

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Barbora Kozáková

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora KOZÁKOVÁ**
Osobní číslo: **Z13B0163P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Název tématu: **Radiologický asistent na operačním sále**
Zadávací katedra: **Katedra záchranářství a technických oborů**

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:

- HUDÁK, Radovan a kol. Memorix anatomie. 2. vyd. Praha: Triton, 2013. xxi, 605 s. ISBN 978-80-7387-712-5.
- HUŠÁK, Václav a kol. Radiační ochrana pro radiologické asistenty. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. 138 s. Skripta. ISBN 978-80-244-2350-0
- CHUDÁČEK, Zdeněk. Radiodiagnostika. Část 1. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995. 293 s. ISBN 80-7013-114-4.
- KRAJINA, Antonín a kol. Intervenční radiologie: miniinvazivní terapie. 1. vyd. Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005. 835 s. ISBN 80-86703-08-8.
- SEIDL, Zdeněk et al. Radiologie pro studium i praxi. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. 368 s., iv s. obr. příl. ISBN 978-80-247-4108-6
- SANDSTRÖM, Staffan, PETTERSSON, Holger, ed. a OSTENSEN, Harald, ed. The WHO manual of diagnostic imaging: radiographic technique and projections. Geneva: World Health Organization, ?2003. iv, 129 s. ISBN 92-4-154608-5.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Andrea Svobodová

Katedra záchranářství a technických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **31. ledna 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2016**

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



PhDr. Alena Pistulková
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2016

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Barbora Kozáková

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R0140

RADIOLOGICKÝ ASISTENT NA OPERAČNÍM SÁLE

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Andrea Svobodová

PLZEŇ 2016

Prohlášení:

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

V Plzni dne 31. 3. 2016.

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Děkuji Mgr. Andree Svobodové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Pavlu Nedbalovi a Dagmar Vovsové za zprostředkování dotazníků, a radiologickým asistentům z Fakultní nemocnice Plzeň za poskytování odborných rad.

Anotace

Příjmení a jméno: Kozáková Barbora

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Radiologický asistent na operačním sále

Vedoucí práce: Mgr. Andrea Svobodová

Počet stran – číslované: 78

Počet stran – nečíslované: 35

Počet příloh: 16

Počet titulů použité literatury: 26

Klíčová slova: radiologický asistent, operační sál, C rameno, skiaskopie, radiační ochrana, operace, osteosyntéza

Souhrn:

Práce na operačním sále je nedílnou součástí pracovní náplně radiologického asistenta. Operační výkony v jednotlivých zdravotnických zařízeních se mohou podle povahy výkonu lišit, z toho vyplývají i rozdílné požadavky na provádění skiaskopické kontroly. Pracovní posloupnost však bývá zachována. Ve své práci se zabývám sálovou rentgenovou technikou, posloupností úkonů, které musí radiologický asistent provést před vstupem na operační sál, v průběhu operace i po jejím ukončení a v neposlední řadě radiační ochranou pacienta a členů operačního týmu. Popisuji skiaskopickou kontrolu při operacích prováděných na kostních strukturách, tedy operacích ortopedických a neurochirurgických operacích páteře. Také zmiňuji pracovní náplň radiologických asistentů při práci na dalších operačních sálech.

Výzkum je zaměřen na aspekty práce radiologického asistenta na operačním sále a s tím související problematiku ve Fakultní nemocnici Plzeň.

Annotation

Surname and name: Kozáková Barbora

Department: Katedra záchranářství a technických oborů

Title of thesis: Radiographer In The Operating Room

Consultant: Mgr. Andrea Svobodová

Number of pages – numbered: 78

Number of pages – unnumbered: 35

Number of appendices: 16

Number of literature items used: 26

Keywords: radiographer, operating room, C arm, fluoroscopy, radiation protection, operation, osteosynthesis

Summary:

One of the activities that a radiographer performs is work in an operating room. Surgical procedures may vary in different health care institutions due to their purpose, which leads to various demands on performing the fluoroscopy itself. The operating procedure is however maintained. This bachelor thesis deals with fluoroscopy techniques, the sequence of operation which needs to be performed by a radiographer before entering the operating room, during the surgery itself and at the end of the surgery. What is also mentioned is how to protect against radiation not only the patient but also the surgery team members. This thesis also deals with fluoroscopy controls during the surgery procedures on bone structures that means on orthopaedic surgery treatments and neurosurgery treatments of the spine. The workload of radiographer in other operating rooms is also mentioned in this thesis.

The research is focused on the work aspects of a radiographer in the operating room and therefore connected with the Faculty hospital Pilsen.

OBSAH

ÚVOD.....	11
TEORETICKÁ ČÁST	13
1 C RAMENO	13
1.1 Historie.....	14
1.2 Stavba C ramene	14
1.2.1 Systém C ramene	14
1.2.2 Mobilní prohlížecké stanice	15
1.3 Pohyby C ramene.....	16
1.4 Pořizování snímků	17
1.5 Provozní režimy	17
1.5.1 Prosvěcování (skiaskopie).....	17
1.5.2 Pulzní prosvěcování.....	18
1.5.3 Digitální radiografie	18
1.5.4 Subtrakce/Roadmap.....	18
1.5.5 Nízkodávková skiaskopie (Low Dose Fluoroscopy).....	18
1.5.6 Vysoce kvalitní skiaskopie (High Quality Fluoroscopy)	18
2 PRACOVNÍ POSLOUPNOST	19
2.1 Konzultace s lékařem vedoucím operaci	19
2.2 Příprava C ramena a osobních ochranných prostředků.....	19
2.3 Nesterilní repozice	20
2.4 Sterilní zakrytí C ramene	20
2.5 Skiaskopická kontrola během operace.....	20
2.6 Pořízení obrazové dokumentace	20
2.7 Záznam o lékařském ozáření do provozního deníku RTG přístroje	20
3 SPECIFIKA NA ORTOPEDICKÉM OPERAČNÍM SÁLE	21
3.1 Zlomeniny	21
3.1.1 Rozdělení zlomenin	21
3.1.2 Klasifikace zlomenin	22
3.1.3 Základní principy léčby zlomenin	23
3.2 Osteosyntézy obecně.....	23
3.3 Nitrodřeňové hřeby	24
3.3.1 Femorální nitrodřeňový hřeb	27
3.3.1 Tibiální nitrodřeňový hřeb.....	28
3.3.1 Humerální nitrodřeňový hřeb	29
3.3.1 Humerus - Tragon PH	30

3.4	Dlahová osteosyntéza	31
3.4.1	Dlaha kyčelní - DSH (Dynamic Hip Screw)	32
3.5	Kirschnerovy dráty a cerkláž u operací hlezna, nohy a ruky	33
3.6	Zevní fixátory	33
3.7	Osteosyntéza kompresními šrouby	34
3.8	Retenční síťky a košíčky	34
3.9	Endoprotetika	34
3.9.1	Kyčelní endoprotéza	35
3.9.2	Endoprotéza ramenního kloubu	36
3.9.3	Endoprotéza kolenního kloubu	37
4	SPECIFIKA NA NEUROCHIRURGICKÉM OPERAČNÍM SÁLE	38
4.1	Hrudní a bederní páteř	39
4.2	Skioskopická kontrola při operacích páteře	41
5	SPECIFIKA DALŠÍCH ČINNOSTÍ RA NA DALŠÍCH OPERAČNÍCH SÁLECH ...	42
5.1	Intervenční radiologie	42
5.1.1	Průběh vyšetření	42
5.1.2	Vybavení pracoviště intervenční radiologie	42
5.1.3	Digitální subtrakční angiografie	43
5.1.4	Výkony prováděné na angiografickém pracovišti	43
5.2	Intervenční kardiologie	43
5.2.1	Selektivní koronarografie	44
5.2.2	Perkutánní transluminální koronární angioplastika	44
5.2.3	Perkutánní transluminální mitrální komisurotomie	44
5.2.4	Perkutánní transluminální pulmonární valvuloplastika	45
5.2.5	Endovaskulární léčba zkratových vad	45
5.2.6	Endovaskulární léčba arytmií	46
6	RADIAČNÍ OCHRANA PACIENTA, RADIOLOGICKÝCH ASISTENTŮ A ČLENŮ OPERAČNÍHO TÝMU	47
6.1	Lékařské ozáření	47
6.1.1	Způsoby optimalizace lékařského ozáření	48
6.2	Limity ozáření	49
6.3	Ochrana před účinky ionizujícího záření	49
6.4	Nezastupitelnost RA při výkonech na operačním sále	51
6.5	Zajištění jakosti a odborné způsobilosti	51
	PRAKTICKÁ ČÁST	53
7	PROBLEMATIKA	53
7.1	Výzkumný problém	53

7.1.1	Cíle výzkumu.....	54
7.1.2	Hypotézy.....	54
7.2	Metodika výzkumu	55
7.3	Vzorek respondentů	56
7.4	Zpracování údajů	56
8	INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ.....	57
	DISKUZE	73
	ZÁVĚR.....	77
	SEZNAM LITERATURY	
	SEZNAM ZKRATEK	
	SEZNAM TABULEK	
	SEZNAM OBRÁZKŮ	
	SEZNAM PŘÍLOH	
	PŘÍLOHY	

ÚVOD

Zobrazovací metody stávají nedílnou součástí stále většího počtu operací, zejména ortopedického zaměření, proto jsem si zvolila téma "Radiologický asistent na operačním sále" pro svou bakalářskou práci.

Díky rychlému vývoji sálových rentgenových přístrojů roste v posledních několika letech četnost operací prováděných pod skiaskopickou kontrolou. Kvalitnější zobrazování anatomických struktur zároveň umožňuje operatérům provádět stále složitější operační výkony a zavádět nové metody práce. Na operačním sále se radiologický asistent stává členem operačního týmu, v němž má nezastupitelnou roli.

Vzhledem k snížené dostupnosti odborné literatury pojednávající o problematice práce radiologických asistentů na operačním sále jsem se rozhodla tuto část jejich práce zmapovat.

Cílem práce je seznámení se s úkony, které provádějí radiologičtí asistenti na operačních sálech, jejich zdokumentování a zjištění osobního pohledu radiologických asistentů na tuto problematiku.

V teoretické části se zabývám stavbou a funkcemi sálových pojízdných rentgenových přístrojů (C ramen). V práci popisovaná C ramena jsou součástí špičkově vybavených sálů na pracovišti Fakultní nemocnice Plzeň - Lochotín. Charakterizují posloupnost práce radiologického asistenta na operačním sále. Stěžejní kapitolou práce jsou Specifika na ortopedickém operačním sále. Zde popisují druhy zlomenin, podle nichž se volí použití osteosyntetického materiálu a jeho zavádění. Výběr ortopedického stabilizátoru a způsob jeho zavádění má vliv na polohu pacienta na operačním stole, manipulaci s C ramenem při pořizování projekcí a na postavení operačního týmu při operaci. V dalších kapitolách popisují radiologickou asistenci v průběhu neurochirurgických operací páteře a uvádím specifika práce radiologických asistentů na dalších operačních sálech. V závěru teoretické části se věnuji radiační ochraně pacienta a členů operačního týmu.

Praktická část je tvořena výzkumem práce radiologických asistentů ve Fakultní nemocnici Plzeň na Klinice zobrazovacích metod na Lochotíně a Radiodiagnostickém oddělení na Borech. Respondenty jsou radiologičtí asistenti těchto pracovišť, kteří provádějí skiaskopickou kontrolu při operacích. Šetření je provedeno dotazníkovou

metodou, zjišťuje postoje radiologických asistentů k práci na operačním sále, jejich začlenění do operačního týmu, proškolení o ovládání a možnostech rentgenových přístrojů a dodržování zásad radiační ochrany. Odpovědi respondentů jsou pro přehlednost uspořádány do tabulek a grafů.

TEORETICKÁ ČÁST

1 C RAMENO

C rameno je mobilní diagnostický rentgenový přístroj používaný na operačních sálech. Umožňuje pořizování rentgenových snímků a jejich následné prohlížení, úpravu (postprocessing) a odesílání do nemocničního systému, případně zápis na DVD a tisk.

Významnou předností C ramena je nízká hmotnost a snadná ovladatelnost. Tyto základní vlastnosti kladou velké požadavky na jeho konstrukci. Radiologický asistent při operaci na operačním sále musí s C ramenem obratně zacházet a nastavovat přesné projekce dle požadavků operátéra. Proto se předpokládá, že již před vstupem na operační sál dobře zná ovládací prvky přístroje a že s ním umí obratně manipulovat.

Ve FN Plzeň se využívá celá řada C ramen značek Siemens a Philips.

Nejnovějším přístrojem je Philips Veradius (Příloha č. 1 - Obrázek č. 1, 2). Na tomto přístroji byl zesilovač obrazu nahrazen moderním plochým detektorem, který umožňuje užití 3 velikostních režimů a je vybaven oddělitelnou rentgenovou mřížkou (sekundární clonou). Dále je vybaven rozšířeným otáčením, které zvyšuje jeho flexibilitu. Na stojanu C ramene se nachází malý vyšetřovací monitor, který lze dle potřeby obsluhy naklánět a natáčet. Přístroj se užívá ke zobrazování a navigaci během operací ortopedických, neurologických, abdominálních, vaskulárních hrudních a kardiologických. (3)

Dalšími používanými moderními přístroji jsou Siemens ARCADIS Avantic, Varic a Orbic. Jejich funkce a parametry se navzájem velmi podobají. Budou jim věnovány další části této kapitoly. Orbic je oproti jiným C ramenům navíc vybaven nadstavbou pro 3D navigaci a snímkování, které se využívá především u operací páteře (Příloha č. 1 - Obrázek č. 3, 4). Zmíněná C ramena Siemens ARCADIS mají možnost orbitálního pohybu až 190°, což umožňuje bezproblémové nastavování nezbytných projekcí. Přístroje Siemens ARCADIS se využívají u chirurgických a intervenčních výkonů. Mohou být použity u cholangiografických, endoskopických, urologických, ortopedických, neurologických, vaskulárních a kardiologických vyšetřeních. (5)

Podobně úrovně jako výše zmíněné Siemens ARCADIS Avantic a Varic dosahují Philips Philips BV Endura a Philips BV Libra. Nejstarším používaným pojízdným RTG přístrojem ve FN Plzeň je v současnosti Philips BV 300.

1.1 Historie

První C ramena umožňovala pouze skiagrafický záznam na rentgenový film umístěný v kazetě. Ta se umísťovala do držáku naproti rentgenové lampě. Nevýhodou takového snímání představovala nutnost pořizovat každý snímek na novou kazetu a následné vyvolávání snímků, což značně prodlužovalo operaci.

Moderní C ramena jsou vybavena zesilovačem obrazu. Zesilovač obrazu snímá záření prošlé pacientem. Záření dopadá na scintilační vrstvu, na které vyvolává záblesky světla, ty pak pomocí fotoefektu vyrážejí elektrony z fotokatody. Tyto elektrony jsou přitahovány a urychlovány prstencovými fokusačními elektrodami, na nichž je vysoké kladné napětí. Urychlené elektrony vylétají na výstupní scintilátor, kde vytvářejí intenzivní záblesky. Záblesky jsou buď snímány videokamerou a analogově zobrazovány na monitoru jako výsledný rentgenový obraz. (4)

Na trhu se objevují i C ramena s plochým detektorem (flat panelem). Mají lepší a kvalitnější zobrazovací schopnost. Můžeme se s nimi setkat hlavně ve větších nemocnicích a specializovaných centrech, protože jejich pořizovací cena je vysoká a zdravotnickému zařízení se musí "vyplatit" což znamená, že v případě pořízení musí být hojně využívána. Do budoucna se dá očekávat rozšíření takovýchto rentgenových přístrojů i mezi menší zdravotnická zařízení. Detekční panel je tvořen velkým množstvím pixelů, které dohromady vytvářejí obrazovou matici. Elektrický signál každého jednotlivého pixelu je přímo úměrný počtu fotonů, které na něj dopadají. Elektrický signál se přeměňuje na digitální RTG obraz, jež se po spuštění expozice zobrazí na diagnostickém monitoru. (4)

1.2 Stavba C ramene

Diagnostický rentgenový přístroj používaný na operačních sálech se skládá ze systému C ramene s obrazovým zesilovačem a rentgenkou a vozíku s dvěma monitory, klávesnicí a myší, USB portem, DVD jednotkou a pamětí pro 60 000 obrazů. (5)

1.2.1 Systém C ramene

Na podvozku přístroje se nachází jednotka elektroniky. Na jejím vrchu upevněný řídicí a signalizační panel slouží k obsluze systému C ramene. Za signalizačním panelem je

na výškově nastavitelném sloupku upevněno vodorovné nosné rameno, na jehož konci se nalézá již samotné C rameno s monoblokem rentgenky a integrovaným kolimátorem na straně jedné a obrazovým zesilovačem na straně druhé. (5)

Řídící panel je opatřen membránovými tlačítky a malými displeji pro provádění vyšetření. Tlačítka a displeje jsou seskupeny do jednotlivých oblastí podle své funkce.

Siemens ARCADIS Orbic má na řídicím panelu 12 uskupení tlačítek.

- Volba provozního režimu (pulzní skioskopie, subtrakce atd.)
- Volba parametrů obrazu (kvalita obrazu, prosvěcování s vysokým kontrastem atd.)
- Nastavení kolimátoru
- Dodatečné zpracování obrazu
- Volba, ukládání a dokumentace obrazu
- Kontrolka upozorňující na záření a teplotu sestavy rentgenky
- Pohyb C ramene nahoru a dolů
- Otáčení obrazu
- Rozsvícení laserového hledáčku
- Vypnutí automatické regulace dávky
- Nastavování a zobrazování expozičních parametrů
- Výpis celkové doby expozice, vynulování doby expozice (5)

1.2.2 Mobilní prohlížecké stanice

Mobilní prohlížecké stanice se skládá ze dvou monitorů na pojízdném stojanu. Levý monitor je vyšetřovací, slouží k plánování vyšetření - výběr pacienta a typu vyšetření, živému zobrazování a zobrazení dávky. Umožňuje též prohlížet předchozí uložené snímky. (3), (5)

Pravý monitor je referenční. Zobrazují se na něm referenční snímky, může sloužit jako externí videozdroj a umožňuje ovládání zařízení pro záznam vyšetření na DVD. (5)

Monitory na stojanu jsou výškově nastavitelné a lze je otáčet až o 180° pro snazší prohlížení pořízené obrazové dokumentace obsluhou nebo lékařem. Během přepravy je vhodné monitory zavřít - sklopit displeje k sobě. Nahoře mezi oběma monitory se nachází kontrolka upozorňující na přítomnost ionizujícího záření svícením. (5)

Mobilní prohlížeč jednotku lze používat i bez připojeného C ramene. Umožňuje prohlížení záznamů vyšetření, jejich archivaci a postprocessing. Rovněž lze zapsat dalšího pacienta a zvolit protokol na jeho vyšetření. (3)

Na vozíku pod monitory se nachází řídicí panel s jednotkou pro zápis a čtení CD/DVD, zásuvkami, klávesnicí a myší. Z boku je k panelu připevněno držadlo pro řádné uložení kabelu a přihrádky pro návod, provozní deník přístroje případně CD/DVD. (5)

Celý systém stojí na podvozku, který je opatřen kolečky s ochranou proti zamotání a poškození kabelů a zajišťovací brzdou. (5)

1.3 Pohyby C ramene

(Příloha č. 2 - Obrázek č. 5, 6, 7, 8, 9)

Výškové nastavení umožňuje provádět motorový pohon. Pohyby ve vodorovném směru, otáčivé, úhlové a orbitální je nutné provádět manuálně. Slouží k tomu držadlo C ramene. Systém pohybu C ramene je chráněn brzdami, před každým pohybem je třeba odjistit příslušnou brzdu na vodorovném rameni. Brzdy jsou od sebe navzájem barevně odlišeny. (5)

Vodorovný pohyb: po odjistění lze pohnout s nosným ramenem až o 20 cm dopředu.

Kyvný pohyb: C rameno se může natáčet o 10° na každou stranu kolem sloupku pro svislý pohyb.

