

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Markéta Dvořáková

Kloubní dysfunkce a možnosti jejich řešení

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Radek Mlíka, Ph.D.

Olomouc 2021

ANOTACE

Typ závěrečné práce: bakalářská

Téma práce: Kloubní dysfunkce

Název práce: Kloubní dysfunkce a možnosti jejich řešení

Název práce v AJ: Joint dysfunctions and possibilities of their solution

Datum zadání: 2020–11–30

Datum odevzdání: 2021–06–28

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Dvořáková Markéta

Vedoucí práce: Mgr. Radek Mlíka, Ph.D.

Oponent práce: Mgr. Miroslav Haltmar

Abstrakt v ČJ: Bakalářská práce se zabývá kloubními dysfunkcemi, jejich vyšetřením, různými typy těchto dysfunkcí. Podrobněji je rozebrána funkční kloubní blokáda, bariéra, artróza, revmatoidní artritida a následně také jejich možné řešení. Cílem této práce bylo zaměřit se na biomechaniku kloubu a podrobněji rozebrat také funkční blokádu. Bylo využito celkem 90 zdrojů, z toho 40 odborných zahraničních článků. Ty byly vyhledány na základě anglických ekvivalentů klíčových slov: artrokinematika, biomechanika, kloub, dysfunkce, burza, ruptura, vaz, kloubní blokáda v databázích Google Scholar, PubMed a Web of Science.

Abstrakt v AJ: The bachelor thesis deals with joint dysfunctions, their examination and following types of these dysfunctions. It deals in more detail with functional joint blockade, barriers, arthrosis and rheumatoid arthriris and subsequently also their possible solution. The aim of this work was to focus on the biomechanics of the joint and to analyze the functional blockade in more detail. A total of 90 sources were used, of which 40 were professional foreign articles. These studies were searched by english equivalents of the keywords: arthrokinematics, biomechanics, joint, dysfunction, bursa, rupture, ligament and joint blockade in the Google Scholar, PubMed and Web of Science databases.

Klíčová slova v ČJ: biomechanika, artrokinematika, kloub, dysfunkce, kloubní blokáda, burza, ruptura, vaz

Klíčová slova v AJ: biomechanics, arthrokinematics, joint, dysfunction, joint blockade, bursa, rupture, ligament

Rozsah: 49

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

Olomouc 3.5.2021



podpis

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu práce panu Mgr. Radku Mlíkovi Ph.D. za trpělivost, za cenné rady a věcné připomínky, které mi pomohly tuto práci zkompletovat

OBSAH

ÚVOD	8
1 ANATOMIE KLOUBŮ	9
1.1 OBECNÁ ARTROLOGIE.....	9
1.2 POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ KLOUBU	9
1.3 CÉVNÍ A NERVOVÉ ZÁSOBNÍ KLOUBU	10
2 BIOMECHANIKA KLOUBU	11
2.1 TYPY KLOUBNÍCH SPOJŮ	11
2.1.1 TYPY KLOUBNÍCH SPOJŮ PODLE POČTU KOMPONENT	11
2.1.2 TYPY KLOUBNÍCH SPOJŮ PODLE TVARU STYČNÝCH PLOCH	11
2.2 HYALINNÍ CHRUPAVKA	12
2.2.1 LUBRIKACE CHRUPAVKY	13
2.3 KLOUBNÍ POUZDRO.....	14
2.3.1 SYNOVIÁLNÍ TEKUTINA.....	14
2.4 POHYBY KLOUBŮ	15
2.4.1 DRUHY POHYBŮ V SYNOVIÁLNÍM KLOUBU.....	15
2.4.2 ROZSAHY POHYBŮ V KLOUBECH	16
2.4.3 KONVEXNĚ–KONKÁVNÍ PRAVIDLO.....	17
2.4.4 KINEMATICKÝ ŘETĚZEC	18
3 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ KLOUBŮ	19
3.1 ODBĚR ANAMNÉZY	19
3.2 VYŠETŘENÍ KLOUBU.....	19
3.3 ZÁSADY VYŠETŘENÍ FUNKCE KLOUBU	20
3.4 VYŠETŘENÍ AKTIVNÍCH POHYBŮ.....	20
3.5 VYŠETŘENÍ PASIVNÍCH POHYBŮ.....	20
3.6 JOINT-PLAY (KLOUBNÍ VŮLE)	21
3.6.1 KLOUBNÍ VŮLE U ZDRAVÉHO KLOUBU A KLOUBU S FUNKČNÍ BLOKÁDOU	22
4 PŘÍČINY VZNIKU DYSFUNKCE KLOUBU	23

4.1	FUNKČNÍ BLOKÁDA KLOUBU	23
4.1.1	BARIÉRA	24
4.1.2	PŘÍČINY VZNIKU KLOUBNÍ BLOKÁDY	24
4.1.3	BURZITIDA	25
4.2	SYNOVITIDA	25
4.3	RUPTURY VAZŮ	26
4.4	TRIGGER POINTS (TRPS)	26
4.4.1	LÉČBA TRIGGER POINTS	27
4.5	ARTRÓZA A OSTEOARTRÓZA	28
4.5.1	PRIMÁRNÍ ARTRÓZA	28
4.5.2	SEKUNDÁRNÍ ARTRÓZA	28
4.5.3	DĚLENÍ ARTRÓZY DLE KELLGrena – LAWRENCE	28
4.5.4	LÉČBA ARTRÓZY	28
4.6	REVMATOIDNÍ ARTRITIDA	29
4.6.1	ČASNÁ REVMATOIDNÍ ARTRITIDA	30
4.6.2	POKROČILÁ REVMATOIDNÍ ARTRITIDA	30
4.6.3	REVMATOIDNÍ UZLY	30
4.6.4	LÉČBA REVMATOIDNÍ ARTRITIDY	30
4.7	ADHEZIVNÍ KAPSULITIDA (SYNDROM ZMRZLÉHO RAMENE)	31
5	MOŽNOSTI ŘEŠENÍ KLOUBNÍCH DYSFUNKCÍ	32
5.1	MOBILIZACE A MANIPULACE KLOUBŮ	32
5.1.1	MOBILIZACE KLOUBŮ	32
5.1.2	MANIPULACE KLOUBŮ	33
5.1.3	MASÁŽ	33
5.2	FASCIÁLNÍ MANIPULACE	33
5.3	TEJPOVÁNÍ	34
5.4	FYZIKÁLNÍ TERAPIE	35
5.4.1	FUNKČNÍ PORUCHY	35
5.4.2	MOŽNOSTI FYZIKÁLNÍ TERAPIE U KLOUBNÍCH DYSFUNKCÍ	35
	ZÁVĚR	37
	REFERENČNÍ SEZNAM	38
	SEZNAM OBRÁZKŮ	49

ÚVOD

Kloubní dysfunkce jsou definovány jako intraartikulární a extraartikulární. Klouby samotné členíme na pevné a dutinové, které se dále dělí na konkrétní typy na základě jejich funkčního pohybu, jenž vykonávají. Kloub je nutné řádně vyšetřit a následně určit příčinu jeho dysfunkce či bolesti. Mohou vznikat různé příčiny bolesti, například funkční kloubní blokáda způsobena různými vlivy. K vyhledávání odborných článků ke splnění cílů práce byly využity online databáze Google Scholar, PubMed a Web of Science. Česká literatura, převážně ortopedického charakteru, byla čerpána z Národní digitální knihovny. Kapitola 2, biomechanika kloubu, rozebírá druhy kloubů, jejich kinematiku, rozsahy a upřesnění konvexně – konkávního pravidla společně s vysvětlením kinematických řetězců. V této kapitole bylo popsáno také kloubní pouzdro, chrupavka a důležitost synoviální tekutiny. Kapitola 3, vyšetření kloubů, upřesňuje možnosti tohoto úkonu a následně popisuje kloubní hru a její charakteristické rysy u zdravého a funkčně zablokovaného kloubu. Kapitola 4, příčiny vzniku kloubních dysfunkcí, detailněji popisuje funkční blokádu kloubu i s vysvětlením anatomické a fyziologické bariéry. Jako příčiny jsou uvedeny ruptury vazů, burzitidy, trigger points, artróza i revmatoidní artritida. Kapitola 5, možnosti řešení kloubních dysfunkcí, rozebírá měkké techniky, mobilizace a manipulace kloubů, možnost využití tejpingu jako fyzioterapeutické intervence a fyzikální terapie.

Základní informace byly čerpány ze vstupní literatury uvedené níže:

RYCHLÍKOVÁ E., 2019. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 9788027120963.

TICHÝ M., 2003. *Teorie a praxe ve fyzioterapii: sborník ze semináře s mezinárodní účastí, 4. června 2003*. Ústí nad Labem: Ústav zdravotnických studií, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. ISBN 80-7044-480-0.

NEUMANN A. D., 2012. *The Convex-Concave Rules of Arthrokinematics: Flawed or Perhaps Just Misinterpreted?*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 42(2), 53-55 [cit. 2021-6-7]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.0103>.

1 ANATOMIE KLOUBŮ

1.1 Obecná artrologie

V lidském těle rozdělujeme dva typy kloubních spojů, a to pohyblivé a pevné (Naňka, Elišková, 2019, s. 33). Pevné spojení je zajišťováno souvislou vrstvou pojivové tkáně ve formě vaziva, chrupavky nebo kosti. Pohyblivé spojení nazýváme *articulatio synovialis*. Je umožněno dotykem dvou, nebo více kostí a slouží k pohybu určité části těla. Styčné plochy, nazývané *facies articulares*, utvářejí na jedné kosti kloubní jamku a na druhé protilehlé kosti kloubní hlavici (Naňka, Elišková, 2019, s. 33). Jiní autoři dělí klouby na dutinové a pevné (Tichý, 2005, s. 9). Artikulační plochy jsou kryty vrstvou hyalinní chrupavky. V kloubech, které jsou vystavené větší zátěži a tlaku, jsou plochy kryty mechanicky odolnější chrupavkou vazivovou (Čihák, 2011, s. 91). Kloub obaluje kloubní pouzdro, zvané také jako *capsula articularis*. Toto pouzdro tvoří dvě vrstvy: zevní (fibrózní) a vnitřní (synoviální) vrstva, která do kloubní dutiny produkuje synovii, jež vyživuje kloubní chrupavku a umožňuje skluz styčných ploch (Naňka, Elišková, 2019, s. 33).

1.2 Pomocná zařízení kloubu

Mezi tato zařízení řadíme *labrum articulare*, *disci et menisci articulares*, *ligamenta*, *bursae synoviales* a *musculi articulares*. *Labrum articulare*, chrupavčitý lem, rozšiřuje periferii kloubní jamky a je zachycen ke kloubnímu pouzdro (Naňka, Elišková, 2019, s. 33). *Discus* dělí kloubní dutinu na dvě patra, horní a dolní. Menisky jsou chrupavčité destičky vložené mezi kloubní konce kosti a rozdělují kloub neúplně (Dylevský, 2009, s. 41). Uprostřed menisku je prázdný prostor. Svým zevním okrajem přirůstají ke kloubnímu pouzdro a zastávají funkci v tlumení nárazů (Naňka, Elišková, 2019, s. 33). *Ligamenta* zesilují kloubní pouzdro a ovlivňují pohyby v kloubu. Mohou být přímo uvnitř kloubu, kde jsou odděleny vazivem. Zajišťují, ale také omezují pohyby kloubu (Čihák, 2011, s. 93). *Bursae synoviales* jsou tíhové váčky, které vznikají z podkožního vaziva v místě, které je mechanicky zatěžováno. Můžeme je dále dělit na burzy šlachové a podkožní (Dylevský, 2007, s. 169). *Musculi articulares* jsou drobné svaly, které se upínají do kloubního pouzdra a svým tahem tak brání jeho uskřínutí (Hudák, Kachlík, 2017, s. 71).

1.3 Cévní a nervové zásobení kloubu

V oblasti každého kloubu odstupují drobné cévy z cév magistrálních. Tyto malé cévy tvoří síť, rete articulare. Ze sítě následně odstupují nutritivní cévy pro celou oblast i kloub samotný (Bartoniček, Heřt, 2004 s. 23). Senzitivní nervy inervují kloubní pouzdro a ligamenta. Přenášejí pocity tahu, tlaku či bolesti do mozku. Inervaci svalů upínající se do okolí kloubu zajišťují motorické nervy. Tyto nervy následně i druhotně zajišťují jejich pohyblivost (Naňka, Elišková, 2019, s. 34).

