

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Ondřej Šilhavý

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**VYUŽITÍ ZOBRAZOVACÍCH METOD PŘI SPORTOVNÍCH
ÚRAZECH KOLENNÍHO A RAMENNÍHO KLOUBU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Pavel Nedbal DiS.

PLZEŇ 2018

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ondřej ŠILHAVÝ
Osobní číslo: Z15B0207P
Studijní program: B5345 Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Radiologický asistent
Název tématu: Využití zobrazovacích metod při sportovních úrazech
kolenního a ramenního kloubu
Zadávací katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah grafických prací:

Rozsah kvalifikační práce:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- VOMÁČKA, Jaroslav. Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
- FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN. Základy zobrazovacích metod. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
- ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
- TRNAVSKÝ, Karel a Vratislav RYBKA. Syndrom bolestivého kolena. 1. vyd. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-391-5.
- Žvák, Ivo. Traumatologie ve schématech a RTG obrazech. 1. vyd. Praha : Grada, 2006. ISBN 80-247-1347-0.
- McQuillen-Martensen, Kathy. Radiographic image analysis. 3rd ed. St. Louis : Saunders/Elsevier, 2011. ISBN 978-1-4377-0336-8.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Bc. Pavel Nedbal, DiS.

Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: 31. ledna 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 31. března 2018

Doc. PaedDr. Ilona Mauritzová, Ph.D.
děkanka



PhDr. Alena Pěstoňková
vedoucí katedry

V Plzni dne 1. února 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 26.3.2018

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Bc. Pavlu Nedbalovi DiS. za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji lékařům MUDr. Petrovi Zemanovi Ph.D. MBA, MUDr. Václavu Mikoláškoví, MUDr. Filipu Heidenreichovi, MUDr. Marcele Smihrodské a radiologickým asistentům KZM FN Plzeň za odborné rady a informace.

Anotace

Příjmení a jméno: Šilhavý Ondřej

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Využití zobrazovacích metod při sportovních úrazech kolenního a ramenního kloubu

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Pavel Nedbal DiS.

Počet stran – číslované: 72

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 28

Počet příloh: 12

Počet titulů použité literatury: 18

Klíčová slova: Sport, kolenní kloub, ramenní kloub, sportovní zranění, rentgen, výpočetní tomografie, magnetická rezonance, ultrasonografie, artroskopie.

Souhrn: Tato bakalářská práce na téma Využití zobrazovacích metod při sportovních úrazech kolenního a ramenního kloubu je složena ze dvou částí, teoretické a praktické části. V teoretické části se píše o sportu, historii sportu a vlivu na lidské tělo. Dále je stručně popsána anatomie kolenního a ramenního kloubu. Poté nejčastější sportovní zranění u vybraných kloubů. Dále se zabývá popisem a funkcí zobrazovacích metod využívající se u sportovních zranění.

V praktické části jsme kvantitativní a kvalitativní metodou sbírali data. Na začátku jsou vypsány cíle a hypotézy, které jsou zobrazeny v kazuistikách a grafech. Statisticky jsme porovnávali využití magnetické rezonance za 6 let. Hledali jsme nejvíce využívanou metodu u sportovních úrazů kolenního a ramenního kloubu. Je v praktické části popsáno 6 kazuistik zraněných se sportovním úrazem. Dále jsme sledovali, jestli korelují výsledky vyšetření z ultrasonografie a magnetické rezonance u ramenního kloubu.

Annotation

Surname and name: Šilhavý Ondřej

Department: Department of rescue services, diagnostic fields and public health

Title of thesis: The usage of imaging methods at sport injuries of knee and shoulder joint

Consultant: Mgr. Bc. Pavel Nedbal DiS.

Number of pages – numbered: 72

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 28

Number of appendices: 12

Number of literature items used: 18

Keywords: Sport, knee joint, shoulder joint, sports injuries, X – ray, computed tomography, magnetic resonance, ultrasonography, arthroscopy

Summary: This thesis about The usage of imaging methods at sports injuries of knee and shoulder joint consists of two parts, teoretical and practical part. In the teoretical part it is about sport, the history of sport and influence on the human body. The anatomy of the knee and shoulder joint is briefly described as well as the most common sport injuries in selected joints. It also deals with description and function of imaging methods used in sport injuries.

In the practical part, we collected data using a quantitative and qualitative methods. We began by listing the goals and hypotheses that are presented in case reports and graphs. Statistically, we compared the use of magnetic resonance during 6 years. We were looking for the most used method for sport injuries to the knee and shoulder joint. In the practical part, 6 cases of injured persons with sport injuries are described. We also studied whether the ultrasonography results of the shoulder joint correlated with the magnetic resonance results.

OBSAH

Úvod	13
Teoretická Část	15
1 Sport	15
1.1 Sport a pohybová aktivita	15
1.2 Historie sportu.....	15
1.3 Sport a tělo	16
2 Anatomie	18
2.1 Kolenní kloub	18
2.1.1 Spojení kloubů.....	18
2.1.2 Kloubní pouzdro a vazy.....	19
2.1.3 Svaly	20
2.1.4 Burzy	21
2.2 Ramenní pletenec.....	22
2.2.1 Kostí	22
2.2.2 Klouby	23
2.2.3 Svaly	23
2.2.4 Burzy	25
3 Sportovní zranění.....	26
3.1 Kolenní kloub	26
3.1.1 Poranění předního zkříženého vazů.....	26
3.1.2 Poranění menisků	26
3.1.3 Poranění kloubní chrupavky.....	26
3.1.4 Kostní modřiny	27
3.2 Ramenní kloub	27
3.2.1 Instabilita ramenního kloubu	27
3.2.2 Luxace akromioklavikulárního kloubu.....	28

3.2.3	Impingement syndrom.....	28
3.2.4	Léze rotátorové manžety	29
3.2.5	SLAP léze (Superior labrum anterior posterior)	29
4	Rentgen.....	30
4.1	Složení rentgenky a vznik záření	30
4.2	Vybavení RTG přístroje.....	31
4.3	RTG projekce sportovních úrazů kolenního kloubu.....	31
4.3.1	Expoziční parametry (Přístroj Siemens Ysio wi-D).....	31
4.3.2	Parametry popisu	32
4.4	RTG projekce sportovních úrazů ramenního pletence.....	33
4.4.1	Expoziční parametry (Přístroj Siemens Ysio wi-D).....	33
4.4.2	Parametry popisu	34
5	CT.....	35
5.1	Základní principy CT.....	35
5.2	Typy přístrojů	35
5.3	Vybavení CT.....	36
6	MR.....	37
6.1	Složení MR přístroje.....	37
6.2	Teorie magnetické rezonance	38
6.3	Sekvence zobrazovací.....	39
6.4	Kontraindikace vyšetření MR.....	39
6.5	Magnetická rezonance při úrazech kolena ve sportu	39
6.6	Protokol magnetické rezonance kolena	40
6.7	Magnetická rezonance při úrazech ramene ve sportu.....	40
6.8	Protokol magnetické rezonance ramene	40
7	Ultrasonografie	41
7.1	Vybavení přístroje.....	41

7.2	Dopplerovská ultrasonografie	41
7.3	Ultrasonografie ramene u zranění ve sportu	42
8	Artroskopie	43
8.1	Vybavení artroskopu	43
8.2	Artroskopie kolenního kloubu	43
8.2.1	Poloha operovaného	43
8.2.2	Přístupy artroskopem	44
8.2.3	Zavedení artroskopu	44
8.2.4	Indikace artroskopie při sportovních úrazech	44
8.3	Artroskopie ramenního kloubu	45
8.3.1	Polohy operovaného	45
8.3.2	Přístupy artroskopem	46
8.3.3	Indikace artroskopie při sportovních úrazech	46
	Praktická Část	48
	CÍLE	48
	Hypotézy	49
	Metodika výzkumu	50
	Kazuistika 1	51
	Kazuistika 2	53
	Kazuistika 3	56
	Kazuistika 4	60
	Kazuistika 5	63
	Kazuistika 6	66
	Statistický výzkum	71
9	Korelace vyšetření USG a MR ramenního kloubu	76
	Diskuze	80
	Závěr	83

Seznam literatury	85
Seznam obrázků.....	87
Seznam grafů	88
Seznam příloh.....	89
Seznam zkratk.....	90
Přílohy	93

ÚVOD

Téma mé bakalářské práce je Využití zobrazovacích metod při sportovních úrazech kolenního a ramenního kloubu. Vybral jsem si to z důvodu, že sám sportuji a setkal jsem se již s několika zraněními ve sportu. Zajímalo mě, jak se využívají zobrazovací metody u těchto zranění.

V dnešní době je hodně lidí, kteří se věnují nějakému sportu. Máme různé odvětví sportu, ať už sporty rozdělené na vnitřní nebo venkovní, míčové hry, jízda na kole nebo běhání. Všechny sporty mají riziko zranění, některé větší jiné menší. Zranění se mohou stát buď špatným rozcvičením před sportem, nenošením doporučených ochranných pomůcek, malou trénovaností nebo nešťastnou náhodou. Pokud jsou zranění větší a bolestivé většina sportovců jde do nemocnice na ošetření. Zde se může k diagnostice zranění zvolit jedna ze zobrazovacích metod. Tyto metody se dále zdokonalují a umožňují včasnou diagnostiku, tím dokonalejší léčbu a rychlejší návrat sportovce k aktivitám.

Bakalářská práce se rozděluje na dvě části, teoretickou a praktickou část. V teoretické části nejprve popíšeme co je to sport, historii sportu a jaký má vliv na tělo. Dále zkráceně vysvětlíme anatomii kolenního a ramenního kloubu. Navážeme nejčastějšími sportovními poraněními. V další části vybereme zobrazovací metody využívající se u sportovních úrazů a stručně napíšeme složení přístroje, princip a základní projekce, sekvence a polohy vyšetření.

V praktické části si na začátku vybereme cíle a hypotézy po konzultaci s Mgr. Bc. Pavlem Nedbalem DiS., které bychom potvrdili nebo vyvrátili ve výzkumu praktické části. Prvním z cílů je popsat kazuistiky zraněných se sportovními úrazy. Druhý cíl statisticky porovnat využití zobrazovací metody MR vyšetření kolenního a ramenního kloubu za posledních 6 let. Třetí cíl je zjistit, která ze zobrazovacích metod se nejvíce využívá u sportovních úrazů kolenního a ramenního kloubu. Čtvrtý cíl srovnat výsledky USG zobrazovací metody a MR vyšetření ramenního kloubu u stejných zraněných, zda - li korelují nebo ne.

Vybrali jsme metody sběru dat kvalitativní a kvantitativní. Výzkum bude probíhat na Klinice zobrazovacích metod ve Fakultní nemocnici Plzeň se souhlasem o poskytnutí informací z nemocničního systému Mgr. Světlušé Chabrové. S výzkumem nám budou

pomáhat radiologičtí asistenti a lékaři pracující na klinice. Budeme se snažit statisticky porovnat sebraná data a zobrazit je v grafech. Popsat výsledky vyšetření k našim cílům.

TEORETICKÁ ČÁST

1 SPORT

1.1 Sport a pohybová aktivita

Sport je jedna z pohybových aktivit, kdy aktivně zapojujeme svaly, klouby a další struktury potřebné pro pohyb a spotřebu energie. V dnešní době se lidé věnují sportu o něco méně, díky pokročilé technologii a zavedení nových přístrojů a zařízení, při kterých člověk nevykonává aktivní pohyb, jako jsou televize, počítače, tablety a jiné. Přesto jsou lidé, kteří si po práci nebo po škole jdou odpočinout sportem. Rozdělujeme sportovce a sporty na několik druhů. První rozdělení je podle zaměření na sport. Jsou sportovci profesionální, rekreační a pasivní. Mezi profesionální sportovce patří člověk, který se daným sportem živý a dostává za to finance. Jsou to například fotbalisté, hokejisté a atleti, kteří hrají za určitý tým a mají to jako svou práci. Rekreační sportovci jsou ti, kteří si po práci jdou zaběhat, cvičit do posilovny, zahrát si fotbal, hokej, házenou a jiné sporty na amatérské úrovni ve volném čase. Jdou si odpočinout a relaxovat. Další jsou pasivní sportovci. Ti se zajímají o sporty, které sledují v televizi, na internetu a na stadionech. Nevykonávají aktivní pohyb a jsou to pouze fanoušci. Dále můžeme sporty rozdělit na zimní a letní. Zimní sport je například lední hokej, lyžování, snowboarding. Tyto aktivity se provozují v zimním období nebo v zimních podmínkách uměle vytvořených. Letní sporty se provádějí nejvíce v letním období jako je plavání, jízda na kole a jiné sporty, které nemůžeme provozovat v zimě. Poté se dělí pohybové aktivity podle prostředí, ve kterém se provádí. Jako je například basketbal, který se hraje nejvíce v halách a může se tedy hrát jak v zimě, tak v létě. Naopak jsou sporty, které nemůžeme provádět v hale jako je například baseball. Proto má každý sport svá pravidla a místo, kde se může provozovat.

1.2 Historie sportu

První zdroj podle historiků uvádí, že sport byl potřeba k výcviku armád. Začínali se hrát různé hry a soutěže zaměřené na bojové schopnosti a fyzickou zdatnost. Byla to jízda na koni a zápas například. Jak dokládají řecké olympijské soutěže. Druhý zdroj dokládá, že jsou aktivity prováděné jako rituály. Jsou to mayské obřadní míčové hry (*Oblíbené sporty* [online]).

Ve starověku byly nalezeny zmínky o sportu v Číně. Tady se vykonávala obdoba dnešní gymnastiky. V Persii byly založeny bojové hry s přesnými pravidly a nejznámější je starověké Řecko, kde se aktivity prováděli k sebezdokonalení. Fyzická zdatnost byla součástí dokonalosti. Zde vznikly sportovní hry pořádané v Olympii a jsou to předchůdci dnešních olympijských her (*Oblíbené sporty* [online]).

V době středověku byly aktivity, jako v předešlých staletích, zaměřené na válku. První odbočení od válečných příprav ke sportu, který je činností pro zábavu a potěšení, bylo v Itálii. Kde například Calcio Fiorentino napsal v roce 1580 pravidla podobající se něco mezi dnes známým fotbalem, ragby a australským fotbalem. Další sporty byly ve Francii, podobné dnešnímu tenisu, které se hrály pouze pro zábavu místní šlechty a nekonaly se veřejné turnaje (*Oblíbené sporty* [online]).

Počátky moderního sportu jsou spojovány s technickou revolucí v 19. století v Anglii. V druhé polovině 19. století byl zejména v Anglii zaveden všeobecný základ i dnešních sportů se zásadou „pokud budeš respektovat pravidla, můžeš hrát s námi a je jedno kdo jsi a odkud jsi“. V Anglii takto vznikla například fotbalová asociace v roce 1863, mistrovství v tenise v roce 1877 ve Wimbledonu a v roce 1897 první verze pravidel pro dnešní házenou. A dále i v jiných zemích jako například v Kanadě a USA počátek basketbalu. Zásadní pro rozvoj sportu bylo zavedení novodobých olympijských her. U začátku těchto her se zmiňuje jméno Pierra de Courbetina roku 1896. Zde se sport rozvíjí na kulturní a politickou část zábavy (*Oblíbené sporty* [online]).

1.3 Sport a tělo

Sport působí na lidské tělo pozitivně. Lidé sportují proto, aby hubli, zpevňovali svaly a udržovali si kondici. Důležité je pravidelný pohyb a správná strava. Pomáhá k lepšímu kardiovaskulárnímu oběhu a dýchání. Má příznivý vliv na metabolismus tuků, srdeční činnost, krevní oběh a udržuje normální krevní tlak. Pomáhá snižovat rizika pro vznik aterosklerózy. Pravidelným pohybem se zlepšuje reakce tkání na inzulin. Většinou u lidí, kteří se špatně stravují a jsou obézní, vzniká postupně rezistence tkání k inzulinu. Je to jeden z prvních příznaků, ze kterého může, ale nemusí vzniknout diabetes. Aktivním pohybem se zlepšuje prevence k osteoporóze. Působí na osteoblasty, které syntetizují organickou oblast kosti. Posilují se svaly a tím dochází k lepšímu držení těla a zamezí se bolestivým a kloubním potížím. Pohybem přispíváme k správné funkci bazálního metabolismu. Ten udržuje v těle hodnotu množství energie nezbytnou pro udržení základních životních funkcí. Sport přispívá

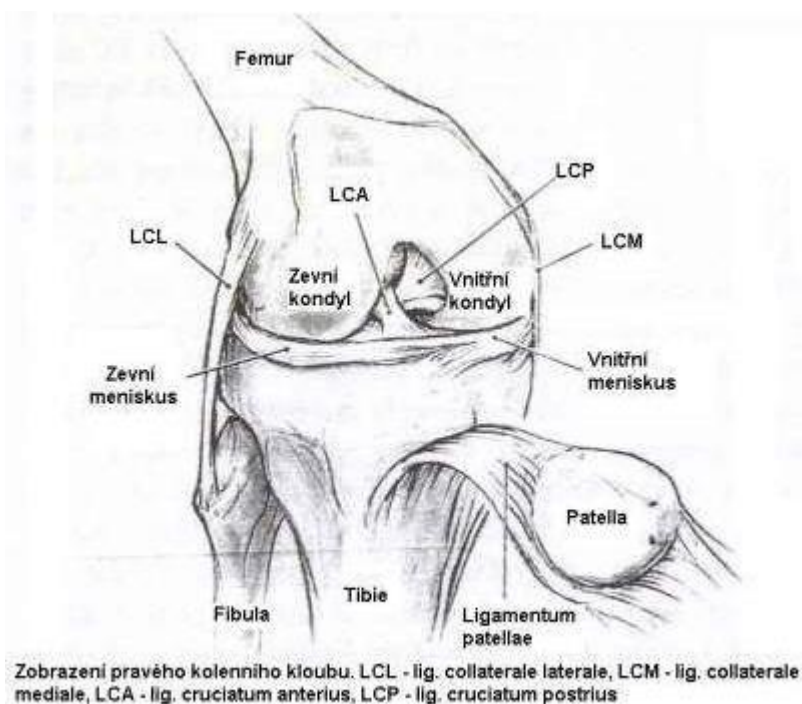
k lepšímu psychickému stavu a zmenšuje stres. Stimuluje produkci hormonů především serotoninu. Uvolňování endorfinů začne až po 15 minutách pohybu. Pohybové aktivity na čerstvém vzduchu jsou příznivé pro psychický stav. Dále přispívá k lepšímu spánku (*VIVIENTE* [online]).

2 ANATOMIE

2.1 Kolenní kloub

Je to jeden z nejsložitějších kloubů v těle. Je skoro kladkový kloub, dále k tomu vytváří další pohyby, klouzavé a rotační. Kolenní kloub je velice pohyblivý kloub, který nese velkou zátěž. Tři kolenní kosti jsou spojeny s kloubní dutinou pouzdem vyplněné membránou a dále kloubní tekutinou, zvlhčující kloubní plochy. Chrupavka se nachází mezi kostí stehenní a kostí holenní a pomáhá v pohybu. Kostí se přímo nedotýkají a spojují je vazy a šlachy. Udržují stabilitu a sílu v kolenním kloubu. Čěška je připojena vazy, které umožňují její pohyb. Uvnitř kloubu jsou křížové vazy a po stranách se nachází postranní vazy. Pohyb v koleni umožňují svaly (Svojtka & Co, 2011).

Obrázek 1 Anatomie kolenního kloubu



Zdroj: <https://www.dentimedshop.cz/cs/poskozeni-kolennich-vazu.html>

2.1.1 Spojení kloubů

Spojení v kolenním kloubu se skládá ze tří kostí. Stehenní kost, holenní kost a čěška. Spojení kostí je ve třech místech. Prvním místem je oblast tibiálního kondylu stehenní kosti, který se dotýká na tibiální kloubní ploše kosti holenní. Kondyl femuru je vypuklý a plocha tibie je v celku plochá. Tento rozdíl v plochách vyrovnává poloměščitá destička vazivové

chrupavky – meniskus medialis ve tvaru písmene C. Ventrální konce destičky se spojují s hlubokou jámou mezi zevním a vnitřním kondylem kosti stehenní. Meniskus je na zevní straně poměrně vysoký oproti vnitřní straně, kde je nižší. Druhým spojem je oblast fibulárního kondylu stehenní kosti, který dopadá na fibulární kloubní plošce kosti holenní. I zde je nerovnost mezi kloubními plochami vyrovnána destičkou kruhovitého tvaru – meniskus lateralis, který se svými konci spojuje s eminentia intercondylica. Laterální meniscus je více pohyblivý, proto je méně často zraněný. Mezi menisky je příčný vaz – ligamentum transversum genus. Třetí částí je spojení patelofemorální, které je tvořeno plochou mezi zevním a vnitřním kondylem stehenní kosti – facies patellaris, uvnitř se pohybuje česka (Trnavský, Rybka, 2006).

Holenní kost je na konci velmi široká a plochá, vytváří tím plochu pro kost stehenní. Stehenní kost je na konci podobně široká a proto obě kosti tvoří širokou a stabilní plochu skloubení a nosnou funkci kolenního kloubu (Dimon, 2017).

2.1.2 Kloubní pouzdro a vazy

Kloubní pouzdro je velmi rozsáhlé, na kosti stehenní se upíná 0,5 – 2 cm od okrajů kloubní chrupavky. Na kosti holenní a česce je spojeno při okrajích kloubní chrupavky. Pouzdro je tvořeno vazy. Vpředu je vaz českový – ligamentum patellae. Tvoří extenční aparát kolena, který se skládá z musculus quadricepsfemoris, patelly, jejím závěsným aparátem a ligamentum patellae. Vaz je konečným úponem čtyřhlavého svalu. Povrchová část přechází ventrálně přes patelu a dorzální plocha vazy je oddělena Hoffovým tělesem. Upíná se na tuberositas tibiae, nad úponem je bursa – infrapatellarisprofunda. Po stranách jdou vazy postranní dva, vnitřní a zevní. Vnitřní postranní vaz – ligamentum collateraletibiale jeho začátek vychází od vnitřního epikondylu kosti stehenní a končí na vnitřním a zadním okraji kosti holenní. Spojuje se s pouzdem kloubním a vnitřním meniskem. Zevní postranní vaz – ligamentum collateralefibulare začíná od zevního epikondylu kosti stehenní a konec tvoří hlavička kosti lýtkové. Zadní stranu kloubního pouzdra tvoří šikmý vaz zákolenní – ligamentum popliteum obliquum, je součástí úponové šlachy musculus semimembranosus. Vaz prochází šikmo od vnitřního okraje vnitřního kondylu tibie k zevnímu kondylu femuru. Při flexi zabraňuje uskřínutí. Zkřížené vazy – ligamentum cruciata genus jsou dva navzájem se křížící. Vazy prochází mezi synoviální a fibrozní vrstvou kloubního pouzdra. Přední vaz zkřížený – ligamentum cruciatum anterius začátek je na vnitřní ploše zevního kondylu femuru a prochází šikmo dopředu do jámy před vyvýšeninou mezihrbolovou. Zadní vaz zkřížený – ligamentum cruciatum posterius jde od

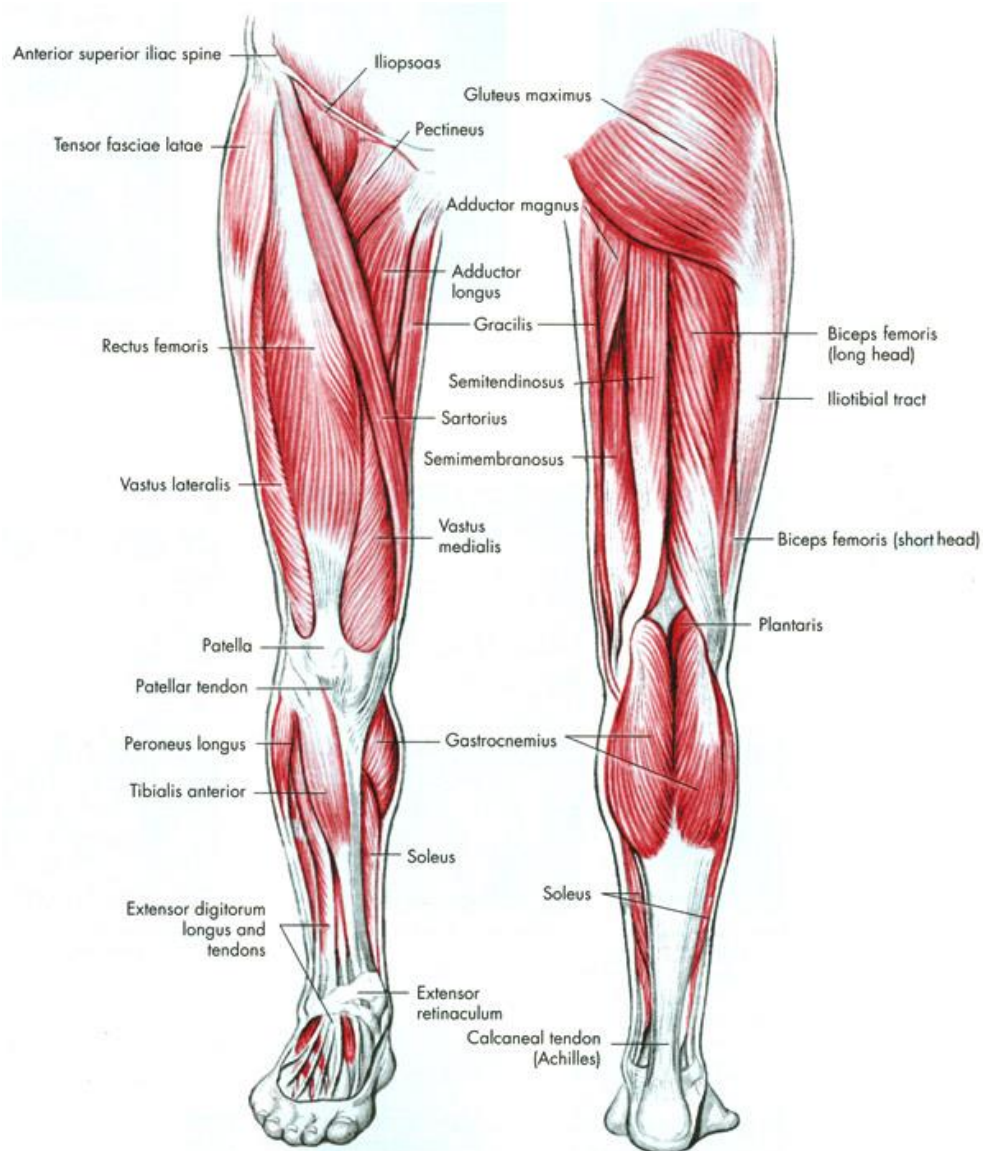
zevní plochy vnitřního kondylu femuru šikmo dozadu dolů a upíná se v zadní jamce mezihrbolové. Zpevňují k sobě kost stehenní a kost holenní. Nedovolují vnitřní rotaci (Trnavský, Rybka, 2006).