Úhlová poloha C ramene: ve svislém směru se může C rameno otáčet okolo vodorovného nosného ramene o 190° na obě strany.

Orbitální pohyb C ramene: ze základní polohy může C rameno vykonávat orbitální pohyb v rozsahu 95° na každou stranu = 190° celkem. (5)

1.4 Pořizování snímků

Před samotným snímkováním je třeba vybrat pacienta z radiologického informačního systému (RIS), kterého se dané vyšetření týká. Pak následuje volba vhodného vyšetřovacího protokolu, podle snímkové oblasti. Přístroj podle typu zvoleného vyšetření automaticky nastaví snímkové parametry, ty je možné manuálně upravit, pokud to situace vyžaduje. Režim akvizice se nastavuje automaticky dle vybraného vyšetření. V případě potřeby jiného akvizičního módu je možné jej změnit na řídicí konzoli. (3) (5)

Před zahájením expozice se nastavuje irisová clona, která je součástí kolimátoru a slouží pro snížení expozice záření nevyšetřovaných oblastí těla pacienta a okolního personálu (clonění na oblast zájmu). Čím menší je pole vymezené kolimátorem, tím méně vzniká rozptýleného záření a tím lepší je kvalita obrazu. I při úplném otevření irisové clony se na RTG obrazu clona objevuje na dvou protilehlých místech. Dále lze nastavit faktor potlačení šumu. (5)

1.5 Provozní režimy

Provozní režimy přístroje se volí na řídicím panelu. Spouštějí se ručním spínačem, nebo nožním pedálem. (5)

V případě ručního spínače vrchní tlačítko slouží k ukládání obrazů a scén. Expoziční tlačítko se nachází na zadní straně spínače. (5)

U pedálu pravý pedálový spínač umožňuje zapínání prosvěcování. Musí být sešlápnutý po celou dobu skiaskopie, uvolněním se prosvěcování přerušuje. Levý pedál slouží pro aktivování momentálně zvoleného provozního režimu - často digitální radiografie (tvorba statických snímků). (5)

1.5.1 Prosvěcování (skiaskopie)

Za účelem prosvěcování si lze zvolit mezi různými vyšetřovacími programy s rozdílnými expozičními parametry. Po spuštění přístroje se automaticky objevuje základní nastavení, což znamená trvalé prosvěcování. Pokud chce obsluha přístroje použít jiný program, musí ho změnit na ovládací konzoli. Při skiaskopickém zobrazování se na vyšetřovacím monitoru objevuje obraz v negativu. To znamená, že kostní struktury se zobrazují tmavě až černě a plyny světle (3), (5), (12).

1.5.2 Pulzní prosvěcování

Režim pulzní skiaskopie (do frekvence max. 15 snímků za vteřinu) umožňuje snížení dávky záření pro pacienta i obsluhu až o 70 %. Doba trvání pulzu je obvykle 7 milisekund. (5)

1.5.3 Digitální radiografie

Digitální radiografie umožňuje pořídit kvalitní nehybný elektronický obraz. Expoziční čas závisí na stupni potlačení šumu. Doporučuje se pro závěrečné expozice. (3), (5)

1.5.4 Subtrakce/Roadmap

Subtrakce umožňuje provádět subtrakční angiografii a současně na druhém monitoru zobrazovat angiogram bez subtrakce. (5)

1.5.5 Nízkodávková skiaskopie (Low Dose Fluoroscopy)

Používání nízkodávkové skiaskopie je vhodné při nastavování nebo změnu polohy C ramene a při navádění během chirurgických a intervenčních výkonů. (3)

1.5.6 Vysoce kvalitní skiaskopie (High Quality Fluoroscopy)

Pomocí vysoce kvalitní skiaskopie lze pořídit vyšší kvalitu snímků než umožňuje skiaskopie nízkodávková. (3)

2 PRACOVNÍ POSLOUPNOST

Operační sál představuje stavebně i režimově vymezenou jednotku. Jednotlivé sály jsou rozděleny podle typu výkonů, které se na nich provádějí. Operační výkony prováděné na kostěných strukturách musí mít samostatný operační sál, na němž se neprovádí jiné chirurgické výkony. Každý kdo vstupuje na operační sál musí dodržovat režimové opatření sálu, zabrání se tím zanesení infekce.

Před vstupem na operační sál se radiologický asistent ve vstupním filtru převlékne do čistého oblečení, které je pro operační sály určené. Přezuje si boty, nasadí si ústenku a čepec, kterým zakryje vlasy. Po skončení operace se ve vstupním filtru převleče zpět do své uniformy, sálový oděv odloží do prádelního koše na něj určeného. V sálovém oděvu v žádném případě neopouští sálový komplex. (23)

2.1 Konzultace s lékařem vedoucím operaci

Po vstupu na operační sál radiologický asistent nejprve vyhledá lékaře, který vede operaci. Zjistí od něj, jaký operační výkon se bude provádět a jaký materiál k němu bude použit. Domluví se s ním na umístění rentgenového přístroje během operace. Při tomto umístění nesmí rentgenový přístroj překážet operatérovi v práci a zároveň musí být možné provedení všech potřebných projekcí, pomocí kterých se bude průběh operace kontrolovat. Ne vždy je úplně možné provést obojí zároveň, proto je třeba, aby lékař s radiologickým asistentem našli kompromis. (7)

2.2 Příprava C ramena a osobních ochranných prostředků

Při umísťování C ramena je nutné řídit se zásadami radiační ochrany, což znamená, že rentgenka musí být umístěna pod operačním stolem, co nejdále od pacienta a receptor obrazu musí být co nejbližší tělu pacienta. Zabrání se tím velké dávce na kůži pacienta a zároveň se omezí množství rozptýleného záření, což sníží radiační zátěž personálu. Pokud je to možné, operatér by měl při šikmých projekcích stát na straně receptoru obrazu, kde se nachází nejméně sekundárního záření. (7)

Po nastavení pozice přístroje zvolí radiologický asistent pulzní režim skiaskopie, který umožňuje výrazné zkrácení skiaskopického času. (7)

Nakonec radiologický asistent připraví ochranné stínicí pomůcky. Nejčastěji používané jsou zástěry a límce na zakrytí štítné žlázy. Během operace má povinnost

dohlížet na používání ochranných pomůcek veškerým personálem, který se pohybuje v době skiaskopie na operačním sále a je tak vystaven škodlivým účinkům ionizujícího záření. (7)

2.3 Nesterilní repozice

V některých případech je nutné před zahájením samotné operace provést repozici zlomeniny. Ta se vykonává pod skiaskopickou kontrolou. Pacient je během ní již v narkóze. (7)

2.4 Sterilní zakrytí C ramene

Radiologický asistent ve spolupráci s instrumentářkou zajistí sterilní zakrytí rentgenky a zesilovače C ramena. Musí pečlivě dbát na to, aby nekontaminoval vnější část sterilního igelitového krytí. (7)

2.5 Skiaskopická kontrola během operace

Radiologický asistent sleduje průběh operace a komunikuje s lékařem. Dle jeho pokynů nastavuje potřebné projekce. Dále zaznamenává skiaskopický čas a naměřenou dávku ionizujícího záření. V průběhu celé operace dělá vše proto, aby dávku snížil na co nejmenší možnou hodnotu, při zachování co možná nejlepší obrazové informace. (7)

2.6 Pořízení obrazové dokumentace

Po ukončení operace zhotoví radiologický asistent konečné snímky a z paměti přístroje vybere další podstatné snímky zaznamenávající průběh operace. Ty poté pošle do PACS systému. (1)

2.7 Záznam o lékařském ozáření do provozního deníku RTG přístroje

Nakonec radiologický asistent provede zápis do provozního deníku RTG přístroje. V zápisu je uvedeno jméno pacienta, rodné číslo, hmotnost, typ operace, skiaskopický čas, údaj z KAP metru, jméno operátora a radiologického asistenta. Zaznamenané údaje slouží k vykazování výkonu zdravotní pojišťovně a výpočtu obdržené dávky. (7)

3 SPECIFIKA NA ORTOPEDICKÉM OPERAČNÍM SÁLE

Ortopedie je definována jako medicínská disciplína zabývající se prevencí, diagnostikou a léčbou vrozených a získaných poruch pohybového aparátu. (1)

Tato kapitola se věnuje rozdělení zlomenin, druhy používaných ortopedických stabilizátorů a jednotlivými ortopedickými operacemi, při nichž se běžně využívá skiaskopické kontroly. Tedy operacemi prováděnými na kostních a kloubních strukturách. Operace jsou děleny podle druhu použitého implantátu.

Nejčastější indikací k operaci bývají traumatické zlomeniny, dále pak patologické onemocnění - degenerativní nebo nádorové onemocnění pohybového aparátu maligního i benigního typu.

3.1 Zlomeniny

Zlomenina je definována jako porucha kontinuity kosti (kostní tkáň). (10, str. 25-32)

3.1.1 Rozdělení zlomenin

Základní dělení zlomenin vychází z příčiny vzniku zlomeniny. Rozlišují se zlomeniny **úrazové** – vzniklé působením síly (pád, náraz, vnější tlak, tah) a **spontánní**, které se dále dělí na **únarové** zlomeniny – vzniklé dlouhodobým nepřiměřeným zatěžováním (pochodové zlomeniny metatarzů, spinálních výběžků C a Th páteře) a **patologické** zlomeniny – zlomeniny kostní struktury poškozené degenerativním procesem (kostní metastázy, cysty, osteoporóza) (10) (12)

Další dělení zlomenin:

- **dle vzájemného postavení úlomků** - dislokované a nedislokované
- **dle charakteru lomu** - úplné a neúplné (nalomení)
- **dle linie lomu** na příčné, šikmé, spirální, tříštivé, kompresní (zlomeniny páteřních obratlů), avulzní (zlomenina vzniklá tahem svalů, šlach nebo vazů)
- **dle lokalizace** - diafyzární, metafyzární, epifyzární

- **porušení kožního krytu** - otevřená a uzavřená
- **dle počtu úlomků** - jednoúlomkové, dvouúlomkové, tříúlomkové, tříštivé (10) (12)

3.1.2 Klasifikace zlomenin

Zařazení a uspořádání zlomenin je přínosné pro volbu léčebného přístupu, snazší komunikaci a dorozumění se mezi chirurgy a ke zhodnocení výsledků léčby. Klasifikace musí být jednoduchá, univerzální, měla by informovat o závažnosti zlomeniny a být vodítkem k další léčbě. (10)

Současnou nejvíce používanou klasifikací zlomenin je AO klasifikace, která využívá čtyřmístného kódu. (Příloha č. 3 - Obrázek č. 10, 11, 12, 13), (10)

První číslice čtyřmístného kódu určuje lokalizaci zlomeniny. (10)

Tabulka 1 První číslo lokalizace zlomeniny

Lokalizace zlomeniny - první číslo			
1	humerus	6	pelvis
2	ulna, radius	7	manus
3	femur	8	pes
4	tibie, fibula	9	clavicula, scapula, patella, mandibula, obličejový skelet
5	columna vertebralis		

Zdroj: vlastní

Druhá číslice určuje, ve které části kosti se poranění nachází. Proximální konec kosti, diafýza, distální konec kosti. (10)

Tabulka 2 Druhé číslo lokalizace zlomeniny

Lokalizace zlomeniny - druhé číslo	
1	proximální konec
2	diafýza
3	distální konec

Zdroj: vlastní

Třetí část kódu tvoří písmeno A/B/C určující povahu zlomeniny. Určuje se zvlášť pro kloubní konce a diafýzu. Pro jednotlivé kosti může být toto dělení specifitější viz přílohy. (10)

Kloubní konce: **A** značí zlomeninu extraartikulární - kloubní plochy jsou bez poškození. **B** je zlomenina částečně intraartikulární - svou částí kloubní plochy souvisí s diafýzou. **C** je zlomenina intraartikulární (tříštivá zlomenina) (10).

Diafýza: **A** – jednoduché (dvoúlomkové) **B** – klínovité (tříúlomkové s mezifragmentem) **C** – komplexní (tříštivé) (10).

Čtvrtá číslice určuje závažnost zlomeniny v číslech 1 - 3 od nejméně závažné po nejvíce závažnou.

Př: 31B1 je jednoduchá mimokloubní zlomenina krčku proximálního femuru.

3.1.3 Základní principy léčby zlomenin

Ke konzervativní léčbě se přistupuje tehdy, pokud by operace pro pacienta nebyla přínosem, naopak by mohla zvýšit riziko peroperačních a pooperačních komplikací. Konzervativně se léčí zlomeniny nedislokované, dislokované ale následně reponované, zlomeniny dětského věku a zlomeniny u pacientů, kterým jejich celkový stav (přidružená onemocnění, vysoký věk) operaci neumožňuje. (10)

Operační léčba je v současnosti častější léčebnou metodou. Volíme ji v případech, kdyby konzervativní léčba nevedla k uspokojivému výsledku a v případech, kdy by byla pro pacienta zatěžující dlouhodobá imobilizace. Operační léčba umožňuje časnou rehabilitaci. (10)

3.2 Osteosyntézy obecně

Osteosyntéza je spojení kostních úlomků osteosyntetickým materiálem (šrouby, dlahy, nitrodřeňové hřeby, zevní fixatéry). (10, str. 32)

V současné medicíně převažuje operační léčba zlomenin nad léčbou konzervativní. Hlavní výhodou operační léčby zlomenin je pouze krátkodobá imobilizace pacienta v řádu dní po operaci a časně započatí rehabilitace. Nemocný se tak vyhne znehybnění kloubů sousedících se zlomeninou, které vede ke vzniku tzv. zlomeninové nemoci. Zlomeninová

nemoc se projevuje poškozením kloubní chrupavky, osteoporózou, srůsty uvnitř kloubů, atrofií svalů a kloubního pouzdra nebo chronickými otoky. (10)

Nevýhoda operační léčby je velká zátěž pro organismus a možnost zanesení infekce v průběhu operace. (10)

Osteosyntézy se dělí podle stability na absolutně stabilní a relativně stabilní. **Absolutně stabilní** znamená, že kostní úlomky jsou po repozici komprimovány, například kompresní dlahou. **Relativně stabilní** znamená, že k repozici kostních fragmentů dochází nepřímo, nejsou pod tlakem a tím pádem může docházet k jejich mikropohybům. Příkladem je nitrodřeňový hřeb. (10)

Dále je můžeme dělit dle místa uložení osteosyntetického materiálu na intraosální a extraosální. **Intraosální** znamená, že kovové implantáty jsou uloženy v dřeňové dutině kosti (hřeby, dráty, pruty). Při **extraosální** osteosyntéze se kovový materiál zavádí pod měkké tkáně na povrch kosti (dlahová osteosyntéza, osteosyntéza samostatnými šrouby). (13)

3.3 Nitrodřeňové hřeby

Nitrodřeňový hřeb je určen k zavádění do všech dlouhých kostí. Na horní končetině to jsou: humerus, ulna, radius. Na dolní končetině: femur a tibie, hřeby umožňují ošetření zlomenin v jejich středních 3/5 diafýzy.

Nitrodřeňové hřebování se řadí mezi méně invazivní metody. Osteosyntéza je relativně stabilní, protože umožňuje mikropohyby v místě zlomeniny. Nitrodřeňové hřeby reponují kostní úlomky pro zajištění délky a osy kosti, nejde o přesnou repozici všech kostních úlomků. Hřeb se do zlomeniny zavádí ze vzdáleného místa, což je výhodou, protože se neotevívá oblast zlomeniny. Snižuje se tak riziko vzniku infekce. Po navrtání dřeňové dutiny je do ní zaveden vodič (drát) a dřeňová dutina je poté předvrtána frézami, poté je do ní zaveden hřeb potřebných rozměrů. Stabilita hřebu se zajišťuje zavedením příčných šroubů v proximální a distální části. (10)

V dnešní době existují úhlově stabilní hřeby. Zajišťují stabilitu osteosyntézy, zamezují uvolnění a migraci šroubů v kosti a umožňují časnou rehabilitaci. Úhlově stability je dosaženo pomocí spirálovitých závitů šroubů, které se v předem definovaném směru uzamknou do otvorů s drážkami uvnitř hřebu. (10)

3.3.1 Femorální rekonstrukční hřeb - PFH

(Příloha č. 4 - Obrázek č. 14, 15, 16, 17)

Tento rekonstrukční hřeb slouží k ošetření zlomenin proximálního femuru. Je také nazýván jako nitrodřeňový kyčelní hřeb nebo proximální femorální hřeb (PFH) v angličtině Proximal Femoral Nail (PFN). (7), (16)

Rekonstrukční hřeb krátký

Umožňuje syntézu tříštivé petrochanterické zlomeniny - linie lomu prochází trochanterickým masivem, intertrochanterické - lomná linie je mezi malým a velkým trochanterem, horní subtrochanterické zlomeniny - zlomenina horní třetiny femuru, do 3 cm pod malým trochanterem a jejich kombinace se zlomeninou krčku. (17)

Rekonstrukční hřeb je vyroben z implantátové oceli nebo titanu. Je dutý, kruhového průřezu. Standardní délka je 20 cm a průměr 1,1 nebo 1,3 cm. U všech velikostí hřebů je proximálních 8 cm zesíleno na 1,5 cm tloušťky. Proximální část je vyhnuta o 6°30'. Vyhnutí slouží k zavedení hřebu z vrcholu velkého chocholíku. Hřeb lze použít pro syntézu zlomeniny pravé i levé kyčle. (17)

System rekonstrukčního hřebu se skládá z některého typu hřebu, jednoho nebo dvou šroubů, které se zavádějí skrz krček do hlavice femuru a šroubů, které slouží k distálnímu jištění. Hřeb je zaváděn po vodícím drátu pomocí cíliče pro proximální femorální hřeb, který slouží s k přesnému umístění samotného hřebu i fixačních šroubů do hlavice femuru a šroubů pro distální jištění. (7), (17)

Rekonstrukční hřeb dlouhý

Slouží k současné syntéze zlomenin krčku a zároveň diafýzy femuru. Zajištění do krčku femuru je často používáno také v případech, kdy je zapotřebí proximálního jištění a není možné použít proximální fragment z důvodu jeho poškození nebo nedostačující délky. (17)

Hřeb je odlišný pro pravou a levou končetinu. Je dutý a vyrábí se v délkách od 32 do 50 cm. Rozestup mezi jednotlivými délkami je po 2 cm. Průměr hřebů se pohybuje od 1 do 1,5 cm - vždy po 0,1 cm. Ostatní vlastnosti hřebu jsou shodné s hřebem krátkým, včetně jeho zavádění. (17)

Operační poloha

Během operace pacient leží na operačním stole na zádech, operovanou dolní končetinu má napnutou, neoperovanou má pokrčenou v koleni pod úhlem přibližně 90 ° zdviženou nahoru, upevněnou v konstrukci extenčního stolu. Horní končetina na operované straně je umístěna v závěsu. Protilehlá horní končetina je upažena na ruční podpěrci připravená pro žilní vstup. (10)

Skioskopická kontrola

Při zavádění rekonstrukčního nitrodřeňového hřebu se pořizují rentgenové snímky ve dvou základních projekcích: zadopřední a axiální. Při zadopřední projekci se rentgenka nachází pod operačním stolem a zesilovač na protějším konci C ramene nad pacientem. Tato pozice odpovídá radiační ochraně, protože na straně zesilovače se nachází méně rozptýleného záření. Při snímkování se radiologický asistent snaží minimalizovat geometrické zvětšení obrazu, toho docílí přiblížením zesilovače co nejbližší ke snímkové struktuře (tělu pacienta), tím zároveň snížíme radiační zátěž pacienta i personálu. Přejít do axiální projekce provede pootočením C ramene o 90 °, což znamená, že rentgenka se bude nacházet vně operované končetiny, zesilovač bude tím pádem mezi končetinami pacienta. (7)

Po provedení operace radiologický asistent pořídí konečné snímky osteosyntézy v předozadní i axiální projekci. Na výsledných snímcích musí být zachycen celý implantát. (7)

Rozmístění operačního týmu

Operující i asistující lékař během operace stojí na vnější straně operované končetiny. Vedle nich (v nohách pacienta) se nachází instrumentarium, které obsluhuje instrumentárka. Na opačné straně operačního stolu se nachází monitory rentgenového přístroje nasměrované tak, aby byly pro operující lékaře dobře viditelné. Radiologický asistent najíždí s C ramenem z vnitřní strany operovaného femuru tak, aby lékařům nepřekážel. Pro provedení axiální projekce je však třeba, aby lékaři od pacienta ustoupili. (7)

3.3.1 Femorální nitrodřeňový hřeb

(Příloha č. 5 - Obrázek č. 18, 19, 20)

Slouží k syntéze zlomenin diafýzy femuru. Je má univerzální využití pro pravý i levý femur. Hřeb je kruhového průřezu uvnitř dutý. Dodávají se 35 - 50 cm dlouhé v průměrech 1 - 1,4 cm. Proximálních 2,2 cm hřebu je zesíleno o 1 - 1,5mm, u všech typů průměru. Je vyroben z implantátové oceli. (17)

Hřeb se nejčastěji zavádí ortográdně, lze ho však zavést retrográdně. Postup implantace směřuje po vodiči z oblasti nad velkým trochanterem. Ovšem nejprve, tedy před zavedením hřebu, operatér předvrtá dřeňovou dutinu. Pak hřeb zajistí příčně zavedenými šrouby v proximální i distální části. Jištění šrouby může být statické i dynamické. (10)

Indikace pro zavedení femorálního hřebu

Za indikaci pro použití femorálního hřebu považují ortopedi téměř všechny typy zlomenin diafýzy femuru. Při otevřených zlomeninách je možné jako první použít zevní fixátor, který se po zhojení měkkých tkání vymění za nitrodřeňový hřeb. (10)

Operační poloha

Pacient leží na zádech, dolní končetiny fixují speciální fixační boty. Při ortográdním přístupu je hřeb zaváděn z oblasti nad velkým trochanterem. Při retrográdním přístupu je koleno operované končetiny ohnuté pod úhlem 60° a nitrodřeňový hřeb se zavádí z řezu pod čěškou. V rozkroku je umístěn aretační kolík. Horní končetina na operované straně je umístěna v závěsu. Protilehlá horní končetina je upažena na ruční podpěrci připravená pro žilní vstup. (10)

Skioskopická kontrola

Skioskopická kontrola se provádí ve dvou základních projekcích: zadopřední a boční.