2 BIOMECHANIKA KLOUBU

Arthrokinematika se zabývá studiem pohybů mezi kloubními povrchy jednotlivých kostí, posuzuje chování kloubů jako dynamických jednotek a kinematických vazeb. Takovou vazbou rozumíme spojení mezi kostmi, které připustí pohyb nezávislý na silách jež jej vyvolávají a reakce okolních struktur, jež se daného pohybu účastní (Dylevský, 2011, s. 121).

2.1 Typy kloubních spojů

Kloub je označení pro vzájemné pojení kostí. Každý kloub zastává dvě velmi zásadní úlohy. První z nich je přenos sil a druhou je pohyb. Kloubní spoje můžeme dělit na pevné či dutinové (synoviální). Pevné klouby dále členíme na syndesmosy (sutury mezi lebečními kostmi), synchondrosy (symfýza) a synostosis (křížové obratle) (Tichý, 2005, s. 9).

2.1.1 Typy kloubních spojů podle počtu komponent

Anatomicky dělíme kloubní spoje synoviální na jednoduché a složené (Rychlíková, 2019, s. 19). Klouby jednoduché tvoří dvě kosti, složené tvoří více než dvě kosti a přídatné komponenty, kterými jsou disky nebo menisky (Rychlíková, 2019, s. 17,18).

2.1.2 Typy kloubních spojů podle tvaru styčných ploch

- **Kloub kulový**

Artikulační plochy jsou plochy koule, čímž zajišťují pohyb ve všech směrech (Elišková, Naňka, 2019, s. 34). Kloub kulový lze dále dělit na volný, u kterého má hlavička větší rozsah než jamka a kloubní pouzdro je volné. Pohyb je možný do flexe, extenze, abdukce, addukce, rotace. Kloub kulový omezený má hlavičku hluboko zapadlou do kloubní jamky a tím je omezen rozsah pohybu hlavičky (Rychlíková, 2019, s. 17).

- **Kloub plochý**

Nemá hlavičku ani jamku. Styčné plochy jsou téměř rovné a při pohybu po sobě skluzují (Rychlíková, 2019, s.18).

- **Kloub válcový**

Styčné plochy jsou úseky válce. Dále tento kloub lze dělit na kloub šarnýrový, u kterého je osa kloubu kolmá na podélnou osu kosti, a kloub kolový, u kterého je osa pohybu paralelní k ose kosti, hlavička kosti se v jamce otáčí (Rychlíková, 2019, s. 18).

Příkladem jsou meziobratlové klouby (Horáček, 2006, s. 34).

- **Kloub kladkový**

Na hlavici se nachází vodící hrana a na jamce rýha. Konvexní povrch jedné kosti je vložen na konkávní povrch druhé. Pohyb je možný okolo jedné osy (Naňka, Elišková 2019, s. 34).

- **Kloub sedlový**

Plocha kloubní jamky má tvar sedla a hlavice odpovídá posedu jezdce. Pohyb je možný ve dvou osách na sebe kolmých do flexe, extenze, abdukce, addukce a mírné rotace (Dylevský, 2017, s.133).

- **Kloub elipsovité**

Styčné plochy tohoto kloubu se podobají rotačnímu elipsoidu, kdy je dovolen pohyb ve dvou osách (Dylevský, 2017, s. 133). Kloub se může pohybovat kolem osy hlavní, kdy je pohyb možný do flexe, extenze a laterální flexe (Rychlíková, 2019, s. 18).

- **Kloub tuhý**

Má nepravidelné a hrbolaté kloubní plochy. Pohyb v tomto kloubu je minimální (Naňka, Elišková, 2019, s. 34).

2.2 Hyalinní chrupavka

Hyalinní chrupavka kryje kloubní plochy. Zajišťuje ochranu kloubního povrchu před poškozením, je nejdůležitější komponentou synoviálního kloubu. Její hlavní funkcí je přenos tlaku společně se zajištěním pružného kontaktu kosti na kost. V důsledku tohoto mechanismu dochází ke snížení tření v kloubu, k rovnoměrnému rozložení působící síly a také k tlumení sil rázových (Kheir, Shaw, 2009, s. 450).

Mezi buňky hyalinní chrupavky patří chondroblasty a chondrocyty. Složení ovlivňuje její mechanické chování při zatížení (Kheir, Shaw, 2009, s. 450). Strukturálně se jedná o síť kolagenních vláken, která jsou v horní vrstvě uspořádána rovnoběžně s povrchem, ve vrstvě hlubší jsou rozmístěna náhodně a v místě kontaktu s kostí jsou uspořádána kolmo k povrchu kosti (Janura, 2003, s. 34). Nejvíce zastoupenou látkou v chrupavce je ze 60 % voda. Nejvíce (80 %) je jí obsaženo v okolí chrupavky a směrem do hlubších vrstev její množství klesá. Jako celek se jedná o porézní, permeabilní tkáň. Chrupavka je při zatížení stlačena a následkem toho je z ní vytlačována tekutina. Cílem tohoto mechanismu je poskytnout chrupavce ochranný zpětnovazebný mechanismus, který ji vyztuží omezením toku tekutiny v reakci na rostoucí zatížení (Kheir, Shaw, 2009, s. 452).

Traumata nebo přítomnost kloubního onemocnění mohou způsobit nerovnováhu v buněčném mikrostředí, což může vést k nástupu degenerace chrupavky (Lopez et al., 2008, s. 356).

Při konstantní kompresi nedochází ke konstantní deformaci. Ta se zvyšuje v čase s postupným vytlačováním tekutiny až do okamžiku, kdy již nejde více tekutiny vypustit. Tento jev závisí na velikosti zátěže, tloušťce vrstvy chrupavky a její permeabilitě. Tekutina, která je vytlačována přispívá k lubrikaci kloubního povrchu a snížením zátěže je reabsorbována zpět (Tatari, 2007, s. 3).

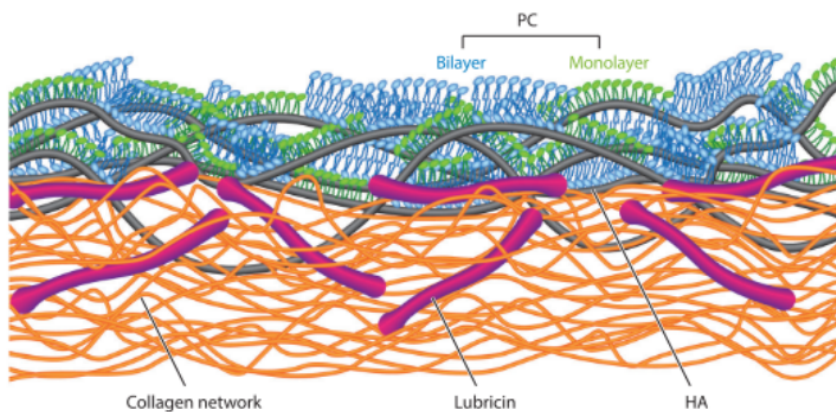
Janura (2003, s. 35) uvádí příklad s míčem, který položíme naplněný vodou na podložku. V první fázi je v kontaktu pouze malá plocha míče, velikost tlaku působící na podložku je tedy velká. Postupným zvětšováním plochy se tlak zmenšuje. Rovněž uvádí, že u chrupavky probíhá tento proces pomaleji a snížení tlaku je výsledkem deformace chrupavky.

2.2.1 Lubrikace chrupavky

Mazací procesy jsou typické vytvářením povlaku, který vzniká mezi povrchy chrupavek, a absorpcí lubrikantu v průběhu pohybu (Janura, 2003, s. 36).

K posouzení celkového zatížení kloubu je nutné brát v úvahu rozložení zátěže na jeho povrch, protože velký tlak mezi kontaktními plochami vede ke snížení možnosti vzniku zmíněného ochranného povlaku (Dang, Kuo, 2014, s. 290). Může docházet ke změnám v mikrostruktuře chrupavky, a tyto změny se následně promítají do reakce kosti pod chrupavkou a měkkých tkání v okolí, které mají za následek vznik různých kloubních dysfunkcí (Janura, 2003, s. 36).

Teorie mezních vrstev popisuje interakci mezi molekulami hyaluronu, lubricinu, agrecanu a fosfolipidů. Bylo provedeno několik studií a výzkumů, ke zjištění přesného podílu jednotlivých molekul na lubrikaci chrupavky. Žádné výsledky však nepotvrdily, že by některá z molekul mohla samostatně ovlivňovat lubrikaci. Byla ovšem zjištěna nutnost úzké interakce mezi danými molekulami i přes jejich různorodou roli ve výsledném procesu lubrikace. V povrchové zóně chrupavky lubricin reaguje s molekulami hyaluronu a společně s vysoce hydratovanými fosfatidylcholinovými lipidy tvoří povrchově připojené komplexy, skýtající mezní vrstvu lubrikace (viz Obrázek 1 s. 14) (Jahn, Seror, Klein, 2016, s. 235–258).



Obrázek 1 Struktura mezní lubrikační vrstvy (Jahn, Seror, Klein, 2018, s. 236)

2.3 Kloubní pouzdro

Kloubní pouzdro zajišťuje ochranu kloubům synoviálním, poskytuje pasivní stabilitu, obsahuje proprioceptivní nervová zakončení a formuje artikulární plochy kloubu. Na tomto útvaru lze rozlišit dvě vrstvy, zevní vazivovou a vnitřní synoviální membránu (Konvičková, Valenta, 2007, s. 194). Fibrózní pojivová tkáň je připevněna ke kostem pomocí specializovaných struktur a tvoří obal kolem kloubu. Jeho tloušťka se mění podle toho, jak je daný kloub namáhán. Pouzdro je zesíleno pomocí kapsulárních vazů. K jeho poškození často dopomáhá laxicita okolního vaziva (Ralphs, 1994, s. 503).

2.3.1 Synoviální tekutina

Synoviální tekutina je průhledná nebo lehce nažloutlá kapalina. Působí jako tlumící prostředí a při silném přetížení přenáší zatížení na větší plochu. Jedná se o krystaloidní filtrát krve, který prošel synoviální membránou. Hlavní složkou synoviální tekutiny je kyselina hyaluronová, která je tvořena polysacharidovou molekulou. Synoviální tekutina má vysokou dynamickou viskozitu při nízkých rychlostech smykové deformace. Se zvyšováním rychlosti smykové deformace klesá odpor synoviální tekutiny a část mechanické energie je elasticky uložena v deformaci proteinového komplexu. Tyto vlastnosti hrají velice důležitou roli při mazání synoviálních kloubů. Například kapalina revmatického kloubu ztrácí všechny tyto vlastnosti, kdy deformace synoviální tekutiny a chrupavky v synoviálním kloubu závisí na vlastnostech jednotlivých složek kloubu a fyziologických podmínkách. Tyto patologické stavy, jako je například revmatoidní artritida, kdy dochází ke změnám vlastností kloubní chrupavky a synoviální tekutiny, způsobují změnu procesu mazání kloubu (Konvičková, Valenta, 2007, s. 149, 150, 170). Odběr a analýza synoviální tekutiny mají zásadní význam pro určení stavu pacienta a jeho následné léčby, aby došlo k zabránění progresu onemocnění

a následné ztrátě funkce kloubu. Tyto metody mohou určit rozsah a povahu intraartikulárních patologií a je cenným doplňkem diagnostických technik (Brannan, Jerrard, 2006, s. 331).

2.4 Pohyby kloubů

Pohyby a rozsahy kloubů jsou závislé na anatomickém tvaru a na poměru, v jakém se stýkají hlavice a jamka; čím více je hlavice zasunutá do jamky, tím je menší možnost pohyblivosti (Rychlíková, 2019, s. 19). Mobilita kloubů není u každého jedince totožná. Tento fakt závisí na mnoha faktorech, mezi které řadíme například zmenšené úhlové rozsahy, které jsou zapříčiněny degenerativním onemocněním kloubu, nebo funkční blokády kloubu, u kterých se výskyt degenerativních změn nepředpokládá (Tichý, 2005, s. 30).

Pohyb v kloubu lze zpravidla určit kombinací lineárního a úhlového pohybu. Úhlová forma je dominantní a významně ovlivňuje celkové provedení pohybu (Janura, 2003, s. 37).

Při úhlovém pohybu se všechny body na jednom segmentu pohybují po dráze, která má tvar části kružnice. Tyto pohyby jsou typické pro klouby kulové, válcové, elipsovitě a kladkové. Pohyb translační je pohyb, při kterém urazí všechny body pohybujícího se jednoho segmentu stejnou dráhu. Lze jej pozorovat u kompresí či dekompresí kloubních povrchů. Kombinací pohybu úhlového a translačního vzniká cirkumdukce, kdy segment opisuje plochu tvaru kužele (Dylevský, 2009, s. 38). Úhlové rozsahy mohou být zmenšené či zvětšené. Negativní ovlivnění těchto rozsahů je způsobeno degenerací či znehodnocením kloubu. Může docházet k deformitám kostních konců tvořící daný kloub, a tím i k nedokonalému naléhání kloubních ploch, což omezuje rozsah pohybu (Tichý, 2005, s. 30).