2.1.3 Svaly

Svaly pohybující kolenním kloubem. Svaly stehna se prodlužují, poskytují podporu a vytváří plynulé a rozsáhlé pohyby chůze a běhu. Rozdělujeme je do tří velkých skupin. Ohýbače procházejí na zadní straně stehna, přitahovače uložené na vnitřní straně a natahovače prochází na přední straně (Dimon, 2017).

Posteromediální skupina hlavní ze svalů skupiny je musculus semimembranosus. Začátek svalu přichází od hrbolu kosti sedací a končí silnou šlachou na tibiální straně horního konce tibie. Tady se dělí na tři pruhy. Přední pruh prostupuje pod ligamentum collaterale tibiale a dochází do blízkosti tuberositatis tibiae. Střední pruh končí na vnitřním kondylu tibie. Zadní se spojuje s ligamentum obliquum. Druhým svalem je musculus semitendinosus. Vychází od hrbolu kosti sedací a konec je na vnitřním kondylu kosti stehenní. Třetím svalem je musculus gracilis. Ten jde od kosti stydké při symfýze a spojuje se s musculus sartorius a musculus semitendinosus na tibií společnou šlachou označovanou jako pes anserinus. Musculus sartorius začíná na spina iliaca anterior superior, přechází na přední straně stehna a jde k šlaše pes anserinus. Tato skupina svalů se podílí na flexi kolenního kloubu a méně na jeho rotaci. Posterolaterální skupina musculus biceps femoris. Musculus biceps femoris jde na fibulární straně stehna a skládá se ze dvou hlav krátké a dlouhé. Dlouhá hlava svalu vychází z hrbolu sedací kosti a krátká hlava z dolní poloviny zevní stehenní kosti. Obě hlavy vchází do jedné šlachy podél ligamentum collaterale fibulare na hlavici fibuly. Sval umožňuje flexi a zevní rotaci. Anteromediálně – anterolaterální komplex musculus quadriceps. Velká skupina svalů extenzorů. Hlavním svalem je musculus quadriceps femoris. Tvořen je čtyřmi svaly musculus rectus femoris, musculus vagus intermedius, musculus vagus medialis a musculus vagus lateralis. Musculus rectus femoris vychází od spina iliaca anterior inferior a nad acetabulem. Šlacha se spojuje se šlachou musculus vagus intermedius. Mezi nimi je česka společně jako ligamentum patellae vstupuje na tuberositas tibiae. Pod tímto svalem prochází musculus vagus intermedius, dalším je musculus vagus medialis na mediální straně stehna a musculus vagus lateralis na laterální straně. Čtyřhlavý sval stehenní umožňuje extenzi kolene (Trnavský, Rybka, 2006).

Obrázek 2 Svaly kolenního kloubu.



Zdroj: <https://is.muni.cz/do/fsp/s/e-learning/kineziologie/auth/pages/kycle.html> Obrázky pochází z knihy Manual of structural kinesiology / R.T. Floyd, Clem W. Thompson.. -- 15th ed.. -- New York : McGraw-Hill, c2004.. -- xi, 356 s. : il., fot.

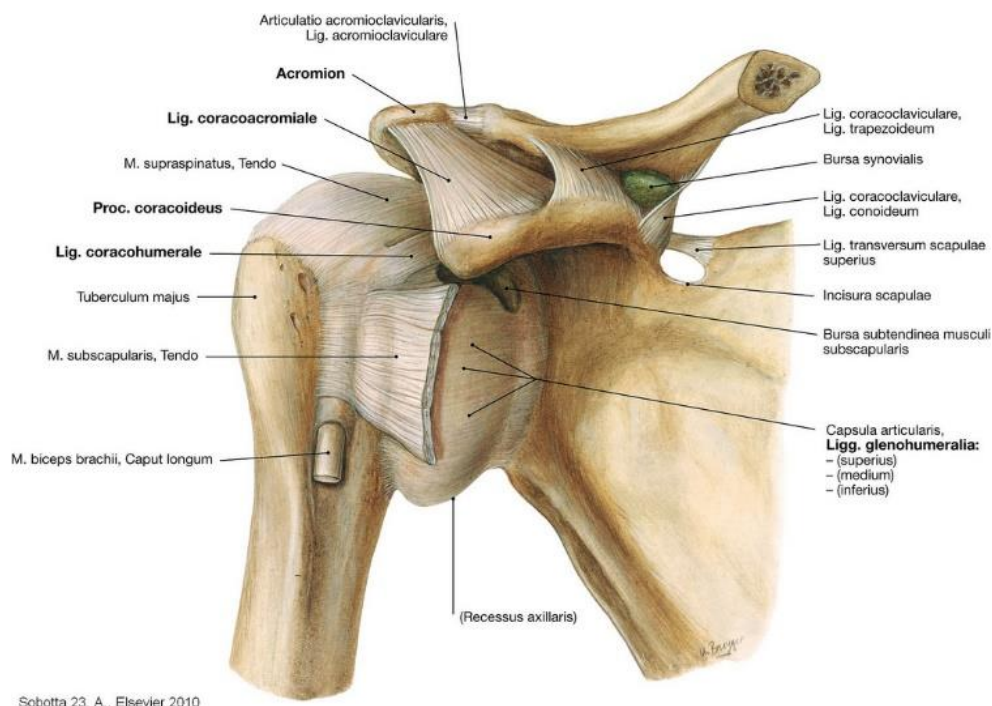
2.1.4 Burzy

Bursae sinovialis – tíhové vřčky jsou útvary nacházející se v blízkosti kloubu jako dutiny vyplněné tekutinou, skoro stejné kloubní sinovii. V kloubu je jejich uložení mezi šlachou svalu nebo vazy a kloubním pouzdrém, kde se dotýkají. Umožňují lepší pohyb. V kolenním kloubu je několik burz. Bursa suprapatellaris – burza nadčesková, bursa subcutanea praepatellaris, bursa subfacialis praepatellaris, bursa subtendinea praepatellaris, bursa subcutanea tuberositatis tibiae a další (Trnavský, Rybka, 2006).

2.2 Ramenní pletenec

Rameno vytváří propojená klíční kost, lopatka a pažní kost. Ramenní kloub je kulovitý a je nejpohyblivější v lidském těle. Je obalen pouzdem, naplněný kloubní tekutinou. Pouzdro umožňuje tlumivý efekt a hladké pohyby. Rameno má kolem mnoho svalů, které udržují stabilitu a vykonávají nespočetně pohybů (Svojtka & Co, 2011).

Obrázek 3 Anatomie ramenního kloubu.



Zdroj: <https://www.flickr.com/photos/sobotta/4644475488/player/043c80ede4>

2.2.1 Kosti

Kosti, které tvoří ramenní pletenec, jsou lopatka, kost klíční a kost pažní. Lopatka je plochá kost na zadní straně hrudníku mezi 2. a 7. žebrem. Na vnitřní straně k hrudníku vystupuje musculus subscapularis. Na zadní straně se lopatka dělí na dvě části horní, ta je menší a dolní. Odděluje je hřeben lopatky – spina scapulae. Na horní části začíná musculus supraspinatus a na dolní musculus infraspinatus. Ze zevního okraje lopatky vychází musculus teres minor a na dolním úhlu odstupuje musculus teres major. Hřeben lopatky jde laterálně v nadpažek – acromion, kde je plocha pro připojení klíční kosti. Z horní části lopatky dopředu je silný zobcovitý výběžek – processus coracoideus. Kost klíční je esovitého tvaru a nachází se nad prvním žebrem. Vnitřní strana je prohnuta dopředu a zevní dozadu. Vnitřní konec je spojen s manubrium sterni a zevní s akromiem. Kost pažní horní konec má polokulovitou kloubní plochu hlavicí kosti pažní – caput humeri. Okolo hlavice je rýha

anatomický krček – collum anatomicum humeri. Vedle rýhy vystupuje hrbolek – tuberculum minus. Na laterální straně je větší hrbolek – tuberculum majus. Mezi hrbolky probíhá brázda – sulcus intertubercularis, kde je šlacha dlouhé hlavy musculus biceps (Trnavský, Sedláčková, 2002).

2.2.2 Klouby

Klouby skládající ramenní pletenec nalezneme tři. Kloub ramenní – articulatio humeri je mezi kostí pažní a lopatkou. Jamka kloubní na lopatce – fossa articularis je prohloubena tím, že podél vystupuje chrupavčitý lem – labrum glenoidale. Jamka je velmi mělká. Druhou plochou je hlavice pažní kosti. Je o dost větší než jamka na lopatce. Kloubní pouzdro je silné. Upevňuje se v lopatce na lemu a na pažní kosti na anatomickém krčku. Přední plocha je zvětšena ligamenta glenohumeralia horní, střední a dolní. Na zadní straně laterálně se spojují s pouzdem šlchy musculus supraspinatus, musculus infraspinatus, musculus teres minor a šlacha musculus subscapularis. Šlacha dlouhé hlavy bicepsu – caput longum musculus bicipitis, se upíná nad kloubní jamkou lopatky – tuberositas supraarticularis prochází přes kloubní pouzdro přes hlavici pažní kosti. Vstupuje do výchlípku a odchází z kloubního pouzdra. Na horní a zadní straně zvětšuje kloubní pouzdro ligamentum coracohumerale. Nad kloubem najdeme ligamentum coracoacromiale, ten nad kloubem rozepíná klenbu – fornix humeri, omezuje upažení (Trnavský, Sedláčková, 2002).

Dalším je sternoklavikulární kloub. Spojuje kost hrudní s klíční kostí. Kloub je sedlovitého tvaru a mezi těmito plochami se nachází kloubní disk. Pohyby v kloubu jsou malé, omezení z důvodu vazů (Trnavský, Sedláčková, 2002).

Třetím spojením je kloub akromioklavikulární. Zevní konec klíční kosti se spojuje s nadpažkem. Mezi plochami je uložena destička – discus articularis. Kloubní pouzdro zvětšuje ligamentum acromioclaviculare. Pohyb omezuje silný vaz ligamentum coracoclaviculare. Vaz jdoucí přes kloub tvoří jakýsi strop – fornix humeri. Pod tím je subakromiální prostor (Trnavský, Sedláčková, 2002).

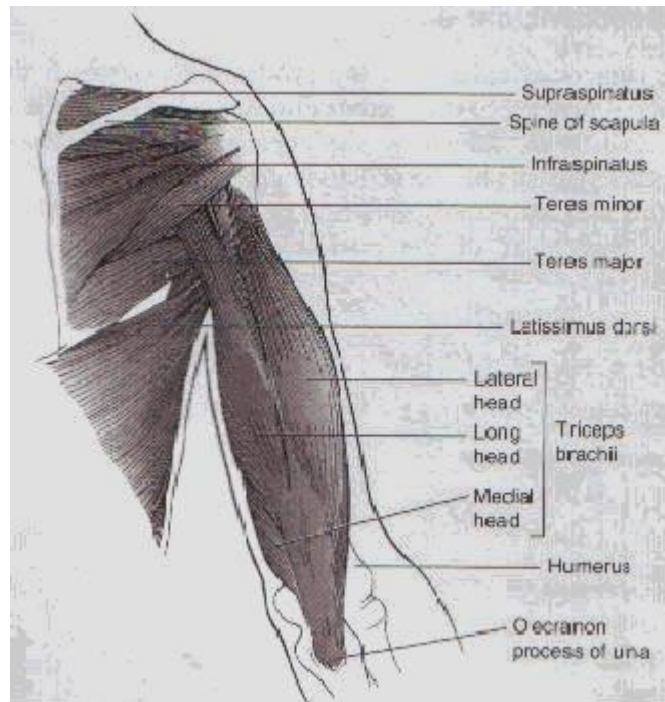
2.2.3 Svaly

Svalů v ramenním pletenci je šest. Prvním musculus subscapularis – sval podlopatkový vychází z kostální plochy lopatky. Snopce prostupují k ramennímu kloubu a pokračují k malému hrbolku na kosti pažní. Sval tvoří addukci a vnitřní rotaci. Inervován nervus subscapularis. Druhým svalem je musculus supraspinatus – sval nadhřebenový vystupuje z jámy nadhřebenové na lopatce a prochází laterálně. Šlacha svalu trochu srůstá s

horní stranou pouzdra ramenního kloubu a vstupuje k velkému hrbolku kosti pažní. Sval vykonává abdukcii v první fázi, zevní rotaci a drží hlavici kosti pažní v kloubu ramenním. Sval inervuje nervus suprascapularis. Dalším je musculus infraspinatus – sval podhřebenový vychází z jámy podhřebenové a jde laterokraniálně, vstupuje na velký hrbol kosti pažní. Pohyby zajišťuje zevní rotaci a addukci. Inervuje ho nervus suprascapularis. Nadcházejícím svalem je musculus teres minor – malý sval oblý. Vystupuje od zevního okraje lopatky, prochází dorzálně, srůstá se zadní stranou kloubu ramenního a dosahuje k dolnímu okraji velkého hrbolku. Uskutečňuje addukci a zevní rotaci. Je inervován nervus axillaris a občas vlákna nervus suprascapularis. Pátým je musculus teres major – velký sval oblý, vybíhá z lopatky a prochází laterálně, prostupuje přes dlouhou hlavu trojhlavého svalu pažního, dostává se k dorzální šlaše širokého svalu zádového a s ním vstupuje na crista tuberkuli minoris. Vytváří addukci a extenzi, vnitřní rotaci. Je inervován nervus subscapularis. Šestáým svalem je musculus deltoideus – sval deltový jeho začátek je na akromiální straně klíční kosti, nadpažku a hřebene lopatky. Svaly se sbíhají ve šlachy a vstupují na deltoidní drsnatinu – tuberositas deltoidea. Deltový sval přichytává hlavici ke kosti pažní do jamky a vytahuje kraniálně. Vytváří abdukcii, ventrální flexi a dorzální flexi. Inervován je nervus axillaris. Dalšími svaly pohybující ramenním kloubem a lopatkou jsou svaly spinohumerální – musculus trapezius, musculus latissimus dorsi, musculus levator scapulae a musculus rhomboidei. Svaly torakohumerální – musculus pectoralis major, musculus serratus major a musculus pectoralis minor (Trnavský, Sedláčková, 2002).

Svaly rotátorové manžety drží ramenní kloub ve stabilní poloze. Rotátorovou manžetu vytváří čtyři svaly. Sval nadhřebenový – musculus infraspinatus vychází z hluboké jámy horní části lopatky nad hřebenem a vchází na velký hrbol na kosti pažní. Dalším svalem je sval podhřebenový, který se připojuje k lopatce na zadní straně pod hřebenem a druhá část je na velkém hrbolku kosti pažní. Malý oblý sval – musculus teres minor jde od vnějšího okraje lopatky k velkému hrbolku kosti pažní. Čtvrtým svalem je podlopatkový sval – musculus subscapularis. Velký a trojúhelníkový sval pokrývá celou přední část lopatky. Vlákna se zužují do šlachy a upínají se na malý hrbol kosti pažní. Tyto svaly pomáhají udržovat hlavici pažní kosti v kloubní jamce a pohybovat paží a ramenem. Jsou důležité pro volnost v rameni (Dimon, 2017).

Obrázek 4 Svaly ramenního kloubu.



Zdroj: <http://www.kulturistika.com/sporty/kulturistika/zdrave-rameno>

2.2.4 Burzy

Burzy jsou i v ramenním kloubu. Můžeme tady najít bursa tendinis musculus subscapularis, bursa subacromialis, bursa subdeltoidea, bursa musculus coracobrachialis, bursa subkorakoidální, bursa acromialis a dále (Trnavský, Sedláčková, 2002).

3 SPORTOVNÍ ZRANĚNÍ

3.1 Kolenní kloub

3.1.1 Poranění předního zkříženého vazů

Poranění předního zkříženého vazů vzniká nejvíce nepřímým mechanismem. Nejčastěji zvýšenou abdukci a zevní rotací bérce. Většinou při poranění předního zkříženého vazů vzniká hemartros a pacienti udávají slyšitelné prasknutí. Nejvíce je přední zkřížený vaz poraněn hyperextenčním násilím nebo tzv. unhappy triáda, kdy je poraněn vnitřní postranní vaz, přední zkřížený vaz a meniskus (Dungl, 2014). Je popsáno, že při ruptuře předního zkříženého vazů po posílení dynamických stabilizátorů asi třetina pacientů je v plné zátěži, třetina vykonává běžné aktivity, ale má potíže při sportu, kdy potřebuje ortézu a třetina má potíže při běžném životě. Při operaci není možná sutura vazů. Musí se provést plastika vazů artroskopicky metodou BTB (bone-tendon-bone) nebo štěpem šlach ze svalů. Dnes se přistupuje k odložené plastice po zklidnění kolenního kloubu, ošetření nitrokloubních poranění a rehabilitaci hamstringů (Beňačka, 2013).

3.1.2 Poranění menisků

Menisky jsou tvořeny vazivovou chrupavkou a mají tvar měsíčkovitý. Funkce menisků je vyrovnávat nerovnost mezi kloubními plochami, tlumit nárazy a distribuovat kloubní tekutinu. Více je poraněn mediální meniskus asi 10 krát. Příznaky ruptur menisku je kloubní blokáda a výpotek. Diagnostika zranění se provádí klinické testy. Magnetická rezonance zobrazí poranění menisků. Využívá se artroskopie k diagnostice a ošetření ruptury menisku. Lze provést suturu menisku. Více se provádí operace meniskektomie, při které se odstraňuje co nejmenší oblast menisku podle zranění. Operuje se parciální, subtotální a totální meniskektomie. Používají se i transplantace menisku (Beňačka, 2013).

3.1.3 Poranění kloubní chrupavky

Hyalinní kloubní chrupavka může být při sportu traumaticky zraněna. Rozdělujeme zranění na chondrální a osteochondrální fraktury. Úrazy vznikají přímým a nepřímým mechanismem. Mezi přímý mechanismus označujeme přímý náraz na koleno při sportu. Většinou vznikají zranění nepřímým mechanismem. Způsobují to kompresně rotační síly, které poraní kondyly femuru a střižné síly, ty vznikají luxací pately. V léčbě zranění se využívá refixace fraktury nebo odstranění, návrtvy defektu a vyplnění vazivovou chrupavkou, mozaikoplastika a transplantace chondrocytů (Dungl, 2014).

3.1.4 Kostní modřiny

Je to traumatické poškození kosti. Je méně závažné než zlomenina kosti. Vzniká při poškození kostní struktury, při které se poškodí cévy uvnitř kosti a krev se dostává mimo cévu do oblasti kostních struktur. Kostní modřiny se dělí na typy podle místa uvolnění krve nebo tekutiny. Oblast pod periostem se nazývá subperiostelická kostní modřina, mezi kostí a chrupavkou se nazývá subchondrální kostní modřina a v medule je interosseální kostní modřina. Lze zobrazit jen na MR, na rtg vyšetření není vidět. Příznaky jsou bolest v okolí kloubu, otok v oblasti kloubu a měkké tkáni okolo. Změna barvy a tuhost poškozeného kloubu. Léčba je odpočinek a ledování postiženého kloubu. Léky na snížení bolesti a otoku. Kostní modřiny se léčí dlouho (*UNIVERSITY of ROCHESTER MEDICAL CENTER* [online]).

3.2 Ramenní kloub

3.2.1 Instabilita ramenního kloubu

Ramenní kloub je nejvíce pohyblivý. Má největší rozsah pohybu. Proto bývá nejvíce zraněn luxacemi. Instabilita ramene je neschopnost udržet hlavici v glenoidální jamce. Mezi základní stabilizační mechanismy patří tvar kloubní jamky, kapsuloligamentózní komplex a svaly okolo kloubu. Typy luxací se odlišují podle počtu předchozích vykloubení na primární traumatické luxace. Vznikají při prvním vykloubení ramene. Druhé jsou potraumatické, kdy už byla dříve diagnostikována luxace a stabilizátory nejsou tak pevné. Třetím je habituální luxace, která se stává na podkladě vrozených vad, jako je glenoidální dysplazie nebo systémové choroby. Další typy jsou podle směru luxace na přední (nejčastější až 95%), zadní, dolní a horní (vzácné) (Dungl, 2014). Při první luxaci ramenního kloubu velkým násilím, může vzniknout poškození stabilizačních struktur, jako je přední část labra, které může být zraněno odtržením od kostěného okraje glenoidu. Toto zranění se nazývá Bankartova léze. Dalším poraněním při luxaci může být fraktura posterolaterální strany hlavičky, toto se označuje Hill-Sachsův defekt. Tyto dvě zranění mohou způsobit chronické nestability a vzniknou další luxace při menší síle. Léčba se používá artroskopicky stabilizovat odtržené labrum pomocí speciálních kotviček. Dalším poraněním labra v horní části, v odstupu dlouhé šlachy bicepsu je tzv. SLAP léze. Tento stav může způsobit sportovcům bolest, pocit subluxe a potíže projevující se v bicepsu. Diagnostika je používána magnetická rezonance a artroskopie (Beňačka, 2013).

3.2.2 Luxace akromioklavikulárního kloubu

Akromioklavikulární luxace vzniká nejvíce pádem na supralaterální oblast ramene. Tlakem na akromion zespodu vzniká poškození akromioklavikulárních vazů a pouzdra. Při silnějším násilím se poraní korakoklavikulární vazy a dochází k vystoupení boční strany klíční kosti směrem dorzálně a kraniálně. Dislokace v akromioklavikulárním kloubu působí poruchu pohybu v rameni, bolesti v okolí kloubu a snížení síly v rameni. Typy luxací se dělí podle poranění akromioklavikulárních a korakoklavikulárních vazů a kloubního pouzdra. Diagnostické metody jsou RTG vyšetření, někdy se využívá sono, CT a MR u složitějších luxacích. Při poranění malé části se volí terapie konzervativní. Klidový režim, rehabilitace a rozcvičení musculus trapezius. Na větší zranění, kdy jsou přetrženy oba vazy a poraněné kloubní pouzdro se provede terapie operační (Dungl, 2014).

3.2.3 Impingement syndrom

Je to bolestivé postižení v místě subakromiálního prostoru, způsobené drážděním rotátorové manžety a subakromiální burzy. Při zvednutí končetiny se šlacha musculus supraspinatus vtahuje pod fornix humeri, tvořený akromiem a ligamentum coracoacromiale. Při strukturálních změnách spodní plochy akromia, při pouřazových a degenerativních změnách akromioklavikulárního skloubení a patologických změnách rotátorové manžety dochází k zúžení oblasti mezi fornixem a rotátorovou manžetou, nárazu rotátorové manžety na fornix a k otěrovým poškozením. Dělí se na primární a sekundární impingement. Primární impingement vzniká mezi šlachou musculus supraspinatus a fornixem. Sekundární impingement je při instabilitě, zkrácení pouzdra, vnitřní glenoidální impingement. Podle Neera se rozděluje impingement do 3. stadií. V prvním stadiu se nachází otok a hemoragie v burze a v rotátorové manžetě. Vzniká při větším a opakujícím se zatížení většinou u mladých lidí. Potíže jsou jen v období aktivity. V druhém stadiu při opakovaných zatíženích vznikají fibrotizace a ztlustění burzy. Potíže jsou při zvedání končetiny a dochází k omezení pohybu. Ve třetím stadiu bolesti jsou při pohybu i v klidu. Jsou již charakterizovány ruptury rotátorové manžety, změny na akromiu a na humeru v prostoru velkého hrbolu. Na RTG je vidět snížení oblasti subakromiálního prostoru. V diagnostice se využívá RTG vyšetření. Snímkuje se nejméně dvě projekce. První je AP se sklonem paprsku do subakromiálního prostoru. Druhou je Y projekce pro určení tvaru akromia a axiální obraz lopatky. Další vyšetření je sonografie a MR. Artroskopii lze diagnostikovat a ošetřit většinu impingement syndromu. Po operaci je provedena rehabilitace a medikamentózní léčba (Dungl, 2014).