3.3.1 Tibiální nitrodřeňový hřeb

(Příloha č. 6 - Obrázek č. 21, 22, 23)

Tibiální nitrodřeňový hřeb slouží k syntéze zlomenin diafýzy tibie. Implantát se skládá z hřebu a zajišťovacích šroubů. Hřeby jsou kruhového průřezu. Mohou být plné o průměru 8 - 10 mm nebo duté o průměru 9 - 12 mm. Jejich délky se pohybují od 24 do 39 cm. Proximálních 8 cm je zakřiveno pod úhlem 10° a distálních 6 cm pod úhlem 4°. Hřeb je na onou koncích zesílen závislosti na jeho průměru. (17)

Hřeb operatér zavádí buď skrz nebo mediálně od lig. patellea. Nejprve dojde k předvrtání nitrodřeňové dutiny, poté se zavede hřeb po vodiči za pomoci masivního cíliče. Plné hřeby se zavádějí bez předvrtání. Při použití tohoto druhu hřebu lze aplikovat dynamické i statické jištění. (7), (10)

Indikace pro zavedení tibiálního hřebu

Tibiální nitrodřeňový hřeb se zavádí u většiny zlomenin diafýzy bérce. (10)

Operační poloha

Během operace pacient leží na operačním stole na zádech, operovanou dolní končetinu má fixovanou v podkolení pod úhlem 45° nebo podložené koleno a patu fixovanou do extenční podkovy na tahovém zařízení operačního stolu. Neoperovaná dolní končetina je natažená. Horní končetina na operované straně je umístěna v závěsu. Protilehlá horní končetina je upažena na ruční podpěrci připravená pro žilní vstup. (10)

Skioskopická kontrola

Při zavádění tibiálního nitrodřeňového hřebu se provádějí 2 na sebe kolmých projekcích: předozadní a bočné. Předozadní projekce by měla být kolmá na dlouhou osu bérce. Pacient musí být na operačním stole uložen co možná nejnižší, jinak bude provedení předozadní projekce bránit noha operačního stolu. Bočnou projekci je z důvodu snazší manipulace s C ramenem vhodnější vést horním obloukem nad pacientem. Existuje vícero variant fixace, jejich volba záleží na operujícím lékaři. Podle typu zvolené fixace se může lišit i přístup pro radiologického asistenta c C ramenem. (7)

Po ukončení operace jsou provedeny snímky v obou na sebe kolmých projekcích. Na snímcích musí být zachycen celý implantát. (7)

Rozmístění operačního týmu

Operující i asistující lékař během operace stojí na vnější straně operované končetiny. Vedle nich (v nohách pacienta) se nachází instrumentarium. Mezi instrumentáři a lékaři se nachází monitory RTG přístroje tak, aby byly viditelné jak pro lékaře, tak radiologického asistenta, který s C ramenem najíždí k pacientovi z protilehlé (neoperované) strany. (7)

3.3.1 Humerální nitrodřeňový hřeb

(Příloha č. 7 - Obrázek č. 24, 25, 26, 27, 28)

Humerální nitrodřeňový hřeb slouží k osteosyntéze pažní kosti. Humerální hřeby jsou plné. V průměru měří 7,8 nebo 9 mm. Jejich délka se pohybuje od 19 do 31 cm. Jsou vyrobeny z implantátové oceli. (8), (17)

Nitrodřeňový hřeb se zavádí po vodiči přes hlavici humeru. Poté musí dojít k proximálnímu i distálnímu jištění pomocí šroubů. (10)

Indikace pro zavedení humerálního hřebu

Humerální hřeb je určen k řešení stabilních i nestabilních zlomenin, patologických zlomenin a pseudoartróz. (17)

Operační poloha a skiaskopická kontrola

Antegrádní zavádění hřebu: Pacient leží na zádech na operačním stole. Rameno operované horní končetiny má vypodloženo, hlavu rotovanou ke zdravé horní končetině. Pod RTG kontrolou je prováděna repozice zlomeniny v obou na sebe kolmých projekcích: zadopřední a bočné. (8)

Další možnost spočívá v tom, že pacient absolvuje operaci v polosedě, v poloze tzv. beach chair (plážové lehátko). (10)

Retrográdní zavádění hřebu: Pacient leží na břiše s vypodloženou operovanou paží, která leží přes okraj pomocného stolku. Tento typ osteosyntézy představuje pro radiologického asistenta z hlediska snímkování obtížný úkol. C rameno kvůli nedostatku místa nemůže zůstat nad operovanou končetinou, protože by překáželo lékaři. Proto s ním radiologický asistent musí na každou projekci opakovaně najíždět. Radiologický

asistent najíždí s C ramenem nejčastěji na operované straně pacienta od pacientových nohou. (8), (10)

Po ukončení osteosyntézy, když už je pacient schopen absolvovat transthorakální snímek, jsou provedeny 2 na sebe kolmé projekce: transthorakální a předozadní. (8)

3.3.1 Humerus - Tragon PH

Intramedulární hřeb slouží k ošetření zlomenin proximálního humeru. Jedná se o rovný implantát kruhového průměru, který se zavádí přes vrchol hlavice humeru. Do hlavice lze zavést až 4 úhlově stabilní šrouby. Dva jsou zaváděny přes velký hrbol (tuberculum majus) jeden přes hrbol malý (tuberculum minus) a poslední lze zavést do spodní části hlavice pod velkým hrbolem. Distální hřeby se zavádějí pomocí cíliče. (8)

Indikace pro zavedení intramedulárního humerálního hřebu

Za indikaci pro zavedení intramedulárního hřebu považují specialisté tříštivé zlomeniny proximálního humeru s posunem kostních fragmentů nebo luxací hlavice. (10)

Operační poloha

Pacient je operován v polosedě v tzv. beach chair pozici při dorziflexi končetiny. (8)

Skioskopická kontrola

Radiologický asistent najíždí s C ramenem šikmo k zádům pacienta. Využívá se dvou projekcí: předozadní, kdy je C rameno vedené horním obloukem nad pacientem a axiální, kdy se rentgenka nachází u loketního kloubu, zesilovač je co nejvíce přiblížen hlavici humeru. Centrální paprsek směřuje k lokti a má shodný průběh s osou humeru. Při předozadní projekci je nutné dosáhnout přesně kolmé projekce na osu humeru. (8)

Po ukončení osteosyntézy, když už je pacient schopen absolvovat transthorakální snímek, jsou provedeny 2 na sebe kolmé projekce: transthorakální a předozadní. (8)

3.4 Dlahová osteosyntéza

(Příloha č. 8 - Obrázek č. 29)

Podle funkce se dlahy dělí na neutralizační, kompresní a přemostující.

Výhoda dlahové osteosyntézy spočívá v možnosti komprese v místě zlomeniny u zlomenin jednoduchých, příčných nebo krátce šikmých. Nevýhodou dlahové osteosyntézy je široký operační přístup a narušení cévního zásobení z důvodu přímé fixace dlahové osteosyntézy na kost. Při pohybu a zátěži zlomeniny dochází ke tření mezi šroubem a dlahou a hrozí tak selhání klasické dlahové osteosyntézy. (10)

Proto byly vyvinuty nové úhlově stabilní zamykatelné dlahy, (LCP - Locking Compression Plate) které umožňují pevné spojení mezi dlahou a šroubem. Hlavička šroubu je opatřena závitem, ten se zavádí do otvorů v dlaze, které jsou rovněž opatřeny závitem. Tak je znemožněn veškerý pohyb šroubů oproti dlaze a nehrozí jejich uvolnění. Výhodou těchto dlah je, že neomezují krevní zásobení poraněné kosti. Nevýhodou je, že neumožňují přímou kompresi v místě zlomeniny. Úhlově stabilní dlahy jsou díky své velké stabilitě vhodné k ošetření osteoporotických zlomenin. Dále zlomenin nitrokloubních a metafyzárních. Existují speciálně tvarované dlahy pro různé oblasti skeletu v různých velikostech dlah i šroubů. Pokud úhlově stabilní dlaha neomezuje pacienta, nechává se jako trvalý implantát i po zhojení zlomeniny. (10)

Dalším typem dlah jsou dlahy kombinované. Mají otvory pro klasické kompresní i zamykatelné šrouby a umožňují jejich užití v kombinaci. Toho se využívá u zlomenin zasahujících do kloubu. (10)

Neutralizační dlaha: zlomenina je reponována a v místě lomu zajištěna samostatnými tahovými šrouby. Dlaha neutralizuje působení tahové a střížné síly svalů a tím stabilizuje zlomeninu. (10)

Kompresní dlaha - DCP (dynamic compression plate): je dlaha pro příčné a krátce šikmé zlomeniny. Komprese je provedena pomocí šroubů, které prochází oválnými otvory v dlaze. Umisťují se před a za linii lomu. Tento typ osteosyntézy se řadí mezi absolutně stabilní. (10)

Přemostující dlaha: Přemostuje místo tříštivé zlomeniny a udržuje správnou osu a délku končetiny. Tento typ osteosyntézy se řadí mezi relativně stabilní. (10)

3.4.1 Dlahy kyčelní - DSH (Dynamic Hip Screw)

Kyčelní dlahy slouží k fixaci zlomenin krčku femuru. Skládá se ze samotné dlahy, skluzného šroubu, který je implantován do krčku femuru a šroubů kostních, kterými je dlahy ukotvena k diafýze femuru. Dále je součástí dlahy ještě kompresní šroub, který nemusí být aplikován. Dlahy je v oblasti, která se zavádí do krčku zalomená pod úhlem 135° nebo 150°. Je vyrobena z implantátové oceli. (Příloha č. 8 - Obrázek č. 30, 31) (7) (10)

Indikace pro zavedení DSH

Kyčelní dlahy se zavádí v případě fraktur krčku femuru, pertrochanterických a intertrochanterických frakturách. Umožňuje fixaci kostního úlomku v oblasti malého trochanteru. (7)

Operační poloha

Během operace pacient leží na zádech na extenčním stole. Nohy má upevněné ve fixačních botách. V rozkroku má umístěný aretační kolík. Horní končetina na operované straně je umístěna v závěsu. Protilehlá horní končetina je upažena na ruční podpěrci připravené pro žilní vstup. (10)

Skioskopická kontrola

Při zavádění kyčelní dlahy se pořizují rentgenové snímky ve dvou projekcích: zadopřední a axiální. Při zadopřední projekci se rentgenka nachází pod operačním stolem. To zabezpečuje radiační ochranu a zároveň je tak zajištěna lepší manipulace s C ramenem, protože rentgenka je menší než zesilovač, který se nachází nad pacientem. Snáze se tak přechází ze zadopřední projekce do axiální. (7)

Po ukončení operace radiologický asistent snímky v obou projekcích. Na snímcích musí být zachycen celý implantát. (7)

Rozmístění operačního týmu

Operující i asistující lékař během operace stojí na vnější straně operované končetiny. Vedle nich (v nohách pacienta) se nachází instrumentarium, které obsluhuje instrumentářka. Na opačné straně operačního stolu se nachází monitory rentgenového přístroje nasměrované tak, aby byly pro operující lékaře dobře viditelné. Radiologický

asistent najíždí s C ramenem ze strany operované končetiny směrem od hlavy pacienta, vedle operujících lékařů. (7)

3.5 Kirschnerovy dráty a cerkláž u operací hlezna, nohy a ruky

(Příloha č. 9 - Obrázek č. 32, 33)

Kirschnerův drát je pevný neohebný drát zakončený ostrou špičkou, sloužící k fixaci kostních fragmentů. Do operované kosti se zavádí přímým návrtem. (26)

Cerkláž (tahová klička) slouží ke spojení dvou kostních úlomků drátěnou smyčkou. Do zlomeniny jsou zavedeny dva paralelní K - dráty, pod nimi je provlečena drátěná ohebná klička. Utahováním drátěné kličky dochází k přibližování a kompresi kostěných úlomků. Užívá se k ošetření zlomeniny olecranonu ulny, unimaleolární a bimaleolární fraktury. (10), (26)

Indikace

K operačnímu řešení jsou indikovány fraktury hlezna: unimaleolární, bimaleolární i trimaleolární, což je odlomení obou kotníků i hrany tibie. Dále fraktury s luxačním postižením hlezenního kloubu. Pomocí K - drátů a cerkláže jsou také často léčeny zlomeniny metakarpů a metatarzů. (7)

Skioskopická kontrola

Skioskopická kontrola se provádí ve dvou základních na sebe kolmých projekcích. Nastavení obou projekcí probíhá za stabilní pozice C ramene s rentgenkou pod stolem a zesilovačem nad operovanou končetinou pacienta. Nastavení končetiny do požadované projekce zajišťuje operatér. (7)

3.6 Zevní fixátory

Zevní fixátory slouží ke stabilizaci fragmentů zlomeniny. Dělí na svorkové (unilaterální), rámové, kruhové (prstencové) a hybridní. Kruhové fixují zlomeninu pomocí Kirschnerových drátů, které jsou uchyceny v prstencovém systému. Rámové a svorkové využívají Steinmannových hřebů nebo Schanzových šroubů. Hybridní zevní fixátor je spojením Kirschnerových drátů v prstencovém systému a unilaterálního fixátoru se Schanzovými šrouby, jedná se o moderní metodu fixace. (10), (26)

Zevní fixace se využívá především u stavů, kdy nelze použít vnitřní osteosyntézu. Indikací k použití zevního fixátoru jsou nejčastěji otevřené zlomeniny, tříštivé zavřené zlomeniny s poškozením měkkých tkání, infikované zlomeniny, kloubní poranění, paklouby a prodlužování zlomenin zhojených se zkratem. (10), (26)

Za výhodou zevní fixace považují odborníci dynamický způsob léčby. Po celou dobu lze regulovat sílu komprese a rozčlenění fragmentů. Fixační nástroje neprocházejí prostorem zlomeniny, proto se nemůže šířit vzestupná infekce ze zlomeniny podél šroubů a drátů. Konstrukce fixátoru je dostatečně stabilní pro zátěž a časnou funkční léčbu. (10) (26)

Nevýhodou zevní fixace je vyšší možnost zanesení infekce z vnějšku (až o 17%), ta se pak může šířit v okolí drátů a šroubů. Dále diskomfort pacienta způsobený přítomností fixačního rámu a péčí o něj. Při léčbě pomocí zevního fixátoru je velmi potřebná spolupráce pacienta při ošetřování a následné rehabilitaci. (10), (26)

3.7 Osteosyntéza kompresními šrouby

Při tomto typu osteosyntézy jsou použity dva šrouby. Jejich úkolem je zajistit kompresi reponované zlomeniny v místě lomné linie. Jeden ze šroubů je předvrtán vrtákem o větším průměru, takže šroub v jamce prokluzuje. Druhý šroub v protilehlém kostním fragmentu je předvrtán vrtákem o menším průměru. Jeho dotahováním dochází ke kompresi v lomné linii. (10)

3.8 Retenční sítě a košíčky

Sítě se používají při aloplastice defektního dna acetabula pro zábranu protruze (výhřezu, vtlačení) polyetylenové jamky do pánve. Košíčky se používají v případě protruze acetabula. Zabraňují migraci acetabula do malé pánve. Implantáty jsou zhotoveny z nerezové oceli nebo titanu. (17)

3.9 Endoprotetika

(Příloha č. 10 - Obrázek č. 34, 35, 36, 37)

Endoprotetika, jinak také aloplastika je nahrazení poškozeného kloubu kloubem umělým, nejčastěji kovovým nebo keramickými. Kloubní náhrady se dělí na částečné - CKP (cervikokapitální protéza) a totální endoprotéza - TEP. Při CKP je nahrazen krček a

hlavice, jamka zůstává původní. Při totální endoprotéze je nahrazena kloubní hlavice i s jamkou. (10)

Indikací k použití endoprotézy jsou artrotické změny kloubu, zlomeniny u kterých není možné použít osteosyntézu, osteosyntéza byla použita a selhala, zlomeniny kloubu, které byly už před operací postižené artrózou, poúrazová artróza kloubu, nekróza hlavice a nádorová postižení. (10)

Kontraindikací jsou infekce kloubu, rozsáhlé kostní defekty a ochabnutí nebo absence svalové manžety okolo kloubu. (10)

Nejčastější se kloubní náhrady využívají v oblasti kyčlí, kolen a ramene. Mezi málo časté patří aloplastika lokte (náhrada hlavičky radia), zápěstí a prstů, palce nohy nebo hlezna. (10)

3.9.1 Kyčelní endoprotéza

Cervikokapitální náhrada - CKP

CKP je určena pro starší pacienty s nižšími nároky na pohyb a zátěž, pacienty s omezením mobility již před operací nebo pacienty rizikové, kterým není možné implantovat TEP. Dále pak při zlomeninách a pakloubech krčku, kdy není poškozena kloubní jamka a tak není třeba ji nahrazovat. (10), (16)

Výhodou CKP proti TEP je kratší operace, menší krevní ztráty, méně pooperačních komplikací a cenově dostupnější náhrada. (10)

Nevýhodou je riziko luxace a postupné obrušování chrupavky acetabula. 10)

Totální endoprotéza - TEP

Skládá se z jamky ukotvené ve vyfrézovaném acetabulu a femorálního dřívku s hlavicí.