2.4.1 Druhy pohybů v synoviálním kloubu

Při základním anatomickém postoji zaujímají klouby střední (neutrální) postavení, kdy napětí kloubního pouzdra je minimální. Do tohoto nastavení se kloub dostává při jeho poranění, u kterého dochází ke zmenšení tahu a napětí okolních svalů a vazů (Naňka, Elišková, 2019, s. 35).

V synoviálním kloubu lze provádět flexi (ohnutí), zmenšení úhlu mezi pohybujícími se segmenty, extenzi (natažení), zvětšení úhlu mezi pohybujícími se kostmi. Speciální situací je hyperextenze, kdy dochází v pokračování extenze za hranici fyziologické polohy. Dalšími pohyby jsou abdukce (odtažení) a addukce (přitažení), nejčastěji se jedná o pohyb končetiny od a ke střední linii. Rotace je pohyb části těla kolem vlastní osy, aniž by došlo ke změně

polohy této osy. Cirkumdukce se vyznačuje tím, že proximální část segmentu zůstává fixní a distální se otáčí kolem své osy (Naňka, Elišková, 2019, s. 35).

Na horní končetině lze provádět dukci (radiální a ulnární), která je typická pro zápěstí, u kterého dochází ke klouzání kloubních ploch do stran (Naňka, Elišková, 2019, s. 35). Speciálním pohybem je opozice. Jedná se o kombinovaný pohyb, kdy se palec na ruce postaví oproti ostatním prstům. V praxi se nejčastěji používá popis, kam dosáhne špička palce proti dlaňové straně prstů. Ohnutí v kloubu způsobí to, že se horní část palce dotkne bříška nad pátým metakarpem, kdežto při natažení kloubu v interfalangeálním a metakarpofalangeálním se dotkne pouze prvního článku čtvrtého prstu (Haladová, Nechvátalová, 2010, s. 62). Na předloktí lze provádět supinaci a pronaci. U supinačního pohybu dochází k rotaci radia, který se dostává do paralelního postavení s ulnou. Na konci tohoto pohybu dlaň hledí směrem vzhůru. Pohyb, kdy radius rotuje diagonálně a kříží ulnu a dlaň směřuje k zemi, nazýváme pronací. Supinační a pronační pohyby jsou typické například pro šroubování (Naňka, Elišková, 2019, s. 35). Kinematická studie autorů Shaaban et al. (2008, s. 3), zkoumající vliv polohy lokte na rozsah supinace a pronace, ukázala, že rozsah těchto dvou pohybů závisí na stupni flexe loketního kloubu. Jestliže je loket ohnutý, zvyšuje se maximální úhel supinace, zatímco maximální úhel pronace klesá (Shaaban et al., 2008, s. 3–5).

Everze (zvednutí zevního okraje nohy) a inverze (vnitřní okraj plosky se zvedá směrem vzhůru) jsou typické pohyby pro nohu (Naňka, Elišková, 2019, s. 35).

2.4.2 Rozsahy pohybů v kloubech

K měření rozsahů pohybů se využívá goniometrie, což je metoda, při níž se užívá zařízení zvané goniometr. Měření může probíhat ve třech rovinách a spolehlivost výsledku se odvíjí od typu použitého goniometru. V sagitální rovině probíhá flexe, extenze, v rovině frontální abdukce, addukce. V transverzální rovině je vyšetřována horizontální addukce a rotace (Gandbhir, Cunha, 2020, s. 4).

Metoda SFTR je mezinárodně uznávaná a znemožňuje tak záměny terminologie. Data se zaznamenávají pouze jedním způsobem, což usnadňuje komunikaci mezi odborníky (Gerhardt, 1983, s. 161). Vychází se z nulového postavení v kloubu, ve stoji spatném, vzpřímeném, s horními končetinami u těla, ruce a palec směřují vpřed. Zápis rozsahu pohybu probíhá v rovině sagitální, frontální, transverzální a rotace. V sagitální rovině je nejdříve zapsána extenze, poté nulové postavení a následně flexe. Ve frontální rovině je postup zápisu abdukce, nulové postavení a addukce. U roviny transverzální, která se týká pouze kloubu ramenního a kyčelního, zapisujeme nejdříve abdukci, poté nulové postavení

a pak addukci. Rotační pohyby jsou zapsány v pořadí zevní rotace, nulové postavení, vnitřní rotace. První údaj pojednává o pohybu od těla, druhý o nulovém postavení a třetí o pohybu směrem k tělu (Dungl, 2014, s. 9, 10).

2.4.3 Konvexně–konkávní pravidlo

Pohyby kloubních povrchů jsou označovány jako slide, který je vysvětlován jako translační pohyb, kdy dochází k posunu jednoho kloubního povrchu po druhém, a roll, které označuje rotační pohyb kostěné složky (Norkin, White, 2016, s. 4). Konvexně–konkávní pravidlo určují 2 kostěné komponenty a záleží na tom, zda je pohyblivý segment konkávní či konvexní (Neumann, 2012, s. 53).

Typickým příkladem aplikace konvexně–konkávního pravidla je artrokinematika glenohumerálního kloubu při abdukci. Hlavice humeru je konvexní a roluje směrem nahoru (roll) a fossa glenoidalis scapulae sklouzává (slide) směrem dolů (Neumann, 2012, s. 54). Studie Deutsch et al. (1996, s. 186–193) a Ludewig, Cook (2002, s. 248–259) ukázaly, že hlavice humeru ve skutečnosti zůstává téměř nehybná a nahoru se posouvá až při abdukci ramenního kloubu nad 90 stupňů. Tento fakt je v přímém rozporu s konvexně konkávním pravidlem popsaným pro abdukci glenohumerálního kloubu (Neumann, 2012, s. 54). Konvexně–konkávní pravidlo je pouhé zjednodušení složitého artikulárního mechanismu, nemělo by se proto využívat jako komplexní standart. Toto pravidlo má význam pro směr mobilizace kloubů (Grothues, 2010, s. 167).

Ve studiích vyvracejících konvexně–konkávní pravidlo pro glenohumerální kloub je přehlížen důležitý aspekt, a to posunutí caput humeri pouze o několik milimetrů. To, že studie dokázaly, že hlavice humeru se posouvá o 1 až 3 milimetry nahoru, je samo o sobě důkazem existence významného souběžného dolního sklouznutí během provedení abdukce v glenohumerálním skloubení. Tato fakta jsou obzvláště důležitá vzhledem ke strukturám uložených v subakromiálním prostoru. Uvádí se, že obvod hlavice humeru u dospělého jedince činí přibližně 16 centimetrů. Pohyb do 90 stupňů abdukce, ke kterému by došlo čistě v důsledku valivého pohybu (bez současného sklouznutí dolů), by teoreticky způsobil, že by se hlavice humeru mohla odvalit o 4 centimetry. Je zřejmé, že musí dojít k významnému spodnímu posunu. Tato teorie je dána také tím, že subakromiální prostor dospělého člověka je přibližně jeden centimetr (Neumann, 2012, s. 54).

2.4.4 Kinematický řetězec

U kinematických řetězců je nutné uvést pojmy *punctum fixum* a *punctum mobile*. *Punctum fixum* je definováno jako část těla, která je upevněna na ose otáčení. *Punctum mobile* se nachází nejdále od osy otáčení (von Lassberg, Rapp, 2015, s. 2).

Kinematický řetězec vzniká tak, že se hybná dvojice doplní o další segmenty. Tyto řetězce dělíme na uzavřené, otevřené či smíšené (Karas, 1990). Otevřený kinematický řetězec neobsahuje svalově – šlachovou smyčku, kdežto uzavřený obsahuje minimálně jednu. Smíšený řetězec znázorňuje jednu smyčku plus řetězec otevřený (Vařeka, Dvořák, 2001, s. 34). Jednoduché kinematické řetězce mají na každém segmentu jednu nebo dvě biomechanické dvojice, na rozdíl od řetězců složených, kde je alespoň jeden segment tvořen dvěma a více kinematickými dvojicemi (Janura, 2003, s. 20).

Dle Vařeky (2002, s. 115). lze v otevřeném kinematickém řetězci měnit postavení daného kloubu, aniž by bylo změněno postavení v kloubech ostatních.

Dle Koláře (2009) v otevřeném kinematickém řetězci není distální segment fixován a hmotnost se na něj nepřenáší, tato část je tedy bez zatížení. Uvádí, že vnější síla je relativně malá a pohyb v jednom kloubu je možný beze změny v kloubech ostatních. Naopak, v uzavřeném kinematickém řetězci je distální segment fixován a vůči němu se pohybuje segment proximální. Dochází tedy k pohybům i v kloubech ostatních. Tímto mechanismem je umožněno zapojení více svalových skupin, než v řetězci otevřeném.

Poruchy jednotlivých segmentů pohybového systému se nevyskytují samostatně, ale většinou souvisí s jinými poruchami na různých etážích (Janda, 1982). Byly popsány čtyři etáže řízení pohybového systému. Z hlediska kloubních dysfunkcí nás zajímá etáž vazivově – kloubní, na které dochází k pohybu pomocí kontrakce svalů. Na této etáži probíhá pohyb pomocí kloubů s kloubními plochami, krytými chrupavkou, které jsou zpevněny kloubním pouzdrem a vazy. Mohou vznikat poruchy snižující hybnost kloubu, kloubní blokády, nebo poruchy zvyšující hybnost, mezi které řadíme například hypermobilitu (Poděbradská, 2018, s. 34).

3 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ KLOUBŮ

Pro tuto kapitolu je nutno uvést dva hlavní pojmy, a to základní anatomické a střední postavení kloubu. S touto informací pracujeme například u vyšetření pasivních či aktivních pohybů nebo vyšetření kloubní vůle.

Klouby se nachází v základním anatomickém postavení, kdy je tělo ve vzpřímeném postoji s patami u sebe, horní končetiny jsou podél trupu a dlaně směřují dopředu (Rokyta, Marešová, Turková, 2009, s. 33). Střední pozici kloubu nazýváme také nulové postavení. Je to taková poloha, kdy je kloub maximálně uvolněný a všechny svalové komponenty na něj působící jsou v rovnováze a maximálně relaxované (Tichý, 2005, s. 36).

3.1 Odběr anamnézy

Anamnéza je nejdůležitější pro vytvoření hypotéz a slouží k nalezení klíčové problémové oblasti (Poděbradská, 2018, s. 70). Při bolestech kloubů končetin je anamnéza neméně významná, stejně jako je tomu i u jiných onemocnění (Rychlíková, 2019, s. 39).

3.2 Vyšetření kloubu

Kloub je možné klinicky vyšetřit například aspekčně či palpačně. U vyšetření pohledem posuzujeme deformity celých končetin, odchylky od osy a popřípadě stav jizvy, pokud se v okolí nachází. Díváme se také na zatěžování končetin a pozorujeme jejich pohyby a kompenzační mechanismy. Následně vyšetřujeme celý samotný kloub. Všímáme si otoku, deformit kloubu a barvy kůže v okolí (Rychlíková, 2019, s. 41).

Palpační vyšetření je velice subjektivní nepředatelný vjem (Poděbradská, 2018, s. 113). Při zhoršení obtíží v postavení ve stoje, pokračujeme vyšetřování vsedě. (Gross, Fetto, Rosen, 2005, s. 69). Důležitá je poloha terapeuta, síla palpce a soustředěnost na provádění úkonu (Poděbradská, 2018, s. 114). Všímáme si povrchových změn kůže. Sledujeme prominující kontury kostí a svalů, kožní řasu a stranovou symetrii (Gross, Fetto, Rosen, 2005, s. 69).

3.3 Zásady vyšetření funkce kloubu

Při vyšetřování musíme dodržovat jisté zásady. Kloub je nutné mít ve středním postavení. Je vyžadováno, aby kloubní pouzdro bylo povoleno. Další zásadou je umístění rukou terapeuta, ty musí naléhat co nejbližší kloubní štěrbině, ale nesmí ji překrývat, aby nebránily pohybu v kloubu. Při fixaci vyvíjíme adekvátní tlak, který je přiměřený a k fixaci nutný. Vyšetření kloubní vůle vždy zahájíme mírnou distrakcí (Rychlíková, 2019, s. 46).