3.2.4 Léze rotátorové manžety

Velmi úzce souvisí s impingement syndromem. Dlouhodobé zatěžování přechodu rotátorové manžety vede k rozvoji degenerativních změn. Nejdříve dojde k edému, poté k rozvláknění struktury a dále k vzniku drobných trhlin a jizev. Ke vzniku může dojít i kvůli různému tvaru akromia. Většinou vzniká při traumatu na podkladě degenerativních změn. Máloukdy je akutní ruptura zdravé rotátorové manžety. Nejčastěji jsou ruptury rotátorové manžety u dospělých okolo 60. roku, převážně muži. Vyšetření na RTG při čerstvých rupturách je negativní, jen při rozsáhlých rupturách je hlavice humeru svedena z rotátorové manžety je vidět na RTG zmenšení mezi akromiem a hlavicí. Využívá se kontrastní artrografie, která prokáže rupturu celé šíře manžety, kdy kontrastní látka proniká do subakromiálního prostoru. Další vyšetřovací metody jsou sonografie, MR a artroskopie. Terapie se volí operační řešení po neúspěšné konzervativní léčbě. Podle stavu se provede sutura nebo rekonstrukce manžety. Je vhodná abdukční dlahy na 7 – 14 dní (Dungl, 2014).

3.2.5 SLAP léze (Superior labrum anterior posterior)

SLAP léze je zranění horního labra a šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Většinou bývá u sportovců, kteří vykonávají sport, při kterém mají horní končetiny nad hlavou tzv. „over head“ sporty. Což je například vrh koulí, volejbal, házená a další. Dělíme je na první typ, ve kterém je horní labrum zdrsňelé a degenerativní s intaktním ukotvením šlachy dlouhé hlavy bicepsu, druhý typ je když zdrsňelé labrum se odděluje od své inzerce a zvedá se od šlachy a tím nestabilizuje komplex. V dalším typu zranění se labrum odtrhuje jako ucho od košíku a šlacha dlouhé hlavy bicepsu je intaktní. Při dalším typu je to podobné a nalezneme ještě podélné trhliny do šlachy bicepsu. SLAP léze je způsobená většinou opakovanou traumatizací, kdy při hodu v decelerační fázi rotátorová manžeta nestačí zajistit pohyb ramene a tím dochází k naražení hlavice na oblast horního labra a dojde k poškození. Lidé si stěžují na bolest při aktivitách s rukami nad hlavou a při prudším pohybu pocit přeskočení. V chronické fázi může být pocit ztráty svalové síly. Můžeme při vyšetření zjistit větší zevní rotaci, omezenou vnitřní rotaci a hypotrofii musculus infraspinatus a supraspinatus. Diagnostické metody jsou RTG, CT nebo MR. Léčba se volí artroskopické ošetření a fixace ortézou na 4 – 6 týdnů. Sport je doporučen za 3 – 6 měsíců (Dungl, 2014).

4 RENTGEN

4.1 Složení rentgenky a vznik záření

Rentgenka je hlavním zdrojem RTG záření pro zobrazování. Je to speciální vakuová elektronka. Jinak je to dioda zapojená v obvodu vysokého napětí kolem 20 – 200 kV. Katoda připojena k elektrickému obvodu se zahřívá a emituje elektrony, které jsou urychlovány vysokým napětím mezi katodou a anodou. Při dopadu na anodu elektrony rychle zabrzdí a malá část jejich energie asi 1% se přemění na RTG záření brzdné a charakteristické, ostatní energie asi 99% se přemění na teplo. Anoda je složena z těžkého materiálu, nejčastěji wolfram, ten má vysokou elektronovou hustotu. RTG záření vychází z anody a vylétá z trubice. Fokuse elektronového svazku do ohniska je podmínkou pro vhodnou ostrost a rozlišení obrazu. Důležité je, aby svazek RTG záření vycházel skoro z bodového zdroje (Seidl, 2012).

Pro kvalitní funkci anody je důležité chlazení a rotace. Elektrony dopadající do stejného místa na anodě ohřívají materiál a tím se poškozuje funkce anody. Proto se zabráňuje přehřívání tím, že anoda rotuje kolem osy, takže elektrony dopadají pokaždé na jiné místo na anodě a odvádí se teplo do celého materiálu anody (Seidl, 2012).

Elektrické napájení rentgenky dodává elektrickou energii pro generaci RTG záření a další funkce. Rentgenka má 3 základní zdroje napájení. Prvním je zdroj žhavicího proudu pro katodu. Z transformátoru se dodává nízké napětí 6 – 12V a proud v rozmezí 0,5 – 10A s možností plynulé regulace. Druhý je zdroj vysokého anodového napětí. Je důležité pro urychlování elektronů. Napětí je 20 – 150kV. Zdroj se nazývá generátor a je to vysokonapěťový transformátor, který síťové napětí transformuje nahoru. Hodnotu anodového napětí reguluje autotransformátor, je před vysokonapěťovým transformátorem. Hodnota je používána v kilovoltech. Třetí je napájení pro rotaci anody. Jde o střídavé napětí přiváděné na cívky statoru, které vytváří magnetické pole pro rotaci anody (Seidl, 2012).

Další částí je kryt rentgenky. Většinou je kryt válcovitého tvaru a je stíněn olovem, kvůli zastavení pronikání záření do okolí. Ve střední části je výstupní okénko, které není stíněné a RTG záření přes okénko vychází ven (Seidl, 2012).

Poté je v rentgence kolimační a lokalizační systém. Kolimační systém je tvořen clonami, které vymezují svazek záření jen na určitou oblast, aby nebyly ozařovány ostatní

části těla. Lokalizační systém je složen světlem z žárovky, které prochází přes kolimační systém a umožňuje nastavit správné pole, kam bude dopadat záření (Seidl, 2012).

4.2 Vybavení RTG přístroje

Skiagrafický komplet skládá se z vyšetřovacího stolu, rentgenky a vertigrafu. Vyšetřovací stůl je radiotransparentní materiál. Může být nepohyblivý nebo pohyblivý, tento se nazývá plovoucí deska, ta se pohybuje všemi směry. Pod touto deskou je pojízdný vozík pro kazetu nebo detektor, Bucky clonu a ionizační komůrky. Vertigraf je deska sloužící ke snímkování pacientů ve stoje nebo vsedě (Vomáčka a kol., 2015). Vyšetřovací sklopné stěny umožňují skiaskopicko – skiagraficky vyšetřit pacienta. Jsou vyrobeny na otáčení od horizontálního do svislého uložení pacienta. Dále jsou přístroje nazývané se C-ramena. Ty se mohou naklánět do různých úhlů okolo vyšetřovaného. Poté zde nalezneme pomůcky fixační, kompresní a na radiační ochranu. Do fixačních pomůcek se dostávají klíny, podložky a válečky pro správnou polohu pacienta. Kompresní pomůcky stlačují vyšetřovanou část těla. Pomůcky na radiační ochranu pro personál je ochranná zástěra, rukavice a brýle s olověných skel. Pro chránění pacienta položíme na nevyšetřovanou část stínící pomůcky, abychom snížili množství dopadajícího záření (Seidl, 2012).

4.3 RTG projekce sportovních úrazů kolenního kloubu

Při úrazech se většinou zobrazují dvě kolmé projekce, poté podle lékaře jaký si zvolí. Jako první projekce se snímkuje anteroposteriorní (AP). Pacient sedí na rtg stole, dolní končetina je natažena. Paprsek míří pod patelu a cloníme přesně okolo kolena. Na snímku je zachycena dolní oblast femuru a horní oblast tibie a fibuly. Druhá projekce kolena je boční. Vyšetřovaný leží na boku na straně poraněné končetiny. Koleno je pokrčeno asi 30°. Paprsek míří na střed kloubní štěrbinu. Kondyly femuru by měly být překryté. Někdy je potřeba sklonit centrální paprsek kranálně. Musíme na snímky dát stranové značení. Další máme snímky axiální dle Frika. Pacient sedí na rtg stole. Koleno je flektováno asi 120°. Centrální paprsek je skloněn 30° proximálně. Míří na kloubní štěrbinu. Tento snímek hodnotí místo mezi kondyly femuru. Jiné projekce jsou na patellu. Ficatovo defilé česek se snímkuje tři projekce ve flexi 30°, 60°, 90°. Dáme označení 30°, 60°, 90° (Frank, 2007).

4.3.1 Expoziční parametry (Přístroj Siemens Ysio wi-D)

Snímkování kolenního kloubu při vyšetření by měla být vzdálenost ohniska a přijímače 115cm. Ohnisko se používá malé. AEC nepoužíváme. Napětí nastavené je 63 kV

a elektrické množství 3,6 mAs. Sekundární mřížku nekladáme (Pracovní postupy KZM FN Plzeň).

4.3.2 Parametry popisu

V předozadní projekci musí být vidět femorotibiální štěrbina v celém průběhu. Měla by být uprostřed snímku. Měla by se zobrazit stejná oblast distálního konce femuru a proximálního konce fibuly a tibie. Čěška je uprostřed mezi kondyly femuru. V bočné projekci se laterální konce femuru sumují. Musí být vidět štěrbina mezi patelou a ostatními kostmi. Při axiální projekci na čěšku se zobrazí symetricky laterální konec kosti femuru a čěšky. Čěška se zobrazí axiálně a nesmí se překrývat s jinými kostmi (Pracovní postupy KZM FN Plzeň).

Obrázek 5 RTG snímek kolene předozadní projekce



Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 6 RTG snímek kolene bočná projekce



Zdroj: FN Plzeň

4.4 RTG projekce sportovních úrazů ramenního pletence

U poranění ramene se standardně snímkuje jedna anteroposteriorní (AP) projekce. Rameno, pokud je možné, se snímkuje vstoje u vertigrafu. Pacient stojí zády k vertigrafu. Zobrazovanou končetinu má vytočenou dlaní dopředu. Paprsek směřuje na ramenní kloub a měla by být zachycena celá lopatka a sternoclaviculární kloub. Pokud si lékař zvolí ještě další projekce k přesnějšímu hodnocení, snímkuje se projekce boční (transtorakální). Vyšetřovaný stojí bokem zraněnou končetinou k vertigrafu. Druhá ruka je zvednuta nad hlavu. Paprsek míří na oblast humeru a jde přes hrudník a cloní se na humerus. Tato projekce není úplně přehledná kvůli překrytí žebry. Poté Y projekce pacient stojí čelem k vertigrafu. Vyšetřovaná končetina je opřena o desku přední stranou a je pokrčena v lokti. Dlaň je položena na břicho. Centrální paprsek míří na střed lopatky. Processus coracoideus, akromion a lopatka vytváří na snímku tzv. písmeno Y. Ve středu Y se nachází hlavička humeru. Další projekcí, ze které lékař může diagnostikovat poranění je axiální projekce ramene. Vyšetřovaný stojí zády k vertigrafu, poraněnou končetinou se drží za hlavou a loket míří dopředu. Centrální paprsek jde směrem na podpaží a je skloněn 10° kraniálně. Zde můžeme vidět hlavičku humeru z jiného úhlu a hodnotit oblast mezi hlavičkou humeru a glenoidem na lopatce. Pacientovi říkáme při snímkování všech projekcí, aby se nehýbal a nedýchal, jinak by mohlo dojít k pohybovým artefaktům. V ramenním pletenci můžeme hodnotit ještě poranění klíční kosti. Na tuto kost je projekce prováděna, že pacient stojí čelem k desce a naléhá klíční kostí, v některých zařízeních se snímkuje zády k desce. Centrální paprsek míří na střed klíční kosti, cloníme přesně na oblast klíční kosti. Dále popisujeme poranění lopatky. Ta se snímkuje, když pacient stojí zády k vertigrafu, druhé rameno je oddáleno od vertigrafu. Paprsek míří na lopatku zraněné končetiny. Druhá boční projekce je stejná jako projekce Y na rameno. Musíme na snímcích popsat stranové označení. Ještě můžeme snímkovat rameno v zátěži. Zde pacient pokud je to možné drží v ruce nějaké závaží (kanystr s vodou, nebo tašku). Hodnotíme prostor mezi akromiem a hlavičkou humeru, při podezření na přetržené vazy (Frank, 2007).

4.4.1 Expoziční parametry (Přístroj Siemens Ysio wi-D)

Snímkování ramene při vyšetření musí být vzdálenost ohniska a přijímače 115cm. Ohnisko je malé. AEC používáme dvě postranní ionizační komůrky. Nastavujeme napětí 66 – 90kV a elektrické množství N/A. Vkládáme sekundární mřížku (Pracovní postupy KZM FN Plzeň).

4.4.2 Parametry popisu

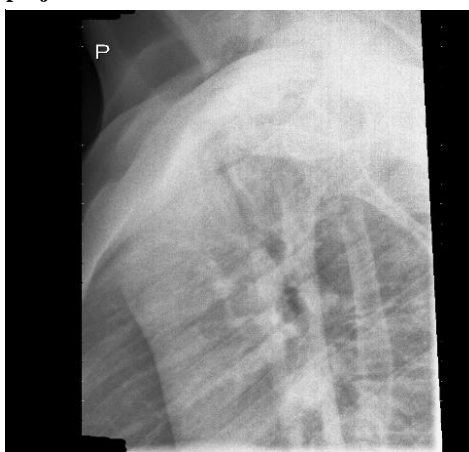
Musí být zobrazen celý ramenní pletenec. Akromion nebude překrývat hlavici humeru. Při snímkování klíční kosti musí být zobrazena celá. U zobrazení lopatky se musí zobrazit celá lopatka. Při transtorakální projekci musí být vidět hlavice a krček klíční kosti. Nesmí být zobrazena sumace s páteří, hrudní kostí a kostmi ramene nevyšetřované končetiny. Na axiální projekci se musí zobrazit celé skloubení humeru, klíční kosti a lopatky. Na Y projekci se zobrazí lopatka a její části akromion, coracoid a axilární hrana písmeno Y a uprostřed Y je hlavice kosti pažní (Pracovní postupy KZM FN Plzeň).

Obrázek 7 RTG snímek ramene předozadní projekce



Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 8 RTG snímek ramene bočná projekce



Zdroj: FN Plzeň

5 CT

Výpočetní tomografie se v posledních dvou desetiletích dostává do standardních vyšetřovacích metod ve většině zdravotnických zařízení v České republice. CT je metoda s vynikající prostorovou rozlišovací schopností, umožňuje vypracovat virtuální 3D nebo dynamická 4D vyšetření. Konvenční CT umožňující sekvenční zobrazení relativně širokých vrstev bylo nahrazeno MDCT používající principy helikálního (spirálního) CT. Multidetektorová výpočetní tomografie je způsob získání současně více než jednu datovou stopu, dnes až 320 stop (Vomáčka a kol., 2015).

5.1 Základní principy CT

Základní princip CT je získání hodnot absorpce rtg záření v tkáních. Zpětná projekce dat rotací rentgenky a detektorů kolem těla vyšetřovaného. Absorpce je vyjádřena v matematických hodnotách tzv. Hounsfieldových jednotkách podle poměrné absorpce ve tkáních. V těle jsou různé typy tkání a všechny mají jiné Hounsfieldovo číslo. Hounsfieldova stupnice zahrnuje denzity od -1000 HU (vzduch) do $+3096$ HU (kov). Mezi vymezenými hodnotami nalezneme vodu s HU 0, tuk má HU -100 , měkké tkáně $25 - 75$ HU, kalcifikace kolem 100 HU, kost kompaktní 1500 HU a dále (Ferda a kol., 2009). Záření dopadne na detektory, ty ho registrují a převedou na elektrický signál. Poté je odeslán do výkonného počítače ke zpracování. Při hodnocení jsou tkáně zobrazené ve stupnici šedi a lidské oko dokáže rozeznat jen určité odstíny šedi, proto nám pomáhá zvolit si tzv. šíři a střed okna (Vomáčka a kol., 2015).

5.2 Typy přístrojů

Rozdělujeme několik typů přístrojů odlišující se konstrukcí. Nejčastější typ přístroje je vyroben s jednou rentgenkou a jednou detektorovou sadou, ta dokáže získat současně 4 – 128 datových stop. Detektorové soustavy jsou složeny buď na principu matice, kdy všechny elementy jsou stejně velké, nebo jsou detektory adaptive array, ty využívají jemnější detektory a na okrajích širší. Tyto přístroje jsou podobné spirálnímu CT (Ferda a kol., 2009).

Dalším přístrojem je dvouzdrojový MDCT. Ten má v gantry současně dvě rentgenky a dvě detektorové sady v různém úhlu. Výhoda těchto CT, získáváme další možnosti zobrazení, či zrychlení náběru hrubých dat. Zrychluje se akvizice spuštěním obou detektorových soustav a čas vyšetření. Využívají se i k získání dat s dvojí energií (Ferda a kol., 2009).

Hybridní přístroje se skládají z MDCT a pozitronové nebo jednofotonové emisní tomografie (PET/CT a SPECT/CT) využívá molekulární zobrazení v diagnostice (Ferda a kol., 2009).

5.3 Vybavení CT

Hlavní součástí přístroje je kruhový otvor (gantry), ve které je uložena rentgenka a detektory. Přes otvor se posouvá posuvný stůl s vyšetřovaným. Na stole jsou k dispozici fixační pásy pro neklidné pacienty nebo děti. U gantry je tlakový injektor pro podání kontrastní látky nebo anesteziologický přístroj. V ovladovně najdeme počítače pro zpracování obrazů a odeslání do PACS stanice a monitory na spuštění kontrastní látky.

6 MR

Magnetická rezonance je založena na principu, kde je uložen pacient do silného magnetického pole, je vyslán krátký radiofrekvenční impulz, poté se snímá magnetický signál vyzařující z jader atomů vodíku v těle. Signál se měří a vytvoří se rekonstrukce obrazu (Vomáčka a kol., 2015).

6.1 Složení MR přístroje

Hlavní součástí je silný magnet a systém cívek pro přenos radiofrekvenčního signálu. K indukci silného magnetického pole používáme dnes převážně magnety supravodivé. Jinou možností je permanentní magnet, je slabší a menší kvalita obrazu. Supravodivé magnety využívají cívky chlazené tekutým heliem, které díky minimálnímu odporu umožňují získat silné magnetické pole. Radiofrekvenční cívky vysílají signál do tkání nebo přijímají. Cívky v přístroji jsou většinou vysílací a na tělo se přikládají cívky přijímací. Přijímací cívky jsou celotělové nebo na různé části těla hlavové, kolenní, ramenní a jiné. Cívky vysílají radiofrekvenční vlny o určité frekvenci. Tuto energii absorbují atomy vodíku. Vysílání donutí atomy vykonávat precesní pohyb v jiné frekvenci a vektoru. Když přestanou cívky vysílat signál, tak se vektory atomů vrací zpět do své polohy jako předtím, kvůli silnému vnějšímu magnetickému poli. V tuto chvíli atomy vyzáří absorbovanou energii. Toto zachytávají cívky přijímací přiložené k vyšetřované části (Ferda a kol., 2015).

Obrázek 9 Magnetická rezonance



Zdroj: <http://www.fnmotol.cz/kzm/oddeleni/magneticka-rezonance-dospela-cast/>

Obrázek 10 Radiofrekvenční dedikované cívky



Zdroj: <https://www.slideshare.net/PavelNedbal/rapr2-4-mr>

6.2 Teorie magnetické rezonance

Atomová jádra obsahují protony a neutrony. Protony jsou kladné částice, které rotují kolem své osy, tento pohyb se nazývá spin. Kolem vzniká magnetické pole, tomu se říká magnetický moment. Atomová jádra s lichým počtem nukleonů vytvářejí navenek magnetický moment. Pokud je sudý počet nukleonů, tak se mezi sebou ruší a tkáň je neutrální. Nejpoužívanější je vodík, který má jen jeden proton. Je obsažen ve většině tkání lidského těla a má silný signál. V těle vyšetřovaného jsou osy protonů náhodné, a proto je magnetický moment roven nule. Pokud vstoupí do statického magnetického pole, protony se srovnají do rovnoběžné polohy se siločárami vnějšího magnetického pole. Více protonů je v paralelní dráze než v antiparalelní. Magnetická indukce je v jednotkách T (Tesla). Přístroje používané mají 1,5 T nebo 3 T. Další děj v magnetickém poli je precese částic. Vytváří rotační pohyb v transversální rovině okolo tvaru kužele. Každý proton se točí jinak, a proto jsou nesynchronní. Frekvence precesního pohybu závisí na vnějším magnetickém poli a gyromagnetickém poměru. Tento poměr vyjadřuje Larmorova rovnice. Nemůžeme zjistit velikost magnetických momentů spinů, protože je k vnějšímu poli velice malá. Proto použijeme vysokofrekvenční impuls, který nám uspořádá většinu spinů do paralelní polohy, a proto je můžeme měřit. Frekvence musí být stejná jako Larmorova frekvence snímané látky. Tento jev je rezonance. Příčná magnetizace je maximální a podélná je minimální. Po vypnutí impulsu se protony vrací zpět do své polohy a rozsynchronizují se. Tento jev se nazývá relaxace. Elektromagnetická energie se dostává do cívky, vodiče z Ag nebo Cu, přeměňuje se na elektrickou energii a tu zaznamenáme. Echo je příjem signálu v relaxaci. Doba, za kterou se podélná magnetizace vrátí zpět do předchozího stavu, se označuje jako T1. Je to doba, za kterou magnetizace dojde 63% původní hodnoty. Čas T2 je když příčná

magnetizace se dostane do 37% původní hodnoty. V magnetickém poli jsou vloženy gradientní cívký. Ty určují rovinu a šířku vrstvy (Vomáčka a kol., 2015).

6.3 Sekvence zobrazovací

Sekvence jsou soubory jednotlivých elektromagnetických pulzů, které vytváří obraz. Většinou se srovnává obraz z více sekvencí. Základní sekvence jsou T1, T2 a PD (protondenzitní) vážené obrazy. Srovnáním intenzity signálu z T1 a T2 vážené obrazy nám zobrazí odlišení jednotlivých tkání. Tmavší místa jsou hyposignální a světlé oblasti jsou hypersignální. PD vážené obrazy poskytují hustotu protonů v tkáni. Speciální sekvence jsou s potlačením vody nebo tuku, difuzně vážené sekvence, sekvence pro MR spektroskopii a MR angiografii. Někdy se používají kontrastní látky, které obsahují cheláty gadolinia a změni magnetické vlastnosti tkáně. Po aplikaci kontrastní látky se v T1 vážených obrazech tkáně projeví hypersignální, v T2 vážených nemá velký význam (Ferda a kol., 2015).

6.4 Kontraindikace vyšetření MR

Mezi absolutní kontraindikace patří elektromagnetické přístroje implantovány do těla pacienta jako kardiostimulátor, kochleární implantát, které nejsou MR kompatibilní. Cévní svorky, stenty a intravaskulární spirály pokud nejsou potvrzeny jako vhodné k MR vyšetření. Cizí těleso v oku je jedno z absolutních kontraindikací, které může způsobit ohřev a posun v oku a tím poranit vyšetřovaného. Do relativních kontraindikací zařazujeme klaustrofobii, těhotenství a kloubní náhrady (Seidl, 2012).

6.5 Magnetická rezonance při úrazech kolena ve sportu

Zranění ve sportu nejčastěji bývají svalově – šlachové a vazivové. Magnetická rezonance zobrazí všechny měkké tkáně a kloubní struktury v koleni. Je vhodná u pacientů při kontraindikacích k artroskopii. Lékaři posílají pacienty na magnetickou rezonanci místo diagnostické artroskopie. Většinou je magnetická rezonance volena při opakovaných zraněních a operacích. Poranění předního zkříženého vazů je velmi časté při sportu. Na magnetické rezonanci vidíme velice přesně zkřížené vazy. Používá se při podezření na přidružená poranění předního zkříženého vazů. Při ruptuře předního zkříženého vazů můžeme nalézt zhmoždění chrupavky a subchondrální kosti. Další poranění kolene je ruptura menisku. Magnetická rezonance zobrazí poranění menisků. Umožní zobrazit změny uvnitř menisku, které nekomunikují s povrchem. Klinicky jsou zobrazeny změny, které komunikují s povrchem. Je indikována při nejednoznačné anamnéze a klinickém nálezů nebo před reoperací (Dungl, 2014).

6.6 Protokol magnetické rezonance kolena

Standartní protokol, který by měl zobrazit všechny základní indikace k tomuto vyšetření jako je degenerativní změny a traumata. Cívka se používá povrchová, nejlépe vícekanálová kolenní, podle zvyklosti pracoviště. Pacient je uložen vleže na zádech, dolní končetina je volně, mírná flexe 10° - 15°. Transverzální rovina se neupravuje. Sagitální rovina je skloněna rovnoběžně s průběhem předního zkříženého vazů. Začíná se transverzální rovinou, kde poté skláníme podle mediální plochy laterálního femuru v sagitální rovině. Koronální rovina je anatomicky rovná dle kondylů femuru od česky do popliteální jamky. Můžeme pacienta uložit do polohy, v které má každou končetinu v jiné výšce, tím se zamezí artefaktům z druhé končetiny. Vyšetřovaná končetina nesmí být v přílišné flexi. Musí být zobrazen celý kloub a měkké tkáně (Mechl a kol., 2014).

