeka, I. (2002). Posturální stabilita (1. část), terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a Fyzikální lékařství*, 4, 115-121.
- Vaverka, F., & Černošek, M. (2007). *Základní tělesné rozměry a tenis*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Viola, L. (1998). A critical review of the current conservative therapies for tennis elbow (lateral epicondylitis). *Australasian Chiropractic & Osteopathy*, 7, 53-67. Retrieved 5. 1. 2008 from PUBMED database on the World Wide Web: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=2050803&blobtype=pdf>.

PŘÍLOHA: KAZUISTIKA

Vyšetřovaný: Libor S.

Rok narození: 1979

Věk: 28 let

Lateralita: pravák

Datum vyšetření: 18.2. 2008

1. ANAMNÉZA

Osobní anamnéza: zlomenina pravé klíční kosti při porodu, 2x zlomenina levého zápěstí ve 12 a 14 letech, operace slepého střeva

- v 15 letech oštěpařský loket na hrající končetině – délka trvání obtíží 3 měsíce

- v 18 letech bolesti zápěstí na dorzální straně hrající končetiny, po 1 měsíci samovolně odešly

- v 23 letech bolesti ramene na hrající straně, obtíže trvaly 2 měsíce

Rodinná anamnéza: bezvýznamná

Sociální anamnéza: bydlí sám, v bytě

Farmakologická anamnéza: negativní

Alergická anamnéza: negativní

Sportovní anamnéza: profesionální hráč a trenér tenisu, hraje od 8 let, od 12 let závodní hráč tenisu, zpočátku 2x týdně trénink, postupně zvyšování počtu hodin tréninků a zápasů, nyní 8 hodin denně trénuje tenis na různých površích (zima – tvrdý povrch, léto – antuka), přestávka pouze 1 hodina na oběd, o víkendech zápasy, turnaje, 1 den si nechává na odpočinek

- jako doplňkový sport hraje fotbal 2x týdně na zvýšení fyzické kondice, nepravidelně chodí do posilovny, někdy během tréninku hraje tenis levou (nedominantní) horní končetinou pro odlehčení a kompenzaci zátěže (jen občas), před zápasem a tréninkem se pravidelně rozcvičuje, běh na rozehřátí, nebo skoky přes švihadlo, strečink po zápasu či tréninku dělá nepravidelně

Nynější onemocnění: bolesti pravého ramene, trvající již 1 rok, bolest lokalizována na přední straně kloubu (v oblasti předních vláken m. deltoideus), bolest vyvolává tenisové podání s horní rotací (dochází při něm k rotaci předloktí), při přímém typu podání (bez rotace předloktí při pohybu) nepocítuje bolest, v klidu je také bez bolesti v ramenním pletenci, pacient 3 měsíce pravidelně cvičí s terabandem na posílení dolních fixátorů

lopatek dle instrukcí fyzioterapeuta, zlepšení bolestí, po týdenní absenci cvičení se bolest opět zhoršuje

- při vyšetření lékařem byla jako pravděpodobná příčina bolesti zjištěna insuficience svalů rotátorové manžety (tzv. impingement syndrom)

Rehabilitační anamnéza: při bolestech zápěstí, lokte i ramene v dřívějších letech vždy navštívil rehabilitační zařízení, aplikace fyzikální terapie – magnetoterapie pomáhala

- při posledních obtížích s ramenem trvající již rok, v červenci 2007 navštívil rehabilitační středisko, kam chodil 14 dnů na pravidelné cvičení a fyzikální terapii (magnetoterapii), pacient necítil úlevu, bolest přetrvávala

- nyní dochází 1x za 14 dnů na vedené individuální cvičení, kde je instruován na cvičení s terabandem a gumou

1. KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR

Aspekce zezadu:

Crista iliaca vpravo i vlevo ve stejné výši, spina iliaca posterior superior vpravo i vlevo v rovině, hyperlordóza Lp, pravá „taile“ hlubší, paravertebrální valy v hypertonu ve všech segmentech páteře vpravo více než vlevo, oploštění hrudní kyfózy v oblasti lopatek, dolní úhel lopatky vpravo odstává, mediální hrana lopatky vlevo odstává, levé rameno výrazně výš postaveno než pravé, levý m. trapezius a m. levator scapulae více v hypertonu než pravý, infraglutéární rýhy v rovině, pravá popliteární rýha výš než levá, výraznější zářez v oblasti úponů krátkých adduktorů vpravo, zvýšené napětí Achilovy šlachy vpravo i vlevo.