3.4 Vyšetření aktivních pohybů

Tímto vyšetřením zjišťujeme pohyb, ať už zmenšený či zvětšený. Pacient provádí pohyby zcela sám, bez dopomoci a do krajní meze, oběma končetinami zároveň. Pozorujeme výrazné odchylky, zda je provedení bolestivé od počátku či až v určité výši, které končetina dosáhne, jestli jsou bolestivé všechny nebo pouze některé pohyby. Sledujeme také souhyby ostatních segmentů těla, či kompenzace při provádění pohybu (Rychlíková, 2019, s. 42). Vyšetření může být analytické nebo syntetické. Mezi analytické vyšetření počítáme goniometrii, svalový test a mezi syntetické například vyšetření chůze, lokomoce (Haladová, 2007, s. 52).

Aktivní pohyby lze vyšetřovat také proti odporu. Zjišťujeme, zda bolest kloubu vyvolává izometrická kontrakce svalů, či je přítomna jiná příčina omezení pohybu. Pokud bolest v okolí kloubu vzniká jen při izometrické kontrakci svalu, je charakteristické, že pasivní pohyby budou konány bez omezení a bolest jejich prováděním nevyvoláme. Při vyšetřování pohybů proti odporu je nutné stabilizovat kloub a přiměřený odpor klást na správné místo. Je nezbytné si uvědomit, že terapeut testuje pohyb proti odporu, nikoliv sílu svalu (Rychlíková, 2019, s. 42).

3.5 Vyšetření pasivních pohybů

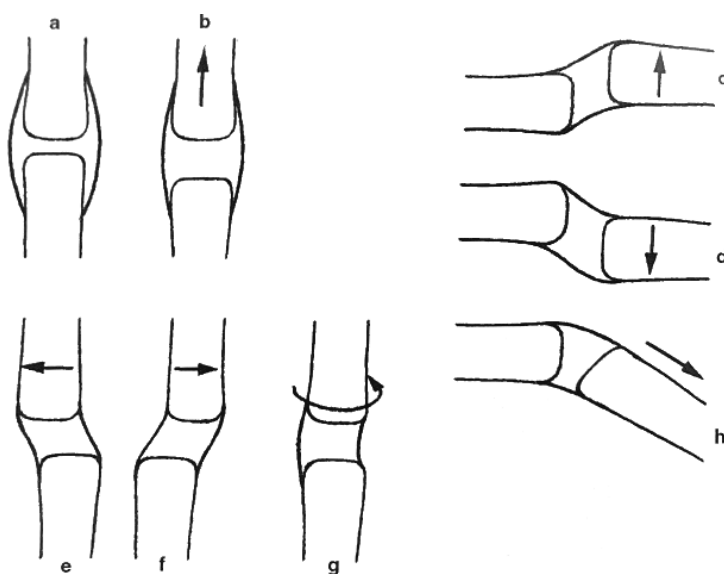
Na pasivních pohybech se nepodílejí kosterní svaly, které jsou relaxované. Vyšetření těchto pohybů je zaměřeno spíše na klouby (Clarkson, 2000, s. 10).

Pohyby v kloubu provádí terapeut (Rychlíková, 2019, s. 42). Jedná se částečně o nefyziologické pohyby z důvodu toho, že jich nejsme schopni kontrakcí svalstva dosáhnout. Cílem těchto nefyziologických pohybů je vyšetřit a zacílit přímo na daný kloub, tím vyloučíme to, že bude vyšetření ovlivněno případnými funkčními poruchami svalu (Tichý, 2005, s. 41).

Pokud jsou aktivní pohyby u vyšetření bolestivé, ale pasivní nikoliv, znamená to, že porucha bude extraartikulárního rázu. Pokud by byly omezeny pasivní pohyby, může být příčinou intraartikulární léze. Z toho vyplývá, že je omezeno více směrů pohybu, ale vždy jeden z nich je omezen nejvíce (Rychlíková, 2019, s. 43).

3.6 Joint-play (kloubní vůle)

Kromě aktivních a pasivních pohybů rozeznáváme ještě joint – play neboli kloubní vůli. Jde o mikropohyb ve směrech, které nejsou pro daný kloub typické. Rozsah je dán fyziologickými a anatomickými hranicemi či napětím tkání (Rychlíková, 2004, s. 58, 59). Určitý podíl na kvalitě kloubní vůle mají také kosterní svaly díky svému neměnnému se napětí (Tichý, 2005, s. 44). Směry kloubní vůle jsou distrakce, anterioposteriorní posun, laterolaterální posun, rotace a zaúhlení (Rychlíková, 2019, s. 43) (viz Obrázek 2, s. 21). Její praktický význam spočívá v tom, že joint – play je schopna odhalit blokádu už v ten moment, kdy je funkční pohyb zcela v normálu (Lewit, 2003, s. 29, 30).



Obrázek 2 Kloubní vůle a její směry: a) neutrální postavení, b) distrakce, c + d) anterioposteriorní posun, e + f) laterolaterální posun, g) rotace, h) zaúhlení (Rychlíková, 2019, s. 44)

3.6.1 Kloubní vůle u zdravého kloubu a kloubu s funkční bloádou

Velikost kloubní vůle všemi směry pohybu, které anatomické poměry dovolí, je symetrická. U jednoosého zdravého kloubu je kloubní vůle za fyziologickými bariéry dvou pohybů opačných (například flexe/extenze). U dvouosého kloubu mají oblasti uvnitř anatomické i fyziologické bariéry eliptický tvar. Třiosý kloub má kloubní vůli možnou stejně jako dvouosý, ale navíc je umožněno provedení rotace (Tichý, 2003, s. 12-18).

U funkčně zablokovaného kloubu jednoosého při manuálním vyšetření lze zjistit, že ve srovnání s kloubem zdravým dochází ke zvětšení flexe na úkor extenze, ale kloubní vůle na straně flexe vymizela, kdežto na straně extenze se zvětšila. Po manuálním ošetření dochází ke zvětšení rozsahu joint – play, ústupu bolesti a zlepšení celkových klinických příznaků. Směr síly, která je při manipulaci aplikována, musí být ve směru omezení kloubní hry, nikoli ve směru aktivního rozsahu pohybu (Wolff, 1984, s. 108).

4 PŘÍČINY VZNIKU DYSFUNKCE KLOUBU

4.1 Funkční blokáda kloubu

Funkční blokáda kloubu je jedna z nejčastějších funkčních poruch pohybového systému. Tento termín označuje, že struktura kloubu není stavebně narušena, ale přitom kloub nefunguje tak, jak by měl (Tichý, 2003, s. 5).

Pojmem funkční blokáda rozumíme též vratnou poruchu funkce daného kloubu, která omezuje rozsah pohybu v kloubu, ovšem bez patologických strukturálních změn. Projevuje se při pasivním i aktivním pohybu. Důvodem bolesti bývá často spazmus svalu nacházejícího se v okolí kloubu, proto je součástí diagnostiky i vyšetření svalového aparátu okolo dysfunkčního kloubu (Haladová, Nechvátalová, 2010, s.77). Jedná se o mechanické uskřínutí kloubního pouzdra mezi kloubní plochy (Mlčoch, 2008, s. 437).

Pro názornost je uvedeno schéma, které znázorňuje rozsahy pohybu synoviálního kloubu kolem jedné osy. U funkčně normálního kloubu je výseč uložena symetricky ve výšce bariér anatomických. Výseč fyziologických bariér je užší. Každá výseč má svou neutrální polohu, které se u zdravého funkčního kloubu překrývají (viz Obrázek 3, s. 23) (Tichý, 2003, s. 5).



Obrázek 3 A – anatomická bariéra, **F** - fyziologická bariéra, **Na** - neutrální poloha výseče anatomických bariér, **Nf** - neutrální poloha výseče fyziologických bariér (Tichý, 2003, s. 5)

4.1.1 Bariéra

Anatomická bariéra je dána kostními strukturami a silnými vazy, které jsou nepřekročitelné bez poškození tkání kloubu. Fyziologická bariéra je dosažena dříve, je měkčí a je dána napětím kosterních svalů (Tichý, 2003, s. 5).

Lewit udává, že bariéra spočívá v posunlivosti a protažitelnosti tkáně po určitou mezní hranici. Pro klinickou praxi je důležitá bariéra fyziologická. Této bariéry lze dosáhnout pasivním vyšetřením pohybu, kdy dojde k prvnímu odporu tkáně, který se ovšem postupně poddává. Po dosažení tohoto místa nulového odporu a relaxace pacienta dochází k fenoménu zvanému release. Patologická bariéra omezuje značně rozsah pohybu a klade důrazný odpor, který narůstá (Lewit, 2003).

Mezi fyziologickou a anatomickou bariérou je malá úhlová výseč, kterou označujeme jako kloubní vůle (joint-play) (Tichý, 2003, s. 6). Nachází se na koncích fyziologického rozsahu pohybu, kde tvoří funkci tlumiče nárazů na anatomickou bariéru (Tichý, Jelínek, Macková, 2010, s. 472).

Celkový rozsah pohybu se u funkční kloubní blokádě nemění, dochází ovšem ke změnám dalších pohybů, ze kterých je celkový pohyb kloubu kolem jedné osy složen. Rozložení svalových spasmů okolo udává typický obraz. V palpačně bolestivém místě nacházíme svaly, které vykonávají v zablokovaném segmentu relativně zvětšený dílčí pohyb, za jehož fyziologickou bariérou došlo ke ztrátě joint-play (Tichý, 2003, s. 11).

Kloubní bariéry lze vyšetřovat dvojím způsobem, ve směrech nefyziologických nebo fyziologických. První způsob vyšetření byl popsán Menellem a spočívá v oddálení kostí, které kloub tvoří (distrakce) a následně dochází k posunu kostí vůči sobě (translace). Tyto pohyby nelze vykonávat aktivně kontrakcemi kosterních svalů, ale pouze pasivně (Tichý, Jelínek, Macková, 2010, s. 473). Druhý způsob vyšetření kloubu popsal Tichý (2005). Jedná se o způsob vyšetření ve fyziologických směrech pohybu, tedy ve směrech, ve kterých jsou prováděny kontrakce kosterního svalstva. V tomto případě kosterní svaly mají vliv na výsledek vyšetření (Tichý, Jelínek, Macková, 2010, s. 473).

4.1.2 Příčiny vzniku kloubní blokád

Mezi nejčastější příčiny vzniku funkční kloubní blokád patří chybné zatížení či přetížení daného segmentu. Dalším důležitým činitelem vzniku jsou traumata. Zde je nutno rozlišovat mikrotrauma a závažnější úraz, u kterého předpokládáme také postižení kostěných a svalových struktur (Haladová, Nechvátalová, 2010, s. 78, 79). Kloubní blokáda je také úzce spjata s reflexními změnami v daném segmentu (Lewit, 2003, s. 30). Při dlouhodobé fixaci sádrovým obvazem vznikají funkční kloubní blokád nad a pod místem

fixace. Mezi další příčiny řadíme také degenerativní změny (Haladová, Nechvátalová, 2010, s. 78, 79).

Při kloubní bloádě výseč mezi fyziologickými bariéry mění svou polohu, kdy jedna bariéra fyziologická se přibližuje k bariéře anatomické a splyne s ní. Na této straně dochází ke ztrátě kloubní vůle a na straně opačné se kloubní vůle zvětšuje z důvodu toho, že dochází k oddálení fyziologické a anatomické bariéry (Tichý, 2003, s. 8).

U zablokovaného kloubu se neutrální osa výseče fyziologické bariéry odchyluje od neutrální osy výseče anatomických bariér, a tím získává kloub novou polohu, ze které pohyb bude vycházet (Tichý, 2003, s. 8).

4.1.3 Burzitida

Burza je tíhový váček nacházející se v okolí kloubů, šlachových úponů a podílí se na přenosu zátěže. Při zánětu se plní tekutinou a jsou bolestivé. Tendosynovialitidy, tendinopatie, entezopatie a záněty tíhových váčků patří do skupiny tzv. mimokloubního revmatizmu (Gallo, 2011, s. 178).

Mezi nejčastější burzitidy a také klinicky nejvýznamnější patří ty v oblasti ramenního loketního, kolenního a kyčelního kloubu. Typická je také burzitida Achillovy šlachy. Na vzniku se podílejí mechanické faktory (přetížení, přímý tlak na burzu), které vedou k iritaci povrchové vrstvy synoviálních buněk. Výsledkem je naplnění burzy tekutinou, které vede ke dráždivé bolesti (Gallo, 2011, s. 178).