6.7 Magnetická rezonance při úrazech ramene ve sportu

Ramenní kloub je velice často postižen úrazy ve sportu. Magnetická rezonance je indikována při poraněních svalových a šlachových. Mezi časté zranění ramenního kloubu se vyskytuje ruptura rotátorové manžety. Magnetická rezonance ukáže spolehlivý obraz, používá se někdy s kontrastní látkou (Dungl, 2014).

6.8 Protokol magnetické rezonance ramene

Standartní protokol ramenního kloubu, používá se přímá MR arthrografie. Pacient je uložen na zádech, končetiny volně u těla a dlaněmi k tělu. Cívka povrchová, výhodná vícekanálová ramenní, někdy i oboustranná. Transverzální obrazy nejsou upraveny. Koronální se sklánějí podle šlachy musculus supraspinatus, je nejlépe nalezen na transverzálním řezu, proto se nejdříve používá transverzální řez a podle něj se sklání. Sagitální obrazy jsou kolmé na koronální rovinu a rovnoběžné s pažní kostí. Používá se poloha pacienta ABER se vzpaženou končetinou, posuzuje se rotátorová manžeta. Aplikace kontrastní látky do kloubu se využívá na hodnocení labra glenoidu, kloubního pouzdra a rotátorové manžety. Po podání kontrastní látky se nastavují T1 sekvence se saturací tuku (Mechl a kol., 2014).

7 ULTRASONOGRAFIE

Vyšetřovací metoda využívající ultrazvukové vlnění, to se odráží od tkání s odlišnou akustickou impedancí. Ultrazvuk je mechanické vlnění přenášené jako vibrace částic. V hmotě se ultrazvuk absorbuje, odráží a rozptyluje. V diagnostice se využívá odrazu od tkání s různým složením, intenzita je větší, čím je větší rozdíl hustoty tkání. Využíváme ultrazvuk o frekvenci 2-20 MHz. Zobrazované jsou většinou měkké tkáně a tekutiny. Kosti a plyn odráží skoro všechny ultrazvuk a není možné zobrazit tkáně za tím. Proto se používají kontaktní gely, ty odstraní tenkou vrstvu vzduchu mezi sondou a kůží, která by neumožnila zobrazení tkání. Zdroj ultrazvuku je piezoelektrický krystal. Působením střídavého proudu se deformuje a vysílá signál, opačný princip zachytává odrazy (echa). Intenzita odrazu označuje velikost rozdílu rozhraní tkání a čas od vyslání do vrácení zobrazuje vzdálenost. Krystaly přijímají a vysílají signál. Vysílání trvá asi 0,5% a přijímání asi 99,5% času. Krystaly jsou součástí sondy (Heřman, 2014). Je to využívaná metoda vyšetření vnitřních orgánů, pro svůj ne příliš drahý provoz, dobrou dostupnost a minimální zátěž. Indikace jsou diagnostika jater, žlučníku a žlučových cest, ledvin, močových cest, srdce, cév, štítné žlázy a měkkých kloubních struktur (Seidl, 2012)

7.1 Vybavení přístroje

Výběr přístroje záleží na pracovišti a vyšetřované části. Ultrasonografický přístroj obsahuje monitor, elektronické jednotky ultrasonografu a vyšetřovací sondy. Monitor by měl být dostatečně velký a v úrovni očí lékaře. Obrazovka bývá vyráběna na pohyblivém rameni a dá se s ní otáčet. Ultrazvukový přístroj je další soustavou. Podle využití má být pojízdný nebo přenosný. Je zapnutý do elektrické sítě na pracovišti. Vyšetřovací sondy jsou konvexní, lineární a sektorové. Rozdělují se podle tvaru a frekvence pro určité vyšetřované orgány. Speciální sondy vyráběné jsou ozvučovací endosonografické endovaginální, endorektální, endovezikální a ostatní. Ve vyšetřovně najdeme vyšetřovací lehátko, pracovní stůl a polohovatelnou otočnou židli. Poté skříň na uložení gelů, jednorázových ubrousků a dezinfekčních prostředků (Vomáčka a kol., 2015).

7.2 Dopplerovská ultrasonografie

Ultrasonografická metoda, která využívá Dopplerova jevu k diagnostice patologií cév a charakteru prokrvení tkání. Jde o to, když se přibližuje zdroj zvuku o konstantní výšce tónu k pozorovateli je frekvence přijímaného zvuku vyšší než vysílaný signál, naopak při pohybu zdroje směrem od pozorovatele je frekvence nižší. Vyšetřované jsou většinou cévy.

V barevném Dopplerovském záznamu se tok k sondě většinou ukazuje červenou barvou i žlutou a tok od sondy modrou a víření zelenou barvou. Rozdíl mezi frekvencí přijímaného a vysílaného vlnění je dopplerovský frekvenční posun. Typy dopplerovského zobrazení jsou barevný, spektrální a akustický. Pokud se spustí zároveň B mód a barevné mapování toků, tak se vyšetřuje duplexní ultrasonografií a zapnutí k tomu spektrální záznam, tak se nazývá triplexní ultrasonografie (Vomáčka a kol., 2015).

7.3 Ultrasonografie ramene u zranění ve sportu

Ultrasonografie je neinvazivní a velmi dostupná metoda. Zobrazuje nejvíce poranění měkkých tkání a tekutin v kloubu. Jsou uloženy blízko kůže, proto je kvalitní obraz. Vyšetřují se zranění rotátorové manžety, úrazy šlachy dlouhé hlavy bicepsu, poranění burzy v rameni, nestabilní kloubní prostory, náplň kloubu a další tekutiny v kloubu (Dungl, 2014).

8 ARTROSKOPIE

První diagnostickou artroskopií uskutečnil K. Takagi v Tokiu v roce 1918. Použil cytoskop v kolenním kloubu kadaveru. V Evropě E. Bircher ve stejném období ve Švýcarsku zavedl laparoskop. V padesátých letech se zlepšila optika a světelný mechanismus artroskopu, proto bylo hodnocení kvalitnější. V roce 1957 M. Watanabe napsal první artroskopický atlas. Tím, že pokročila technika, byl i artroskopický přístroj zlepšen (moderní optické systémy, vybavené světelné zdroje, miniaturizace videokamer) (Dungl, 2014).

8.1 Vybavení artroskopu

Artroskopická optika s odlišným zorným polem a úhlem pohledu (0° , 30° , 70°) v průměru 4mm se zavádí do kloubu s pomocí trokaru s tupým obturátorem. Optika se propojuje flexibilním světlovodným kabelem na zdroj světla a videokameru. Tím je přenášen obraz na monitor. Kloub je naplněn většinou izotonickým solným roztokem někdy plynem CO₂. Roztok je do kloubu nanášen sterilní hadicí z plastového vaku přes trokar nebo samostatnou kanylou. Roztok je v kloubu na propláchnutí a odstranění fragmentů. K diagnostice s artroskopem potřebujeme sondu, na které je kalibrace a umožní změřit léze. K operaci artroskopické se používají nástroje. Ty rozdělíme na ruční mechanické, jako jsou nože, drapáky, resekční kleště. Rotační motorové frézy na odstranění měkkých tkání, chrupavky nebo kosti – shaver. Elektrochirurgické nástroje s elektrodami na hemokoagulaci, resekci nebo stažení – shrinkage. Speciální nástroje na šití, rekonstrukci a další sety, ty se pořád zdokonalují. Provádí se na operačních sálech za přísných aseptických podmínek. Lékaři a ostatní používají nepromokavé zástěry a roušky. Anestezie je celková nebo spinální, lokální se používá výjimečně (Dungl, 2014).

8.2 Artroskopie kolenního kloubu

Kolenní kloub je nejčastěji vyšetřovaný a operovaný kloub artroskopií. Dříve byla artroskopie jen diagnostická metoda. Zlepšením nástrojů a zkušeností se stala operační metodou, která se stále zdokonaluje (Dungl, 2014).

8.2.1 Poloha operovaného

Poloha se svěšeným bérce. Pacient leží na stole na zádech a kolena jsou svěšena za dolním okrajem stolu. Operovaná končetina je umístěna ve speciálním artroskopickém držáku asi 20cm nad kolenem. Jiná poloha je s nataženou končetinou. Pacient je na zádech na stole s nataženou končetinou. Na stehně je manžeta. Na stole je připevněna boční zarážka a tím se může ohnout končetina (Dungl, 2014).

8.2.2 Přístupy artroskopem

Přístupy jsou důležité pro vhodné zavedení optiky a zobrazení vyšetřované struktury kloubu. Pro správné zavedení používáme anatomické orientační body. Ty jsou patela, ligamentum patellae, kloubní štěrbinu, obrysy mediálního a laterálního kondylu femuru. Základní přístupy nazýváme anterolaterální (AL), anteromediální (AM), posteromediální (PM) a suprapatelární laterální (SL). Anterolaterální přístup, tento přístup nám zobrazí skoro všechny struktury kloubu. Anteromediální přístup je využíván k zavedení nástrojů a pro dodatečné zobrazení kompartmentu. Označuje se 1cm nad kloubní štěrbinou a asi 1cm mediálně od okraje ligamentum patellae. Můžeme upřesnit jehlou. Posteromediální přístup ukazuje posteromediální oblast. Najdeme přístup v malém trojúhelníku mezi posteromediálním okrajem kondylu femuru a tibie asi 1cm nad kloubní štěrbinou a skoro 1cm za mediálním kondylem femuru. Musí být koleno ve flexi. Suprapatelární laterální přístup se nalézá zevně od šlachy musculus quadriceps femoris asi 2,5cm nad horním okrajem česky (Dungl, 2014).

8.2.3 Zavedení artroskopu

První přístup je anterolaterální. Rozřízneme kůži a podkoží tak 4mm. Skalpel směřuje nahoru a pronikneme do kloubního pouzdra a synoviální výstelky. V ohnutí vložíme trokar směrem k intrakondylickému prostoru, pak převedeme do suprapatelárního prostoru. Sundáme obturátor a napojíme kanylu na propláchnutí. Zavedeme optiku do artroskopu. Při diagnóze a operaci nejdříve prohlédneme celý kloub (Dungl, 2014).

8.2.4 Indikace artroskopie při sportovních úrazech

Artroskopií se dá ošetřit skoro všechny poranění v kloubu. Při jednom zákroku se diagnostikuje úraz a poté se následně operuje. Metoda artroskopie se provádí podle symptomů. Ty jsou blokáda kloubu, hemartros, chronická náplň, bolest kloubu. Nemusíme pokaždé určit artroskopii při hemartros. Většinou zjistíme při hemartros rupturu předního zkříženého vazů. Hemartros se může vyléčit punkcí a nemusíme provádět artroskopii. Přední zkřížený vaz se může ošetřit konzervativně. Indikace k artroskopii mohou být léze menisku, chrupavky, omezení pohybu, osteochondrální zlomeniny, luxace pately, ruptura předního zkříženého vazů a zadního zkříženého vazů. Léze menisku jsou nejčastější zranění kolena, tak jsou nejvíce operovány artroskopií. Rozlišujeme dva typy ošetření, odstranění poškozené části – meniskektomie a rekonstrukce menisku – sutura. Nejdříve prohlédneme celý kloub. Zjistíme, jestli je ruptura vhodná k sutuře. Končetina je v držáku a lépe se manipuluje s končetinou. Zavedeme artroskop a zjistíme stav léze. Ošetříme poranění, používáme

speciální rašple, klíčky nebo shaver. Nástroj se zavádí anteromediálním nebo posteromediálním přístupem. Po operaci je nutné nezatěžovat kloub asi 4 až 8 týdnů podle lokalizace a stability. Návrat ke sportování je za 3 až 6 měsíců (Dungl, 2014).

Poranění předního zkříženého vazů se operuje artroskopicky. Při artroskopii diagnostikujeme rozsah a místo poranění. Při čerstvé ruptuře je okolo mnoho krve a tím je operace ztížena. Vaz se zase prohlédne a odstraníme vlající vlákna, a pokud je částečná ruptura, zachováme funkční vlákna. Výhody artroskopie předního zkříženého vazů jsou kratší řez na kůži a kloubní pouzdro, přímá kontrola umístění štěpu, menší pooperační bolest a dříve rehabilitovat (Dungl, 2014).

Zadní zkřížený vaz se artroskopicky diagnostikuje při ruptuře. Na chronickou rupturu bychom měli se zaměřit při nálezech – volný přední zkřížený vaz, poškození chrupavky. Indikace k operaci artroskopické rekonstrukce je nestabilita při běžných činnostech a při sportu. Výhody jsou menší pooperační bolest, přesnější lokalizace a kratší jizvy (Dungl, 2014).

8.3 Artroskopie ramenního kloubu

Ramenní kloub je druhý nejčastěji vyšetřován a operován artroskopií po kolenním kloubu. Nejdříve byla zase metoda více diagnostická a poté se umístila do plnohodnotných operačních metod. Nástroje jsou podobná jako u kolenního kloubu. Dva hlavní prostory vyšetření artroskopií ramenního kloubu jsou kloub glenohumerální a subakromiální prostor. Anestezie může být celková nebo regionální, více se doporučuje celková. Artroskopie ukazuje nitrokloubní prostor snadněji. Základní přístup je zadní. V ramenním kloubu prohledáváme pomocí šlacha dlouhé hlavy bicepsu. Dalším místem se hodnotí oblast glenoidu a hlavice. Pro celkový pohled na hlavicu humeru se musí vyšetřit ve vnitřní a vnější rotaci. Dalším je zobrazení labra a glenohumerálních vazů (Dungl, 2014).

8.3.1 Polohy operovaného

Patří sem dvě polohy. Poloha na boku, při které pacient leží na boku a trup je skloněn dozadu. Na zadní straně a vpředu jsou zarážky. Dolní končetiny jsou skrčeny a podloženy proti otlaku. Operovaná končetina je natažená na kladce v úhlu 20° až 30° ohnutá a 40° odtážená. Další poloha se označuje „Beach chair“. Vyšetřovaný je v polosedě s lehce podloženým ramenem na stole (Dungl, 2014).

8.3.2 Přístupy artroskopem

Zadní glenohumerální přístupy je klasický zadní přístup. Umístěn asi 1cm mediálně a 2cm distálně od posterolaterálního místa akromia. Je to oblast mezi svaly musculus teres minor a musculus infraspinatus. Trokar směřuje na processus coracoideus. Nejprve zkusíme manipulaci dlouhou jehlou v kloubu. Po řezu můžeme opatrně zkontrolovat tupým trokarem hranici mezi hlavicí a zadním okrajem glenoidu. Ostatní vstupy zvolíme podle potřeby a místa patologie. Metoda vstupu je out-in kdy nejdříve jehlou zkusíme místo a směr vstupu. Ostatní vstupy můžeme zavést kdekoliv, jen musíme znát anatomické struktury a neporanit cévy a nervy (Dunzl, 2014).

8.3.3 Indikace artroskopie při sportovních úrazech

SLAP léze (superior labrum anterior posterior) je poranění horního labra a úponu šlachy dlouhé hlavy musculus biceps brachii. Příčinou je luxace ramene, horní subluxace a extrémní tah šlachy dlouhé hlavy bicepsu např. při hodu. Ošetření je podle typu zranění. První typ postačí zarovnaní rozvlákněné části labra. Druhý typ je refixace volného labra. Ošetřit se dá dvěma způsoby. Reinzerce úponu pomocí kotviček a další je extraartikulární tenodéza šlachy bicepsu. Třetí typ musí být někdy odstraněna kus labra. Čtvrtý typ je rekonstrukce tenodéza šlachy dlouhé hlavy bicepsu, odstranění volných oblastí a přitažení labra. Typ pět a šest je anatomicky ošetřit reinzercí odtržené části kapsulalabrálního komplexu. Doporučena je po operaci znehybnění na 4-6 týdnů (Dunzl, 2014).

Instabilita ramenního kloubu je velice složité téma. Výhodou artroskopické operace je minimální invazivita a minimálně ovlivněna propriocepce kloubu, nevýhodou je při artroskopii vysoké riziko recidiv a technická obtížnost. Základní princip artroskopického vyšetření je zpevnění předního dolního labroligamentózního komplexu. Jsou dva typy operací instability ramenního kloubu. Transglenoidální technika a přední techniky. Po operaci je rameno znehybněno na 4 týdny (Dunzl, 2014).

Léze rotátorové manžety a impingement syndrom jsou nejčastější poranění ramene. Většina zranění jsou degenerativní změny, traumatické změny nezměněné manžety jsou vzácné jen v masivním traumatu. Při zranění rotátorové manžety musíme zkontrolovat šlachy dlouhé hlavy musculus biceps brachii. Rekonstrukce rotátorové manžety se doporučuje u atletických sportovců do 40 let s přetržením do 2cm. Ošetření se provede subakromiální dekompresí, shaving debridement a prohlédneme vlastní rupturu. Speciálními

přístroji zpevníme manžetu. Kostní frézku si vydlabeme žlábek. Poté natáhneme celou rotátorovou manžetu na potřebnou délku a upevníme šroubky a skobami. Po operaci musí být zpevněno rameno 4-6 týdnů (Dungl,2014).

PRAKTICKÁ ČÁST

CÍLE

1. CÍL

Popsat kazuistiky zraněných se sportovními úrazy.

2. CÍL

Statisticky porovnat využití zobrazovací metody MR vyšetření kolenního a ramenního kloubu za posledních 6 let?

3. CÍL

Zjistit, která ze zobrazovacích metod se nejvíce využívá u sportovních úrazů kolenního a ramenního kloubu?

4. CÍL

Srovnání výsledků vyšetření USG zobrazovací metody, zda koreluje s výsledky MR vyšetření, u stejných zraněných, s poraněním ramenního kloubu?

HYPOTÉZY

1. HYPOTÉZA

Myslíme si, že počet vyšetření magnetickou rezonancí u kolenního a ramenního kloubu se bude zvyšovat v každém roce.

2. HYPOTÉZA

Předpokládáme, že nejvíce využívanou metodou u sportovních úrazů kolenního a ramenního kloubu bude RTG vyšetření.

3. HYPOTÉZA

Domníváme se, že USG vyšetření a MR vyšetření u poranění ramenního kloubu spíše nebudou korelovat.

METODIKA VÝZKUMU

Do výzkumu jsme sbírali data pomocí kvalitativní a kvantitativní metody. V prvním případě jsme popsali využití zobrazovacích metod u sportovních úrazů pomocí kazuistik 6 zraněných. Kde jsou popsány vyšetření zobrazovacích metod a výsledky léčby sportovních úrazů. Porovnávali jsme výsledky z USG a MR vyšetření u ramenního kloubu, jestli korelují nebo ne. Druhou metodou kvantitativní výzkum jsme statisticky zpracovali počet magnetických rezonancí kolenního a ramenního kloubu vyšetřených ve FN Plzeň od roku 2012 do roku 2017. Jako další jsme porovnali statisticky využití zobrazovacích metod, u poraněných při sportu, kolenního a ramenního kloubu.

Data byla sbírána v období praxe a cvičení od 6.11.2017 do 9.3.2018 na Klinice zobrazovacích metod ve FN Plzeň. Souhlas s poskytnutím informací z databáze Fakultní nemocnice Plzeň jsme vyřídili u paní Mgr. Světluše Chabrové viz Příloha 12. Sběr dat probíhal především díky panu Mgr. Bc. Pavlu Nedbalovi DiS. a lékařům MUDr. Petrovi Zemanovi Ph.D. MBA a MUDr. Václavu Mikoláškoví.

KAZUISTIKA 1

ANAMNÉZA

Muž 33 let

OA: zdrav, s ničím se neléčí, TEN nejuje

operace a úrazy vážněji ne

FA: pravidelně neužívá léky

AA: nejuje

Abusus: nekouří, alkohol příležitostně

RA: TEN nejuje

KATAMNÉZA

Přichází do nemocnice 13.2.2017 pro dlouhodobé bolesti okolo levého kolenního kloubu. Bolesti při běhu většinou mediálně. Poraněný je aktivní sportovec.

Lékař zvolil první diagnostickou zobrazovací metodu **RTG vyšetření**. Nález byl normální. Zraněný byl poslán na MR vyšetření kvůli nejasnému klinickému nálezu na RTG.

MR vyšetření 14.2.2017 se zobrazilo na 1,5 T přístroji v TSE T2, TSE PD FS, TSE T1, DESS T2 * WE sekvencích. Dle MR bylo lékařem napsáno lehké snížení vrstvy chrupavky na mediálním, tibiálním a femorálním kondylu. Na tibií viditelná subchondrální sklerosa. Vertikální trhliny ve střední části mediálního menisku. Kolaterální, zkřížené vazy a patellární chrupavka normální. Dále trvají bolesti v koleni.

Na kontrole 21.2.2017 indikován k artroskopii levého kolena. Před artroskopií provedeno **klinické vyšetření**. Levé koleno bez náplně, bez zarudnutí, bez blokády, vyšetřena hybnost 0-0-140, palpační citlivost na mediálním kompartmentu. Vyšetřeny ortopedické pohyby Hoblík spíše +, Varus stress test, Valgus stress test, Přední zásuvkový test, Zadní zásuvkový test, Pivot shift bez výrazných změn. Testy na meniskeální léze mediální +/- a laterální negativní. Lýtka měkké, palpačně nebolestivé, hybnost, citlivost a prokrvení prstů v normě, pulsace do periferie hmatné, parestezie nejuje.

LÉČBA

Ortopedická operace byla podstoupena a **artroskopicky operována** 9.3.2017.

- chondropatia generalisata gr. I – II.
- Plica mediopatellaris
- Artroskopická diagnostica, resectio plicae

Diagnóza Gonalgia l. sinistra.

Farmakologická léčba po operaci Ketonal 1 amp. do 100ml FR i. v. á 12 hod., Perfalgan 1g 3x denně i. v., eventuálně Dipidolor 1 amp. á 8 hod. i. m. jen při větších bolestech. Fraxiparine 0,4ml s. c. 1x denně.

Po operaci byl zraněný hospitalizován na ortopedickém oddělení od 9.3.2017 do 10.3.2017 bez komplikací, postupná mobilizace a nácvik chůze o berlích, rehabilitace na motodlaze, vstupy klidné, stehy ponechány, vyndán Redonův dren, miniheparinizace a analgoterapie. Hybnost, citlivost a prokrvení prstů v normě. Parestezie nebo jiné potíže neudává. Propuštěn do domácího ošetření a poučen.

ZÁVĚR

Doporučení pokračovat v zavedeném režimu. Chůze o berlích s odlehčením operované končetiny. Rozvíčovat hybnost v koleni do mírné bolesti. Při bolestech koleno ledovat. Na bolest Novalgin 1-0-1 tbl. Prevence TEN formou LMWH Fraxiparine 0,4ml 1x denně s. c. po dobu 5 dní.

Kontrola 22.3.2017 pacient **subjektivně vyšetření** bez potíží. **Objektivní vyšetření** nález koleno bez otoku, bez náplně, hybnost bez omezení, bez známek TEN. Vyndány stehy. Doporučena zátěž podle tolerance. Kontrola při potížích.

U zraněného byla volena první zobrazovací metoda RTG vyšetření, které bylo normální. Proto byl poslán na MR vyšetření, která ukázala poranění lépe a byl diagnostikován k artroskopickému ošetření. Využilo se tří zobrazovacích metod. Artroskopie byla použita k ošetření zranění.

KAZUISTIKA 2

ANAMNÉZA

Muž 25 let

RA: otec srdeční vada, matka RS

OA: běžné dětské nemoci, operace: ASK P kolene 2007, kuřák 1/týdně, alkohol příležitostně

FA: O

AA:O

SA: svobodný

PA: operátor NC stroje

Zraněný přichází do nemocnice 9.2.2017. V mladším věku zřejmě po ruptuře předního zkříženého vazů. Od zranění koleno nestabilní. Nyní opět včera při nohejbale distorze kolene.

KATAMNÉZA

Objektivní vyšetření koleno bez většího otoku, hybnost pro bolest omezena, přední zásuvkový test +, postranní vazy pevné a meniskeální příznaky negativní. Poslán na RTG.

Na **RTG vyšetření** výsledek bez traumatických změn. Doporučena ortéza, francouzské hole, ledovat. Objednán na MR vyšetření 16.2.2017. Poté kontrola a stanovení následného postupu. Fraxiparine 0,3ml s. c. 1x denně.

MR vyšetření podstoupeno na 1,5 T přístroji nativně v PD TSE FS (cor), T2 TSE (tra), PD TSE FS (sag), T2 DESS 3D (sag), T1 SE (cor). Lékař popsal vyšetření výrazně zmnožený výpotek suprapatellárně a nitrokloubně, výpotek zatéká infrapatellárně podél pliky. Nelze spolehlivě rozeznat průběh LCA – ruptura vazů. Na předním rohu vnitřního menisku je samostatná formace velikosti asi 15x9 mm, o které nelze rozhodnout, zda je odtržený roh menisku nebo zbytnělá plika. Obdobně zobrazeno i na předním rohu zevního menisku. Ostatní vazy, chrupavka, měkké tkáně bez zřetelných patologických změn. Výrazné zmnožení nitrokloubní tekutiny. Závěr inveterovaná ruptura předního zkříženého

vazu, suspenzní odtržení předních rohů obou menisků. Diferenciální diagnóza zbytnělá plika, hydroks kolenního kloubu viz Příloha 1, 2.

Kontrola 20.2.2017 po 14 dnech od poranění stálé bolesti kolena. **Objektivně vyšetření** pravé koleno s hydroksem, hybnost omezená, jinak stejný nález jako minulá kontrola. Punkce 80 ml čirého žlutého výpotku. Objednán do traumatické poradny na 28.2.2017. Zde domluven další postup ASK operace. Diagnóza podvrtnutí a natažení jiných a neurčených částí kolena. Neurčený pád.