Dělení podle typu fixace

- **cementované** - komponenty jsou připevněny ke kosti cementem
- **necementované** - komponenty jsou usazeny do vyfrézovaného lůžka a upevňují se postupným vrůstáním kosti do povrchu náhrady
- **hybridní** - k fixaci jednotlivých komponentů jsou použity rozdílné techniky (10)

TEP se indikuje u pacientů se zlomeninami proximálního femuru nad 65 let věku, u pacientů s artrózou, pooperační artrózou, nekrózou hlavice, v případě patologických zlomenin a některých zlomenin acetabula. (10)

Mezi komplikace patří poranění cév a nervů, žilní trombóza a plicní embolie, infekce, luxace TEP, uvolnění některého komponentu endoprotézy a periprotetické zlomeniny. (10)

Operační poloha

Pacient leží na zádech, operovaná kyčel je spočívá na hraně operačního stolu. Horní končetina na operované straně je fixována v závěsu, druhá je upažena na ruční podpěrci. Neoperovanou dolní končetinu upevňuje popruh. (10)

3.9.2 Endoprotéza ramenního kloubu

Používají se náhrady částečné i totální.

Dělí se do 3 skupin podle jejich konstrukce.

- **Dříkové inverzní** - hlavice je spojena s dříkem, který je ukotvený v dutině humeru. Jde o nejpoužívanější implantát, který dodržuje původní anatomické poměry. Lze nahradit buď jen hlavicí - CKP, nebo hlavicí i s jamkou - TEP. (10)
- **Dříkové reverzní** - hlavice je ukotvena v původní glenoideální jamce a jamka endoprotézy je připevněna na proximální humerus, namísto původní hlavice. Dochází tak k převrácení anatomických poměrů. Tento druh endoprotézy se provádí z důvodu poškození rotátorové manžety a nemožnosti její rekonstrukce. (10)
- **Povrchové náhrady** - náhrada povrchové části hlavice, indikuje se při drobných deformitách hlavice, jamka zůstává původní, musí být v dobrém stavu. (10)

Nejčastějšími pooperačními komplikacemi je nestabilita implantátu (chybné umístění, nezdařilá rekonstrukce rotátorové manžety, poškození axilárního nervu), omezení hybnosti, infekce, uvolnění komponentů implantátu, nejčastěji glenoideálních a periprotetické fraktury. (10)

Operační poloha

Pacient je uložen v polosedu. Dolní končetiny má fixované popruhem. Operovaná horní končetina leží na pomocném stolku. (10)

Už první pooperační den se začíná s polohováním končetiny, k aktivní rehabilitaci se přistupuje 4 - 6 týdnů po operaci. (10)

3.9.3 Endoprotéza kolenního kloubu

TEP kolenního kloubu tvoří 2 kovové komponenty, z nichž jeden je cementem fixován do femuru a druhý do tibie. (10)

Indikací je porušení funkce kloubu a jeho bolestivost. K těmto stavům dochází při pokročilých stupních artrózy a stavech po úrazech z důvodu fraktury nebo poranění menisků a vazů. (1), (10)

4 SPECIFIKA NA NEUROCHIRURGICKÉM OPERAČNÍM SÁLE

Neurochirurgie je jedním z odvětví chirurgie zabývající se léčbou onemocnění, která postihují nervovou soustavu, tedy mozek, míchu i periferní nervy. Mícha po celé své délce prochází páteřním kanálem. Její onemocnění tak úzce souvisí s postižením páteře.

Tato kapitola se věnuje operačnímu řešení onemocnění páteře a radiologické asistenci při něm. (Příloha č. 11 - Obrázek č. 38, 39, 40)

Operačně se řeší hlavně pokročilé degenerativní změny páteře a zlomeniny s posunem kostních fragmentů tak, že utlačují míchu nebo okolní nervové struktury. Krční páteř

Krční páteř se skládá ze 7 obratlů které se značí C1 - C7. První a druhý obratel se od ostatních odlišují svou stavbou. První krční obratel (atlas/nosič) je jediný obratel, který nemá tělo. Spojuje páteř s kondyly týlní kosti lebky a spolu s druhým krčním obratlem (axis/čepovec), který se na něj zespona napojuje výběžkem zvaným dens axis (zub čepovce) umožňuje rotaci hlavy. Z hlediska traumatologie se krční páteř dělí na 2 části: C0 (kondyly týlní kosti) - C3 a C4-C7. (10), (12)

Indikace k operaci

Cílem operace je dekomprese míchy a stabilizace páteře tak, aby se zabránilo dalšímu posunu obratlů a poranění nervových struktur. K ošetření krční páteře se využívá stabilní osteosyntéza. Při ošetřování zlomenin atlasu (C1) se využívá šroubů, které se zavedou ze zadního přístupu mezi kloubní výběžky C1 a C2. Ke stabilizaci zlomeniny dens axis (zub C2) se využívá kompresní osteosyntézy jedním nebo dvěma šrouby zavedenými z předního přístupu. K ošetření dolní části krční páteře (C4 - C7) se využívá dlahová osteosyntéza zaváděná předním přístupem. Dlahy se upevňují pomocí šroubů do zdravých obratlů nad a pod zlomeninou. Při odstranění tříštivých úlomků obratlových těl je nutné je nahradit kostními štěpy. Po operaci krční páteře se krk fixuje límcem. (10)

Operační přístupy

Při operaci krční páteře lze využít přední i zadní přístup.

U předního přístupu pacient leží na zádech, hlava je fixována na podhlavníku. Na hlavě je umístěna HALO trakce, tedy kruhová fixace upevněná k hlavě pacienta 2 šrouby nad orbitami a 2 šrouby za ušními boltci. Fixační aparát je připojen ke spodní části stolu. U obou horních končetin je zajištěný žilní přístup a jsou umístěny podél těla. Zápěstí pacienta obepínají kožené náramky a k nim je ocelovými lanky připevněné závaží. Závaží slouží ke stahování ramen směrem dolů, a proto visí z mechanismu operačního stolu až u nohou pacienta. Umožňuje tak operátorům přístup k celé délce krční páteře. (10)

Při operaci s použitím zadního přístupu pacient leží na břiše, hrudník a pánev jsou vypodloženy gelovými podložkami, kolena antidekubitálními kolečky a kotníky antidekubitálním válcem. Hlava je umístěna v podložce ve tvaru písmene U. Podložka má uprostřed otvor, který umožňuje přístup k dýchacím cestám. (10)

Zadního přístupu se využívá při repozici luxace dolní krční páteře, útlaku nervových struktur ze zadu, při nestabilních zlomeninách přechodu C7 a Th1 a při vícečetných zlomeninách obratlových těl. Přední přístup se volí při ošetření zlomeniny zubu čepovce. (10)

Komplikace

Mezi komplikace operací krční páteře patří infekce operační rány, poranění míchy, jejích kořenů a obalu při zavádění šroubů, poranění arteria vertebralis při zadním přístupu, poranění jícnu při předním přístupu a kvadruplegie při poškození dolní části krční páteře. Většina z těchto poranění je nevratná, proto je nezbytné během operace postupovat šetrně. (10)

4.1 Hrudní a bederní páteř

Hrudní páteř se skládá z 12 hrudních obratlů Th1 - Th12. Tělo obratle je opatřeno kloubními ploškami, které slouží pro spojení se sousedními obratli na horní i spodní straně. Pedikly oblouku obratle spojují tělo obratle s výběžky. Mezi tělem obratle a pedikly se nachází kruhový otvor, kterým prochází mícha. Trnové výběžky jsou dlouhé a směřují šikmo dolů, příčné výběžky směřují do stran. (10) (12)

Bederní páteř má 5 obratlů L1 - L5, jejichž tělo je mohutné, vysoké cca 3cm a širší v příčné ose. Trnový výběžek směřuje téměř horizontálně. Pátý bederní obratel bývá největší. Obratle jsou spojeny chrupavčitými meziobratlovými ploténkami. (10)

Indikace k operaci

K operaci se přistupuje u zlomenin páteře, které jsou nestabilní nebo při nich došlo k dislokaci úlomků směrem do páteřního kanálu. Dalšími důvody k operaci mohou být degenerativní změny obratlů a meziobratlových plotének, které vedou k utlačování míchy a okolních nervových struktur. (10)

Operační přístupy

Základní operační přístup je zadní. Pacient leží na břiše, hrudník a pánev jsou vypodloženy gelovými podložkami, kolena antidekubitálními kolečky a kotníky antidekubitálním válcem. Horní končetiny jsou vzpaženy na ručních podpěrkách umístěných v úrovni hlavy. Hlava je umístěna v podložce ve tvaru písmene U se zajištěním přístupu k dýchacím cestám. (10)

Při operacích z předního přístupu pacient leží na boku fixován do vakuové podložky. Na levém boku leží při zlomeninách Th1 - Th9, na pravém Th9 - L5. Horní končetinu má upaženou na podpěrce, s připraveným žilním přístupem. Druhou horní končetinu má fixovanou v závěsu. Dolní končetina na které leží je pokrčená, druhá je natažená přes ní, podobně jako u stabilizované polohy. Končetiny jsou vypodloženy antidekubitálními podložkami. (10)

Průběh operace

Pacient leží v poloze na břiše. Po vstupu do těla pacienta následuje odtažení svalů v okolí trnovitých výběžků a pod RTG kontrolou jsou zavedeny šrouby přes pedikly do těl obratlů, které se nachází nad a pod poškozeným obratlem. Šrouby se zavádí celkem 4 a na pravé i levé straně jsou spojeny tyčí. Při rotačně nestabilním poranění lze tyče propojit navíc mezi sebou. K náhradě kostních úlomků se využívají kostní štěpy nebo umělé náhrady. (10)

Přední přístup se využívá k zavedení meziobratlové osteosyntézy. Šrouby se zavádějí přímo do těl obratlů z boční strany, opět jsou spolu spojeny tyčí. V některých případech se využívá i kombinace předního a zadního výkonu. (10)

Při dekompresivních výkonech se k rekonstrukci páteře používají titanové košíky vyplněné vlastní kostí nebo kostí z tkáňové banky. Dají se tak nahradit obratle i meziobratlové ploténky. Ostatní implantáty používané při operacích páteře jsou taktéž

z titanu. Po úplném zhojení rány (minimálně 6 týdnů po operaci) s těmito implantáty mohou pacienti do magnetické rezonance. (18)

Komplikace

Mezi možné komplikace výše zmíněných operací patří infekce v operační ráně, nesprávné zavedení šroubů, které může způsobit nedostatečnou stabilizaci páteře, případně poranění cévních nebo nervových struktur. Při poranění nervových struktur může zapříčinit paraplegii.

Vertebroplastika a kyfoplastika

Dalšími operacemi jsou vertebroplastika a kyfoplastika. V obou případech představují miniinvazivní výkon, při kterém je do zhroucených nebo zlomených obratlů v hrudní nebo bederní oblasti aplikován kostní cement. K aplikaci dochází širokou jehlou nebo za pomoci tlakového balónku. Obratel se cementem vyztuží, posílí a stabilizuje. U pacientů často dochází k úplnému odstranění bolesti daného obratle. (22)

4.2 Skiaskopická kontrola při operacích páteře

U většiny operací páteře se využívá snímkování s dvěma C rameny, případně C rameno s funkcí 3D zobrazení.

Zároveň probíhá snímkování z bočné i zadopřední pozice. Přístroje radiologický asistent umístí k pacientovi z protilehlých stran.

Při použití dvou C ramen je jedno z nich vedeno nejčastěji pod operačním stolem na bočnou projekci. Musí být úhlově naklopeno, aby se pod operační stůl vešla rentgenová hlavička druhého C ramene, které snímá páteř ze zadopřední pozice. C ramena musí být nastavena tak, aby na sebe obě projekce byly přesně kolmé.

V případě použití 3D C ramene radiologický asistent nastaví přístroj do počáteční pozice a spustí program pro akvizici snímků, z nichž přístroj následně zrekonstruuje 3D obraz. Ten je pak použit k navigaci v průběhu operace.

Tato přístrojově i prostorově náročná kontrola se provádí z důvodu, že se v okolí páteře vyskytuje množství významných cévních a nervových struktur, jejichž perioperační poškození (například osteosyntetickým materiálem) by mohlo pacientovi způsobit trvalé následky.

5 SPECIFIKA DALŠÍCH ČINNOSTÍ RA NA DALŠÍCH OPERAČNÍCH SÁLECH

5.1 Intervenční radiologie

Intervenční radiologie je obor zabývající se angiografickým vyšetřováním a léčbou cévního řečiště. (Příloha č. 12 - Obrázek č. 41, 42, 43), (14)

Názvem selektivní angiografie se označuje vyšetření, při němž se zjišťuje přítomnost a závažnost cévního poškození. Nejčastějším důvodem k vyšetření je podezření na nedostatečné krevní zásobení některého z orgánů. (14)

5.1.1 Průběh vyšetření

Pacient leží na operačním stole na zádech. Je při vědomí, protože jde o miniinvazivní výkon prováděný v lokální anestezii. Nespolupracující pacienti mohou dostat celkovou anestezii.

Do těla vyšetřovaného pacienta je miniinvazivním přístupem - pomocí jehly (nejčastěji z třísla přes a. femoralis) zaveden vodič, sheath a katétr. Vodič se nachází uvnitř sheathu a je po něm zaváděn katétr do oblasti zájmu. Lékař přes katétr nastříkuje vyšetřované části cévního řečiště kontrastní látkou. Radiologický asistent provádí skiaskopickou kontrolu nástřiku cévního řečiště dle požadavků lékaře. Lékař posuzuje závažnost a rozsah postižení cév podle obrazu na diagnostickém monitoru.

5.1.2 Vybavení pracoviště intervenční radiologie

Nejdůležitější součástí pracoviště je angiografický rentgenový přístroj. FN Plzeň disponuje moderním víceúčelovým angiografickým přístrojem s robotickým C ramenem, sklopnou stěnou a možností DSA (digitální subtrakční angiografie). Toto angiografické C rameno se nachází na angiografickém sálku a jeho podstavec je připevněn k podlaze - není mobilní. Pro potřeby použití na operačních sálech slouží menší angiografické mobilní C rameno.

Stůl, na kterém leží pacient je výškově nastavitelný, horizontálně pohyblivý a především neabsorbuje rentgenové záření, takže skrz něj lze prosvěcovat pacienta. Další důležitou součástí pracoviště jsou alespoň dva vyšetřovací monitory s funkcí image hold - umístění vybraného statického obrazu na referenční monitor. Ve FN Plzeň je pracoviště

vybaveno čtyřmi monitory na závěsném pohyblivém systému, pomocí kterého si je lékař může posouvat po místnosti dle svých potřeb.

5.1.3 Digitální subtrakční angiografie

DSA je zkratka označující akviziční režim rentgenového přístroje, který umožňuje odečtení obrazových dat nativního snímku (bez kontrastní náplně) od snímku s kontrastní náplní cév. Digitálním odečtením ze snímku vymizí struktury, které se na obou snímcích nezměnily (skelet) a zobrazí se struktury, kterými se snímky liší (kontrastní náplň cév). Radiologický asistent může na přání lékaře v počítači úplně skrýt kostní pozadí cév nebo ho zobrazit s libovolnou intenzitou. Také lze vytvořit tzv. masku = rentgenový obraz, na němž jsou kontrastně zobrazeny cévy. Tento obraz se uloží a lze jej následně promítnout do aktuálního skiaskopického obrazu. Lze tak sledovat cestu katétru cévním řečištěm pacienta bez dalšího používání kontrastní látky. Při použití této metody je nutná spolupráce pacienta ve smyslu co možná největší nehybnosti. Při změně polohy pacienta tato metoda ztrácí uplatnění. (4)

5.1.4 Výkony prováděné na angiografickém pracovišti

Při zjištění stenóz tepenného řečiště může lékař provést perkutánní transluminální angioplastiku, což znamená roztažení tepenné stenózy pomocí tlakového balónku, který je plněn směsí fyziologického roztoku a kontrastní látky, nebo roztažení stenózy pomocí stentu.

Kromě výše zmíněné perkutánní transluminální angioplastiky se na pracovišti intervenční radiologie léčí žilní trombóza, plicní embolie, aneurysmata tepen, jejich ruptury a cévní malformace.

Další angiografické úkony představují implantace venózních i arteriálních portů, chemoembolizace tumorů a implantace kaválních filtrů, které souží k zachytávání embolů. Předchází se tak vzniku plicní embolie a infarktu myokardu.

5.2 Intervenční kardiologie

Intervenční kardiologie je obor zabývající se angiografickým vyšetřováním srdce, srdečních cév a intervencemi na nich prováděných. (14)

Všechny výkony uvedené v této kapitole probíhají za skiaskopické kontroly.

Perkutánní transluminální koronární intervence (PCI) je soubor diagnosticko - terapeutických metod, kam spadá selektivní koronografie, perkutánní transluminální angioplastika (PTCA), implantace stentů do koronárních cév a metody odstraňující aterosklerotické pláty. (11)

5.2.1 Selektivní koronarografie

Selektivní koronografie je miniinvazivní metoda, pomocí níž se zobrazuje stav věnčitých tepen, které zásobují krví srdeční sval. Cílem vyšetření je posouzení přítomnosti stenóz na koronárních tepnách a jejich závažnost. (14)

Nejčastější indikací k selektivní koronografii a následné perkutánní transluminální koronární angioplastice (PTCA) jsou ischemická choroba srdeční (ICHS) a stavy po infarktu miokardu (IM). (11)

5.2.2 Perkutánní transluminální koronární angioplastika

PTCA spočívá v dilataci zúženého místa na koronární tepně pomocí balónkového katétru nebo implantaci koronárního stentu. Přístup je prováděn nejčastěji z femorální tepny. Méně častými přístupy jsou tepny radiální, brachiální nebo axilární. Do tepny je zaveden sheath a katétr, kterým je nasondováno ústí věnčité tepny. Skrz stenózu je pak zaveden tenký vodič s dilatačním balónkem. Ten se v místě stenózy plní fyziologickým roztokem smíchaným s kontrastní látkou a tlakem dilatuje stenózu. U stenóz, kdy není balónková metoda vhodná nebo dostatečně účinná se zavádějí stenty. Stenty používané v koronární intervenci jsou nejčastěji balonexpandibilní ocelové, chrom-kobaltové a potahované. (11), (14)

5.2.3 Perkutánní transluminální mitrální komisurotomie

Perkutánní transluminální mitrální komisurotomie je metoda léčby stenóz mitrální chlopně. K dilataci a následnému roztržení srostlých cípů chlopně slouží speciální Inoue balónek. (11)

Tělním vstupem je femorální žíla. Výkon se provádí s použitím speciální dvojí jehly, pomocí které je punkcí síňového septa katetrizovaná levá síň a komora. Po dilataci kanálu síňového septa se po vodiči do mitrální chlopně zavádí Inoue balónek. Tento balónek má rozdílnou elasticitu v každé ze svých tří částí. Po přesném umístění v mitrální chlopni je insuflován a je provedena komisurotomie. (11)

Po dilataci je provedena kontrolní angiografie levé srdeční komory. (11)

5.2.4 Perkutánní transluminální pulmonární valvuloplastika

Perkutánní transluminální pulmonární valvuloplastika je indikací u pacientů s výraznou valvulární stenózou. (11)

Dilatační balónek je zaveden po vodiči do pulmonální chlopně femorální žilou. Po dilataci je vyhodnocován efekt léčby. (11)

Tato metoda má dobré výsledky u dětí a mladých lidí s vrozenou stenózou aortální chlopně. U starších pacientů je metodou volby perkutánní náhrada aortální chlopně, nebo náhrada chirurgická. (11)

5.2.5 Endovaskulární léčba zkratových vad

Mezi nejčastější vrozené vady patří defekt síňového nebo komorového septa a otevřená tepenná dučej. (11)

Defekt síňového septa je komunikace mezi pravou a levou síní srdce, to může vést k vzniku plicní hypertenze a pravostranné srdeční nedostatečnosti. Principem léčby je uzavření zkratu pomocí speciálního instrumentária (Amplatzův okluder). Defekt je změřen kalibračním balónkem, který je do srdce přiveden po vodiči přes femorální tepnu. Podle naměřené velikosti defektu je zvolen Amplatzův okluder (rozmezí 4 - 40 mm). Vnitřní část okluderu je z polyesteru, který zvyšuje trombogenitu. Okluder je po vytažení ze zavaděcího pouzdra odpoután šroubením. (11)

Pacienti s otevřeným foramen ovale (defekt komorového septa) s prokázanou embolizací do velkého krevního oběhu jsou také indikováni k uzavření zkratu. Předchází se tím ischemickým příhodám. Léčba probíhá obdobně jako u síňového zkratu. (11)

Tento defekt patří mezi nejčastější zkratové vady a je často léčen v dětském věku. U dospělých jde o levo-pravý zkrat s přetížením obou komor. Pacienty je třeba léčit ještě před poškozením srdečních funkcí. (11)

Otevřená tepenná dučej je pozůstatkem prenatální krevní cirkulace. Jde o komunikaci mezi aortou a plicnicí. Dochází zde k levo-pravému zkratu se stejnými projevy jako u defektu komorového septa. U dospělých pacientů se vyskytuje vzácně. (11)

5.2.6 Endovaskulární léčba arytmií

Převodní srdeční poruchy se dělí na tachyarytmie a bradyarytmie.