Řadíme sem například bursitis acromialis,, kdy vzniká zánět burzy jako část impingement mechanismu a dochází k prudkému zánětu. Ramenní kloub je začervenalý a nemocný jej udržuje v addukci a anteflexi. Pacient udává prudkou bolest v oblasti ramene, která vyzařuje do celé horní končetiny. Může být přítomna výrazná klidová bolest i při imobilizaci ramenního kloubu (Jarošová, Tauchmannová, 2005, s. 399–411).

4.2 Synovitida

Jedná se o onemocnění, které vede k postupné destrukci kloubu, a nakonec i k omezení jeho funkce (Hánová, 2013, s. 93). Synovitida a kloubní výpotek jsou běžnými projevy revmatických onemocnění. Jde o zánět synoviální membrány (Burke et al., 2019, s. 1512). Synovitida může predikovat rychlejší opotřebení kloubní chrupavky, zejména u starších pacientů (Scanzello, Goldring, 2012, s. 249). Bylo prokázáno, že závažnost průběhu zánětu dokáže předpovědět následnou progresi revmatoidních onemocnění (McConagle et al., 1999, s.1706).

V rámci klinického vyšetření se synovitida projevuje zduřením synoviální tkáně a současně bolestivostí při palpací kloubu, přičemž hodnocení otoku a palpační bolestivosti je velmi nespolehlivé (Hánová, 2013, s. 94). Za vhodnou vyšetřovací metodu lze považovat ultrazvuk, jelikož je schopen zobrazit synovitidu na různých místech s vyšší senzitivitou než samotné klinické vyšetření (Joshua et al., 2007, s. 839). Výsledek ultrazvukového vyšetření je závislý na subjektivním hodnocení vyšetřujícího lékaře (Cheung, Dougados, Grossec, 2010, s. 323).

4.3 Ruptury vazů

Poruchy šlach a vazů souvisejí s mechanickým stresem, kdy při poranění z přetížení může být spouštěčem některých forem zánětlivých onemocnění muskuloskeletálního systému (Gracey et al., 2020, s. 193).

Tkáně spojující sval s kostí (šlachy) a kost s kostí (vazy) si vyvinuly speciální nástroje, které umožňují přenos mechanické síly mezi různými částmi muskuloskeletálního systému. K poranění tkáně dochází v místě mezi elastickou složkou a tuhou kostí, tedy v úponu. Jakmile se tkáň poruší, nikdy nedojde k obnovení architektury tak, jako před poraněním a tyto struktury jsou náchylnější k opětovnému zranění (Gracey et al., 2020, s. 194). U pacientů, kteří prodělali rupturu vazů dochází často k hypermobilitě kloubu, na který se daná ligamenta upínají. Laxita ligament má za následek zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti a kloubní instabilitu (Kirk, Ansell, Bywaters, 1967, s. 419).

Lze zde zařadit například rupturu předního zkříženého vazů kolenního kloubu, která vede k dislokaci kolenního kloubu v rovinách jeho pohyblivosti. Dochází k iritaci kloubní nitroblány (synovialitis), která následně způsobuje urychlení výskytu erozí kloubních povrchů, což vede ke zvýšené produkci synoviální tekutiny (Gross, Fetto, Rosen, 2005, s. 436).

4.4 Trigger points (TrPs)

V klinické praxi se setkáváme s chronickými bolestivými stavy pohybového aparátu, včetně myofasciální bolesti. Trigger point neboli myofasciální spouštěcí bod je hyperirritable místo obvykle bolestivé při kompresi. Tyto body lze uvolnit neinvazivně, například protahováním (Lavelle, Lavelle, Howard, 2007, s. 841). Z fyzikální terapie lze využít kombinovanou terapii. Principem této terapie je změření minimální absolutní intenzity, která vyvolá záškub svalu, tedy přesně prahově motorické intenzity daného TrP.

Vzhledem k vyšší dráždivosti změněných vláken daného svalu, je pro spoušťové body tato intenzita mnohokrát menší než pro okolní zdravá svalová vlákna (Poděbradský, 2009, s. 185). Pacienti s myofasciální bolestí nejsou schopni plného rozsahu pohybu příslušného kloubu, v jehož okolí se nachází inkriminovaný sval (Majlesi, Unalan, 2010, s. 353).

Trigger points mají periferní původ (Giamberardino et al., 2011, s. 393). Nepostihují celý sval, pouze snopec svalových vláken. Tato vlákna působí palpačně bolestivě. Tlakem v místě citlivého bodu lze vyvolat často i přenesenou bolest a další neobvyklé senzorické a vegetativní reakce, které se projevují v zónách, často i vzdálenějších od místa dráždění. Tyto cílové zóny nemusí svou polohou korelovat s dermatomem ani s area nervina lokality stimulu (Kolář, 2009, s. 58).

Z hlediska kineziologického je důležité, že přítomnost TrPs ve svalu významně souvisí se změnou dynamiky pohybu příslušné kloubně-svalové jednotky. Zatuhlý snopec svalových vláken omezuje rozsah pohybu v kloubu v určitém směru. Každému spoušťovému bodu náleží typická zóna pro přenesenou bolest (Kolář, 2009, s. 59).

4.4.1 Léčba trigger points

Léčba se odvíjí od toho, zda je TrP v akutním či chronickém stadiu. U dlouhodobého přetrvávání bolestivého stavu je nutné zohlednit dlouhodobě působící faktory. Léčba se zaměřuje na nezávislost a obnovení fyzické aktivity daného segmentu, ve kterém se trigger point nachází. Kliničtí lékaři se shodují na tom, že chronická myofasciální bolest může být důsledkem jak psychologických, tak fyzických faktorů, které mohou značně komplikovat rekonvalescenci (Majlesi, Unalan, 2010, s. 360).

V minulém století studie zaměřené na léčbu trigger points uváděly vysokou frekvenci spontánních elektrických potenciálů a kontraktilních uzlů v kosterním svalstvu (Zhuang, Tan, Huang, 2014, s. 4272). Účinná léčba zahrnuje inaktivaci daného trigger pointu. Důležitou roli hraje tedy přesná lokalizace tohoto bodu. Podle subjektivních kritérií a distribuce bolesti do postižené oblasti pro diagnostiku je klinická diagnóza spoušťových bodů obvykle založena na následujících krocích (Zhuang, Tan, Huang, 2014, s. 4273). Lékař či terapeut musí jasně určit, který sval pacienta je postižen, a které faktory souvisí s přetrvávající bolestí. Rozsah pohybu postižených svalů je výrazně omezen a svalová síla je velmi malá (Giamberardino et al., 2007, s. 869–878). Pro vedení bolesti ze spoušťového bodu bylo vyobrazeno schéma a určeno, že spoušťový bod lze lokalizovat hlubokým tlakem prstu vyšetřujícího. Každý trigger point má charakteristický rozsah a distribuci bolesti v dané oblasti, ale nemusí zcela fungovat dle náčrtu (Simons, Travell, Simons, 1999, s. 125).

4.5 Artróza a osteoartróza

Artróza je pomalu probíhající a progresivní onemocnění postihující hyalinní chrupavku synoviálních kloubů (Janíček, 2007, s. 94). Je vyvolána kombinací různých faktorů. Nejčastěji postihuje velké klouby a klouby prstů. V artrotických kloubech se často projevují i zánětlivé procesy (Fölsch, 2003, s. 440). Toto onemocnění provází námahová bolest. Pacient často uvádí jako hlavní omezující příznak ranní ztuhlost. Tato ztuhlost a zmenšení rozsahu pohybu může vést až k disabilitě jedince (Pavelka, Rovenský, 2003, s. 391). Artrózu dělíme na primární a sekundární (Fölsch, 2003, s. 440).

4.5.1 Primární artróza

Tento typ artrózy lze nazvat také idiopatická. Začíná častěji u žen ve středních letech. Postihuje distální a proximální interfalangeální klouby rukou a první karpometakarpální kloub palce. Na páteři napadá nejčastěji pátý až šestý krční obratel a pátý bederní obratel. Postihuje také kloub kyčelní a kolenní (Janíček, 2007, s. 94).

4.5.2 Sekundární artróza

Sekundární artróza je revmatické onemocnění, u kterého je dopátrána příčina onemocnění. Chrupavka je zde poškozena mnoha faktory, mezi něž patří: metabolická onemocnění, například dna, hormonální stavy, opakované krvácení do kloubu, zánětlivé procesy (artritidy), mechanické faktory (Janíček, 2007, s. 94).

4.5.3 Dělení artrózy dle Kellgrena – Lawrence

Dle Kellgrena – Lawrence dělíme artrózu na tři stadia. První stadium popisuje výskyt malých, diskomfortních osteofytů. Druhé stadium značí větší, definitivní osteofyty, ale nedochází ke zúžení kloubní štěrbiny. Třetí stadium zahrnuje mnohočetné osteofyty a zúžení kloubní štěrbiny. Pacientovi je lázeňská léčba hrazena až od třetího stadia artrózy. Nejzávažnější stadium, čtvrté, se vyznačuje významným zúžením kloubní štěrbiny s mnohočetnými osteofyty a sklerózou kostí. V tomto stadiu artrózy dochází prakticky ke srůstu kostí a zániku kloubu, je tedy definitivní (Kačinetzová, 2003, s. 58).

4.5.4 Léčba artrózy

Artrózu lze léčit konzervativně či chirurgicky. Do konzervativní léčby může být zařazena nefarmakologická terapie, kam řadíme rehabilitaci, fyzikální terapii (elektroterapie, magnetoterapie, kryoterapie, termoterapie), léčebnou tělesnou výchovu, lázeňskou léčbu a kompenzační pomůcky. Do farmakologické léčby lze zařadit léčiva s krátkodobým účinkem (analgetika, nesteroidní antirevmatika) a léčiva s dlouhodobým účinkem (symptomaticky působící léčiva). Chirurgická léčba využívá transplantaci

chrupavkových štěpů, upravuje anatomické poměry v kloubu, kdy řeší deformity, při kterých dochází k nevhodnému postavení kloubu a jeho nerovnoměrnému zatěžování. U artrózy čtvrtého stadia se využívá již totální náhrada (endoprotéza) kloubu (Kačinetzová, 2003, s. 62).

Léčba artrózy se zaměřuje na potlačení vzniklých obtíží, proto je tedy důležitá prevence samotného onemocnění (Rejholec, 1990, s. 112). Nejefektivnější léčbou artrózy je pravidelné kondiční cvičení, s postupným zvyšováním zátěže. V počátečních stádiích probíhá cvičení pod dohledem fyzioterapeuta, který pacientovi doporučí vhodné cvičební jednotky. Úkolem je posílení svalstva a uvolnění vzniklých kontraktur. Za vhodné se považuje také cvičení ve vodě, taj-či nebo jóga (Ryba et al., 2018, s. 191). Onemocnění lze předejít několika jednoduchými kroky, mezi které se může řadit například nepřetěžování kloubů, vyvarovat se úrazům, zabránit vzniku plochých nohou, které mohou mít následně vliv na způsob chůze jedince a jedním z významných faktorů prevence artrózy je nepřipustit obezitu (Rejholec, 1990, s. 119–123). V pokročilých stádiích je doporučeno odlehčení pomocí berlí, a ke zlepšení soběstačnosti různé ergoterapeutické či kompenzační pomůcky (Ryba et al., 2018, s. 191).

U artrózy drobných kloubů ruky byl prokázán pozitivní účinek termoterapie, parafín, zábaly. Naopak při použití chladu docházelo ke značnému zhoršení obtíží (Ryba et al., 2018, s. 191).

4.6 Revmatoidní artritida

Revmatoidní artritida je autoimunitní, převážně zánětlivé kloubní onemocnění neznámé etiologie, charakterizované symetrickou polyartritidou, která vede k rozvoji kloubních deformit (Šedová, 2006, s. 40). Zánět neprobíhá pouze v kloubech a je nutné myslet i na extraartikulární manifestace onemocnění (Pavelková, 2009, s. 15). Navzdory terapii může i nadále docházet k destrukci kloubu, v nejtěžších případech až k invaliditě pacienta. Cílem léčby je omezit či zabránit ztrátě funkce a maximálnímu opotřebení kloubu. K terapii patří také snížení bolesti, kterou pacient v návaznosti na onemocnění pociťuje (American College of Rheumatology, 2002, s. 328). Průběh revmatoidní artritidy je variabilní, akutní fáze střídají fáze remise (Kačinetzová, Juhaňáková, Kolářová, 2010, s. 94).

Onemocnění je diagnostikováno pomocí klinických projevů. V časně fázi pomáhá k určení problému přítomnost autoprotilátek (revmatoidní faktory, protilátky proti cyklickým citrulinovaným peptidům nebo proteinům), abnormálních reaktantů akutní fáze

a ultrazvukové vyšetření (Češka et al., 2015, s. 630).