LÉČBA

Provedena **artroskopická operace** pravého kolena 3.4.2017 na chirurgickém oddělení. Pacient byl schopen prodělat výkon v celkové anestezii. Prodělána parciální meniskektomie obou menisků, eventuálně plastika LCA s odstupem 6-8 týdnů v závislosti na lokálním nálezu na koleni.

Pacient byl hospitalizován do 4.4.2017, poté při propuštění afebrilní, kardiopulmonálně kompenzován, cítil se dobře, bez výrazných bolestí, drén odstraněn.

Doporučení Fraxiparine 0,4ml podkožně 1x denně, studené obklady, ranky možno sprechovat a promazávat Betadine mast, odlehčovat pravou nohu o berlích do odstranění stehů. Včas zahájit fyziatrickou péči na posílení kvadricepsu.

Kontrola 13.4.2017 po egalizaci obou menisků pravého kolene, s mírnou náplní, klidné, vyndání stehů.

Kontrola 25.4.2017 stav klidný, vstupy klidné a známky léze LCA. Indikace k rekonstrukci LCA BTB autoštěpem.

Artroskopická operace dne 5.6.2017 rekonstrukce ASK genus I. dextra. Stav po ruptuře LCA, anatomická rekonstrukce LCA BTB autoštěpem.

Hospitalizován na chirurgickém oddělení od 5.6.2017 do 7.6.2017 průběh klidný, stehy in situ, vstupy klidné. Při propuštění byl afebrilní, kardiopulmonálně kompenzován, cítil se dobře, nemá výrazné bolesti, dolní končetiny bez známek TEN.

Doporučena medikace Fraxiparine 0,4ml 1x denně, Dolgit 2x1 tbl., Zaldiar 3x1 tbl. při větší bolesti. Klidový režim, chůze o francouzských holích s ortézou, lehký došlap na operovanou končetinu. Koleno ledovat, lehce rozcvičit hybnost. Ortézu jen na chůzi a spaní po dobu 2-3 týdnů podle rehabilitace.

Kontrola 14.6.2017 rány zatím nezhojeny, bez sekrece, bez zarudnutí, stehy in situ, lehká náplň. Končetiny bez známek TEN, hybnost, citlivost a prokrvení prstů v normě. Znovu převázáno. Doporučení zavedený režim, ortéza, francouzské hole, prevence TEN.

Další kontrola 21.6.2017 od operace ACLR BTB. Klidný stav, štěp pevný, stehy vyndány, punkce 20ml čiré tekutiny, bez TEN. Doporučení ortézu týden na chůzi a spaní, francouzské hole ještě 3-4 týdny. Zahájit rehabilitaci kolena, plně extendovat, flexi do plného rozsahu.

ZÁVĚR

RTG vyšetření při další kontrole 20.9.2017 stav po plastice vazů. Na snímcích postavení v kloubu vyhovuje.

Zatím vážne krajní extenze a flexe, hypotrofie musculus quadriceps femoris, štěp pevný. Doporučení pokračovat v rehabilitaci, posílit stehenní svaly, zatím bez kontaktních sportů do konce 8. pooperačního měsíce. Kontrola při obtížích.

Bylo využito dvakrát RTG vyšetření. V prvním případě byl nález bez traumatických změn a zraněný byl poslán na MR vyšetření. Byl zjištěn výpotek a poranění vazů nejspíše, které není na RTG vidět. Poté byla doporučena artroskopická operace k ošetření menisků. Další artroskopická operace po zklidnění zranění a lepšímu přístupu. Operovalo se zranění předního zkříženého vazů. Na kontrole bylo ještě jednou zvoleno RTG vyšetření pro zhodnocení správného postavení kostí po operaci vazů.

KAZUISTIKA 3

ANAMNÉZA

Muž 26 let

RA: matka – 45 let, zdravá, otec – 47 let, zdrav

OA: BDN, do 13 let léčen pro ekzém, nosí brýle na dálku – 1/2D vlevo, 3/4D vpravo

Operace: ve 12 letech lymfadenektomie levostranné axily

stav po meningoencefalitidě 7-8/2012

FA: O

PA: student

SA: žije s přítelkyní

Abusus: nekuřák, alkohol minimálně

černá káva 1xdenně, drogy ne

AA: O

Přichází do nemocnice 20.11.2016 kvůli bolesti kolene. Udával při házené po doskoku bolest v pravém koleni. Poté neurčitá bolest v koleni.

KATAMNÉZA

Objektivně vyšetřen pravé koleno je chladné. Mírný otok v koleni, hybnost bez omezení, volně v závěru flexe bolest. Periferie v normě. Postranní a zkřížené vazy pevné, menisky známky negativní. Vypsáno vyšetření na MR.

Provedeno **MR vyšetření pravého kolenního kloubu** 23.11.2016 na přístroji 1,5T nativně. V sekvencích PD TSE FS (cor), T2 TSE (tra), PD TSE FS (sag), T2 DESS 3D (sag), T1 SE (cor). V mediálním kondylu femuru je v rozsahu 26x24x29mm edém kostní dřevě, v zátěžové zóně dorzálně je patrná mírná nepravidelnost kortikalis s diskrétním vklesnutím na ploše 10x9mm bez demarkační zóny, chrupavka je v rozsahu této vklesliny mírně nehomogenní, bez defektů. Menisky jsou s normálním nálezem. Zkřížené a kolaterální vazy jsou normální. Bez zmnožení kloubní tekutiny. Závěr osteochondrální fraktura v zátěžové

zóně mediálního kondylu femuru s diskrétní depresí kortikalis viz Příloha 3, 4. Doporučeny berle, odlehčovat pravou dolní končetinu po dobu 2-3 týdnů. Neschopen zátěže.

Znovu 10.1.2017 **MR vyšetření**. Provedeno na 1,5T přístroji nativně v PD TSE FS (cor), T2 TSE (tra), PD TSE FS (sag), T2 DESS 3D (sag), T1 SE (cor). V mediálním kondylu femuru je menšího rozsahu edém kostní dřevě. V zátěžové zóně dorzálně je patrná postupující reparace kortikalis, chrupavka je v rozsahu této vklesliny mírně nehomogenní, lehce snižená. Menisky normální nález. Zkřížené a kolaterální vazy v normě. Závěr osteochondrální fraktura v zátěžové zóně mediálního kondylu femuru s postupnou reparací intraspongiosních, kortikálních i chondrálních změn.

Kontrola 17.1.2017 **subjektivně vyšetření** zkusil zátěž, pocit píchání v kolenu. **Objektivní vyšetření** pravé koleno je chladné, bez náplně. Pohmat nebolestivý.

Doporučení ještě 3 týdny bez sportovní zátěže. Důraz na RHB kolo, rotoped, plavání, FYT Magnet na pravé koleno. Předepsány kapky Vigantol.

Přichází do nemocnice 31.1.2017 na doporučení ortopeda. **Subjektivně vyšetření** výraznější bolesti nemá, otok nepozoruje, hybnost kolena dobrá. **Objektivně vyšetření** stoj a chůze v normě, kolenní kloub pravý bez známek zánětu, bez otoku a náplně. Aktivní hybnost v normě, mírná palpační citlivost nad kondylem femuru tibiálně. Stav po osteochondrální zlomenině mediálního kondylu femuru. Doporučení FYT, LTV 3x týdně 10x na rehabilitaci.

LÉČBA

Vodoléčba a elektroléčba na naší rehabilitaci.

MR vyšetření 24.2.2017 pravého kolena. Zobrazeno na 1,5T přístroji nativně v PD TSE FS (cor), T2 TSE (tra), PD TSE FS (sag), PD DESS 3D (sag), T1 SE (cor). Při srovnání s předchozím vyšetřením další mírná regrese edému kostní dřevě v mediálním kondylu femuru, v zátěžové zóně dorzálně je pak patrná nadále pomalu postupující reparace kortikalis a signálních změn chrupavky, která je stacionárně nepravidelně lehce snižená. Menisky, zkřížené a kolaterální vazy normální. Patela typ II podle Wiberga. Závěr další mírná progrese reparativních změn na kortikalis, chrupavce a ve spongiose. Výsledky odeslány lékaři mimo FN Plzeň. Zraněný se po výsledcích domluvil s lékařem na artroskopickém ošetření.

Artroskopie kolenního kloubu 22.5.2017. Aktuální diagnóza čerstvé přetržení kloubní chrupavky kolena. Pacient byl přijat pro bolest pravého kolena.

Hospitalizace od 22.5.2017 do 23.5.2017. Provedena ASK, klidný pooperační průběh, vstupy klidné. Stehy in situ. Operováno ASK genus I. dx. Chondrální defekt CMF 1x1cm gr IV – debridement, mikrofraktury + návrtvy CMF. Doporučená medikace Fraxiparine 0,4ml 1x denně na dva týdny, Ketonal 2x1 tbl nebo Zaldiar 3x1 tbl.

Kontrola 31.5.2017 doporučení chůze o berlích zatím bez došlapu na operovanou končetinu, minimálně po dobu 5-6 týdnů. Chladit koleno, lehce rozvíčovat.

Přichází dne 11.7.2017 na doporučení chirurgického oddělení. **Subjektivní vyšetření** udává minimální bolestivost a otok. Hůře chodí. **Objektivně vyšetření** stoj a chůze s oporou francouzských holí, koleno bez známek zánětu, bez náplně, mírný periartikulární otok. Výrazná hypotrofie svalstva stehna. Doručený FYT 3x týdně 10x.

Kontrola 28.7.2017 rehabilituje, koleno relativně klidné, jizvy klidné. Doporučení odložit postupně francouzské hole, rotoped, plavání kraulovy nohy, běžná chůze bez holí, postupně možné vhodné trekové hole. Zatím bez jiného sportu minimálně do 5. pooperačního měsíce, kdy lze zopakovat CHP a zvážíme MR vyšetření. Nadále intenzivní RHC, vhodná magnetoterapie. Vigantol 2 kapky denně a Calcium. Do další kontroly bez větší zátěže.

Kontrola 12.9.2017 po rehabilitaci. **Subjektivně vyšetření** v klidu bez bolesti, při chůzi píchavá bolest na mediální straně. **Objektivní vyšetření** stoj a chůze samostatná. Koleno bez známek zánětu, bez náplně, výrazná hypotrofie svalstva stehna. Testy na menisky, vazy menisků a vazů negativní. Doporučení FYT 2-3x týdně 10x.

Kontrola 27.9.2017 **subjektivně vyšetření** mírná úleva, RTG bpn.

RTG vyšetření bez zřetelných traumatických změn, mírné snížení na mediálním poli kloubní štěrbin. Poslán na kontrolní MR vyšetření.

MR vyšetření 16.10.2017 provedeno nativně na 3T přístroji v sekvencích T1 TSE (kor.), T2 TSE (ax.), PD TSE FS (kor., sag.), T2 DESS 3D WE (sag.) Ve srovnání z dokumentace z ledna a února t. č. vymizel edém kostní dřevě mediálního kondylu femuru. V zátěžové zóně mediálního kondylu femuru je patrný defekt chrupavky v rozsahu cca 15x12mm, chrupavka zcela chybí, povrch kosti je nerovný usurovaný, bez edému přilehlé

kosti. Laterální meniskus je normální, v zadním rohu mediálního menisku pravidelné hyperdenzity a lehké snížení jeho výšky. Změny vzhledu degenerativních změn v progresi proti minulému vyšetření. Prostornější žilní pleteň. Ostatní nález je normální. Závěr osteochondrální defekt v zátěžové zóně mediálního kondylu femuru v progresi proti minulému vyšetření viz Příloha 5.

ZÁVĚR

Kontrola 15.11.2017 stav se zvolna zklidňuje, zatím ještě nezatěžoval významněji. Na MR nález přijatelný. Doporučení pozvolna navyšovat zátěž, kontrola při obtížích a zvažili bychom reASK při potížích.

Bylo nejvíce voleno vyšetření magnetické rezonance. Lékaři posílali zraněného na magnetickou rezonanci čtyřikrát z důvodu nespecifických příznaků a poranění měkkých tkání. Artroskopické ošetření se provedlo jednou a ošetřilo poranění chrupavky. RTG vyšetření se hodnotilo jednou, kdy se ukázalo mírné snížení mezi kostmi.

KAZUISTIKA 4

ANAMNÉZA

Žena 55 let

RA: TEN neguje

OA: zdráva, s ničím se neléčí, TEN neguje, operace a úrazy vážněji ne

FA: pravidelně neužívá

AA: neguje

Abusus: nekouří, alkohol příležitostně

Přichází do nemocnice 6.2.2017 žena, která si včera při lyžování poranila levý kolenní kloub. Do hlavy se neudeřila.

KATAMNÉZA

Subjektivně vyšetření bolesti vnitřní strany kolenního kloubu. **Objektivně vyšetření** kardiopulmonálně kompenzována. Afebrilní bez známek alterace celkového stavu. Puls klidný, orientační neurotopický nálezní normální. LDK levý kolenní kloub bez otoku, bez náplně, hematom 1x1cm při proximálním úponu MCL, který výrazně palpačně bolestivý. Valgus test v extenzi v semiflexi ++. Menisky, PZT, ZZT, Lachmanův test negativní.

Diagnóza laesio MCL genus I. sin. v. s. partialis.

Na **RTG vyšetření** zjištěny mírné artrotické změny, nihil traumas ossium. Poskytnuta ortéza. Doporučení chůze o berlích bez došlapu na postiženou končetinu. V klidu končetinu elevovat, ledovat. Lokálně protizánětlivý masti např. Ibalgin duo efekt aplikovat 1x denně. Do podkoží nejlépe břicha aplikace Fraxiparine 0,3ml s. c., po předchozí dezinfekci kůže. Kontrola při potížích ihned, jinak na ambulanci za týden.

Kontrola 14.2.2017 klinicky známky parciální léze LCM a léze LCA, stav se zvolna zklidňuje. Bez TEN. Doporučení nadále ortézu trvale ještě 3 týdny. Poté odložit a dále chůze o francouzských holích. Za dva týdny zahájit RHB kolena, kde postupně začít se šetrným rozcvičováním kolena, izometrickým posilováním svalů stehna. Větší rozcvičování od 5.

týdne od úrazu. Francouzské hole odložit za 6-7 týdnů od úrazu. Prevence TEN Fraxiparine 0,4ml 1x denně po dobu fixace. Kontrola po MR vyšetření.

Vyšetření **MR kolenního kloubu vlevo** 27.2.2017. Přístroj 1,5T nativně v sekvencích PD TSE FS (cor), T2 TSE (tra), PD TSE FS (sag), T2 DESS 3D (sag), T1 SE (cor). Zhodnocení přední zkřížený vaz je ve femorální části výrazně zbytnělý, edematozní, šíře až 7mm. Tibiální komponenta je normální. V kostní dřeni posterolaterální tibie a mediálního kondylu femuru je edém kostní dřene. Menisky, ostatní vazy, měkké tkáně, kloubní chrupavky a skelet jsou normální. Závěr zhmoždění eventuálně i parciální ruptura femorální komponenty LCA. Kostní modřiny posterolaterální tibie a mediálního femuru viz Příloha 6.

Kontrola 14.3.2017 po vyšetření MR. Doporučení zatím konzervativní postup, pokračovat v intenzivní řízené RHB kolena. Plně rozcvičit, posílit svaly. Francouzské hole odložit, postupně rotoped, kolo, plavání kraulovy nohy.

Při kontrole 25.4.2017 koleno připravené, rozcvičené, známky kompletní léze LCA. Indikována k ASK rekonstrukci all inside.

LÉČBA

Artroskopické ošetření 2.5.2017 na Klinice ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí. Diagnóza ruptura LCA genus 1. sin. Stav po kompletní ruptuře LCA. ASK anatomická rekonstrukce LCA all inside technikou (m. ST kvadrůstěp, 2x tightrope).

Hospitalizace na klinice 2.5.2017 – 4.5.2017 bez komplikací. Postupná mobilizace a nácvik chůze o berlích s odlehčením operované končetiny. Rozcvičování kolena na motodlaze, miniheparinizace, analgoterapie, elastická bandáž, redon vyndán 2. pooperační den. Vstupy klidné, stehy ponechány in situ. Hybnost, citlivost a prokrvení prstů v normě. Parestezie, či jiné potíže nejuje.

Pacient propuštěn do domácího ošetření v celkově dobrém stavu. Doporučení pokračovat v zavedeném režimu. Chůze o berlích s odlehčením operované končetiny. Ortézu ponechat na chůzi a spaní, vleže lze snímat a ledovat koleno. Indikována rehabilitace (rozsah hybnosti postupně do plného rozsahu včetně krajní extenze, izometrické posilování stehenních svalů, mobilizace pately). Při bolesti ledovat koleno a Zaldiar 1 tbl 2x denně,

eventuálně Novalgin 1 tbl při větší bolesti. Prevence TEN naordinován Fraxiparine 0,4ml 1xdenně podkožně do další kontroly. Stehy vyndat na kontrole.

Při kontrole 10.5.2017 stav klidný. Koleno s minimální náplní. Hematomy stehna a kolem vstupů, jinak klidný stav. Doporučení prevence Fraxiparine snížit na 0,3ml 1x denně. Francouzské hole 2-3 týdny dle průběhu RHB. Ortézu na chůzi a spaní ještě týden. Na RHB již nyní zahájit rozcvičování hybnosti kolena zejména plnou extenzi a flexi lze postupně.

Na kontrole 7.6.2017 stav zcela klidný, diskrétní otok. Štěp pevný. Doporučené pokračovat v řízené RHB, vhodné lymfodrenáže, plně dorozcvičit. Postupně kolo, plavání kraulovy nohy, rotoped, běžná chůze. Kontrola a RTG v 6. pooperačním měsíci.

ZÁVĚR

Kontrola **subjektivně vyšetření** lupání v koleni a otoky kolena nikoliv náplně. Levé koleno stabilní, štěp pevný, hybnost plná. Drobné lupání v koleni kolem jablíčka. Koleno bez náplně, lehký otok nad jablíčkem. Doporučení pokračovat v RHB kolena. Nadále cvičit, zátěž zvyšovat zvolna dle tolerance, posílit svaly stehna. Kontrola dle potřeby.

První zobrazovací metoda se zvolila RTG vyšetření, kde se popsali artrotické změny na kostech, jinak zranění vazů nebylo vidět. Lékař vyšetřil klinicky a zjistil známky poranění LCM a LCA. Na magnetické rezonanci bylo vyhodnoceno jen zranění LCA. Proto se indikovala artroskopická operace ošetření LCA. Byly provedeny tři zobrazovací metody.

KAZUISTIKA 5

ANAMNÉZA

Muž 36 let

RA: nevýznamná

OA: vážněji nestonal, s ničím se neléčí

Jde o sportovce, kulturistu

FA: nic neužívá, jen jako doplněk výživy vitaminy, proteiny, Ca a Mg

Abusus: nekouří, alkohol 0, černá káva občas

Přišel do nemocnice muž 22.1.2017. Včera při sáňkování upadl dopředu, pocítil prasknutí v pravém rameni. Pociťoval píchavou bolest v pravém rameni. Vykloubení nepopisuje, měl omezenou hybnost v rameni.

KATAMNÉZA

Objektivně vyšetřený pravé rameno v normo postavení, včetně AC a SC kloubu. Bez vyklenutí, hematomu a edému. **Klinicky vyšetřený** negativní. Palpační bolestivost výrazná při AL okraji akromia, abdukce aktivní 10°, pasivní pro bolest 25°, biceps bez defigurace, jinak vyšetřitelnost 0.

RTG vyšetření pravého ramene bez traumatických změn na skeletu. Lehká kranializace hlavice humeru v GH kloubu. Šíře AC kloubu 3mm, postavení vyhovuje.

RTG vyšetření pravého ramene doplnit projekce AP, Y, TT a axilolaterální. Bez kostních traumatických změn. Postavení v kloubech v normě.

Sono pravého ramene ukázalo dlouhá šlacha bicepsu v sulcu. V okolí šlachy kolekce tekutiny až 4mm, prosáknutí i v oblasti musculus supraspinatus a infraspinatus, bez patrné větší patologické kolekce. Zúžený SA prostor na cca 3mm. V dosahu sondy bez jasné úplné ruptury RM viz Příloha 9.

Na kontrole 25.1.2017 **subjektivní vyšetření** přetrvávají potíže a bolesti. **Objektivní vyšetření** palpační bolest SAS prostoru ventrálně v oblasti velkého hrbolu. AC kloub a klíček palpačně bez bolestí. Aktivní elevace prakticky 0, pasivně maximálně 30° poté silná

bolest. Paži udrží, rotace velmi bolestivé, periferie bpn. Doporučena Dessault, objednan na MR.

MR vyšetření pravého ramene 3.2.2017. Provedeno nativně v T2 TSE (tra), PD TSE FS (tra), T1 SE (cor), T1 TIRM (cor), T2 TSE (sag), T2 DESS 3D (cor). Výrazný edém kostní dřevě v oblasti velkého hrbolu linií hypointenzity. Nález svědčí pro frakturu v oblasti velkého hrbolu humeru bez výraznější dislokace. Drobný edém v inzerci RM, která je bez ztráty kontinuity. Bez výpotku nitrokloubně, či v burzách. Ostatní měkké tkáně, kloubní chrupavky a skelet jsou normální. Závěr fraktura velkého hrbolu humeru bez výraznější dislokace viz Příloha 7.

RTG vyšetření pravého ramene. Stav po udávané nedislokované fraktuře velkého hrbolu pravého humeru, postavení v GH a AC kloubu vyhovuje. Doporučení Dessault nesnímat, cvičit loket, zápěstí a prsty.

Kontrola 8.2.2017 objektivní pohyb netestovali, palpační bolestivost nad velkým hrbolem, periferie bpn.

RTG vyšetření nedislokovaná zlomenina velkého hrbolu pravého humeru.

RTG pravého ramene a humeru. Nedislokovaná abruptce trochanter major s drobným fragmentem tuberculum majus humeri kraniálně. Hyperabdukční poranění při kontaktu humeru s acromiem. Jiné traumatické změny nenacházím. GH a AC kloub v dobrém postavení.

Kontrola 1.3.2017 kdy 6 týdnů od avulze velkého hrbolu pravého humeru bez dislokace. **Subjektivní vyšetření** bez potíží. **Objektivně vyšetření** bez otoku, bez hematomu, palpačně bez bolesti. Elevace do 60°, rotace omezeny asi na 1/2. Periferie bpn.

RTG vyšetření postavení beze změn, linie ještě patrná. Doporučení vhodná RHB. Kontrola za dva měsíce. Postupná zátěž dle tolerance viz Příloha 8.

RTG vyšetření pravého ramene. Stav po fraktuře, zhojeno, prominence až hyperplazie velkého hrbolu humeru. Jinak skelet bez patrných patologických změn.

ZÁVĚR

Kontrola 12.5.2017 **subjektivní vyšetření** bez potíží. **Objektivně vyšetření** bez otoku, bez bolesti, elevace maximálně do 90°. Ventrální a dorsální flexe v normě. Periferie normální.

RTG vyšetření pravé rameno zhojeno v dobrém postavení. Doporučení možná plná zátěž. Kontrola jen při potížích.

Zraněný byl nejvíce posílán na RTG vyšetření. Nejspíše kvůli poranění kosti humeru. Na prvním a druhém RTG vyšetření nebyly popsány změny na kosti, proto se provedlo ultrasonografické vyšetření, kde zjistili výpotek okolo šlachy a neporušenou rotátorovou manžetu. Magnetická rezonance ukázala frakturu velkého hrbolu. Poté se vyšetřovalo jen na RTG. Zraněný byl kvůli fraktuře na RTG osmkrát.

KAZUISTIKA 6

ANAMNÉZA

Muž 56 let

OA: Pacient zdrav, s ničím se neléčí, operace neguje, úrazy 2004 pád z motocyklu, fraktura piloni tibiae dextra

AA: neguje

FA: O

RA: nevýznamná

Přichází do nemocnice 29.9.2016 pro vykloubení ramene. Dne 28.9. 2016 si při pádu na motokrosu vykloubil levé rameno. Ošetřen v jiné nemocnici na chirurgické ambulanci. Provedena repozice a přiložen pruban.

KATAMNÉZA

Diagnóza stav po luxationem omae l. sinistra. Vyšetření levého ramene 29.9.2016 fixace v prubanu, kloubní jamka palpačně plná, hybnost, inervace a prokrvení na periférii v normě.

RTG vyšetření z předchozí nemocnice luxace v ramenním kloubu se suspektní abrupcí z velkého hrbolu. Po repozici postavení vyhovující. Abrupce diferenciální diagnostika kalciová depozita. Doporučení Dessault, pokračovat v zavedeném režimu. Ledovat rameno, ponechat ortézu, kontrola a RTG za týden.

RTG vyšetření levého ramene 6.10.2016 fraktura velkého hrbolu bez podstatné dislokace. Postavení v kloubu ramenním správné viz Příloha 11.

Kontrola **subjektivní vyšetření** bez obtíží. **Objektivní vyšetření** ortéza vyhovuje, netísni hybnost. Inervace a prokrvení na periférii v normě. Pulsace na AR hmatné. Doporučeno pokračovat v zavedeném režimu. Ledovat rameno, ponechat ortézu, možno cvičit loket a prsty. Kontrola za 2 týdny. Při potížích dříve.