U komorové tachykardie se jako prevence náhlé smrti implantuje kardioverter-defibrilátor. (11)

V léčbě arytmií se využívá katetrizační radiofrekvenční ablace, což je termické poškození arytmogenní tkáně. (11)

Bradykardie se léčí implantací kardiostimulátoru se zavedením elektrod cévní cestou (podklíčkovou nebo jugulární žilou). Existují dva druhy stimulace. Jednodutinová, kdy se elektrody nachází buď v pravé síni, nebo pravé komoře, a dvoukomorová, kdy jsou elektrody umístěny do pravé síně i levé komory. (11)

6 RADIAČNÍ OCHRANA PACIENTA, RADIOLOGICKÝCH ASISTENTŮ A ČLENŮ OPERAČNÍHO TÝMU

Radiační ochrana je soubor organizačních a technických opatření, které vedou k omezení ozáření osob a životního prostředí ionizujícím zářením a zabraňují radioaktivní kontaminaci. (19)

K diagnostice nebo léčbě zářením by se mělo přistupovat pouze v nutných případech, kdy nelze zvolit jinou vyšetřovací metodu nebo léčbu. Přínos lékařského ozáření pacienta by měl vždy převyšovat rizika z ozáření vyplývající. Cílem radiační ochrany je snížit dávku ionizujícího záření na "tak nízkou, jak je rozumně dosažitelné" - princip ALARA (As Low As Reasonable Achievable), což znamená užití co nejnižší dávky, která je nutná k určení diagnózy nebo dosažení potřebného léčebného účinku. (16)

6.1 Lékařské ozáření

Lékařské ozáření je ozáření lidí, kteří jsou vyšetřováni nebo léčeni pomocí zdrojů ionizujícího záření. (4, s. 90)

Lékařské ozáření musí být před zahájením odůvodněno. *Lékařské ozáření se smí uskutečnit pouze tehdy, je-li odůvodněno přínosem vyvažujícím rizika, která ozářením vznikají nebo mohou vzniknout.*(§7 zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření). (4)

Lékařské ozáření je z hlediska pacienta optimalizováno. Optimalizace je kontinuální proces, kterého se účastní radiologický fyzik, radiologický asistent a radiolog. K optimalizaci napomáhá dodržování radiologických standardů. (20)

Optimalizace lékařského ozáření stanovuje nástroje sloužící k rozumnému dosažení „optimálního“ výsledku snížení dávky bez snížení diagnostické nebo terapeutické výtěžnosti.

- Radiodiagnostika - nejmenší dávka při zachování diagnostické informace
- Nukleární medicína - diagnostika – minimální aplikovaná aktivita

- Nukleární medicína - terapie –minimální aktivita při zachování léčebného účinku
- Radioterapie - minimální dávka při zachování léčebného účinku (20)

6.1.1 Způsoby optimalizace lékařského ozáření

- Geometrie vyšetření - (vzdálenost, projekce, pozice rentgenky, clonění)
- Technické vybavení (receptory obrazu, přídavná filtrace, kontrastní látky, sekundární mřížka, stůl pacienta, stínění, rekonstrukce, zpracování obrazu)
- Expoziční parametry (napětí, mAs, filtrace, frekvence snímků)
- Ekonomická hlediska – pro konkrétního pacienta nejsou relevantní (je nositelem čistého přínosu z vyšetření), obecně se k nim přihlíží (koupě KAP metru, nového přístroje ...) (20)

Pro lékařské ozáření nejsou stanovené dávkové limity.

Pro kontrolu ozáření pacientů můžeme využít diagnostické referenční úrovně. Diagnostické referenční úrovně určují standardní dávky ozáření běžně používané při diagnostických postupech v rámci lékařského ozáření, jejichž překročení se při vyšetření dospělého pacienta o hmotnosti 70 kg při použití standardních postupů a správné praxe nepředpokládá.

Diagnostické referenční úrovně se dělí na národní a místní. **Národní referenční úrovně** jsou stanovovány organizacemi, které se zabývají lékařským ozářením a jsou uvedeny ve vyhlášce 307/2002 Sb., o radiační ochraně. Jejich revize se provádí každých pět let. **Místní referenční úrovně** jsou stanovovány jako aritmetické průměry hodnot z vyšetření na podkladě dávkových studií na daném pracovišti (min. 10 pacientů). Stanovují se zvlášť pro každý rentgenový přístroj i pro každý typ vyšetření, který se na daném přístroji provádí. (19)

6.2 Limity ozáření

Pro civilní obyvatelstvo, radiační pracovníky a studenty jsou stanoveny limity ozáření. Tyto limity určuje vyhláška č. 307/2002 Sb., (o radiační ochraně).

Tabulka 3 Limity ozáření

Limity pro omezení ozáření	Obecné (obyvatelstvo)	Radiační pracovníci	Studenti
Efektivní dávka za rok	1 mSv	50 mSv	6 mSv
Efektivní dávka za 5 let	5 mSv	100 mSv	/
Ekvivalentní dávka pro ruce a nohy za rok	/	500 mSv	150 mSv
Ekvivalentní dávka pro oční čočku za rok	15 mSv	150 mSv	50 mSv
Průměrná ekvivalentní dávka 1 cm² kůže za rok	50 mSv	500 mSv	150 mSv

Zdroj: vyhláška č. 307/2002 Sb., (o radiační ochraně)

6.3 Ochrana před účinky ionizujícího záření

(Příloha č. 13 - Obrázek č. 44, 45, 46)

Cílem radiační ochrany je zcela vyloučit deterministické účinky a snížit pravděpodobnost vzniku stochastických účinků na úroveň přijatelnou pro společnost i pro jedince. (4, s. 88)

Radiační ochrana personálu

Základní principy ochrany před ionizujícím zářením představují ochrana časem, vzdáleností a stíněním. (24)

Ochrana časem: radiologický asistent co nejvíce minimalizuje skiaskopický čas. Pro zkrácení skiaskopického času je vhodné užívat pulzní režim skiaskopie, který spočívá v přerušování skiaskopie v pravidelných časových intervalech. Další ochranou je střídání zdravotnického personálu u operací s rentgenovou kontrolou. (24)

Ochrana vzdáleností: radiologický asistent a personál, který není nezbytně nutný u operačního stolu, se po dobu expozice od pacienta vzdálí. Intenzita záření klesá se čtvercem vzdálenosti. Pokud to není nezbytně nutné, nikdo z operačního týmu by neměl vkládat ruce do primárního svazku záření. (24)

Ochrana stíněním: radiologický asistent připravuje ochranné stínící pomůcky a dohlíží na jejich užívání. Mezi nejčastější ochranné pomůcky patří límec na štítnou žlázu s minimálním stínícím ekvivalentem 0,35 mm olova a ochranná zástěra se stínícím ekvivalentem 0,25 mm Pb, 0,35 mm Pb a 0,50 mm Pb, podle požadavků na daný druh výkonu. Zástěry je možné sehnat v několika provedeních. Pro sály jsou doporučované kabáty a dvoudílné ochranné zástěry se stínícím ekvivalentem 0,25 mm Pb nebo 0,35 mm Pb, které díky dvojitému překrytí vpředu poskytují stínění 0,5 nebo 0,7 mm. Mezi další ochranné pomůcky se řadí brýle sloužící k ochraně oční čočky a rukavice. (24)

Kromě ochranných oděvů využívají členové operačního týmu stropní ochranný závěs, boční stínění a stolní závěs. Během akvizičního módu je doporučeno užívat pojízdné stínící zástěny. (24)

Rentgenka by měla vždy, (pokud situace během operace nutně nevyžaduje jiné nastavení přístroje) být umístěna pod stolem co nejdále od pacienta. Personál by měl přednostně stát na straně receptoru obrazu, kde je méně rozptýleného záření než na straně rentgenky. Pozice s menší expozicí je primárně nabídnuta operátorovi. (24)

Povinností personálu je nosit svůj osobní dozimetr připnutý na referenčním místě (levá strana hrudníku) vně ochranné vesty. Zároveň lze dodatečně použít dozimetr prstýnkový pro kontrolu ozáření ruky, dozimetr v oblasti očí pro měření ozáření oční čočky eventuelně operativní přímo odečítající dozimetr. (15), (24)

Radiační ochrana pacienta

Radiologický asistent by měl nastavit C rameno tak, aby rentgenka byla v co největší vzdálenosti od pacienta a receptor obrazu byl co nejbližší. Při krátké vzdálenosti ohniska by pacient obdržel velkou dávku záření na kůži. (25)

Další důležitou součástí radiační ochrany je minimalizace skiaskopického času. Toho lze dosáhnout tak, že použijeme pulzní skiaskopii s co nejmenší frekvencí snímků, která zaručí požadovanou diagnostickou informaci. (25)

Při výkonech by se neměly stejné oblasti kůže opakovaně vystavovat ozáření v různých projekcích. Tomu lze zabránit otočením rentgenky kolem pacienta. (25)

Pokud je to možné, mělo by se upřednostňovat zvětšení obrazu na monitoru, které nepřináší další radiační zátěž pacienta před zvětšením pomocí zesilovače obrazu, které je spojeno s obdržetím větší dávky záření. (25)

Svazek záření je třeba kolimovat pouze na oblast zájmu, zabrání se tak zbytečnému ozáření okolních tělesných struktur. Toto je jedna z nejdůležitějších zásad radiační ochrany. Bonusem dodržení této zásady je zvýšená kvalita obrazu. (25), (9)

K přímému monitorování radiační zátěže pacientů při radiodiagnostických vyšetřeních se využívá přístrojů zvaných DAP (KAP) metr. Musí být transparentní vůči rentgenovému záření, aby neovlivnil dopadovou kermu na pacienta. DAP (dose area product) metry umožňují měřit plošnou kermu v $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ nebo kermový příkon v jednotkách $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$. Kermový příkon je měřen při skiaskopii. DAP metr se skládá z ionizační komory, napájení a displeje, na němž se zobrazují naměřené hodnoty. Je umístěn na výstupu z primární clony RTG přístroje. C ramena mají DAP metr kruhového tvaru. (13), (21)

6.4 Nezastupitelnost RA při výkonech na operačním sále

(Příloha č. 14 - Obrázek č. 47, 48)

Nezastupitelnost radiologického asistenta vychází se zákona č. 96/2004 Sb. (Zákon o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče § 8) a vyhlášky 55/2011 Sb. (vyhláška, kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků § 7). Vyhláška jasně popisuje náplň pracovní činnosti radiologického asistenta. Vykonávat tyto činnosti může pouze člověk, který získal vzdělání podle § 8 odst. 1. č. 96/2004 Sb. Což znamená, že osoba, která nezískala takovéto vzdělání, není oprávněna vykonávat činnost radiologického asistenta. Není tudíž možné, aby kdokoliv z operačního týmu obsluhoval mobilní RTG přístroj a pořizoval obrazovou dokumentaci bez přítomnosti radiologického asistenta. (6)

6.5 Zajištění jakosti a odborné způsobilosti

Systém zajištění jakosti je soubor nařízení a postupů, které formuluje zdravotnické zařízení v souladu s vyhláškou 436/1990 Sb. část třetí (zajištění jakosti). Součástí tohoto systému je organizační a technické zabezpečení a kontrola rozsahu a kvality prováděných činností. Jedná se o jasné provozní pokyny, které stanovují odpovědnost za dohled nad

radiační ochranou a používání rentgenového záření. Tato norma je závazná pro všechny pracovníky daného zdravotnického zařízení. Za její dodržování zodpovídá organizace. Pracovníci musí být k výkonu činností odborně a zdravotně způsobilí. Školení by mělo být provedeno při instalaci každého nového zařízení a následně pravidelně opakováno. Zvláštní důraz je kladen na vědomosti a znalosti postupů ovlivňujících kvalitu obrazu a radiační ochranu. Součástí jakosti je zajištění údržby a správného seřízení rentgenových přístrojů. (15), (24)

PRAKTICKÁ ČÁST

7 PROBLEMATIKA

Počet operačních výkonů prováděných za skiaskopické kontroly stále roste. Přístrojová rentgenová technika užívaná k peroperačnímu snímkování pacientů je také neustále rozvíjena a je dostupnější. Se zvyšujícím se počtem operací prováděných pod skiaskopickou kontrolou narůstají i požadavky na obsluhu rentgenových zařízení. Zdravotnické zařízení musí zaměstnávat dostatečný počet kvalifikovaných radiologických asistentů, kteří se jako součást operačního týmu účastní plánovaných i neplánovaných operačních zákroků. Kvalita jimi pořízených rentgenových záznamů má vliv na konečný výsledek a dobu trvání operace. Moderní rentgenové přístroje disponují celou řadou provozních režimů. Protože je jejich vývoj velmi rychlý, je třeba zaměstnance proškolenat o softwarových funkcích každého nového rentgenového přístroje i o jeho manuálním ovládání.

Dále je nesmírně důležitá integrace radiologických asistentů mezi ostatní členy operačního týmu a komunikace s operačním týmem, zvláště pak s lékařem vedoucím operaci, před i během operačního výkonu. Radiologický asistent provádí požadované projekce zručně a bez zbytečných časových prodlev dle požadavků lékaře vedoucího operaci. Pro zajištění dostatečného prostoru pro manipulaci se sálovým C ramenem je nutná součinnost celého operačního týmu. Úkolem radiologického asistenta je také zajištění dodržování radiační ochrany na sále v průběhu skiaskopování, neboť za to nese přímou odpovědnost. Členové operačního týmu, kteří nemají ochranné pomůcky před ionizujícím zářením (olověné vesty, chrániče štítné žlázy) musí sál na dobu expozice záření opustit. Radiologický asistent nese přímou odpovědnost za radiační ochranu na sále.

7.1 Výzkumný problém

Radiologická asistence při operacích je součástí práce radiologických asistentů. Ti kromě této činnosti provádějí radiodiagnostiku i na jiných pracovištích.

V dotazníku zjišťují, zda se radiologičtí asistenti cítí být plnohodnotnými členy operačního týmu a jaký mají postoj k práci na sále. Dalšími výzkumnými problémy jsou dodržování radiační ochrany v průběhu operace a vzdělávání radiologických asistentů.

V závěru šetření se dotazuji radiologických asistentů, jaké změny by v práci na operačním sále uvítali.

7.1.1 Cíle výzkumu

K výzkumnému problému jsem si stanovila tyto cíle:

Cíl 1: Zjistit, jaké jsou podle radiologických asistentů přednosti, negativa a rizika práce na operačním sále.

Cíl 2: Zjistit, zda radiologičtí asistenti považují radiační ochranu v průběhu operace za dostatečnou.

Cíl 3: Zhodnotit dodržování pravidel radiační ochrany personálu.

Cíl 4: Zjistit, zda se radiologičtí asistenti cítí být součástí operačního týmu.

Cíl 5: Zjistit, zda jsou radiologičtí asistenti dostatečně proškolení o funkcích a možnostech, kterými rentgenový přístroj disponuje.

Cíl 6: Porovnat možnost dalšího odborného vzdělávání ve FN Plzeň - Bory a FN Plzeň - Lochotín.

Cíl 7: Zjistit, jaké změny by radiologičtí asistenti na sálech uvítali.

7.1.2 Hypotézy

Ke stanoveným cílům jsem vytvořila tyto hypotézy:

Hypotéza 1: Předpokládám, že více než 60 % radiologických asistentů bude za riziko práce na operačním sále považovat radiační zátěž.

Hypotéza 2: Myslím si, že více než 80 % radiologických asistentů považuje radiační ochranu během operace za dostatečnou.

Hypotéza 3: Předpokládám, že veškeré zásady radiační ochrany personálu jsou dodržovány úplně všemi radiologickými asistenty na obou pracovištích (FN Plzeň - Bory i FN Plzeň - Lochotín).

Hypotéza 4: Domnívám se, že součástí operačního týmu se cítí být méně než 50 % radiologických asistentů na pracovišti Bory i Lochotín.

Hypotéza 5: Domnívám se, že alespoň 80 % radiologických asistentů je dostatečně proškolen o funkcích a možnostech, kterými disponuje rentgenový přístroj.

Hypotéza 6: Domnívám se, že ve FN Plzeň - Lochotín odpoví kladně na otázku týkající se možnosti dalšího odborného vzdělávání o 20 % více radiologických asistentů než na pracovišti FN Plzeň - Bory.

7.2 Metodika výzkumu

Pro svůj výzkum jsem ke zjišťování informací zvolila dotazníkovou techniku, tedy metodu kvantitativní. Vstupní část dotazníku obsahuje název dotazníku a jeho účel. Druhá část dotazníku obsahuje výzkumné otázky a třetí částí je poděkování respondentům za jejich spolupráci. Dotazníkové otázky jsem sestavovala tak, aby měl dotazník co nejširší záběr. Dotazník je zaměřený na práci radiologických asistentů na operačním sále ve Fakultní nemocnici Plzeň. Jejich pracovní podmínky, atmosféru, dodržování radiační ochrany a vzdělávání. Dotazník je anonymní a obsahuje celkem 16 otázek. V 11 případech jde o otázky uzavřené, dále obsahuje 4 otázky polouzavřené a jednu otázku otevřenou. V otázkách číslo 2,3 a 4 bylo možné vybrat libovolný počet odpovědí. U ostatních otázek byla možná vždy jen jedna odpověď. V případě, že respondenti odpovídali na otázky Ano a Spíše ano, považuji tyto odpovědi při vyhodnocování dotazníku za kladné. Při výběru možností Ne a Spíše ne považuji odpovědi za záporné. (2)

Dotazník je součástí práce jako příloha č.1. Šetření probíhalo v době zimních odborných praxí ve FN Plzeň od 2. 11. 2015 do 18. 12. 2015. Celkem jsem rozdala 30 dotazníků. Na pracovišti FN Plzeň - Bory 10 a na pracovišti FN Plzeň - Lochotín 20 z důvodu rozdílného počtu zaměstnanců a rozdílné škály a rozsahu operačních výkonů na každém z pracovišť. Z Radiodiagnostického oddělení na Borech se mi vrátilo 9 dotazníků, odpovědělo mi tedy 90% dotázaných. U Kliniky zobrazovacích metod na Lochotíně byla návratnost 17 dotazníků, dotazník vyplnilo 85% respondentů.

7.3 Vzorek respondentů

Respondenty jsou radiologičtí asistenti z FN Plzeň, kteří provádějí skiaskopickou kontrolu v průběhu operace na operačních sálech, tedy zaměstnanci Kliniky zobrazovacích metod na Lochotíně a Radiodiagnostického oddělení na Borech.

7.4 Zpracování údajů

Zpracovala jsem 26 dotazníků. Z FN Plzeň - Bory se mi vrátilo 9 dotazníků z FN Plzeň - Lochotín se vrátilo 17 dotazníků. Ke všem uzavřeným a polootevřeným otázkám dotazníku jsem zpracovala graf a tabulku, pro Borskou a Lochotínskou část zvlášť. Procentuelní výsledky z obou pracovišť jsem mezi sebou porovnála.