Díky pokrokovým metodám zaznamenaným v terapii revmatoidní artritidy v posledních deseti letech, lze u části pacientů navodit remisi a u většiny výrazně snížit progresi onemocnění. Tento postup si žádá časnou diagnózu, přesné zhodnocení aktivity a prognózy choroby (Šedová, 2006, s. 44).

4.6.1 Časná revmatoidní artritida

Začátek onemocnění neprobíhá akutně. Pacient pociťuje nespecifické příznaky zánětu, zvýšenou teplotu, nevolnost, únavu a bolest kloubů. V průběhu několika týdnů se vyvíjí artritida, která nejprve postihuje klouby zápěstí, metakarpofalangeální a proximální interfalangeální klouby. Naopak nepostihuje distální interfalangeální klouby (Olejárová, 2008, s. 30).

4.6.2 Pokročilá revmatoidní artritida

U většiny pacientů dochází k rozvoji polyartikulárních postižení, k destrukci kloubů a ke vzniku kloubních deformit, které typicky naházíme nejčastěji na kloubech rukou, ale mohou postihovat i velké klouby, například ramena, lokty, kolena, kyčle, ale i klouby krční páteře, nejčastěji atlanto – axiální skloubení (Olejárová, 2008, s. 31).

U pacientů s aktivní formou choroby dochází k rozvoji erozí, které jsou důsledkem dlouhodobého zánětu kloubů a jsou charakteristickým projevem nemoci (Olejárová, 2012, s. 17).

4.6.3 Revmatoidní uzly

Tyto deformity doprovázejí aktivní průběh onemocnění, řadí se mezi mimokloubní postižení. Uzly vznikají v místech s vyšším tlakem, mezi které patří lokty, klouby na rukou, prominence v sakrální oblasti a ploska nohy, jako následek vaskulitidy malé cévy s fibrinoidní nekrózou (ta tvoří vnitřní část uzlu) obklopenou proliferací fibroblastů. Revmatoidní uzly mají benigní průběh. Pacientovi vadí zejména z estetického hlediska. Pokud vznikají v místě, kde překáží mechanicky, odstraňují se operačně (Pavelka, Rovenský, 2003, s. 193).

4.6.4 Léčba revmatoidní artritidy

Léčba revmatoidních kloubů zahrnuje vzdělávání pacienta, fyzioterapii a farmakologickou léčbu. Nemocný by měl být o své nemoci poučen a být odkázán k příslušnému specialistovi, aby byla zachována funkce kloubu a oddálena invalidita (Majithia, Geraci, 2007, s. 937).

Fyzioterapeutické a rehabilitační metody významně zlepšují léčebnou prognózu revmatoidní artritidy. Mezi tyto metody patří aplikace chladu a tepla, elektroléčba a vodoléčba. Použití fyzioterapeutických intervencí závisí na průběhu nemoci a osobních zkušenostech terapeuta. Aplikace chladu se u léčby využívá v akutních stádiích, kdežto působení tepla využíváme ve stádiích chronických, kdy cílem je uvolnění svalového spazmu a získání pružnosti perartikulárních struktur (Kavuncu, Evcik, 2004, s. 3).

4.7 Adhezivní kapsulitida (syndrom zmrzlého ramene)

Adhezivní kapsulitida, označována také jako zmrzlé rameno, je invalidizujícím stavem, který je doprovázen fibrózou kloubního pouzdra. Tento stav je spojen s bolestí v oblasti ramene, jeho omezeným rozsahem pohybu a spánkovou deprivací. Etiologie adhezivní kapsulitidy však zůstává neznámá (Kim, Lee, 2017, s. 149). Syndrom zmrzlého ramene zahrnuje postižení i okolních měkkých struktur ramenního kloubu, mezi které patří svaly, šlachy, vazy kloubního pouzdra nebo labrum glenoidale, které nemá přímou návaznost na trauma ramene (Trnavský, Sedláčková, 2002, s. 51). Může vést k pracovní neschopnosti, ztuhlosti a dysfunkci kloubu (Le et al. 2017, s. 75).

Syndrom zmrzlého ramene rozdělujeme na primární s nejasnou etiopatogenezi a nespecifickou synovitidou kloubu a na sekundární při chronických závažných stavech. Na sekundární etiologii se podílejí diabetes mellitus, předchozí traumata nebo vliv degenerativních procesů a autoimunitních onemocnění. U zmrzlého ramene jsou omezeny všechny pohyby ramenního kloubu. Omezení hybnosti začíná do zevní rotace, následuje omezení do abdukce a poté vnitřní rotace. Kloubní vzorec by tedy s pohyblivou lopatkou, která při pohybu kompenzuje omezení abdukce obráceným skapulohumerálním rytmem, vypadal zevní rotace-abdukce-vnitřní rotace. V případě fixace lopatky by kloubní vzorec vypadal následovně: abdukce-zevní rotace-vnitřní rotace (Michalíček, Vacek, 2014, s. 211).

Ve sportovním odvětví patří ramenní kloub k jednomu z nejvíce zatěžovaných kloubů. Postižení ramenního pletence se vyskytuje často v gymnastice, házené či tenisu. Ve všech těchto odvětvích se jedná o mikrotraumata (Kálal, Horáček, Kučera, 2001, s. 57–61).

S tímto frekventovaným postižením se můžeme setkat v ortopedické ambulanci, ordinaci revmatologa či fyzioterapeuta.

5 MOŽNOSTI ŘEŠENÍ KLOUBNÍCH DYSFUNKCÍ

5.1 Mobilizace a manipulace kloubů

Pokud je příčinou omezení pohybu funkční blokáda, lze využít technik myoskeletální (manuální) medicíny (Dvořák, 2003, s. 61). Mezi konkrétní metody, kterými dosáhneme odstranění funkčních kloubních blokad, řadíme měkké techniky, manipulace a mobilizace. Tyto techniky používáme podle toho, jakého účinku chceme dosáhnout (Rychlíková, 2016, s. 52).

5.1.1 Mobilizace kloubů

Mobilizace je nenásilné a postupné uvolňování hybnosti kloubu při jeho funkční poruše (Dobeš, Michková, 1997, s. 32). K mobilizaci kloubů je nutné přistupovat individuálně. Postupuje se od velkých kloubů k malým. Terapeut provádí pasivní pohyby ve fyziologickém rozsahu, které podporuje adekvátním tahem a tlakem na klouby a svaly. Dochází ke zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti, k protažení svalů, vazů, zlepšení prokrvení a k uvolnění kontraktur (Pavlů, 2003, s. 90). Mobilizaci zahajujeme ve směru, ve kterém je pohyb omezen a je vhodné ji kombinovat následně také s fyzikální terapií, po zvážení všech kontraindikací (Rychlíková 2019, s. 47). Kloubní pouzdro nesmí být napjaté, kloub nesmí být uzamčený. Lze rozlišovat techniky přímé, tj. techniky, které se snaží překonat překážku ve směru omezení pohybu, a techniky nepřímé, které jsou prováděny ve volném směru (Lewit, 2003, s. 171).

U mobilizace normálního kloubu zjišťujeme, že se rozsah pohybu zvětšuje a rozdíl je patrnější v místě, kde byl rozsah omezen. U tohoto typu mobilizace je nutné se vyhnout ztrátě předpětí a zvyšování působeného tlaku. Kloubu musí být umožněno návratu k fyziologické bariéře (Lewit, 2003, s. 172).

Dle Lewita (2003, s. 172,173) lze využít také mobilizaci s použitím svalové facilitace a inhibice, které rozlišuje na techniky zaměřené na určité svalové skupiny a techniky s celkovou účinností. Jednou z metod je post izometrická relaxace, tj. izometrická kontrakce svalstva ve spazmu, po které následuje relaxace. Jakmile terapeut dosáhne předpětí, klade odpor tlaku pacienta ve směru opačném blokadě minimální silou po dobu deseti vteřin. Následně je ošetřovaný vyzván k povolení a terapeut provádí pohyb ve směru blokády, ale jen do doby, dokud terapeut nepocítí odpor tkáně.

5.1.2 Manipulace kloubů

Manipulaci označujeme jako specifický, přesně cílený, léčebný zákrok, poměrně rychle provedený, který používáme k odstranění funkční poruchy v kloubu za pomoci přiměřené síly (Rychlíková, 2016, s. 54). Po dosažení předpětí (bariéry) má terapeut dvě možnosti jak obnovit pohyblivost. První z variant je provedení pérujícího pohybu, kdy za velmi mírného tlaku je dosaženo fenoménu uvolnění. Jako druhá možnost se nabízí nárazová manipulační, což je provedení nárazu za dosaženého předpětí a relaxace nemocného (Lewit, 2003, s. 172).

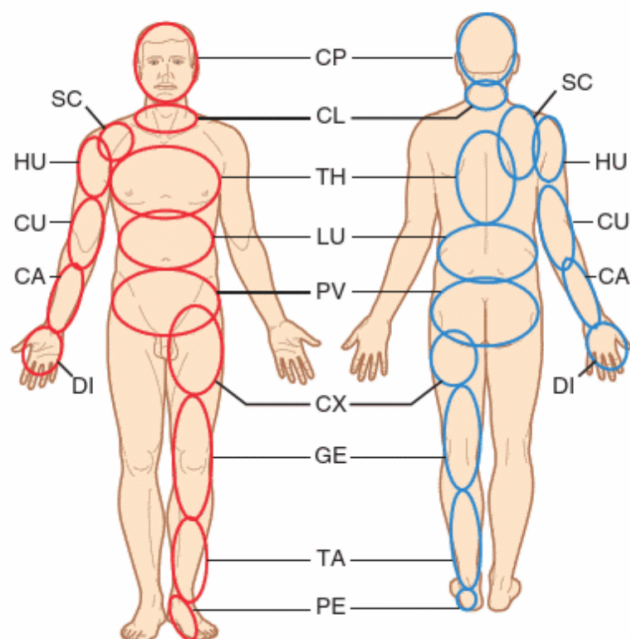
Nárazová manipulace je tedy poměrně rychlý, nenásilný náraz malého rozsahu z předpětí ve směru, ve kterém terapeut prováděl mobilizaci. Zpravidla dochází ke zvukovému projevu, lupnutí, následované hypotonií a zvětšeným rozsahem pohybu (Lewit, 2003, s. 174).

5.1.3 Masáž

Mezi měkké techniky patří také masáž, což je označení pro velký počet technik, které se v průběhu let vyvíjely. Tuto metodu lze použít u reflexních změn způsobených bolestí použitím tlaku do konkrétního místa bolesti daného trigger pointu. Masáž má příznivé účinky u bolestivých syndromů včetně artritidy (Field, 2016, s. 19).

5.2 Fasciální manipulace

Jde o manuální techniku zaměřenou na pojivové tkáně, která se v klinické praxi běžně používá při bolestech (França et al., 2020). Koncept této terapie je založen na modelu, že fascie není pouze uniformní membrána, ale představuje návaznost i na pod ní ležící svaly a zasahuje do mnoha systémů zároveň (Schleip, 2012, s. 335). Fasciální manipulace rozděluje tělo na čtrnáct částí (viz Obrázek 4, s. 34), z nichž každá je koordinována šesti myofasciálními jednotkami, do kterých jsou zařazeny jednokloubová a dvoukloubová svalová vlákna stejného směru, která pohybují kloubem v jedné rovině a směru. Dále mezi tyto jednotky patří kloub samotný, přidružená nervová svalová vlákna a fascie. Celý tento koncept rozdělení bodů na těle je založen na anatomii a funkčním podkladě celého těla. Tím napomáhá lokalizovat příčinu bolesti a kompenzační místa. Pokud dochází k poruchám tkání pohybového aparátu dochází k negativnímu ovlivnění volnosti pohybu, rozsahů v kloubu a také ke ztrátám svalové síly (Luomala et al., 2017, s. 97).



Obrázek 4 Zóny fasciální manipulace dle Stecca (Luomala et al., 2017, s. 97)

5.3 Tejpování

Aplikací vhodné tejpovací techniky na postiženou oblast dochází k aktivaci reflexní odpovědi organismu, která má za cíl odstranit různé patologie či reflexní změny, čímž je umožněno svalovému aparátu návratu do funkčního stavu (Kobrová, Válka, 2017, s. 19). Tejpování oproti bandážování či ortézování nabízí řadu výhod. Dokáže se přizpůsobit nepravidelnému povrchu, umožňuje aplikaci dalšího rehabilitačního postupu nebo dokonce elektroterapie. Dosahujeme jím velice příznivého efektu bez nežádoucích vedlejších účinků, eliminujeme bolest a usnadňujeme zatížení dané partie při pohybu. Zapojením neurohumorálních okruhů urychluje hojení tkáně (Kobrová, Válka, 2017, s. 21).