Kontrola 20.10.2016 **subjektivně vyšetření** večerní bolesti. **Objektivně vyšetření** rameno bez otoku, bez hematomu, bez defigurace. Postfixace ztuhlost. AC a SC klouby

pevné. Loket bez otoku, hybnost volně, inervace a prokrvení na periférii v normě, pulsace na AR hmatné.

RTG vyšetření levého ramene a axiální projekce stav po nedislokované fraktuře tuberculum majus humeri, v okolí osifikace. Postavení v GH kloubu dobré. Defekt v dolní části kloubní plochy klíčku v AC kloubu. Doporučení zahájit řízenou RHC ramene, hybnost, měkké techniky, ortézu možno snímat (na noc lépe ještě ponechat). Analgetika dle bolesti. Kontrola po ukončení RHB.

Přichází 3.11.2016 do nemocnice přetrvávají intenzivní intermitentní bolesti v oblasti musculus biceps. Předepsány léky Aulin 2x1, Algifen 3x30-40 gtt. Objednán na MR vyšetření.

MR vyšetření levého ramene 13.11.2016 zhodnoceno na 3T přístroji nativně. V sekvencích T2 TSE tra, PD TSE FS tra, T1 TSE cor, T1 TIRM cor, T2 TSE sag, T2 DE3D WE sag iso. Kloubní výpotek dorzálně při hlavici humeru v šíři 6mm, v subcoracoideální burze v rozsahu cca 30x30x20mm, subakromiálně podél musculus supraspinatus proužek tekutiny podél šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Edém periartikulárních měkkých tkání. Fragmentace velkého hrbolu humeru, některé fragmenty dislokovány kraniolaterálně, fraktura respektive avulze postihuje oblast úponu RM hlavy musculus supraspinatus. Jinak vlastní rotátorová manžeta je užší, nehomogenní struktury, ale kontinuální, bez známek ruptury. Abrugce respektive avulze předního horního okraje labrum glenoidale včetně úponu dlouhé šlachy bicepsu. Edém kostní dřeně respektive „kostní modřina“ v hlavici humeru, zejména v oblasti velkého hrbolu. Mírná kraniální subluxe hlavy humeru. AC kloub artróza. Subakromiální prostor šíře cca 6mm. Závěr komplexní traumatické změny fraktura velkého hrbolu humeru, abrupce či avulze úponu RM hlavy musculus supraspinatus, abrupce či avulze předního horního okraje labra včetně úponu dlouhé šlachy bicepsu, kloubní výpotek.

LÉČBA

Indikace ASK ramenního kloubu. Hospitalizován na klinice ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí od 27. 11.2016 do 29.11.2016.

Status localis levé rameno kloubní jamka palpačně plná, bez luxace. Hybnost výrazně omezená. Abdukce 60°, ventrální flexe 70°, dorzální flexe 15°, rotace o 1/2, apprehension test nelze vyšetřit pro bolesti levého ramene. Inervace a prokrvení zachováno. Bez TEN.

Ostatní vyšetření předchozí anestezie neměl. EKG fyziologické, laboratoř únosná, **RTG vyšetření** srdce a plic bez patologie. Pacient kardiopulmonálně kompenzován, schopen výkonu v celkové anestezii.

Premedikace od půlnoci nic per os, na výzvu Morphin 10mg i. m. 7-11 hod., HRS 500ml 11-15 hod. prevence TEN.

Diagnóza stav po luxaci levého ramene.

Ortopedická operace 28.11.2016. ASK omae l. sin.

- stav po abruptionem tuberculi majoris humeri l. sin.
- abrupce ventrálního labra, SLAP II. typu – stabilizace 1x bioraptor
- frozen shoulder – ASAD, redres

Hospitalizace bez komplikací, postupná mobilizace, rehabilitace na motodlaze, šátkový závěs, vstupy klidné, odstranění redon dren, stehy ponechány in situ. Hybnost, citlivost a prokrvení prstů v normě, parestezie či jiné potíže neguje. Pacient propuštěn do domácího ošetření v celkově dobrém stavu. Doporučení pokračovat v zavedeném režimu. Rozvíčovat hybnost v rameni do mírné bolesti, šátkový závěs, nutná rehabilitace ramene. Při bolesti rameno ledovat a Zaldiar 1 tbl 2x denně.

Kontrola 9.12.2016 **objektivně vyšetření** levého ramene vstupy lehce zarudlé, stehy in situ, vstřebávající se hematomy. Aktivní hybnost v ramenním kloubu minimální. Periferie v normě. Vyndány stehy. Doporučení pokračovat v řízené rehabilitaci.

RTG vyšetření levého ramene 31.1.2017 postavení v kloubu vyhovuje. Po provedené ASK nediferencuji již fragmenty abrupce vrcholu tuberculum maius.

Přichází pro bolesti laterální strany paže 31.1.2017. Výrazné obtíže ve smyslu bolesti a omezení hybnosti ramene. Klinicky těžké omezení hybnosti v rameni. Hypotrofie deltového svalu. Dále silně bolestivá rezistence laterální strany paže ve střední části velikosti 5x5cm. Indikována kontrolní MR vyšetření levé paže.

MR vyšetření levé paže na přístroji 1,5T v T1 TSE cor, T2 TIRM ax., sag. Přesvědčivé chorobné změny na měkkých tkáních a skeletu levé paže nezjištěny. Doporučení pokračovat v řízené rehabilitaci ramene a paže.

MR vyšetření ramene 10.2.2017 proběhlo nativně v T2 TSE (tra), PD TSE FS (tra), T1 SE (cor), T1 TIRM (cor), T2 TSE (sag), T2 DESS 3D (cor). Při dnešní kontrole stav po fraktuře velkého hrbolu pažní kosti s residuálním edémem v místě bývalé lomové linie. Pouřazová deformace velkého hrbolu. Šlacha dlouhé hlavy bicepsu je sledovatelná pod okraj sulcus intertubercularis. Vlastní žlábek již šlachu neobsahuje. Šlacha krátké hlavy bicepsu je sledovatelná až k úponu na korakoidní výběžek. Rotátorová manžeta je dnes normální, nejsou známky léze supraspinátu ani musculus subscapularis. Lehký impingement při AC arthroze. Chrupavky labra dnes bez známek poškození. Na chrupavce horního labra jen signální alterace bez přesvědčivé trhliny. Dutina kloubní bez výpotku. Závěr ruptura dlouhé hlavy bicepsu. Stav po abrupci velkého hrbolu pažní kosti s pouřazovou deformací. Nevelký impingement syndrom viz Příloha 10.

Přichází do nemocnice 21.2.2017 na doporučení ortopeda z FN Motol. **Subjektivně vyšetření** udává bolestivost levého ramene, omezena hybnost, spí ale dobře. **Objektivně vyšetřen** ramenní kloub vlevo bez známek zánětu, bez otoku a náplně, aktivní hybnost S 30-0-80, F 30-0-0. Výrazně omezeny obě rotace, hypotrofie svalstva pletence. Palpační citlivost nad GH kloubem. Doporučené FYT, LTV 2-3x týdně 10x. Vodoléčba, elektroléčba, LTV: MMT na levé rameno, motodlaha, LTV-cvičení ramenního kloubu a instruktáž

Přichází 24.3.2017 na kontrolu po RHB. **Subjektivní vyšetření** udává trvání obtíží, trvání bolesti, nadále omezená hybnost zvláště proti gravitaci, nic v ruce neunes. **Objektivně vyšetření** uspokojivá IRO, omezená ERO. Doporučení pokračovat v léčbě na rehabilitaci 2x týdně do poloviny dubna. Poté kontrola u ortopeda a domluven další postup.

ZÁVĚR

Kontrola 12.5.2017 po RHB léčbě. **Subjektivně vyšetření** po RHC celkově zlepšen, stále nemůže zvednout levou horní končetinu, při tomto pohybu bolesti. Limituje ho tento stav v práci automechanika. V klidu bez bolesti.

Na ortopedické kontrole nebyl. Dle pacienta zpočátku chirurgické řešení ruptury dlouhé hlavy bicepsu ortopedem neindikováno. Nyní se k němu ortopedi přiklání, nicméně by pacient měl cca rok omezenou hybnost v rameni a nyní již pacient tuto operaci nechce.

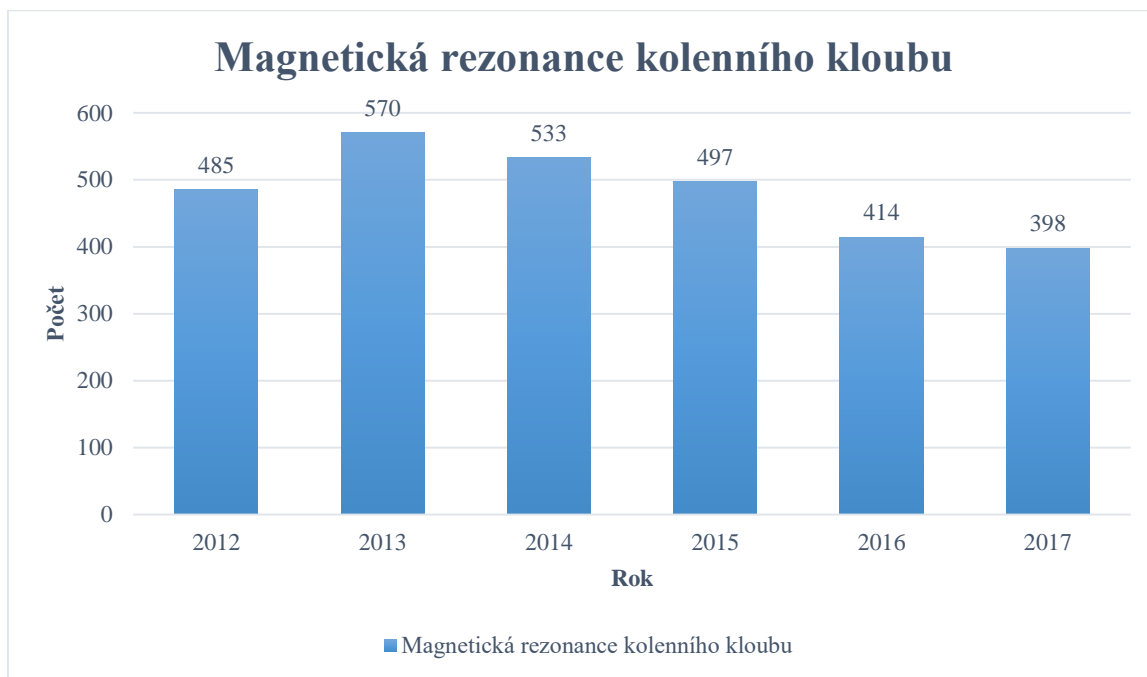
Objektivní vyšetření vyšší tonus musculus trapezius vlevo. Levé rameno bez edému, bez erytému, jizvy klidné, pevné, rotace vnitřní 70, zevní 40. Izometricky na RM síla symetrická. Snížená síla musculus biceps brachii vlevo. Při aktivaci svalu patrné volné břicho caput longum. Doporučená RHB léčba ukončena, pokračovat v domácím cvičení dle instruktáže. Při přetrvání nebo zhoršení obtíží kontrola ortopedem.

Zraněný byl poprvé vyšetřen na RTG v jiné nemocnici, poté znovu na RTG vyšetření, kde byla zjištěna fraktura velkého hrbolu humeru. Při kontrole byl znovu poslán na RTG vyšetření. Kvůli neustupujícím bolestem indikována MR vyšetření. Byla diagnostikována fraktura velkého hrbolu, dále abrupce či avulze RM, abrupce či avulze předního horního okraje labra a kloubní výpotek, které na RTG vyšetření nejsou vidět. Po MR vyšetření zvolili lékaři artroskopické ošetření. Poté hodnoceno na RTG vyšetření postavení v kloubu vhodné. Bolesti stále přítomné, proto indikovány ještě dvě MR vyšetření. Zjištěna ruptura šlachy dlouhé hlavy bicepsu. U poranění se využilo čtyřikrát RTG vyšetření a třikrát MR vyšetření.

STATISTICKÝ VÝZKUM

V grafu 1 jsme statisticky porovnávali využití magnetické rezonance kolenního kloubu ve FN Plzeň za 6 let od roku 1.1.2012 do 31.12.2017. Celkem se vyšetřilo na magnetické rezonanci 2897 kolenních kloubů. V grafu je vidět, že nejvíce bylo vyšetření v roce 2013, to bylo 570. Nejméně bylo v roce 2017, kdy se vyšetřilo 398 kolen.

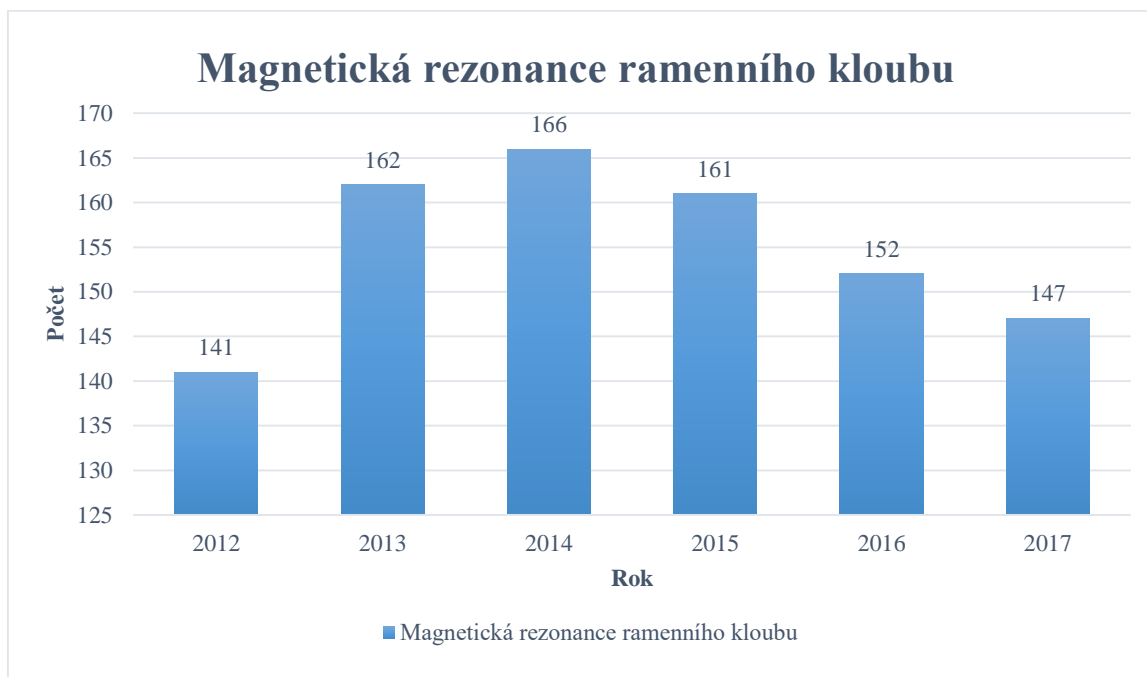
Graf 1 Magnetická rezonance kolenního kloubu



Zdroj: Vlastní

V grafu 2 jsme statisticky srovnávali využití magnetické rezonance ramenního kloubu ve FN Plzeň za 6 let od 1.1.2012 do 31.12.2017. Zjistili jsme, že bylo vyšetřeno celkem 929 ramen. Nejvíce vyšetření bylo v roce 2014, to bylo 166. Nejméně bylo vyšetření v roce 2012, to se vyšetřilo 141 ramenních kloubů.

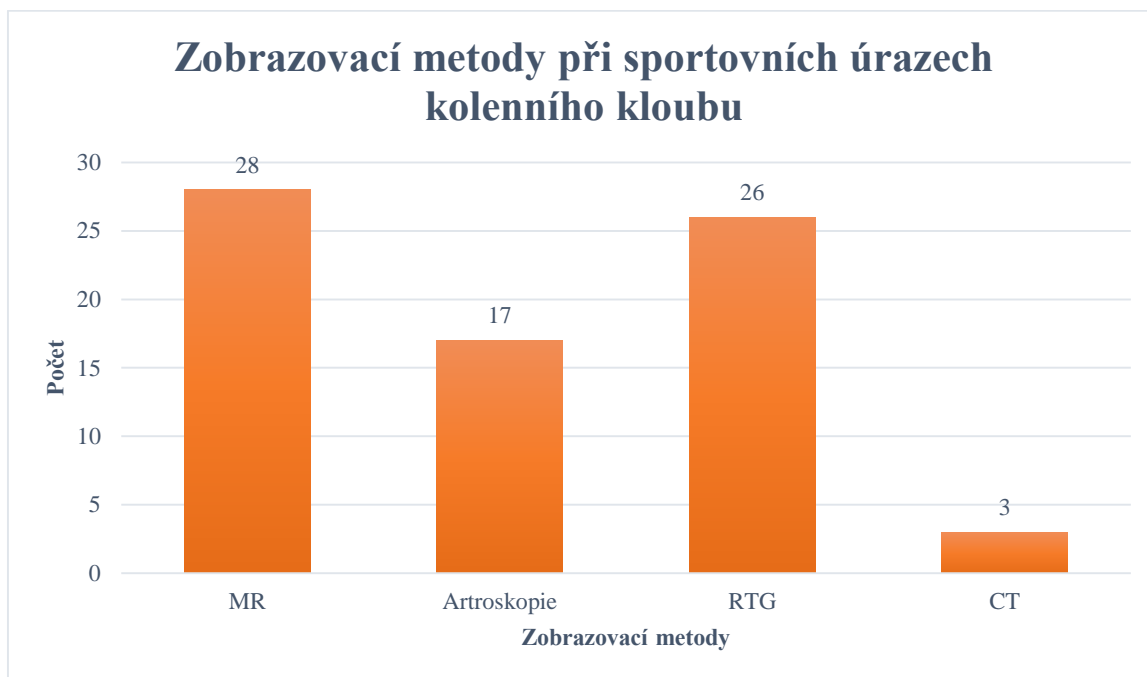
Graf 2 Magnetická rezonance ramenního kloubu



Zdroj: Vlastní

V grafu 3 jsme porovnávali statisticky, které ze zobrazovacích metod se nejvíce využívají při sportovních úrazech kolenního kloubu. Zjistili jsme, že u 20 zraněných kolen, bylo nejvíce využito magnetické rezonance, to bylo 28, druhá byla metoda RTG 26, třetí je artroskopie 17 a čtvrtá CT 3.

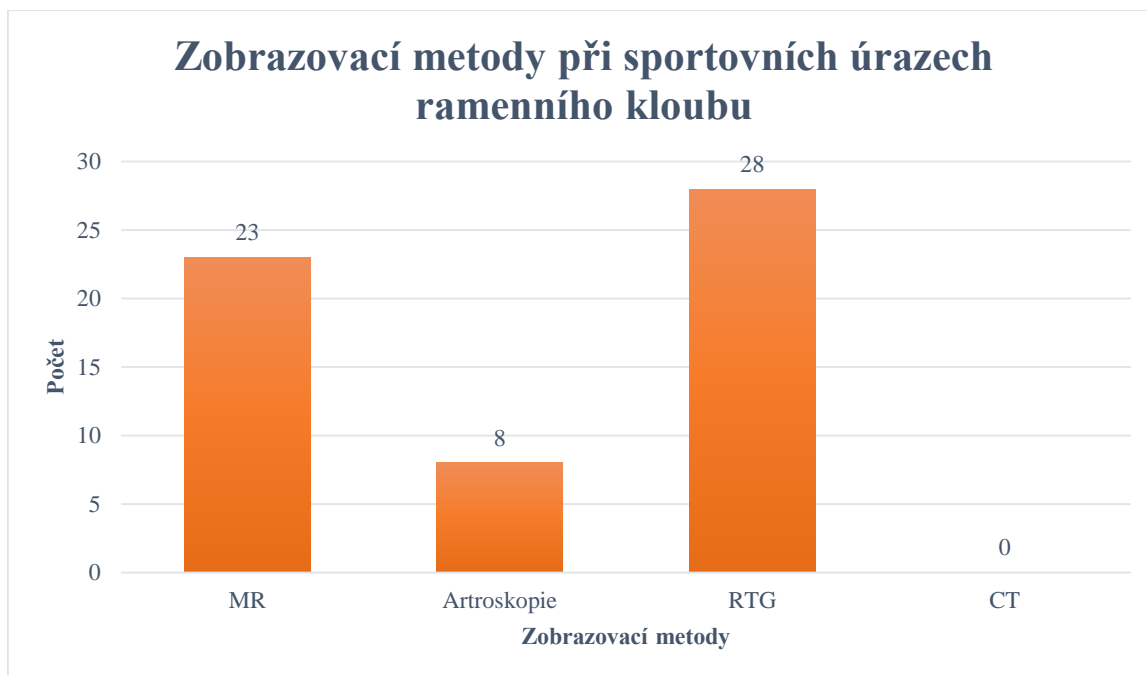
Graf 3 Zobrazovací metody při sportovních úrazech kolenního kloubu



Zdroj: Vlastní

V grafu 4 jsme statisticky porovnali, jaké ze zobrazovacích metod se nejvíce využívají při sportovních úrazech ramenního kloubu. Bylo vyšetřeno 20 pacientů. Z toho nejvíce bylo ze zobrazovacích metod provedeno RTG, to bylo 28, druhá zobrazovací metoda byla MR vyšetření 23, třetí byla artroskopie 8 a čtvrtá byla CT, která se u ramene nevyužila vůbec.

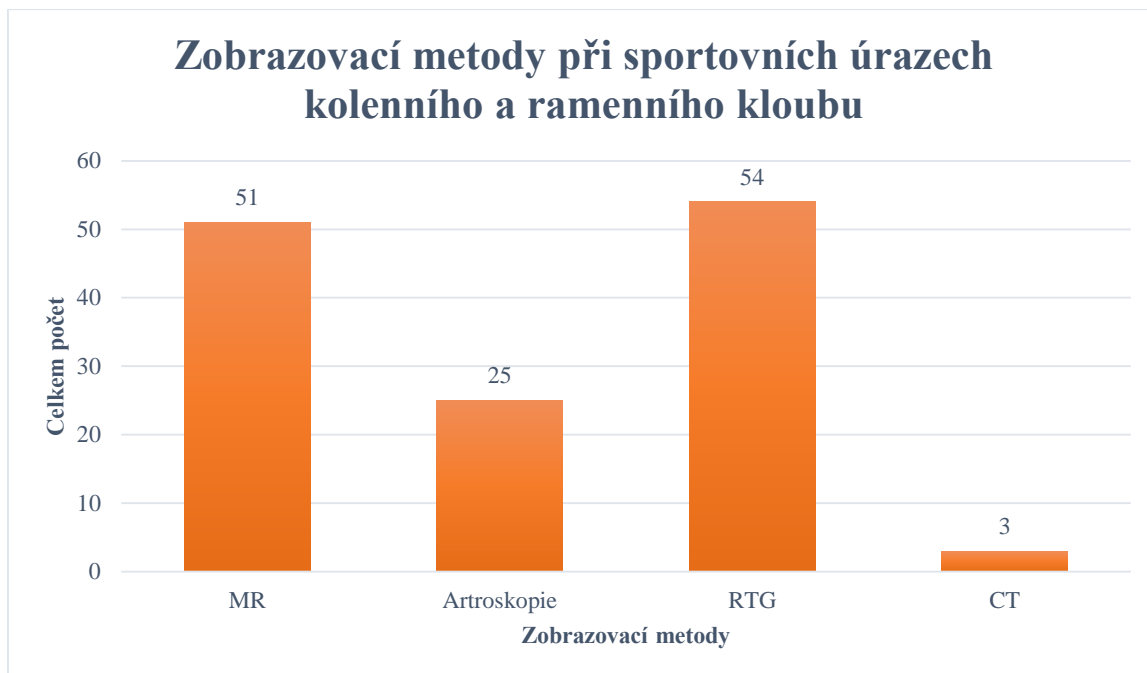
Graf 4 Zobrazovací metody při sportovních úrazech ramenního kloubu



Zdroj: Vlastní

Na grafu 5 jsou sečteny výsledky z grafů 3 a 4. Informace byly získány z databáze FN Plzeň z roku 2017. Ukazuje nám, které zobrazovací metody se nejvíce využívají u sportovních úrazů. Bylo celkem 40 zraněných se sportovními úrazy. Nejvíce se využívala u sportovních úrazů kolenního a ramenního kloubu zobrazovací metoda RTG 54, další bylo lékaři posíláno na MR vyšetření 51, třetí je artroskopie 25 a čtvrtá zobrazovací metoda byla CT u kolena 3.

Graf 5 Zobrazovací metody při sportovních úrazech kolenního a ramenního kloubu



Zdroj: Vlastní

9 KORELACE VYŠETŘENÍ USG A MR RAMENNÍHO KLOUBU

PRVNÍ PORANĚNÝ

USG rotátorové manžety levého ramene

Drobný výpotek v pochvě dlouhé šlachy bicepsu proximálně. Minimální prosáknutí při úponu musculus subscapularis, o málo výraznější prosáknutí spinátové porce RM. Rupturu RM nediferencuji.