Aspekce zboku:

Hyperlordóza bederní páteře, napřimení hrudní páteře, ramena mírně v protrakčním držení, předsunuté držení hlavy, břišní stěna pevná, snížená podélná klenba na levé dolní končetině.

Aspekce zepředu:

Střední část pravé klíční kosti promínuje ventrálně (zlomenina při porodu), pupek šilhá mírně doprava vzhůru, mírná převaha šikmých pravých břišních svalů, hypertonus adduktorů stehna vpravo, mírný otok pravého kotníku (po prodělané distorzi v lednu).

2. MĚŘENÍ OBVODŮ

Tabulka 3. Obvody horních končetin

PRAVÁ	Obvody HK v cm:	LEVÁ
33	biceps brachii (relax.)	29
36	biceps brachii (kontrah.)	32
29	přes loketní kloub	28
29	předloktí	26
18	nad zápěstím	17
19	přes hlavičky metakarpů	19

Tabulka 4. Obvody dolních končetin

PRAVÁ	Obvody DK v cm:	LEVÁ
49	stehno	50
41	nad kolenem	42
38	přes koleno	40
37	přes tuberositas tibiae	37
41	lýtka	39
28	nad kotníky	25
26	přes nárt - patu	25
25	přes hlavičky metatarzů	24

3. VYŠETŘENÍ ROTÁTOROVÉ MANŽETY

- Izometrická kontrakce do abdukce (m. supraspinatus) – bez bolesti
- Izometrická kontrakce do zevní rotace (m. infraspinatus, m. teres minor) – mírná bolest
- Izometrická kontrakce do vnitřní rotace (m. subscapularis, m. teres major) – bez bolesti
- Izometrická kontrakce do flexe, „zvedání tácu“ (m. biceps brachii, caput longum) – bez bolesti

4. FUNKČNÍ TESTY PÁTEŘE

Krční páteř: Čepojův test: 2,5 cm prodloužení

Lenochova zkouška: 0cm

Forestier: 0 cm

Vzdálenost brada – acromion: stejné na obě strany

Hrudní páteř: Ottův příznak – inklinální: 3 cm

- reklinální: 0 cm

Přechod hrudní/bederní páteře: Stiborova zkouška: 5 cm

Bederní páteř: Schoberova zkouška: 5 cm

Thomayerův test: 23 cm chybí

Lateroflexe: symetrické na obě strany

5. VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ

0 – nejde o zkrácení

1 - malé zkrácení

2 – velké zkrácení

Tabulka 5. Vyšetření zkrácených svalů

Vyšetřované svaly	Stupeň zkrácení PDK	Stupeň zkrácení LDK
Flexory kyčelního kloubu - m. iliopsoas - m. rectus femoris - m. tensor facie latae	1 – m. iliopsoas, m. tensor facie latae 2 – m. rectus femoris	0 – m. iliopsoas 1 – m. rectus femoris, m. tensor facie latae
Flexory kolenního kloubu	2	2
Adduktory kyčelního kloubu	1	0
M. piriformis	0	1
M. quadratus lumborum	0	0
Paravertebrální svaly	1	1
M. pectoralis major	0 – všechny části	0 – všechny části
M. trapezius I.	0	1
M. levator scapulae	0	1
Lýtkové svaly - m. soleus - m.gastrocnemius	1 - m. soleus 1 – m. gastrocnemius	0 – m. soleus 0 - m.gastrocnemius

6. VYŠETŘENÍ CHŮZE

Převažuje chůze po patách, mírné valgózní postavení obou chodidel, při chůzi dochází k pravidelným souhybům horních končetin a mírné rotaci ramen do stran.