Mostafavifar, Wertz, Borchers (2012, s. 33–40) vytvořili souhrn studií zaměřujících se na efekt kinesiotejpu u muskuloskeletálních poruch. Tyto studie dokazují okamžité snížení bolesti, zlepšení rozsahu a plynulosti pohybu, ale z dlouhodobého hlediska nepoukazují na zlepšení stavu pacienta. Tento souhrn tedy neshledal dostatečné důkazy pro užití kinesiotejpu jako léčby u zranění pohybového aparátu, přičemž účinek kinesiotejpu nelze ani vyloučit.

Dle Jafarnezhadgera (2018, s. 511) se například tejpování laterálního kolenního vazů nabízí jako nízkoriziková a efektivní alternativa klinické léčby pro pacienty s lehkým až středním přetížením kolene do jeho varózního postavení. Tato studie je zaměřena

na okamžité účinky kinesiotajpu u jedinců trpících varózním postavením kolene při stoji i chůzi.

5.4 Fyzikální terapie

Poruchy funkce pohybového systému se dělí na poruchy strukturální, které jsou prokazatelné například pomocí rentgenových snímků, funkcionální, dříve označovaná jako hysterická, a funkční (Poděbradský, Poděbradská, 2009, s. 23).

Pro fyzikální terapii z hlediska etáže kloubně – vazivové jsou důležité kloubní blokáda a kloubní hypermobilita (Poděbradský, Poděbradská, 2009, s. 27).

5.4.1 Funkční poruchy

Nemají jasně zjištěný patomorfologický podklad. Dochází k řetězení poruch tzn. porucha v jedné části těla vyvolá bolest v dalším vzdálenějším segmentu. Pro funkční poruchy je typický reverzibilní průběh (Poděbradský, Poděbradská, 2009, s. 23).

Kloub a jeho nitrokloubní struktury bývají nejčastěji zraněnou částí pohybového aparátu. Kloubní pouzdro se napíná nepřiměřeným pohybem a dochází ke vzniku distenze postranních vazů i kloubního pouzdra. Při dlouhodobém působení násilí vzniká ruptura pouzdra a mnohdy i vazů, kloubní plochy se od sebe oddalují. Pro tento stav je typický otok kloubu a hemarthros, kloubní výpotek. Kloubní vazy, u kterých došlo k ruptuře se v rámci několika hodin retrahují a vzniká tak kloubní instabilita (Moster, 1997, s. 34).

5.4.2 Možnosti fyzikální terapie u kloubních dysfunkcí

Magnetoterapie se řadí mezi bezkontaktní nízkofrekvenční elektroterapie. Principem této léčby je užití účinků magnetické složky a elektromagnetického pole. Využívá se střídavé a pulzní pole o frekvenci konstantní i modulované. Dochází k vytvoření magnetického pole kolem každého vodiče, kterým prochází elektrický proud. Tento jev se nazývá elektromagnetická indukce (Poděbradský, Poděbradská, 2009, s. 128).

Pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie se využívá díky svému trofotropnímu účinku u hojení distenzí, distorzí, fraktur, luxací, ale i pooperačních stavů (Poděbradský, Poděbradská, 2009, s. 50).

Dle Capka lze použít také vysokofrekvenční terapii, kdy dochází k prohřátí tkání, jejich vazodilataci a výrazné hyperémii a je indikována u pooperačních stavů, zánětů a degenerativních onemocnění kloubů, entezopatií, burzitid, poúrazových stavů a u špatně hojících se fraktur (Capko, 1998)

V rámci termoterapie lze využívat tepelných podnětů působí relaxačně na kosterní svalstvo, zejména na jejich spazmus, na reflexní změny, při lumbagu, revmatické artritidě nebo při kontrakturách způsobených kloubní bloádou (Hupka, Kolesár, Žaloudek, 1988, s. 42). Další metoda, která se nabízí k léčbě kloubních onemocnění je hydroterapie, kdy na organismus působí nejen energie tepelná, ale také pohybová, případně i chemická, do které můžeme zařadit látky, které se vyskytují ve vodním prostředí (Hupka, Kolesár, Žaloudek, 1988, s. 46).

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zaměřila na biomechaniku a anatomii kloubu, jeho přídatných struktur a možnosti řešení jednotlivých kloubních dysfunkcí. V kapitole číslo 2 byla důkladněji rozebrána témata týkající se biomechaniky kloubu, jako je například konvexně-konkávní pravidlo, rozsah pohybu v kloubu a důležitost synoviální tekutiny v návaznosti na kinematiku kloubu. Kapitola číslo 3 uvádí vyšetřovací postupy a problematiku kloubní vůle. Vyšetření je nejdůležitější úkon, který je potřeba provést důkladně, aby nedocházelo ke špatnému určení primárního problému. Mezi kloubní dysfunkce lze zařadit mnoho onemocnění. Jednou z nejčastějších příčin těchto dysfunkcí je například funkční blokáda kloubu. Dalšími příčinami vzniku mohou být například spouštěvé body, u kterých studie dokázaly, že jejich inaktivací dochází k úspěšné léčbě funkční blokády jimi zapříčiněné. V bakalářské práci byla uvedena také zánětlivá mimokloubní onemocnění, která mohou kloubní dysfunkce způsobovat. Byly zde zařazeny burzitidy a synovitidy. Problematika artrózy, revmatoidní artritidy a také adhezivní kapsulitidy byla popsána v kapitole číslo 4. Poslední kapitola je věnována technikám, které lze k léčbě kloubních dysfunkcí využít. Zde lze zařadit metody mobilizace, manipulace, fasciální manipulace a masáže. Za nejlépe propracovanou metodu léčby považuji metodu fasciální manipulace, u které lze dohledat mnoho studií s velmi pozitivními léčebnými výsledky. Z fyzikální terapie se nabízejí možnosti magnetoterapie, vysokofrekvenční terapie, termoterapie či hydroterapie. Z dalších metod lze využít kinesiotaping, u kterého studie prokazují jeho léčebný účinek.

REFERENČNÍ SEZNAM

American College of Rheumatology. 2002. Arthritis & Rheumatism. *Wiley-Liss, Inc.* [online]. 46(2), 328-346, [cit. 2021-1-10]. Dostupné z: 10.1002/art.10148.

BARTONÍČEK J., HEŘT J., 2004. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf. ISBN 8073450178.

BRANNAN S. R., JERRARD D. A., 2006. Synovial fluid analysis. *The Journal of Emergency Medicine* [online]. 30(3), 331-339, [cit. 2021-6-22]. ISSN: 0736-4679. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2005.05.029>.

BURKE C. J., ALIZAI H., BELTRAN L. S., REGATTE R. R., 2019. MRI of synovitis and joint fluid. *Journal of magnetic resonance imaging: JMR* [online]. 149(6), 1512–1527, [cit. 2021-6-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/jmri.26618>.

CAPKO J., 1998. *Základy fyziatrické léčby*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-341-3.

CLARCKSON H. M., 2000. *Musculoskeletal Assessment: Joint Range of Motion and Manual*, Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 978-0-683-30384-1.

ČEŠKA R., ŠTULC T., TESAŘ V., LUKÁŠ M., 2015. *Interna. 2.*, Praha: Triton. ISBN 9788073878856.

ČIHÁK R., 2016., *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání, Praha: Grada. ISBN 9788024756363.

DANG A. C., KUO A. C., 2014 Cartilage Biomechanics and Implications for Treatment of Cartilage Injuries. *Operative Techniques in Orthopaedics*, [online]. 24(4), 288-292, [cit. 2021-6-8]. ISSN: 1048-6666. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.oto.2014.07.001>.

DEUTSCH A., ALTCHER D. W., SCHWARTZ E., OTIS J. C., WARREN R. F., 1996. Radiologic measurement of superior displacement of the humeral head in the impingement syndrome. *Journal of shoulder and elbow surgery* [online]. 5(3), 186–193, [cit. 2021-6-22 Dostupné z:][https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(05\)80004-7](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(05)80004-7).

DOBEŠ M., MICHKOVÁ M., 1997. *Učební text k základnímu kurzu diagnostiky a terapie funkčních poruch pohybového aparátu: (měkké a mobilizační techniky)*. První vydání. Havířov: DOMIGA. ISBN 80-902222-1-8.

DUNGL P., 2014. *Ortopedie: 2. přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 80-247-4357-4.

DVOŘÁK R., 2003. *Základy kinezioterapie. 2.*, Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 8024406098.

DYLEVSKÝ I., 2006. *Základy anatomie*. Praha: Triton. ISBN 8072548867.

DYLEVSKÝ I., 2009. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton. ISBN 9788073873240.

DYLEVSKÝ I., 2011. *Základy funkční anatomie*. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-06-9.

FIELD T., 2016. Massage therapy research review. *Complementary therapies in clinical practice* [online]. 24, 19–31 [cit. 2021-6-6]. Dostupné z doi: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2016.04.005>.

FÖLSCH U. R., SCHMIDT R. F., KOCHSIEK K., 2003. *Patologická fyziologie*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0319-x.

FRANCA M. E. D., SINHORIM L., MARTINS D. F., SCHLEIP R., MACHADO-PEREIRA N. A. M. M., de SOUZA G. M., HOREWICZ V. V., SANTOS G. M., 2020. Manipulation of the Fascial System Applied During Acute Inflammation of the Connective Tissue of the Thoracolumbar Region Affects Transforming Growth Factor- β 1 and

Interleukin-4 Levels: Experimental Study in Mice. *Front Physiol* [on-line]. [cit. 2021-3-4] .
Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.587373>.

GALLO J., 2011. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2486-6.

GANDBHIR V. N., CUNHA B., 2020. Goniometer. *StatPearls Publishing* [online] 1-9 [cit. 2021-6-22]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32644411/>.

GERHARDT J. J., 1983. Clinical measurements of joint motion and position in the neutral-zero method and SFTR recording: basic principles. *International rehabilitation medicine* [online]. 5(4), 161–164, [cit. 2021-6-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3109/03790798309167039>.

GIAMBERARDINO M. A., TAFURI E., SAVINI A., FABRIZIO A., AFFAITATI G., LERZA R., IANNI L. D., LAPENNA D., MEZZETI A., 2007. Contribution of myofascial trigger points to migraine symptoms. *The journal of pain* [online]. 8(11), 869-878, [cit. 2021-3-1]. Dostupné z: [10.1016/j.jpain.2007.06.002](https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.06.002).

GRACEY E., BURSENS A., CAMBRÉ I., SCHETT, G., LORIES R., McINNES I. B., ASAHARA, H., ELEWAUT D., 2020. Tendon and ligament mechanical loading in the pathogenesis of inflammatory arthritis. *Nature reviews. Rheumatology* [online]. 16(4), 193–207, [cit. 2021-6-6]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41584-019-0364-x>.

GROSS, J. M., FETTO J., ROSEN E., 2005. *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton. ISBN 8072547208.

GROTHUES J., 2010. Convex Concave Rule. *Manuelle Therapie* [online]. 14 (4), 167–171 , [cit. 2021-6-22]. Dostupné z: [10.1055/s-0029-1245692](https://doi.org/10.1055/s-0029-1245692).

HALADOVÁ E., 2007. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*, Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 9788070134603.

HÁNOVÁ P., 2013. Je ultrazvuk spolehlivým pomocníkem revmatologie?, *Česká revmatologie* [online]. 2, 93-97 [cit. 2021-6-25].

HORÁČEK J., 2006. *Anatomie pro bakalářské studium se zdravotnickým zaměřením*, Ostrava VŠB – Technická Univerzita Ostrava. ISBN 8024812037.

HUDÁK R., KACHLÍK D., 2017. *Memorix anatomie*. 4. vydání, Praha: Triton. ISBN 9788075534200.

HUPKA J., KOLESÁR J., ŽALOUDEK K., 1988. *Fyzikální terapie: učebnice pro střední zdravotnické školy, obor rehabilitační pracovník*. Praha: Avicenum. ISBN 08-042-88.

CHEUNG P. P., DOUGADOS M., GROSSEC L., 2010. Reliability of ultrasonography to detect synovitis in rheumatoid arthritis: a systematic literature review of 35 studies (1415 patients), *Arthritis Care Res. (Hoboken)* [online]. 62(3), 323-334 [cit. 2021-6-25]. Dostupné z: 10.1002/acr.20102.