MR vyšetření levého ramene

Vyšetření provedeno nativně v T2 TSE (tra), PD TSE FS (tra), T1 SE (cor), T1 TIRM (cor), T2 TSE (sag), T2 DESS 3D (cor). Nápadně zvýšený prostor mezi akromiem a hlavicí humeru (4 – 5mm), bez průkazu zvýšené aktivity signálu. Dále podezření na mírnou subluxaci v akromio – klavikulárním kloubu. Rotátorová manžeta bez známek poranění, normální nález na gleno - humerálním kloubu. Závěr: MR nález s podezřením na impingement syndrom. Zároveň subluxační postavení v AC kloubu.

Tyto nálezy ze sono vyšetření a MR vyšetření **korelují**. Obě metody popsaly, že rotátorová manžeta je bez známek postižení.

DRUHÝ PORANĚNÝ

USG pravého ramene

Bez tekutiny v burzách, či ramenním kloubu. RM je intaktní, stejně tak i šlacha dlouhé hlavy bicepsu. Patologické změny přesvědčivě neprokazujeme.

MR pravého ramene

Provedeno nativně na 3T přístroji v T2 TSE (ax.), PD TSE fs (ax.), T1 TSE (cor.), T1 TIRM (cor.), T2 TSE (sag.), T2 dess 3D iso (cor.). Postavení v GH a AC skloubení dobré. Známky akromioklavikulární artrózy s lehkým edémem, nerovností a v. s. i droboučnými, subchondrálními pseudocystičkami v oblasti kloubních ploch. Jemný proužek tekutiny podél šlachy musculus biceps, diskrétní prosáknutí i při šlaše musculus infraspinatus a ventrálním okraji labra. Labrum jen mírně nehomogenní bez jednoznačné fisurální linie, rotátorová

manžeta kontinuální. Vzdálenost hlavice – akromion – 8mm. Skelet bez patologických signálních změn.

Můžeme zjistit, že popisy vyšetření **korelují**. Na sonografickém vyšetření a na MR vyšetření bylo vidět, že rotátorová manžeta je intaktní.

TŘETÍ PORANĚNÝ

USG pravého ramene

Spinátová porce rotátorové manžety má při svém úponu na humerus nepravidelný průběh, je edematosní a nahnutá, nález je suspektní z její ruptury. Musculus subscapularis a šlacha dlouhé hlavy bicepsu intaktní.

MR vyšetření pravého ramene

Na 3T přístroji v sekvencích TSE T2, TSE PD FS, TSE T1, DESS T2* WE. Kompletní ruptura rotátorové manžety s její trhlinou pod akromiem, naplněna subakromiální a subdeltoidní burza. Hillův – Sachsův defekt humeru. Drobný výpotek v AC kloubu. Podezření na jemnou trhlinu horního předního labra typu SLAP léze.

Vyšetření sono ramene a MR ramene **korelují**. Bylo popsáno, že je vidět ruptura rotátorové manžety.

ČTVRTÝ PORANĚNÝ

USG levého ramene

Ramenní kloub bez výpotku. AC skloubení normální šíře. Úponová šlacha dlouhé hlavy bicepsu normálního vzhledu. Nehomogenní vzhled a průběh spodní vrstvy spinátové porce, nevyločíme tedy st. p. natažení svalu, či jeho parciální rupturu. Doporučení nález korelovat s MR vyšetřením.

MR levého ramene

Vyšetření provedeno v T2 TSE (tra), PD TSE FS (tra), T1 SE (cor), T1 TIRM (cor), T2 TSE (sag), T2 DESS 3D (cor) sekvencích. Všechny složky rotátorové manžety mají normální šíři, rupturu ani degenerativní změny neprokazujeme. Šlacha dlouhé hlavy bicepsu v sulku, bez výpotku v pochvě. Postavení v GH a AC kloubu je správné. Bez výpotku v kloubu.

V sonografickém vyšetření lékař napsal, že si není jistý natažením nebo parciální rupturou svalu a doporučil MR vyšetření. V MR vyšetření napsal lékař rupturu a degenerativní změny neprokazuje. Proto u poraněného vyšetření **nekorelují**.

PÁTÝ PORANĚNÝ

USG levého ramene

Šlacha dlouhé hlavy bicepsu normální šíře, bez výpotku v pochvě. Šlacha supraspinátu je v oblasti úponu diskrétně ztenčená a lehce nerovná, spíše při mírných degenerativních změnách, než po parciální ruptuře, výpotek v okolí nediferencuji. Ostatní složky rotátorové manžety bpn. Subakromiální burza bez náplně.

MR levého ramene

Vyšetření provedeno nativně v T2 TSE (tra), PD TSE FS (tra), T1 SE (cor), T1 TIRM (cor), T2 TSE (sag), T2 DESS 3D (cor). V chrupavce horního labra jsou vícečetné hyperintenzity. Subakromiální prostor je hraniční šíře asi 6,5mm, RM je mírně signálně alterovaná, subkorakoidní burza je mírně rozšířená. Ostatní nález na měkkých tkáních, kloubních chrupavkách a skeletu je přiměřený. Závěr: SLAP léze, iniciální degenerativní změny RM.

Tyto vyšetření z USG a MR **korelují**. Bylo napsáno, že jak na sono tak na MR byly vidět degenerativní změny.

ŠESTÝ PORANĚNÝ

USG pravého ramene

Šlacha dlouhé hlavy bicepsu normální šíře, bez výpotku v pochvě. Všechny složky rotátorové manžety mají normální šíři. Rupturu, degenerativní změny ani výpotek v okolí neprokazujeme. Subakromiální burza bez náplně.

MR pravého ramene

Vyšetření zhodnoceno nativně v T2 TSE (tra), PD TSE FS (tra), T1 SE (cor), T1 TIRM (cor), T2 TSE (sag), T2 DESS 3D (cor). Všechny složky rotátorové manžety jsou intaktní, rupturu neprokazujeme. Subakromiální prostor lehce snížen – 6 – 7mm. Šlacha dlouhé hlavy bicepsu v sulku, intaktní, bez výpotku, před úponem pouze lehce zvlňená.

Subakromiální a subdeltoidní bez náplně. Výrazná náplně burzy mezi musculus infraspinatus a lopatkou vel. cca 5x2x5cm se septy. Postavení v ramenním kloubu je správné. Závěr: lehké snížení SA prostoru, výrazná náplň burzy musculus infraspinatus.

Vyšetření USG a MR **korelují**. Ve vyšetřeních bylo popsáno, že šlacha dlouhé hlavy bicepsu je v sulku, RM je intaktní a subakromiální burza je bez náplně.

SEDMÝ PORANĚNÝ

Sono pravého ramene

Dlouhá šlacha bicepsu v sulcu, kolekce tekutiny až 4mm, prosáknutí i v oblasti musculus supraspinatus a infraspinatus, bez výrazné patologické kolekce. Zúžený SA prostor na cca 3mm. V dosahu sondy bez jasné úplné ruptury RM.

MR pravé rameno

Vyšetření provedeno nativně v T2 TSE (tra), PD TSE FS (tra), T1 SE (cor), T1 TIRM (cor), T2 TSE (sag), T2 DESS 3D (cor) sekvencích. Výrazný edém kostní dřevě v oblasti velkého hrbolu linií hypointenzity – nález svědčí pro frakturu v oblasti velkého hrbolu humeru bez výraznější dislokace. Drobný edém v inzerci RM, která je bez ztráty kontinuity. Bez výpotku nitrokloubní, či v burzách. Ostatní měkké tkáně, kloubní chrupavky a skelet jsou v normě. Měkké tkáně normální. Závěr: fraktura velkého hrbolu humeru, bez výraznější dislokace.

U tohoto zraněného vyšetření **na jednu stranu korelují, na druhou nekorelují**.

V závěru jsme zjistili, že u zraněných, kteří měli vyšetření USG a MR, tyto zobrazovací metody ve většině případů korelují. Bylo popsáno 7 zraněných, z toho 5 vyšetření korelovalo, 1 vyšetření nekorelovalo a 1 vyšetření na jedné straně korelovalo na druhé straně ne. Proto můžeme říci, že MR vyšetření je o něco lepší zobrazovací metoda a popíše více detailů, zatímco USG je více dostupná a rychlejší a pokud ji popisuje lékař, který je zkušený, může odhalit patologii i na sonografii.

DISKUZE

V teoretické části jsme nejprve popsali sport, historii sportu od začátků ve starověku až po současný sport a jaký má vliv na tělo a zdraví lidí. Dále jsme se věnovali anatomii kolenního a ramenního kloubu, kdy jsme popsali složení kloubů, svaly a ostatní tkáň důležité ke stabilitě. V další kapitole, jsme vybrali nejčastější poranění kolenního a ramenního kloubu při sportu. Vypsali jsme příčiny poranění, příznaky, diagnostiku a léčbu zranění. Poté jsme vybrali zobrazovací metody RTG, CT, MR, ultrasonografii a artroskopii, používající se u diagnostiky sportovních zranění a zjednodušeně jsme vypsali principy zobrazování, složení přístroje a zobrazovací projekce, sekvence a polohy zraněných při snímkování u vybraných přístrojů.

Na praktickou část jsme použili ke sběru dat kombinovanou metodu, to je kvantitativní a kvalitativní výzkum. Sběr dat probíhal zejména díky panu Mgr. Bc. Pavlu Nedbalovi DiS. a radiologickým asistentům ve FN Plzeň. Do kvalitativního výzkumu jsme zahrnuli 6 kazuistik zraněných sportovců, kteří přišli do Fakultní nemocnice Plzeň a byli poslání k diagnostice zranění na některou ze zobrazovacích metod. Kazuistiky byly vyhledány od roku 2016 do roku 2017. Jsou ve výzkumu vypsány příčiny vzniku zranění, diagnostické metody a výsledky vyšetření zobrazovacích metod, léčba a zhodnocení. Byli vybráni 4 zranění se sportovním úrazem kolene a 2 zranění se sportovním poraněním ramene. Tím jsme splnili první cíl popsat kazuistiky zraněných.

Dále jsme se zabývali kvantitativním výzkumem a druhý cíl byl statisticky porovnat využití zobrazovací metody MR vyšetření kolenního a ramenního kloubu za posledních 6 let. Tento výzkum probíhal na Klinice zobrazovacích metod ve Fakultní nemocnici Plzeň a sebraná data jsou zobrazeny v grafu 1 a grafu 2 a jsou rozděleny podle let od roku 2012 do roku 2017. Celkem bylo ve Fakultní nemocnici od roku 2012 do roku 2017 provedeno 3826 magnetických rezonancí vyšetření kolenního a ramenního kloubu.

V grafu 1 jsme zobrazili výsledky magnetické rezonance vyšetření z jednotlivých let a zjistili jsme, že nejvíce lidí bylo posláno na vyšetření kolene od 1.1.2013 do 31.12.2013 a to 570 vyšetření. Druhý byl rok 2014, kdy se zhotovilo 533 magnetických rezonancí kolene, třetím byl rok 2015, kdy bylo vyhodnoceno 497 MR vyšetření kolene. Čtvrtým byl rok 2012, ve kterém se zhotovilo 485 vyšetření. Pátým je rok 2016, kdy bylo 414 MR kolene. Poslední byl rok 2017, kdy se uskutečnilo 398 MR kolenního kloubu. Z grafu je vidět, že magnetická rezonance kolene klesá.

Do grafu 2 jsme statisticky vyhodnotili magnetickou rezonanci vyšetření ramenního kloubu za posledních 6 let. Nejvíce se vyšetřilo zraněných ramen v roce 2014 a to 166. Druhý v grafu byl rok 2013, kdy bylo 162 vyšetření. Třetí, jsme zjistili, byl rok 2015, kdy se provedlo 161 MR vyšetření ramene. Čtvrtý, a to je rok 2016, bylo vyšetřeno 152 zraněných ramen. Pátý byl rok 2017, kde se provedlo 147 vyšetření ramene. Nejméně bylo posláno na magnetickou rezonanci ramene v roce 2012, to bylo 141 lidí. Můžeme zjistit, že magnetická rezonance ramenního kloubu od roku 2014 klesá.

Tím jsme splnili náš druhý cíl. Pokud bychom dali dohromady oba grafy a odpověděli na druhý cíl, byla by naše 1. hypotéza vyvrácena. Domnívali jsme se, že magnetická rezonance kolenního a ramenního kloubu bude stoupat. Z grafů vidíme, naše hypotéza nebyla správná a magnetická rezonance kolene a ramene klesá.

V dalším výzkumu jsme se snažili zjistit, která zobrazovací metoda se nejvíce využívá při sportovních úrazech kolenního a ramenního kloubu. Znovu jsme rozdělili výzkum zvlášť na kolenní kloub v grafu 3, kde jsme srovnávali 20 zraněných a na ramenní kloub v grafu 4, kde bylo zase 20 zraněných. Poté jsme je oba sečetli a vyšel nám jeden graf 5. Tedy zkoumali jsme celkem 40 zraněných se sportovními úrazy kolene a ramene.

Na grafu 3 vidíme využití zobrazovacích metod při sportovních úrazech kolenního kloubu. Nejvíce se posílali sportovci na magnetickou rezonanci vyšetření, bylo to 28 sledovaných, poté na RTG, 26 sledovaných. Artroskopicky se ošetřilo 17 kolenních kloubů a na CT byli posláni 3 zranění. Na některou ze zobrazovacích metod mohli být posláni zranění vícekrát.

Na grafu 4 je stejný výzkum, jen byl pozorován ramenní kloub. Nejvíce se využívalo při sportovních úrazech ramenního kloubu RTG vyšetření, to je 28, jako další metoda se využívala magnetická rezonance - 26, poté se artroskopicky vyšetřovalo rameno - 17 a u ramenního kloubu se nevyužila metoda CT ani u jednoho zraněného.

Proto jsme v grafu 5 sečetli tyto metody a vyšlo nám, že nejvíce se u sportovních úrazů využívá RTG vyšetření a to 54, druhou nejvíce využívanou metodou je MR vyšetření - 51, třetí je artroskopie - 25 a poslední je CT, které se využilo jen u 3 sportovních zranění kolene.

Třetí náš cíl jsme popisem grafů 3, 4 a 5 splnili. Naši druhou hypotézu proto potvrzujeme a výzkumem jsme získali výsledek, že nejvíce využívanou metodou u sportovních úrazů kolenního a ramenního kloubu je RTG vyšetření.

Ve čtvrtém cíli jsme porovnávali vyšetření USG zobrazovací metody a MR vyšetření ramenního kloubu, jestli korelují nebo nekorelují u zraněných, kteří měli indikovány k diagnostice jak sono vyšetření tak MR. Ve výzkumu jsme vybrali 7 zraněných. U prvního poraněného jsme zjistili, že ultrasonografická zobrazovací metoda a magnetická rezonance korelují. Stejně jsme zhodnotili výsledky druhého poraněného, třetího, pátého a šestého. U čtvrtého poraněného jsme zjistili, že tyto metody nekorelují. Výsledky z ultrasonografie a magnetické rezonance ramene u sedmého zraněného na jednu stranu korelovali a na druhou nekorelovali.

Proto můžeme zhodnotit výzkum této otázky takto: ze sedmi příchozích nám vyšetření korelovali u pěti zraněných, jednou nekorelovali a u jednoho zraněného korelovali i nekorelovali. Informace k tomuto výzkumu jsme získali díky panu MUDr. Filipu Heidenreichovi. Splnili jsme proto náš čtvrtý cíl porovnat vyšetření USG zobrazovací metody a magnetické rezonance ramenního kloubu. Hypotézu nyní musíme vyvrátit. Domnívali jsme se, že většina z těchto vyšetření korelovat nebude a výzkum nám toto nepotvrdil. Magnetická rezonance nám přinese přehledné výsledky vyšetření a objeví veškeré patologie, zatímco při USG vyšetření záleží nejvíce na zkušenostech a praxi popisujícího lékaře. K diagnostice se volí USG vyšetření, z důvodu rychlé dostupnosti a menší finanční zátěži.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci se obsah rozděluje na teoretickou a praktickou část. V teoretické části se zabýváme sportem, vznikem a historií sportu a jak působí na naše tělo. V další části jsme zkráceně popsali anatomii kolenního a ramenního kloubu, spojení kostí, svalů pohybující těmito klouby a dalšími strukturami pro správnou funkci kolene a ramene. Dále jsme vybrali nejčastější zranění kloubů kolenního a ramenního při sportu. Popsali jsme příčiny, příznaky a léčbu zraněních. Poté jsme se zaměřili na zobrazovací metody, které se využívají k diagnostice, v některých případech k léčbě u artroskopie sportovních zranění. Snažili jsme se vypsát složení a funkci přístrojů, projekce a sekvence snímků a polohy vyšetřovaných.

V praktické části jsme vypsali cíle a hypotézy této práce. Dále jsme zkoušeli tyto cíle splnit a potvrdit nebo vyvrátit hypotézy.

První zvolený cíl bylo popsat kazuistiky zraněných se sportovním úrazem kolene nebo ramene. Cíl jsme splnili, popsali jsme 4 poranění kolene a 2 poranění ramene. Zabývali jsme se především zobrazovacími metody použitými k diagnostice a jejich léčbou.

V druhém cíli jsme statisticky sbírali data na vyšetření magnetickou rezonancí kolene a ramene za 6 let. Výsledkem jsme zjistili, že MR vyšetření ve Fakultní nemocnici Plzeň u zkoumaných kloubů klesá. Je to lépe popsáno v diskuzi a v praktické části. Tímto jsme splnili druhý cíl.

Na třetí cíl jsme hledali, která zobrazovací metoda se nejvíce využívá u sportovních úrazů kolenního a ramenního kloubu. Domnívali jsme se, že nejvíce se bude využívat RTG vyšetření. To se nám potvrdilo, a to ze 40 vybraných sportovců bylo posláno na vyšetření RTG 54 zranění (někteří zranění byli posláni vícekrát na jednu zobrazovací metodu), dále se zobrazovali zranění na MR - 51, k artroskopii bylo doporučeno 25 poranění a to nejvíce k ošetření úrazu, CT bylo využito jen u 3 zranění kolene.

Čtvrtou výzkumnou otázkou bylo, jestli USG vyšetření a MR vyšetření ramenního kloubu koreluje. Do sledování jsme zapojili 7 lidí s poraněním ramene. Z toho nám 5 výsledků korelovalo, v 1 výsledku nekorelovali a u jednoho zraněného korelovali i nekorelovali. Proto naši 3. hypotézu, ve které jsme předpokládali, že většina výsledků nebudou korelovat, musíme vyvrátit.

Tuto bakalářskou práci bych doporučil studentům oboru radiologický asistent, kteří znají využití zobrazovacích metod a zájemcům o sportovní úrazy. Myslím si, že by jim mohla pomoci při otázkách o zobrazovacích metodách u vyšetření kolenního a ramenního kloubu. Byl bych rád, kdyby naše práce byla inspirací ostatním studentům či pracovníkům radiologického asistenta, dala podnět k další analýze tohoto výzkumu a přinesla nové výsledky.

SEZNAM LITERATURY

BEŇAČKA, Jozef. *Pohybový aparát a zdraví: vybrané kapitoly ze sportovní medicíny*. Brno: Paido, 2013. ISBN 978-80-7315-241-3.

DIMON, Theodore. *Anatomie těla v pohybu: základní kurz anatomie kostí, svalů a kloubů*. Druhé, revidované vydání. Ilustroval John QUALTER, přeložil Martina REGNEROVÁ. Praha: Euromedia, 2017. ISBN 978-80-7549-158-9.

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA a Jan BAXA. *Multidetektorová výpočetní tomografie: technika vyšetření*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-608-3.

FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.

FRANK, Eugene D., Bruce W. LONG, Barbara J. SMITH a Vinita MERRILL. *Merrill's atlas of radiographic positioning & procedures*. 11th ed. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier, c2007. ISBN 0-323-03317-2.

HEŘMAN, Miroslav. *Základy radiologie*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2014. ISBN 978-80-244-2901-4.

MECHL, Marek, Jaroslav TINTĚRA a Jan ŽIŽKA. *Protokoly MR zobrazování*. Praha: Galén, c2014. ISBN 978-80-7492-109-4.

SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

TRNAVSKÝ, Karel a Marie SEDLÁČKOVÁ. *Syndrom bolestivého ramene*. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-170-X.

TRNAVSKÝ, Karel a Vratislav RYBKA. *Syndrom bolestivého kolena*. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-391-5.

VOMÁČKA, Jaroslav. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.

Lidské tělo: atlas. Praha: Svojtka & Co., 2011. ISBN 978-80-256-0519-6.

Bone Bruise. *UNIVERSITY of ROCHESTER MEDICAL CENTER* [online]. New York, c2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?contenttypeid=134&contentid=514>

SLAP léze. *SurGal Clinic* [online]. c2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.surgalclinic.cz/index.php?pg=spektrum-vykonu--ortopedie--artroskopie-ramenni-kloub--slap-leze>

Sport. *Oblíbené sporty* [online]. c2017 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.tenistenistenis.estranky.cz/clanky/co-je-to-sport.--.html>

Vliv pohybu na lidský organismus. *VIVIENTE* [online]. c2008-2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.viviente.cz/bez-pohybu-to-nejde/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Anatomie kolenního kloubu.....	18
Obrázek 2 Svaly kolenního kloubu.	21
Obrázek 3 Anatomie ramenního kloubu.....	22
Obrázek 4 Svaly ramenního kloubu.	25
Obrázek 5 RTG snímek kolene předozadní projekce.....	32
Obrázek 6 RTG snímek kolene bočná projekce	32
Obrázek 7 RTG snímek ramene předozadní projekce.....	34
Obrázek 8 RTG snímek ramene bočná projekce	34
Obrázek 9 Magnetická rezonance.....	37
Obrázek 10 Radiofrekvenční dedikované cívky.....	38

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Magnetická rezonance kolenního kloubu.....	71
Graf 2 Magnetická rezonance ramenního kloubu.....	72
Graf 3 Zobrazovací metody při sportovních úrazech kolenního kloubu	73
Graf 4 Zobrazovací metody při sportovních úrazech ramenního kloubu	74
Graf 5 Zobrazovací metody při sportovních úrazech kolenního a ramenního kloubu	75

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Magnetická rezonance kolene kazuistika 2.....	94
Příloha 2 Magnetická rezonance kolene kazuistika 2.....	94
Příloha 3 Magnetická rezonance kolene kazuistika 3.....	95
Příloha 4 Magnetická rezonance kolene kazuistika 3.....	95
Příloha 5 Magnetická rezonance kolene kazuistika 3.....	96
Příloha 6 Magnetická rezonance kolene kazuistika 4.....	96
Příloha 7 Magnetická rezonance ramene kazuistika 5.....	97
Příloha 8 RTG snímek ramene kazuistika 5	97
Příloha 9 Sono ramenního kloubu kazuistika 5	98
Příloha 10 Magnetická rezonance ramene kazuistika 6.....	98
Příloha 11 RTG snímek ramene kazuistika 6	99
Příloha 12 Souhlas se sběrem dat z FN Plzeň	100

SEZNAM ZKRATEK

°C – stupeň Celsia	DESS T2 * WE – Double Echo at Steady State T2* vážený obraz Water Excitation
3D – trojdimenzionální	dx. – dextra
4D – čtyřrozměrný prostor	EKG – elektrokardiogram
AA – Alergická anamnéza	ERO – zevní rotace
AC – akromioklavikulární	FA – Farmakologická anamnéza
ACLR – Anterior Cruciate Ligament Reconstruction	FN – Fakultní nemocnice
AEC – automatické řízení expozice	FR – fyziologický roztok
Ag – stříbro	FYT – fyzioterapie
AL – anterolaterální	g – gram
amp. – ampule	GH – glenohumerální
AP – anteroposteriorní, předozadní	gr. – grade
AR – arteria radialis	gtt. – kapka
ASAD – uvolnění subakromiálního prostoru ramene	hod. – hodin
ASK – artroskopie	HRS – Hartmannův roztok
ax. – axiální	HU – Hounsfieldova jednotka
BDN – běžné dětské nemoci	CHP – chondroprotektiva
bpn. – bez patologického nálezu	i. m. – intramuskulárně
BTB – Bone Tendon Bone	i. v. – intravenózně
Ca – vápník	IRO – vnitřní rotace
cca – cirka	kV – kiloVolt
cm – centimetr	KZM – Klinika zobrazovacích metod
CMF – Condylus medialis femoris	l. – lateralis
CO ₂ – oxid uhličitý	LCA – přední křížový vaz
cor – koronární	LCM – vnitřní postranní vaz
CT – Výpočetní tomografie	LDK – levá dolní končetina
Cu – měď	LMWH – Nízkomolekulární hepariny
D – dioptrie	LTV – léčebně tělesná výchova

m. – musculus	s. c. – subkutánně
mAs – miliampérsekunda	SA – Sociální anamnéza
MCL – vnitřní postranní vaz	SA – subakromiální
MDCT – Multidetektorová výpočetní tomografie	sag – sagitální
Mg – hořčík	SAS – subakromiální prostor
mg. – miligram	SC – sternoklavikulární
MHz – megaHertz	sin. – sinistra
ml – mililitr	SLAP – Superior Labral tear from Anterior to Posterior
mm – milimetr	Sono – Ultrasonografické
MMT – měkké mobilizační techniky	SPECT/CT – Jednofotonová emisní výpočetní tomografie/ Výpočetní tomografie
MR – Magnetická rezonance	ST – semitendinosus
N/A – Nelze dohledat	st. p. – stav po
např. – například	T – Tesla
NC – Numerical Control	t. č. – toho času
OA – Osobní anamnéza	T1 – relaxační čas
omae – ramenní	T1 SE – T1 vážený obraz Spin Echo
P – pravé	T1 TIRM – T1 vážený obraz Turbo Inversion Recovery Magnitude
PA – Pracovní anamnéza	T2 – relaxační čas
PACS – Picture Archiving and Communication System	T2 DESS 3D – T2 vážený obraz Double Echo at Steady State trojdimenzionální obraz
PD – Protodenzitní	T2 DESS 3D WE – T2 vážený obraz Double Echo Steady State trojdimenzionální obraz Water Excitation
PET/CT – Pozitronová emisní tomografie/ Výpočetní tomografie	tbl. – tablety
PZT – přední zásuvkový test	TEN – Trombembolická nemoc
RA – Rodinná anamnéza	tra – transverzální
reASK – další artroskopie	
RHB – rehabilitace	
RHC – rehabilitace	
RM – rotátorová manžeta	
RTG – Rentgen	