8 INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

Ke každé otázce je přiřazena tabulka s odpověďmi respondentů. Odpovědi jsou vyjádřeny v číselných i procentuelních hodnotách. Procentuelní hodnoty jsou vyjádřeny v grafu, který je umístěn pod tabulkou. Graf znázorňuje srovnání odpovědí radiologických asistentů z Radiodiagnostického oddělení na Borech a z Kliniky zobrazovacích metod na Lochotíně. Z důvodu přehlednosti tabulek a grafů jsou dále pracoviště nazývána pouze Bory a Lochotín.

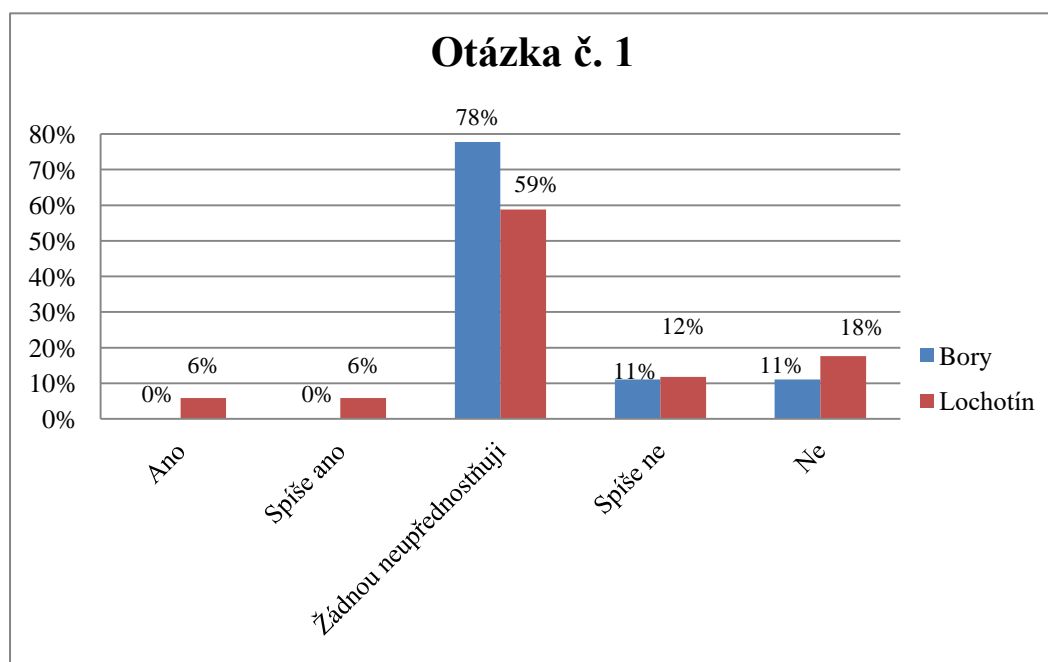
Otázka č. 1

Tabulka 4 Upřednostnění práce radiologickým asistentem ve FN Plzeň

1. Upřednostňujete práci na operačním sále před prací na stacionárním RTG přístroji?						
	Bory	Lochtín	Celkem	Bory	Lochtín	Obě pracoviště
Ano	0	1	1	0%	6%	4%
Spíše ano	0	1	1	0%	6%	4%
Žádnou neupřednostňuji	7	10	17	78%	59%	65%
Spíše ne	1	2	3	11%	12%	12%
Ne	1	3	4	11%	18%	15%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

Zdroj: vlastní

Graf 1 Upřednostnění práce radiologickými asistenty ve FN Plzeň



Zdroj: vlastní

Otázka č. 2

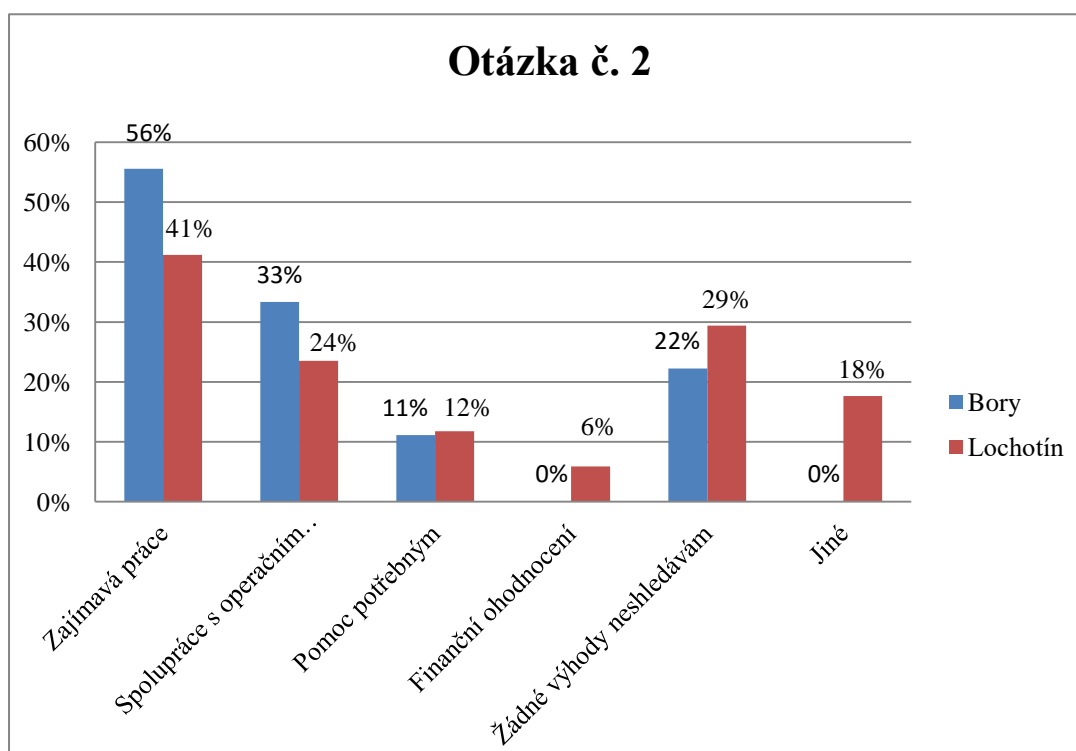
Tabulka 5 Přednosti práce RA na operačním sále

2. V čem spatřujete přednosti práce na sále?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Zajímavá práce	5	7	12	56%	41%	46%
Spolupráce s operačním týmem	3	4	7	33%	24%	27%
Pomoc potřebným	1	2	3	11%	12%	12%
Finanční ohodnocení	0	1	1	0%	6%	4%
Žádné výhody neshledávám	2	5	7	22%	29%	27%
Jiné	0	3	3	0%	18%	12%

Zdroj: vlastní

V této otázce mohli respondenti vybrat libovolný počet odpovědí.

Graf 2 Přednosti práce RA na operačním sále



Zdroj: vlastní

Otázka č. 3

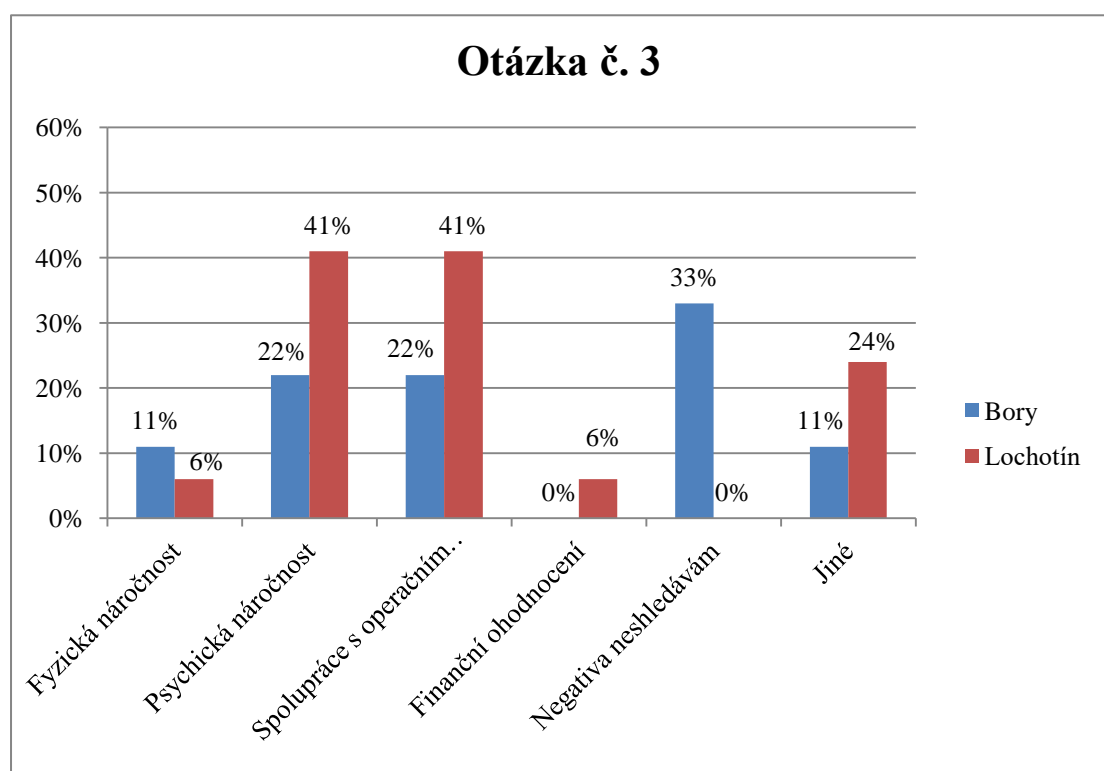
Tabulka 6 Negativa práce RA na operačním sále

3. Jaká jsou podle Vás negativa práce na sále?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Fyzická náročnost	1	1	2	11%	6%	8%
Psychická náročnost	2	7	9	22%	41%	35%
Spolupráce s operačním týmem	2	7	9	22%	41%	35%
Finanční ohodnocení	0	1	1	0%	6%	4%
Negativa neshledávám	3	0	3	33%	0%	12%
Jiné	1	4	5	11%	24%	19%

Zdroj: vlastní

V této otázce mohli respondenti vybrat libovolný počet odpovědí.

Graf 3 Negativa práce RA na operačním sále



Zdroj: vlastní

Otázka č. 4

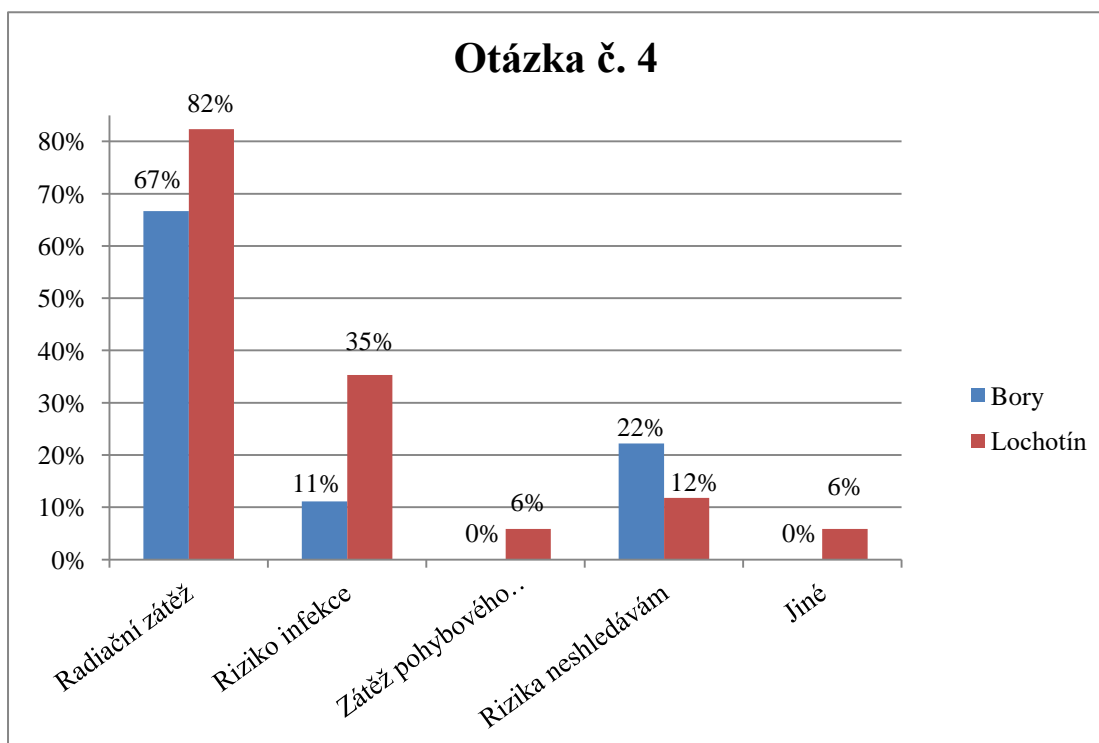
Tabulka 7 Rizika práce RA na operačním sále

4. Jaká jsou podle Vás rizika práce na sále?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Radiační zátěž	6	14	20	67%	82%	77%
Riziko infekce	1	6	7	11%	35%	27%
Zátěž pohybového aparátu	0	1	1	0%	6%	4%
Rizika neshledávám	2	2	4	22%	12%	15%
Jiné	0	1	1	0%	6%	4%

Zdroj: vlastní

V této otázce mohli respondenti vybrat libovolný počet odpovědí.

Graf 4 Rizika práce RA na operačním sále



Zdroj: vlastní

Otázka č. 5

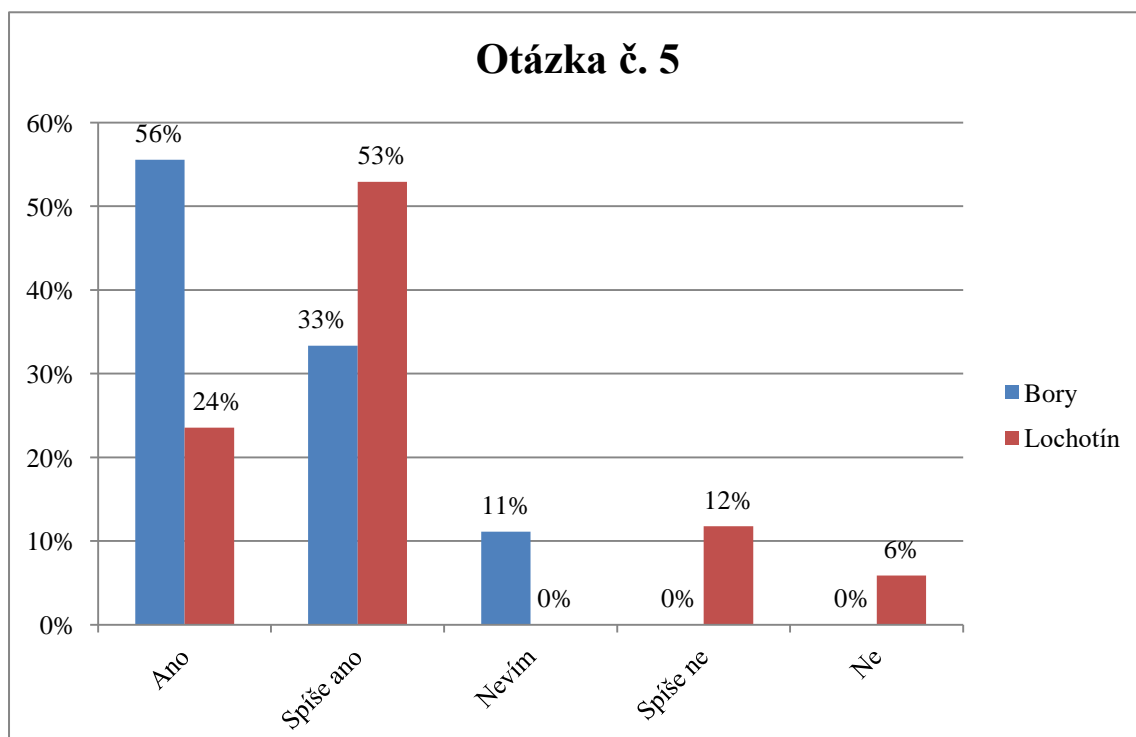
Tabulka 8 Dostatečnost radiční ochrany

5. Myslíte si, že je radiční ochrana na sále během operace dostatečná?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	5	4	9	56%	24%	35%
Spíše ano	3	9	12	33%	53%	46%
Nevím	1	0	1	11%	0%	4%
Spíše ne	0	2	2	0%	12%	8%
Ne	0	1	1	0%	6%	4%
Celkem	9	16	25	100%	94%	96%

Zdroj: vlastní

K této otázce se jeden z respondentů nevyjádřil.

Graf 5 Dostatečnost radiční ochrany



Zdroj: vlastní

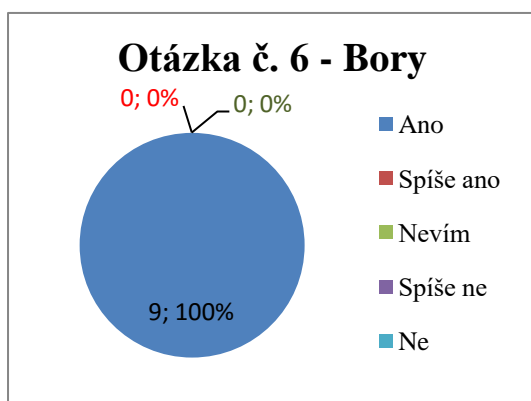
Otázka č. 6

Tabulka 9 Využívání ochranných pomů k

6. Využíváte ochranné pomůcky (zástěry, límce) před ionizujícím zářením během operace?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	9	17	26	100%	100%	100%
Spíše ano	0	0	0	0%	0%	0%
Nevím	0	0	0	0%	0%	0%
Spíše ne	0	0	0	0%	0%	0%
Ne	0	0	0	0%	0%	0%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

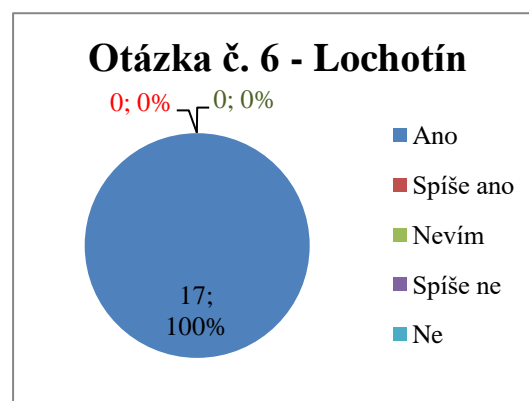
Zdroj: vlastní

Graf 6 Využívání ochranných pomůcek Bory



Zdroj: vlastní

Graf 7 Využívání ochranných pomůcek Lochotín



Zdroj: vlastní

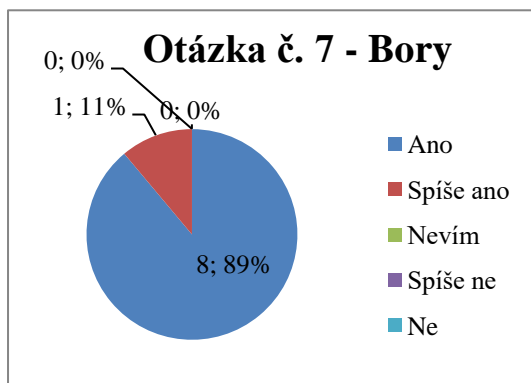
Otázka č. 7

Tabulka 10 Další zásady ochrany před IZ

7. Využíváte další zásady ochrany před IZ (čas, vzdálenost) při exponování?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	8	9	17	89%	53%	65%
Spíše ano	1	7	8	11%	41%	31%
Nevím	0	0	0	0%	0%	0%
Spíše ne	0	1	1	0%	6%	4%
Ne	0	0	0	0%	0%	0%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