JAFARNEZHADGERO A. A., SHAD M. M., MAJLESI M., ZAGO M., 2018. Effect of kinesio taping on lower limb joint powers in individuals with genu varum, *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 22(2), 511-518, [cit. 2021-4-20]. ISSN 1360-8592. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.06.009>.

JAHN S., SEROR J., KLEIN J., 2016. Lubrication of Articular Cartilage. *Annual review of biomedical engineering* [online]. 18, 235–258, [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-081514-123305>.

JANÍČEK P., 2007. *Ortopedie*. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4429-6.

JANURA M., 2003. *Úvod do biomechaniky pohybového systému člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0644-6.

JAROŠOVÁ H., TAUCHMANNOVÁ H., 2005. Terapie mimokloubního revmatismu. *Farmakoterapie revmatických onemocnění. Praha: Grada* [online]. 399–411 [cit. 2021-7-6]. Dostupné z: medicinapropraxi.cz.

JOSHUA F., LASSERE M., BRUYN G.A., SZKUDLAREK M., NAREDO E., SCHMIDT W. A., BALINT P., FILIPPUCCI E., BACKHAUS M., IAGNOCCO A., SCHEEL A. K., KANE D., GRASSI W., CONAGHAN P. G., WAKEFIELD R. J., D'AGOSTINO M. A., 2007. Summary findings of a systematic review of the ultrasound assessment of synovitis. *The Journal of rheumatology*, [online]. 34(4), 839-847 [cit. 2021-6-5]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17407235/>.

KAČINETZOVÁ A., 2003. *Bolesti kyčelních kloubů I*. Praha: Triton. ISBN 80-7254-335-0.

KAČINETZOVÁ A., JUHAŇÁKOVÁ M., KOLÁŘOVÁ M., 2010. *Rehabilitace: sborník příspěvků*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-299-1.

KÁLAL J., HORÁČEK O., KUČERA M., 2001. Rameno – terapeutický problém nejen u sportovců. *Medicina Sportiva Bohememica & Slovaca* [online] 10(2), 57-61 [cit. 2021-6-27]. Dostupné z: <http://ktl.lf2.cuni.cz/publication.en.html>.

KAVUNCU V., EVCİK D., 2004. Physiotherapy in rheumatoid arthritis. *MedGenMed: Medscape general medicine* [online]. 6 (2), 3 [cit. 2021-6-5]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1395797/>.

KHEIR E., SHAW D., 2009. Hyaline articular cartilage. *Orthopaedics and Trauma* [online]. 23(6), 450-455, [cit. 2021-6-10]. ISSN 1877-1327, Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2009.01.003>.

KIM Y., LEE G., 2017. Immediate Effects of Angular Joint Mobilization (a New Concept of Joint Mobilization) on Pain, Range of Motion, and Disability in a Patient with Shoulder Adhesive Capsulitis: A Case Report. *The American journal of case reports* [online]. 18, 48–156, [cit. 2021-6-5]. Dostupné z: <https://doi.org/10.12659/ajcr.900858>.

KIRK J. A., ANSELL G. M., BYWATERS E. G., 1967. The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility. *Annals of the rheumatic diseases* [online]. 26 (5), 419–425. Dostupné z: 10.1136/ard.26.5.419.

KOBROVÁ J., VÁLKA R., 2017. *Terapeutické využití tejpování*. Praha: Grada. ISBN 9788027101818.

KOLÁŘ P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

LAVELLE D. E., LAVELLE W., SMITH H. S., 2007. Myofascial Trigger Points, *Anesthesiology Clinics*, [online]. 25(4), 841-851, [cit. 2021-4-16]. ISSN 1932-2275. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2007.07.003>.

LE H. V., LEE S. J., NAZARIAN A., RODRIGUEZ E. K., 2017. Adhesive capsulitis of the shoulder: review of pathophysiology and current clinical treatments. *Shoulder & elbow* [online]. 9(2), 75–84, [cit. 2021-6-7]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1758573216676786>.

LEWIT K., 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně. ISBN 8086645045.

LOPEZ O., AMRAMI K. K., MANDUCA A., EHMAN R. L., 2008. Characterization of the dynamic shear properties of hyaline cartilage using high-frequency dynamic MR elastography. *Magn. Reson. Med.* [online]. 59, 356-364, [cit. 2021-6-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/mrm.21474>.

LUDEWIG P. M., COOK T. M., 2002. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* [online]. 32(6), 248–259, [cit. 2021-6-22] Dostupné z: <https://doi.org/10.2519/jospt.2002.32.6.248>.

LUOMALA T., PIHLMAN M., HAMMER W. I., STECCO C., 2017. *A Practical Guide to Fascial Manipulation and Clinical – Based Approach*, Elsevier. ISBN 9780702066597.

MAJITHIA V., GERACI S. A., 2007. Rheumatoid Arthritis: Diagnosis and Management, *The American Journal of Medicine*, [online]. 120(11), 936-939, [cit. 2021-3-7] ISSN 0002-9343. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.04.005>.

MAJLESI J., UNALAN H., 2010. Effect of Treatment on Trigger Points. *Curr Pain Headache Rep* [online]. 14, 353–360, [cit. 2021-4-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11916-010-0132-8>.

McCONAGLE D., CONAGHAN P. G., O'CONNOR P., GIBBON W., GREEN M., WAKEFIELD R., RIDGWAY J., EMERY P., 1999. The relationship between synovitis and bone changes in early untreated rheumatoid arthritis, *Arthritis Rheum* [online]. 42, 1706-1711 [cit. 2021-6-24]. Dostupné z: 10.1002/1529-0131(199908)42:8<1706::AID-ANR20>3.0.CO;2-Z.

MICHALÍČEK P., VACEK J., 2014. Rameno v kostce – II. Část. *Rehabil. fyz. Lék.* [online]. 4, 205-223, [cit. 2021-6-27]. ISSN: 1211–2658.

MLČOCH Z., 2008. *Vertebrogenní algický syndrom*, *Medicina Pro Praxi*, [online]. 5(11), 437–439, [cit. 2021-6-3]. Dostupné z: medicinapropraxi.cz

MOSTAFAVIFAR M., WERTZ J., BORCHERS J., 2012. A systematic review of the effectiveness of kinesiotaping for musculoskeletal injury. *The Physician and sportsmedicine* [online]. 40(4), 33-40 [cit. 2021-6-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3810/psm.2012.11.1986>

NAŇKA O., ELIŠKOVÁ M., 2019. *Přehled anatomie*. Čtvrté vydání. Praha: Galén. ISBN 9788074924507.

MOSTER R., 1997. *Sportovní traumatologie: Skriptum*. Brno: Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Ústav tělesné kultury [online]. [cit. 2021-6-25].

NEUMANN A. D., 2012. The Convex-Concave Rules of Arthrokinematics: Flawed or Perhaps Just Misinterpreted?. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 42(2), 53-55 [cit. 2021-6-7]. Dostupné z: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2012.0103>.

NORKIN C. C., WHITE J. D., 2016. *Measurement Of Joint Motion: A Guide To Goniometry*. F.A. Davis, ISBN 9780803658479.

OLEJÁROVÁ M., 2008. *Revmatologie v kostce*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-115-4.

OLEJÁROVÁ M., 2012. *Revmatoidní artritida: čtení o nemoci severoamerických indiánů, slavných malířů i vaší*. První vydání. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-802-0426-574.

PAVELKA K., ROVENSKÝ J., 2003. *Klinická revmatologie*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-174-2.

PAVELKOVÁ A., 2009. *Revmatoidní artritida a biologická léčba: průvodce ošetřujícího lékaře*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-192-9.

PAVLŮ D., 2003. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyzilogické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 8072043129.

PODĚBRADSKÁ R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada. ISBN 9788027108749.

PODĚBRADSKÝ J., PODĚBRADSKÁ R., 2009. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2899-5.

RALPHS J. R., BENJAMIN M., 1994. The joint capsule: structure, composition, ageing and disease. *Journal of anatomy* [online]. 3 (3), 503–509, [cit. 2021-6-7]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7928639/>.

REJHOLEC V., 1990. *Revmatismus*. 4., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Avicenum. ISBN 80-201-0091-1.

ROKYTA R., MAREŠOVÁ D., TURKOVÁ Z., 2010. *Somatologie*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 9788073574543.

RYBA L., CHALOUPKA R., REPKO M., MARKOVÁ I., 2018. Možnosti léčby artrózy v ordinaci praktického lékaře, *Medicína pro Praxi* [online]. 15 (4), 188-192, [cit. 2021-6-25]. Dostupné z: www.medicinapropraxi.cz

RYCHLÍKOVÁ E., 2019. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788027120963.

RYCHLÍKOVÁ E., 2016. *Tajemství zdravé páteře*. Praha: Stanislav Juhaňák–Triton. ISBN 9788073875923.

SCANZELLO C. R., GOLDRING S. R., 2012. The role of synovitis in osteoarthritis pathogenesis, *Bone* [online]. 51(2), 249-257, [cit. 2021-6-22]. ISSN 249-3282. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2012.02.012>.

SHAABAN H., PEREIRA C., WILLIAMS R., LEES V. C., 2008. The effect of elbow position on the range of supination and pronation of the forearm. *The Journal of hand surgery* [online]. 33(1), 3–8. [cit. 2021-6-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1753193407087862>.

SCHLEIP R., 2012. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*, Elsevier Churchill Livingstone, ISBN 07020342258.

SIMONS D. G., TRAVELL J. G., SIMONS L. S., 1999. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Upper half of the body*. Baltimore: MD: Lippincott Williams & Wilkins [online]. 1, 50–150, [cit. 2021-4-4].

ŠEDO VÁ L., 2009. Revmatoidní artritida. *Medicína pro Praxi* [online]. 6 (suppl. F), 40-44, [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: www.medicinapropraxi.cz.

TATARI H., 2007. The structure, physiology, and biomechanics of articular cartilage: injury and repair. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* [online]. 41(0), 1-5, [cit. 2021-6-4]. Dostupné z: <https://dergipark.org.tr/en/pub/aott/issue/18117/190953>

TICHÝ M., 2005. *Dysfunkce kloubu*. V Praze: Miroslav Tichý. ISBN 8023955233.

TICHÝ M., 2003. *Teorie a praxe ve fyzioterapii: sborník ze semináře s mezinárodní účastí, 4. června 2003*. Ústí nad Labem: Ústav zdravotnických studií, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem. ISBN 80-7044-480-0.

TICHÝ M., JELÍNEK M., MACKOVÁ E., 2010. *Funkční blokáda kloubu a její příznaky*. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem [online]. 12, 472-479, [cit. 2021-6-22] ISSN 1212-4117.

TRNAVSKÝ K., SEDLÁČKOVÁ M., 2002. *Syndrom bolestivého ramene*. 1.vyd. Praha, Galén. ISBN 80-7262-170-x.

VAŘEKA I., 2002. Posturální stabilita 1. část: Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 4, 115-121, [cit. 2021-6-4].

VAŘEKA I., DVOŘÁK R., 2001. *Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému* [online]. 1, 33-37, [cit. 2021-6-22]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/280087667_Posturalni_stabilita_Cast_1.

von LAßBERG C., RAPP W., 2015. The Punctum Fixum-Punctum Mobile Model: A Neuromuscular Principle for Efficient Movement Generation. *PLoS ONE* [online]. 10(3), e0120193, [cit. 2021-4-10]. Dostupné z: [10.1371/journal.pone.0120193](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120193).

WOLFF H. D., 1984. The Theory of Joint Play: Distance and Coherence. In: Greenman P.E. (eds) *Concepts and Mechanisms of Neuromuscular Functions*. Springer, Berlin, Heidelberg. [online] [cit. 2021-6-10]. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-642-69779-1_15.

ZHUANG X., TAN S., HUANG Q., 2014. *Understanding of myofascial trigger points*, *Chinese Medical Journal*. [online]. 127(24), 4271-4277, [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20141999.

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1** Struktura mezní lubrikační vrstvy (Jahn, Seror, Klein, 2018, s. 236) ... str. 14
- Obrázek 2** Kloubní vůle a její směry: a) neutrální postavení, b) distrakce, c + d) anterioposteriorní posun, e + f) laterolaterální posun, g) rotace, h) zaúhlení (Rychlíková, 2019, s. 44). ... str. 21
- Obrázek 3** Popis bariér funkční blokády kloubu: **A** – anatomická bariéra, **F** – fyziologická bariéra, **Na** – neutrální poloha výseče anatomických bariér, **Nf** – neutrální poloha výseče fyziologických bariér (Tichý, 2003, s. 5)... str. 23
- Obrázek 4** Segmenty těla podle myofasciální manipulace (Luomala T. et al., 2017, s. 97). ... str. 34