TSE PD FS – Turbo Spin Echo Proton
Density Fat Saturated
sekvence

TSE T1 – Turbo Spin Echo T1 vážený
obraz sekvence

TSE T2 – Turbo Spin Echo T2 vážený
obraz sekvence

TT – transtorakální

tzv. – tak zvaný

USA – Spojené státy americké

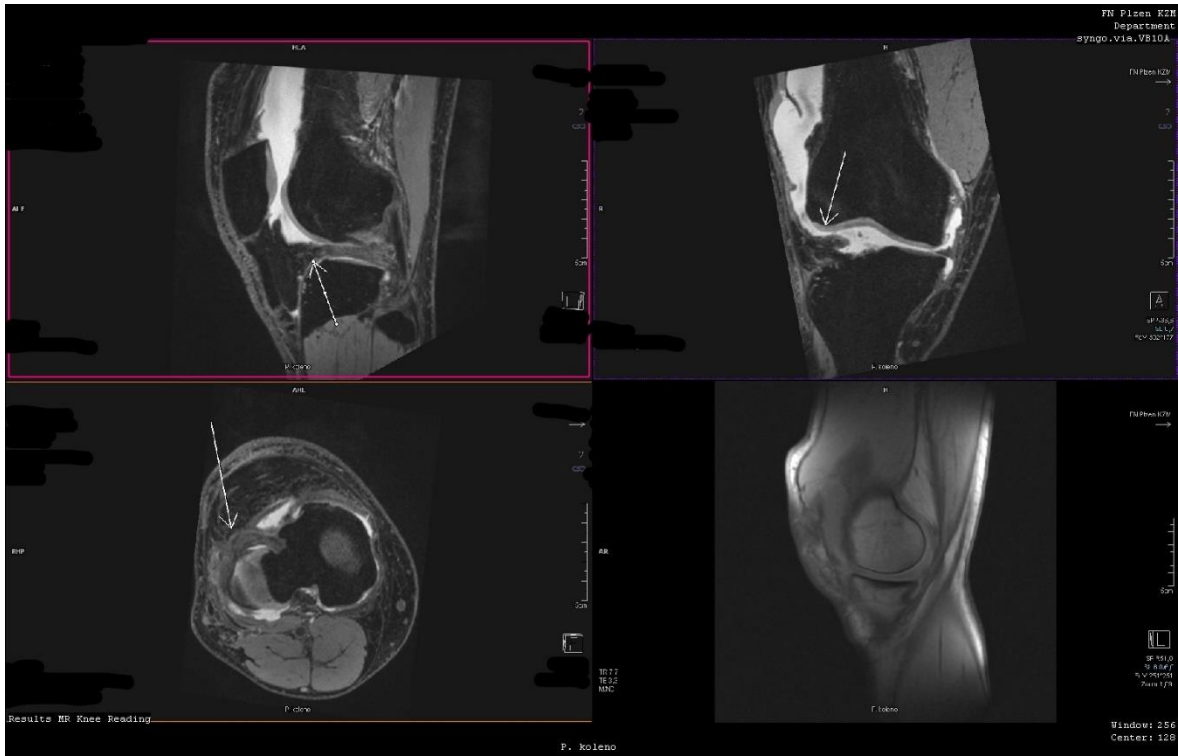
v. s. – very similis

vel. – velikosti

ZZT – zadní zásuvkový test

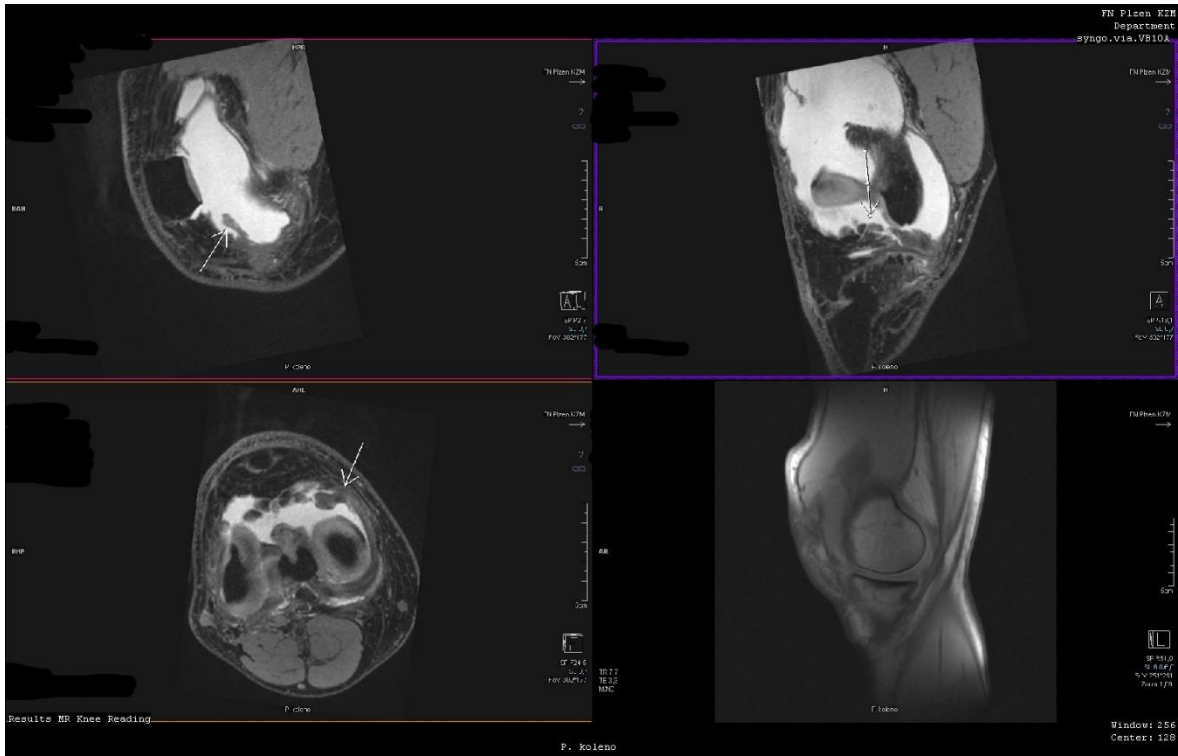
PŘÍLOHY

Příloha 1 Magnetická rezonance kolene kazuistika 2



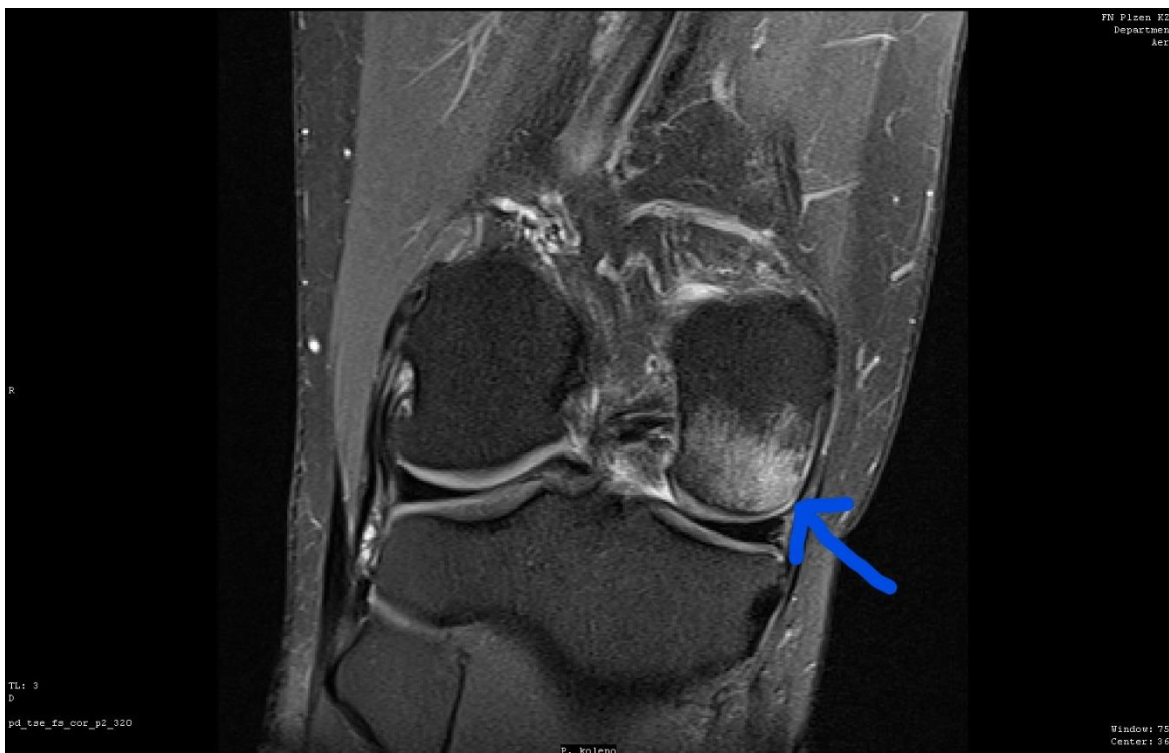
Zdroj: FN Plzeň

Příloha 2 Magnetická rezonance kolene kazuistika 2



Zdroj: FN Plzeň

Příloha 3 Magnetická rezonance kolene kazuistika 3



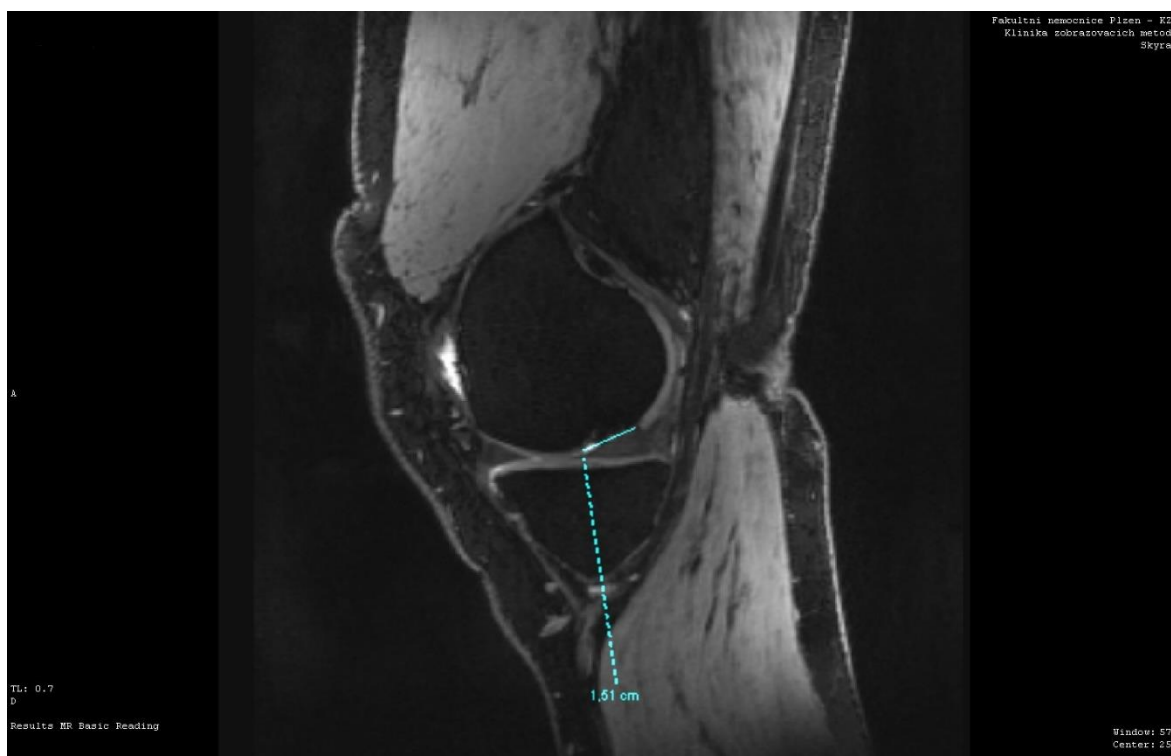
Zdroj: FN Plzeň

Příloha 4 Magnetická rezonance kolene kazuistika 3



Zdroj: FN Plzeň

Příloha 5 Magnetická rezonance kolene kazuistika 3



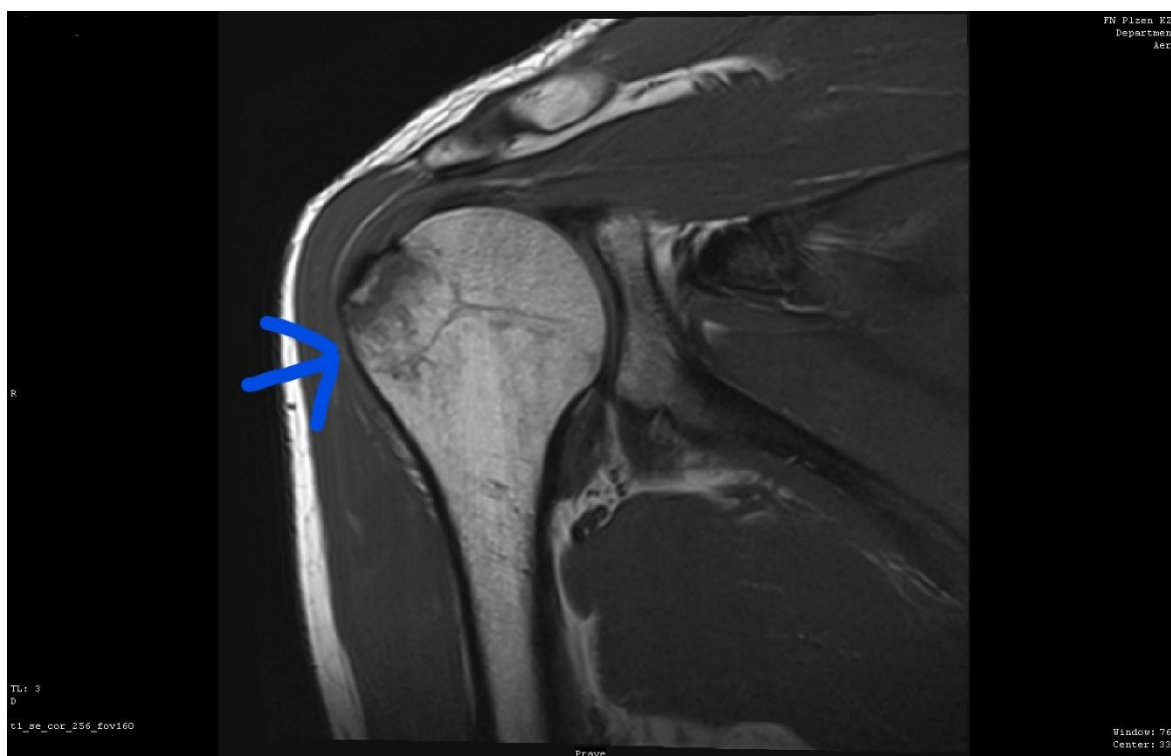
Zdroj: FN Plzeň

Příloha 6 Magnetická rezonance kolene kazuistika 4



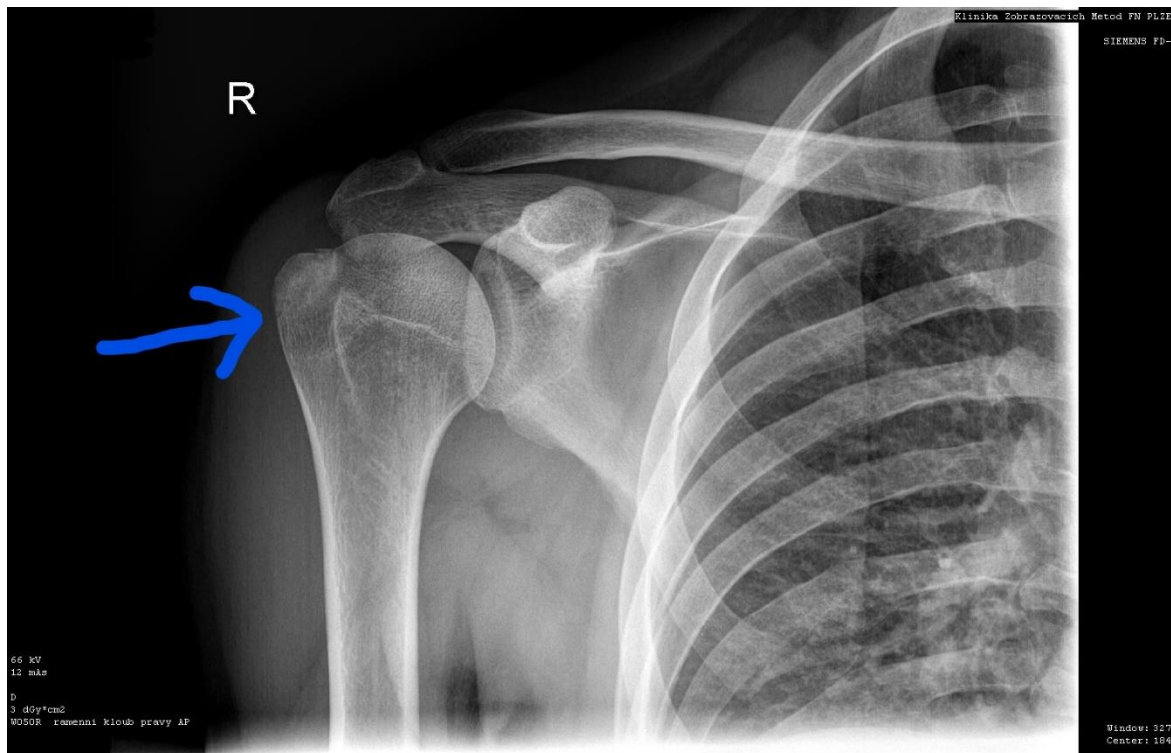
Zdroj: FN Plzeň

Příloha 7 Magnetická rezonance ramene kazuistika 5



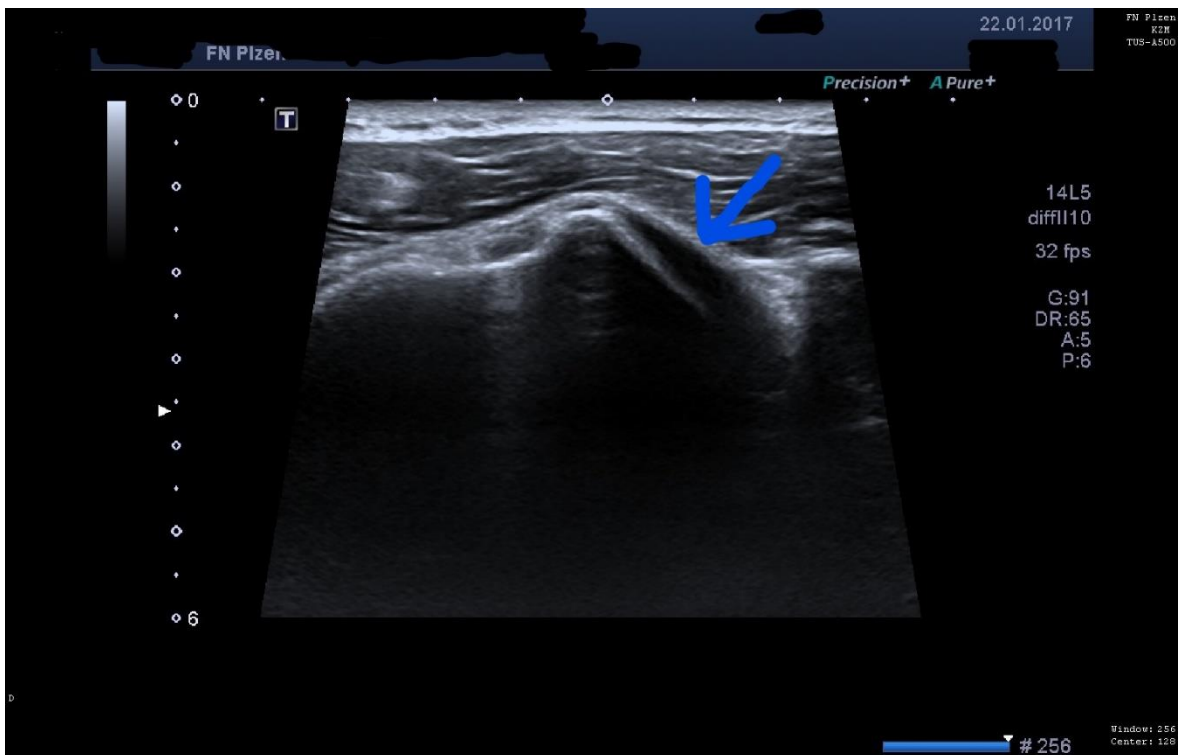
Zdroj: FN Plzeň

Příloha 8 RTG snímek ramene kazuistika 5



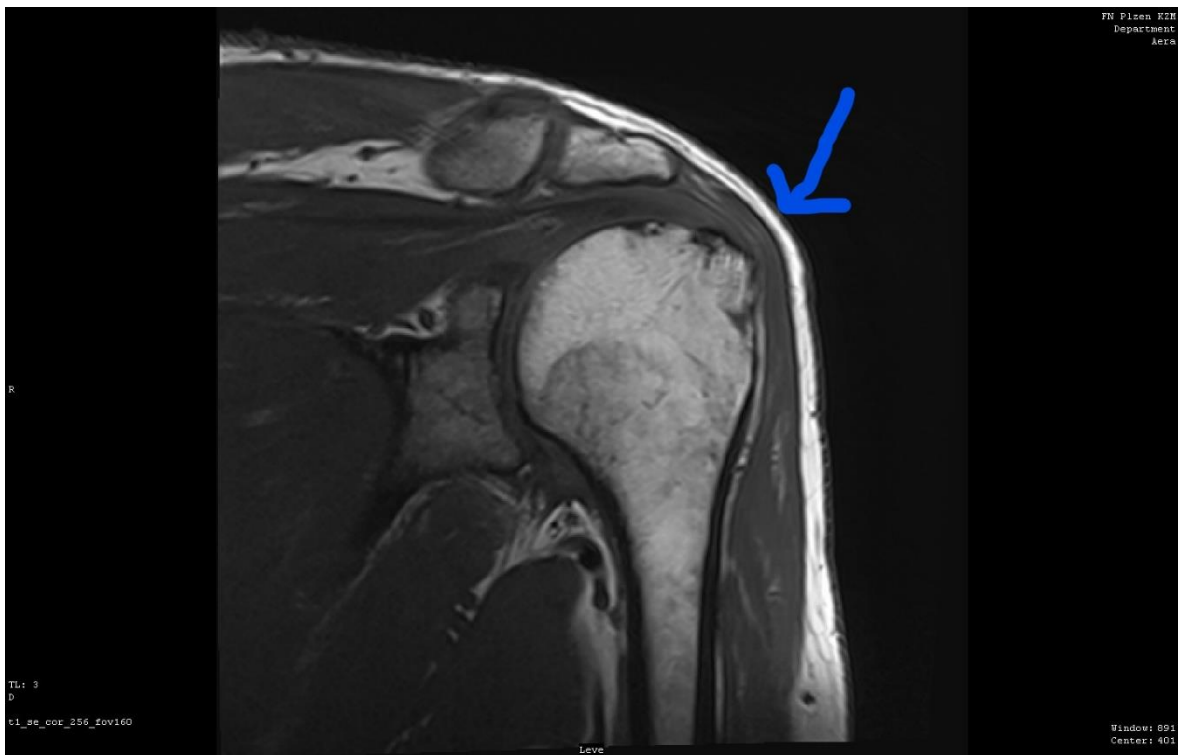
Zdroj: FN Plzeň

Příloha 9 Sono ramenního kloubu kazuistika 5



Zdroj: FN Plzeň

Příloha 10 Magnetická rezonance ramene kazuistika 6



Zdroj: FN Plzeň

Příloha 11 RTG snímek ramene kazuistika 6



Zdroj: FN Plzeň



FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ

Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči

Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážený pan

Ondřej Šilhavý

Student oboru Radiologický asistent

Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Západočeská univerzita v Plzni

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o zobrazovacích metodách, používaných na *Klinice zobrazovacích metod (KZM)* FN Plzeň. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Využití zobrazovacích metod při sportovních úrazech kolenního a ramenního kloubu*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Sběr informací pro Vaše šetření budete provádět v době Vaší, školou schválené, odborné praxe a **pod přímým vedením MUDr. Petra Zemana, Ph. D., MBA, lékaře KOTPÚ a MUDr. Václava Mikoláška, vedoucího lékaře CHIRO**, FN Plzeň.
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pociťovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň
tel.: 377 103 204, 377 402 207
e-mail: chabrovas@fnplzen.cz

3. 11. 2017