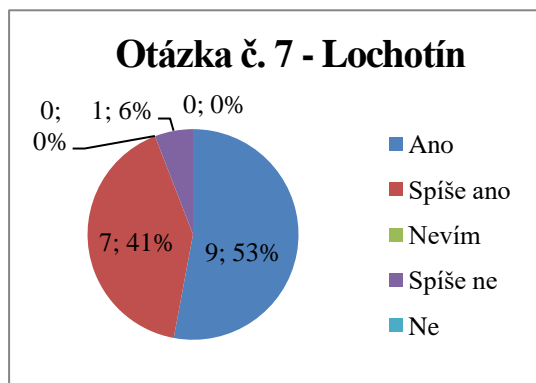
Zdroj: vlastní

Graf 8 Další zásady ochrany před IZ Bory



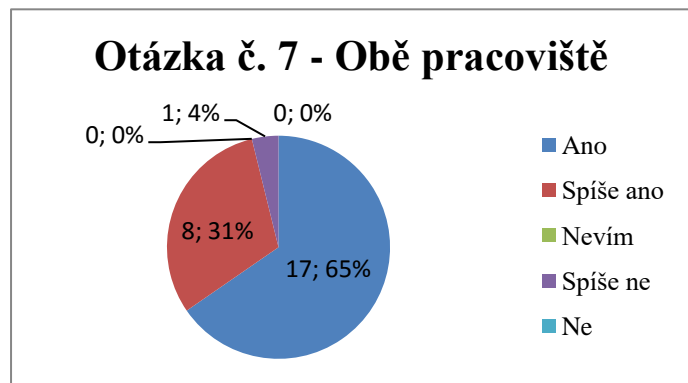
Zdroj: vlastní

Graf 9 Další zásady ochrany před IZ Lochotín



Zdroj: vlastní

Graf 10 Další zásady ochrany před IZ - obě pracoviště



Zdroj: vlastní

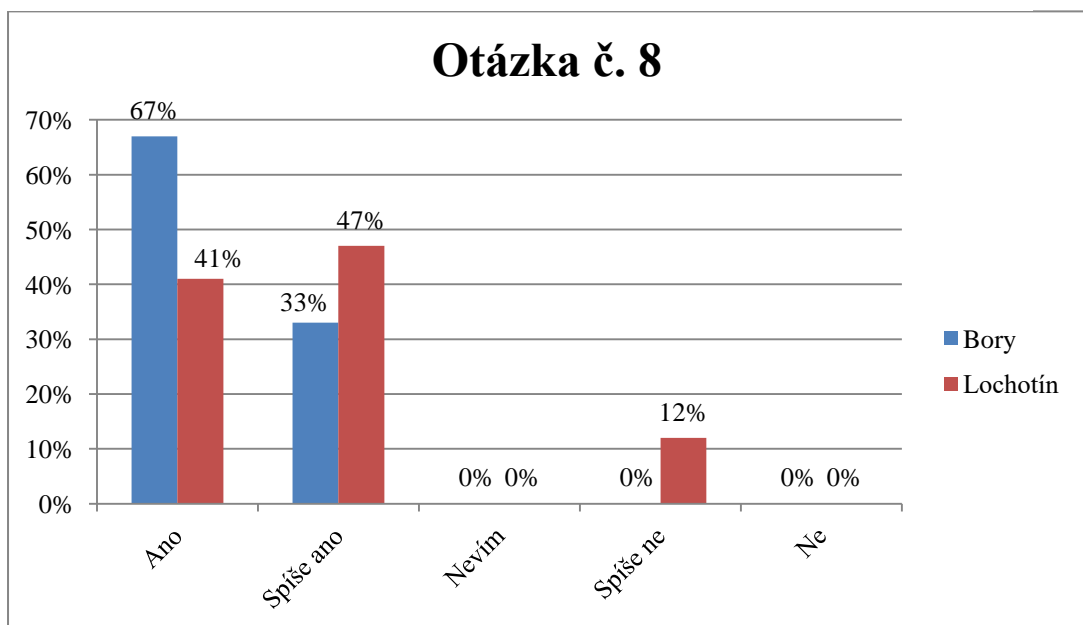
Otázka č. 8

Tabulka 11 Spokojenost RA s přístrojovou vybaveností sálů ve FN Plzeň

8. Jste spokojeni s přístrojovou vybaveností sálů?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	6	7	13	67%	41%	50%
Spíše ano	3	8	11	33%	47%	42%
Nevím	0	0	0	0%	0%	0%
Spíše ne	0	2	2	0%	12%	8%
Ne	0	0	0	0%	0%	0%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

Zdroj: vlastní

Graf 11 Spokojenost RA s přístrojovou vybaveností sálů ve FN Plzeň



Zdroj: vlastní

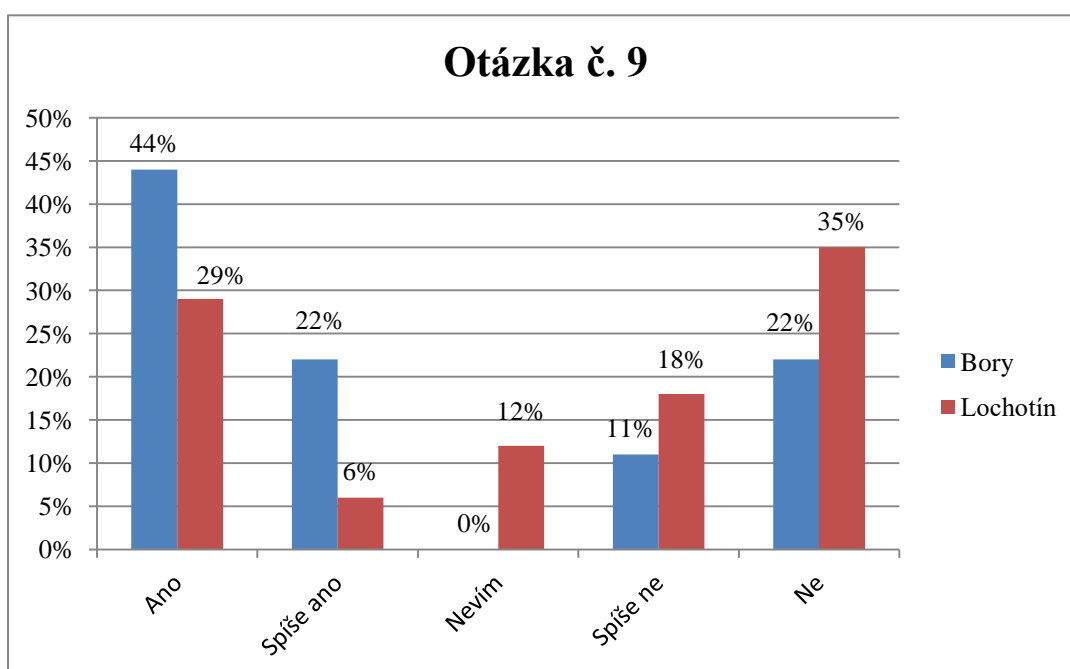
Otázka č. 9

Tabulka 12 Pocit týmové sounáležitosti

9. Cítíte se být součástí operačního týmu?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	4	5	9	44%	29%	35%
Spíše ano	2	1	3	22%	6%	12%
Nevím	0	2	2	0%	12%	8%
Spíše ne	1	3	4	11%	18%	15%
Ne	2	6	8	22%	35%	31%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

Zdroj: vlastní

Graf 12 Pocit týmové sounáležitosti



Zdroj: vlastní

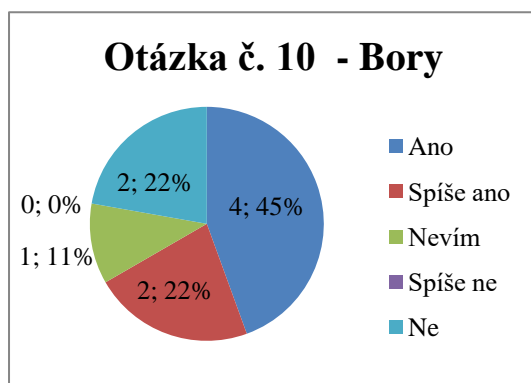
Otázka č. 10

Tabulka 13 Docenění práce RA ostatním zdravotnickým personálem ve FN Plzeň

10. Je vaše práce doceněna ostatním zdravotnickým personálem?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	4	2	6	44%	12%	23%
Spíše ano	2	3	5	22%	18%	19%
Nevím	1	1	2	11%	6%	8%
Spíše ne	0	8	8	0%	47%	31%
Ne	2	3	5	22%	18%	19%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

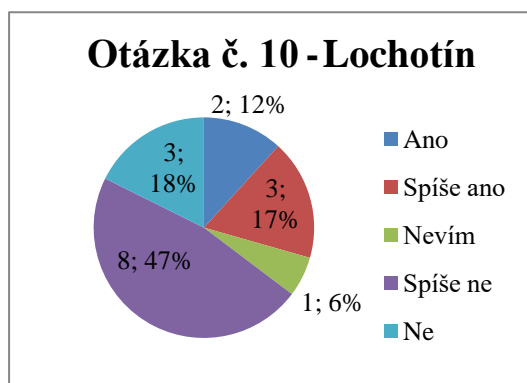
Zdroj: vlastní

Graf 13 Docenění práce RA Bory



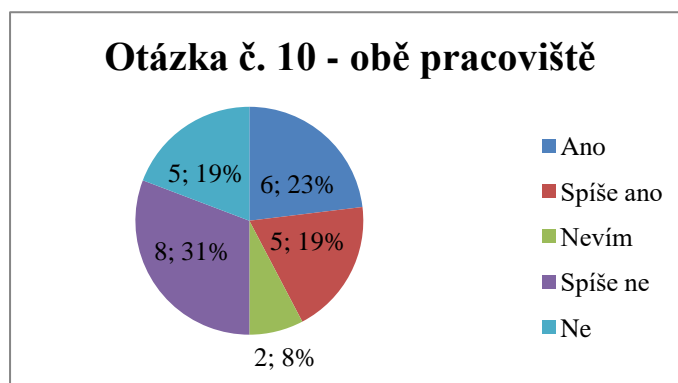
Zdroj: vlastní

Graf 14 Docenění práce RA Lochotín



Zdroj: vlastní

Graf 15 Docenění práce RA - obě pracoviště



Zdroj: vlastní

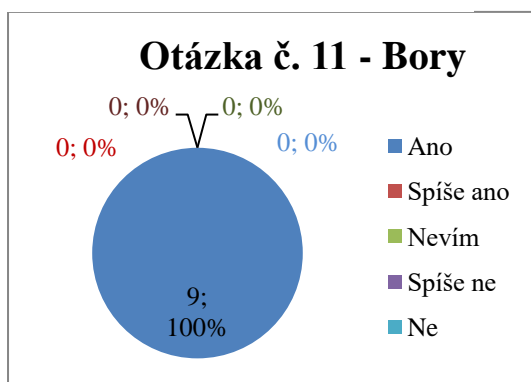
Otázka č. 11

Tabulka 14 Proškolenost RA o funkcích RTG přístrojů ve FN Plzeň

11. Myslíte si, že jste byl/a dostatečně proškolen/a o možnostech snímkování a funkcích, které umožňuje RTG přístroj?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	9	6	15	100%	35%	58%
Spíše ano	0	7	7	0%	41%	27%
Nevím	0	0	0	0%	0%	0%
Spíše ne	0	3	3	0%	18%	12%
Ne	0	1	1	0%	6%	4%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

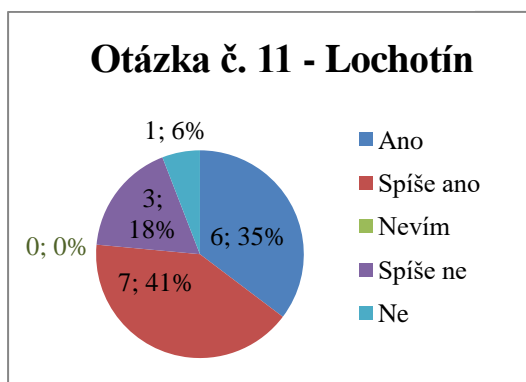
Zdroj: vlastní

Graf 16 Proškolenost Bory



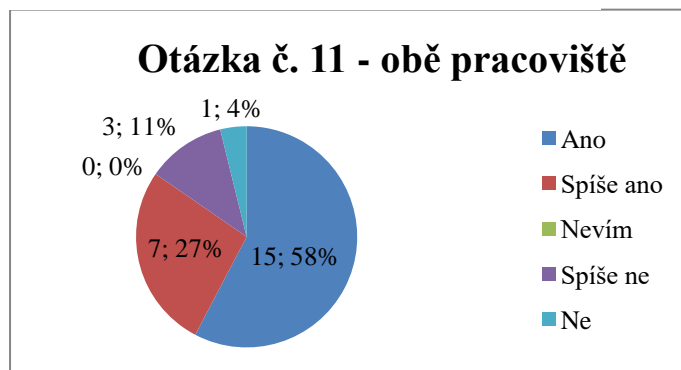
Zdroj: vlastní

Graf 17 Proškolenost Lochotín



Zdroj: vlastní

Graf 18 Proškolenost obě pracoviště



Zdroj: vlastní

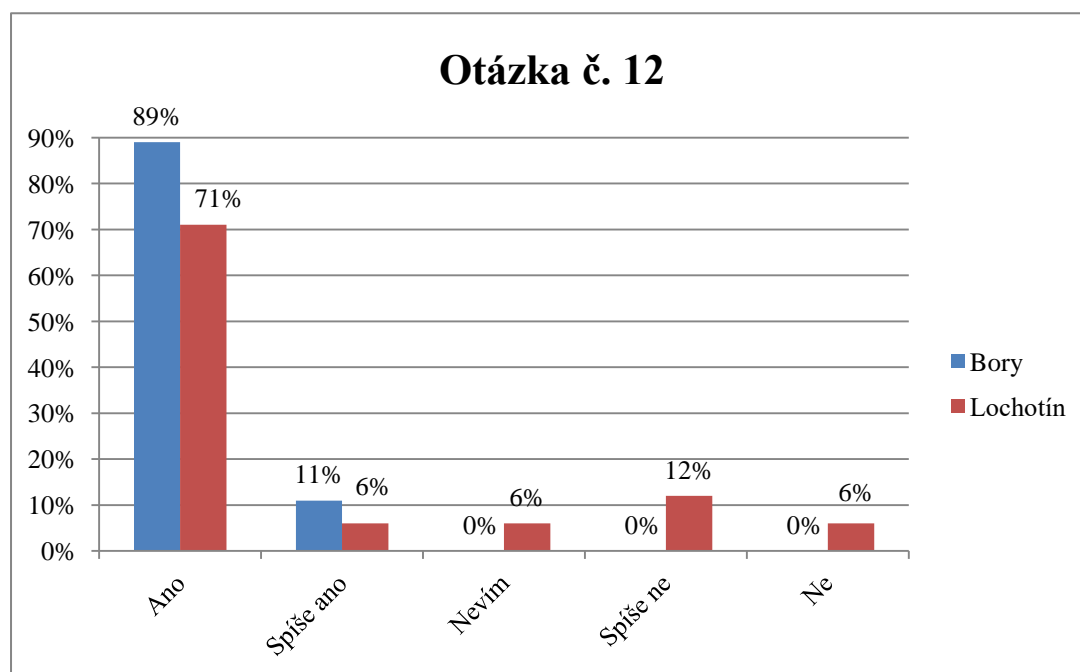
Otázka č. 12

Tabulka 15 Možnost dalšího odborného vzdělávání RA ve FN Plzeň

12. Máte přístup k dalšímu odbornému vzdělávání?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	8	12	20	89%	71%	77%
Spíše ano	1	1	2	11%	6%	8%
Nevím	0	1	1	0%	6%	4%
Spíše ne	0	2	2	0%	12%	8%
Ne	0	1	1	0%	6%	4%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

Zdroj: vlastní

Graf 19 Možnost dalšího odborného vzdělávání RA ve FN Plzeň



Zdroj: vlastní

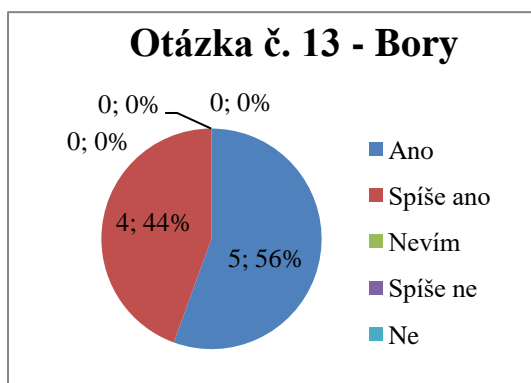
Otázka č. 13

Tabulka 16 Znalost možností, které poskytuje RTG přístroj

13. Myslíte si, že dobře znáte možnosti, které poskytuje RTG přístroj a ovládáte všechny funkce při snímkování?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	5	9	14	56%	53%	54%
Spíše ano	4	4	8	44%	24%	31%
Nevím	0	1	1	0%	6%	4%
Spíše ne	0	2	2	0%	12%	8%
Ne	0	1	1	0%	6%	4%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

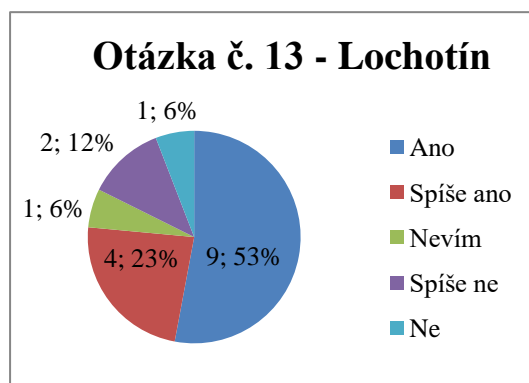
Zdroj: vlastní

Graf 20 Znalost RTG přístroje Bory



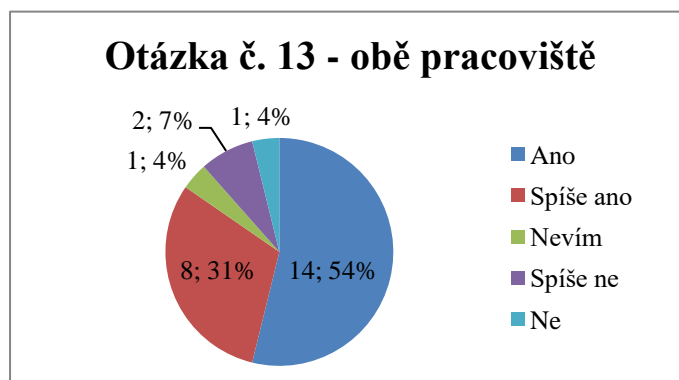
Zdroj: vlastní

Graf 21 Znalost RTG přístroje Lochotín



Zdroj: vlastní

Graf 22 Znalost RTG přístroje - obě pracoviště



Zdroj: vlastní

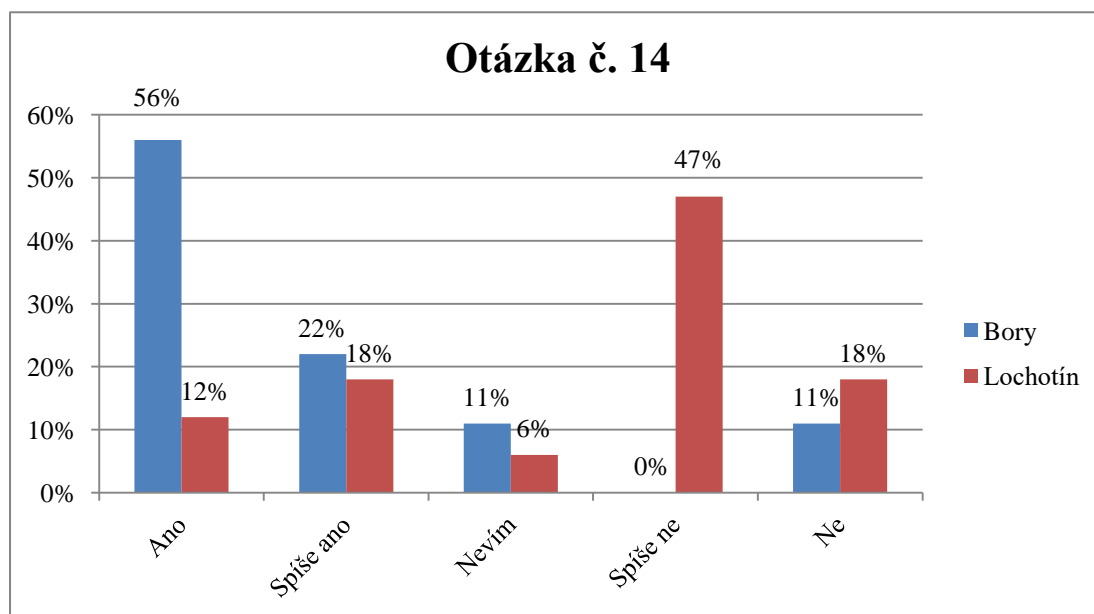
Otázka č. 14

Tabulka 17 Prostor pro kreativitu při výkonu povolání RA

14. Máte ve své práci prostor pro kreativitu?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Obě pracoviště
Ano	5	2	7	56%	12%	27%
Spíše ano	2	3	5	22%	18%	19%
Nevím	1	1	2	11%	6%	8%
Spíše ne	0	8	8	0%	47%	31%
Ne	1	3	4	11%	18%	15%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

Zdroj: vlastní

Graf 23 Prostor pro kreativitu při výkonu povolání RA



Zdroj: vlastní

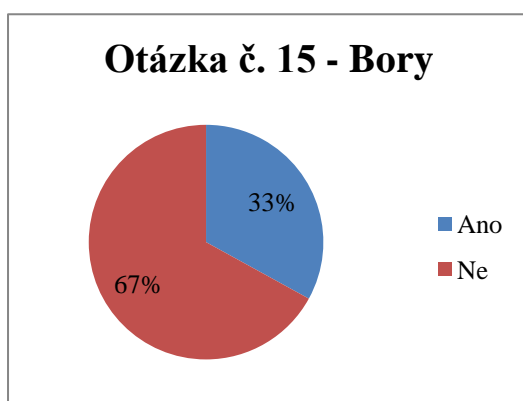
Otázka č. 15

Tabulka 18 Zkušenost s prací na sálech v jiném zdravotnickém zařízení

15. Máte zkušenosti s prací na sálech z jiného zdravotnického zařízení?						
	Bory	Lochotín	Celkem	Bory	Lochotín	Celkem
Ano	3	6	9	33%	35%	35%
Ne	6	11	17	67%	65%	65%
Celkem	9	17	26	100%	100%	100%

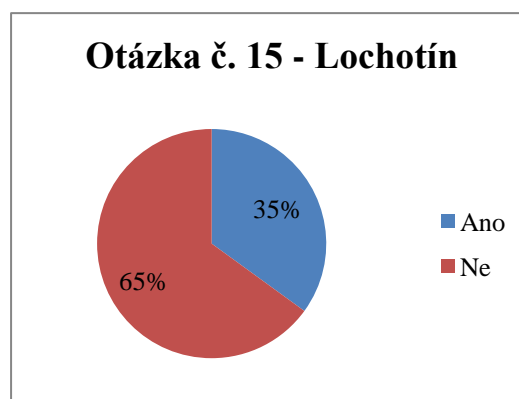
Zdroj: vlastní

Graf 24 Zkušenost s prací na sálech v jiném zdravotnickém zařízení než ve FN Plzeň - Bory



Zdroj: vlastní

Graf 25 Zkušenost s prací na sálech v jiném zdravotnickém zařízení než ve FN Plzeň - Lochotín



Zdroj: vlastní

Tato otázka byla vytvořena jako polouzavřená. Radiologičtí asistenti byli v této otázce dále tázáni, jaké jiné zkušenosti mají. Z celkového počtu 26 respondentů odpověděli pouze tři. Dva z nich uvedli místo odkud zkušenosti mají a jeden uvedl zkušenosti s horší přístrojovou technikou a lepší komunikaci s ostatním zdravotnickým personálem.

DISKUZE

Tato práce se zabývá prací radiologických asistentů na operačním sále. Výzkum je zaměřen na zjišťování postoje radiologických asistentů k práci na operačním sále a spolupráci s operačním týmem. Dále na radiační ochranu, její dodržování a znalost funkcí sálového C ramena.

Průzkumu se zúčastnili radiologičtí asistenti z Kliniky zobrazovacích metod a Radiodiagnostického oddělení ve FN Plzeň.

Pomocí dotazníků jsem ověřovala hypotézy, které jsem si stanovila na základě cílů výzkumu. Jedná se celkem o 6 hypotéz.

Hypotéza 1: Předpokládám, že více než 60 % radiologických asistentů bude za riziko práce na operačním sále považovat radiační zátěž.

Této hypotézy se týká otázka č. 4 - Jaká jsou podle Vás rizika práce na operačním sále? Tuto hypotézu mohu verifikovat. Ve FN Plzeň celkem 77 % radiologických asistentů považuje za riziko práce na operačním sále radiační zátěž. V FN Plzeň - Bory tak odpovědělo 67 % radiologických asistentů, ve FN Plzeň - Lochotín dokonce 82 %. Jedná se o nejčastější odpověď na tuto otázku. Druhou nejčastější odpovědí bylo riziko infekce, které jako svou odpověď zvolilo 27 % radiologických asistentů.

Hypotéza 2: Myslím si, že více než 80 % radiologických asistentů považuje radiační ochranu během operace za dostatečnou.

K této hypotéze se vztahuje otázka č. 5 - Myslíte si, že je radiační ochrana na sále během operace dostatečná? Hypotéza byla potvrzena. Odpověď ano zvolilo 35 % radiologických asistentů a spíše ano zvolilo 46 % což je dohromady 81 %.

Hypotéza 3: Předpokládám, že veškeré zásady radiační ochrany personálu jsou dodržovány úplně všemi radiologickými asistenty na obou pracovištích (Radiodiagnostickém oddělení na Borech i Klinice zobrazovacích metod na Lochotíně).

K této hypotéze náleží otázky č. 6 - Využíváte ochranné pomůcky (zástěry, límce) před ionizujícím zářením během operace? a č. 7 - Využíváte další zásady ochrany před IZ (čas, vzdálenost) při exponování? 100 % respondentů z obou pracovišť odpovědělo ano na otázku o využívání ochranných stínících pomůcek, kam patří olověné vesty a límce. Na

otázku o dalších zásadách radiační ochrany jako je ochrana časem a vzdáleností odpovědělo 65% respondentů ano 31 % spíše ano a 4 % - jeden respondent spíše ne. Z tohoto důvodu byla hypotéza falzifikována. I přes falzifikaci této hypotézy jsou výsledky průzkumu dodržování radiační ochrany velmi dobré, jelikož pouze jeden respondent v jedné z otázek odpověděl negativně.

Hypotéza 4: Domnívám se, že součástí operačního týmu se cítí být méně než 50 % radiologických asistentů na Klinice zobrazovacích metod na Lochotíně i Radiodiagnostickém oddělení na Borech.

S touto hypotézou souvisí otázka č. 9 - Cítíte se být součástí operačního týmu?

Tato hypotéza se potvrdila pouze pro pracoviště FN Plzeň - Lochotín, kde negativně odpovědělo 53 % radiologických asistentů, dalších 12 % z nich zvolilo odpověď nevím, což znamená, že pouze 35 % se cítí být součástí operačního týmu.

Pro pracoviště FN Plzeň - Bory se hypotéza nepotvrdila, negativně odpovědělo 33 % radiologických asistentů, kladně zbylých 66 %.

Tento rozdíl může být způsoben rozdílným počtem a rozsahem prováděných operačních výkonů. Na pracovišti FN Plzeň - Lochotín se provádí širší škála i větší množství operací, u kterých je potřebná skiaskopická kontrola. S tím je spojené i větší množství personálu z různých oddělení, který se pak vzájemně setkává na operačních sálech a samozřejmě i větší množství radiologických asistentů, kteří na sálech snímkují. To může způsobovat obtížnější navazování vztahů na pracovišti.

Jsem přesvědčena, že všichni členové operačního týmu by se měli snažit mezi sebou udržovat profesionální pozitivní pracovní atmosféru a vzájemně si v průběhu operace vycházet vstříc. Může se tím značně zkrátit celková doba operace, což je ku prospěchu pacienta.

Radiologický asistent se ve skutečnosti členem operačního týmu stává, neboť by se bez něj celá řada operací neobešla, nebo by jejich konečný výsledek nedosahoval takové kvality, jako když jsou provedeny pod RTG kontrolou. Skutečnost, že se někteří radiologičtí asistenti necítí být členy operačního tým, proto považují za problém.

Hypotéza 5: Domnívám se, že alespoň 80 % radiologických asistentů je dostatečně proškolen o funkcích a možnostech, kterými disponuje rentgenový přístroj. (Odpověděli ano a spíše ano.)

K této hypotéze se vztahuje otázka č. 11 - Myslíte si, že jste byl/a dostatečně proškolen/a o možnostech snímkování a funkcích, které umožňuje RTG přístroj? Na tuto otázku odpovědělo 58 % respondentů ano a 27 % spíše ano, což je dohromady 87 %, tím pádem byla tato hypotéza potvrzena. Spíše ne odpovědělo 12 % dotázaných a ne odpověděly 4 %.

Pro kvalitní pracovní výkony je nezbytná znalost funkcí a možností, které sálový rentgen poskytuje. S tímto se pojí schopnost radiologického asistenta pohotově reagovat na požadavky lékařů. Nedostatek znalostí může značně zpomalit nebo zkomplikovat průběh operace.

Zaměstnavatel je povinen zajistit proškolení všech radiologických asistentů při uvedení nového přístroje do provozu. Takovéto proškolení většinou provádí firma, která rentgenový přístroj dodala. Se stávajícími přístroji by měli být seznámeni a proškoleni nově příchozí radiologičtí asistenti. Ti jsou většinou proškoleni některým pověřeným zaměstnancem pracoviště.

Hypotéza 6: Domnívám se, že na pracovišti FN Plzeň - Bory odpoví kladně na otázku týkající se možnosti dalšího odborného vzdělávání o 20 % více radiologických asistentů než na pracovišti FN Plzeň - Bory.

Této hypotézy se týká otázka č. 12 - Máte přístup k dalšímu odbornému vzdělávání? V Borské části odpovědělo 89 % respondentů ano a 11 % spíše ano, což znamená, že přístup k dalšímu vzdělání má 100 % zaměstnanců. Na pracovišti FN Plzeň - Lochotín odpovědělo ano 71 %, spíše ano 6 %. Celkem odpovědělo kladně 77 %, což je o 23 % méně než na pracovišti FN Plzeň - Bory a hypotéza se tak nepotvrdila.

V závěru diskuse zmíním změny, které by radiologičtí asistenti při práci na operačních sálech uvítali.

Deset radiologických asistentů uvedlo, že by rádo změnilo přístup a spolupráci ze strany operačního týmu, zvláště některých lékařů. Vadí jim především špatná komunikace s operačním týmem před i během operace. Ocenili by začlenění do kolektivu, více ocenění, uznání a ohleduplnosti ze strany operačního týmu.

Další z respondentů by uvítal provádění plánovaných operací s RTG kontrolou v běžné pracovní době a ne o pohotovosti.

Zajímavým nápadem je také vybudování zázemí pro radiologické asistenty v prostorách sálů, o to by měli zájem tři respondenti.

Mezi další změny, které by radiologičtí asistenti uvítali, patří více přístrojové techniky, pravidelná kalibrace a servis RTG přístrojů, více radiologických asistentů, lepší finanční ohodnocení a občerstvení, což je bohužel požadavek, kterému z hygienických důvodů nemůže být nikdy vyhověno.

Pět respondentů by na práci na sálech neměnilo nic. Deset dotázaných se k otázce nevyjádřilo.

ZÁVĚR

V teoretické části jsem popsala stavbu a funkce sálového RTG přístroje, tedy C ramena. Pracovní posloupnost radiologického asistenta od příchodu na operační sál až po ukončení operace, pořízení obrazové dokumentace, její úpravu a odeslání do nemocničního systému. Další kapitoly pojednávají o specifikách práce na ortopedickém, neurochirurgickém a angiografickém sále. V závěru teoretické části je umístěna kapitola o zásadách radiační ochrany pacienta a personálu. Za dodržování radiační ochrany v průběhu operace je zodpovědný radiologický asistent.

V praktické části jsem se zabývala postojem a názory radiologických asistentů z FN Plzeň na práci na operačním sále. Respondenty jsem rozdělila do dvou skupin podle jejich pracoviště (Klinika zobrazovacích metod - Lochotín a Radiodiagnostické oddělení - Bory).

Zjišťovala jsem, zda ji upřednostňují před prací na stacionárním RTG přístroji a zjistila jsem, že 65 % radiologických asistentů nemá v tomto ohledu žádné preference. Dále jsem se dotazovala na přednosti, negativa a rizika práce na sálech. Jako přednost radiologičtí asistenti volili zajímavou práci 46 % a spolupráci s operačním týmem 27 %. Za největší negativum byla uváděna psychická náročnost a spolupráce s operačním týmem, obě po 35 % a jako největší riziko respondenti uvedli radiační zátěž - 77 %.

Odpovědi na otázky týkající se radiační ochrany dokazují, že všichni radiologičtí asistenti ve FN Plzeň používají při práci na operačním sále stínící pomůcky (vesty a límce na ochranu štítné žlázy). Na ochranu před ionizujícím zářením časem a vzdáleností odpovědělo kladně 96 % respondentů. Na otázku, zda je podle nich radiační ochrana dostatečná odpovědělo 81% dotázaných kladně (35 % ano 46 % spíše ano). To je beze sporu velmi pozitivní zjištění.

V hodnotách mezi 70 % - 100 % na obou pracovištích se pohybuje spokojenost s přístrojovou vybaveností sálů, proškolenost o možnostech a funkcích RTG přístroje i možnost dalšího odborného vzdělávání.

Nepříliš pozitivní skutečnosti odhalily odpovědi na otázky, zda se radiologický asistent cítí být součástí operačního týmu a zda je jeho práce doceněna ostatním zdravotnickým personálem. Lze tvrdit, že lépe se cítí radiologičtí asistenti z FN Plzeň - Bory. Součástí operačního týmu se cítí být 66 % radiologických asistentů, ve FN Plzeň - Lochotín to je pouhých 35 %. Co se týče ocenění práce ostatním zdravotnickým

personálem na Radiodiagnostickém oddělení Bory je to opět 66 % na Klinice zobrazovacích metod na Lochoťíně 30 %. Velké rozdíly ukázaly i odpovědi na otázku č. 14 - Máte ve své práci prostor pro kreativitu? Kladně odpovědělo 78 % zaměstnanců Radiodiagnostického oddělení - Bory a 30 % zaměstnanců Kliniky zobrazovacích metod - Lochoťín. Jako odpověď na otázku - Co byste na operačních sálech změnili?, radiologičtí asistenti často odpovídali, že komunikaci včas před operací a i v průběhu operačního výkonu. Také by ocenili větší začlenění do kolektivu, respekt a uznání k jimi vykonané práci.

Je třeba se touto problematikou zabývat. Špatná domluva a nespolupráce týmu může totiž negativně ovlivnit úspěšnost léčby operovaných klientů. Proto by operatěři i ostatní členové operačního týmu měli více pracovat na vzájemné komunikaci a zlepšování mezilidských vztahů s radiologickými asistenty. Posílením mezilidských vztahů by určitě zlepšila pracovní atmosféra na operačních sálech, což by bylo ku prospěchu všech přítomných zdravotníků i pacienta.

Psaní této práce pro mě bylo velkým přínosem. Literatura určená studentům i stávajícím radiologickým asistentům se problematice snímkování na operačních sálech příliš nevěnuje. Proto pro mě byla práce radiologického asistenta na operačním sále velkou neznámou, až do odborných praxí ve FN Plzeň, které jsou součástí našeho studia. Zde jsem se seznámila s pracovní náplní radiologických asistentů při snímkování na sálech a se sálovými přístroji - C rameny. Veškeré získané poznatky jsem se pokusila uspořádat v této práci a doufám, že tak přiblížím sálové snímkování dalším studentům našeho oboru.

SEZNAM LITERATURY

Literatura

1. GALLO, Jiří et al. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-2486-6.
2. GAVORA, Peter. *Výzkumné metody v pedagogice: příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky.* Překlad Vladimír Jůva. Brno: Paido, 1996. 130 s. ISBN 80-85931-15-X.
3. Philips Medical System Nederland B.V. *Návod k obsluze Philips Veradius.* 2012.
4. SEIDL, Zdeněk et al. *Radiologie pro studium i praxi.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
5. Siemens. *Návod k použití ARCADIS Orbic.* Mnichov : Siemens AG, 2008.
6. Společnost radiologických asistentů ČR. Nezastupitelnost radiologických asistentů. *Praktická radiologie.* září 2007, stránky 10-11.
7. Společnost radiologických asistentů ČR. Radiologický asistent na traumatologickém operačním sále. *Praktická radiologie.* prosinec 2008, stránky 4-9.
8. Společnost radiologických asistentů ČR. Radiologický asistent na traumatologickém operačním sále. *Praktická radiologie.* březen 2009, stránky 4-7
9. Společnost radiologických asistentů ČR. Radiační ochrana na operačních sálech. *Praktická radiologie.* březen 2014, stránky 18-19.
10. VESELÝ, Radek et al. *Perioperační péče v traumatologii.* Brno : Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. ISBN 978-80-7013-539-6.
11. VOMÁČKA, Jaroslav a kol. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty.* Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. 157 stran. Odborná publikace. ISBN 978-80-244-4508-3.

Zahraniční zdroje

12. SANDSTRÖM, Staffan, PETTERSSON, Holger, ed. a OSTENSEN, Harald, ed. *The WHO manual of diagnostic imaging: radiographic technique and projections.* Geneva: World Health Organization, 2003. iv, 129 s. ISBN 92-4-154608-5.
13. VacuTec. *VacuDAP.* [Online] VacuTec Meßtechnik GmbH, 2016. [Citace: 13. 3 2016.]

Elektronické zdroje

14. A care medical. [Online] A care a.s., 1996-2016. [Citace: 13. 3 2016.]
<http://www.acare.cz/cs/medical>.
15. Československá komise pro atomovou energii. Vyhláška Československé komise pro atomovou energii o zajištění jakosti vybraných zařízení z hlediska jaderné bezpečnosti jaderných zařízení. *beck-online START*. [Online] [Citace: 28. září 2015.]
<https://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzheyf6nbtgywta>.
16. HONZA, Petr, HÁLA, Tomáš, PILNÝ, Jaroslav. *Zlomeniny proximálního femuru a jejich řešení*. [Internetový časopis] 10 2008. Medicína pro praxi. [Online] [Citace: 25. 2 2016.] <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/10/12.pdf>
17. Medin. [Online] Medin a. s., 2011. [Citace: 20. 1 2016.] <http://www.medin.cz/>.
18. Neurochirurgická klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové. *Operace páteře*. [Online] [Citace: 25. 2 2016.] <https://www.fnhk.cz/nch/informace-pro-pacienty/onemocneni-a-lecba/operace-patere>.
19. Ministerstvo vnitra ČR. Radiační ochrana. [Online] [Citace: 28. září 2015.]
<http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-radiacni-ochrana.aspx>.
20. Nožičková, Jitka. *Zajištění radiační ochrany*. [Výuková prezentace] 2015.
21. Přístroje pro měření plošné kermy. [Online] [Citace: 13. 3 2016.] <http://www.vmk-rtg.cz/dap-metry-kermax.htm>.
22. S.A.B IMPEX s.r.o. *vertebro a kyfoplastika*. [Online] [Citace: 25. 2 2016.]
<http://www.sab-medical.com/vertebroplastika-kyfoplastika/>.
23. Sestra. [Online] 5. 6 2014. [Citace: 29. 1 2016.]
<http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/asepse-a-riziko-infekce-na-salech-s-kostni-operativou-276189>.
24. SÚRO. Státní ústav radiační ochrany. *Desatero radiační ochrany personálu při skiaskopii*. [Online] [Citace: 28. září 2015.]
http://www.suro.cz/cz/lekarske/Skiaskopie_info_pro_pracovniky.pdf.
25. SÚRO. Státní ústav radiační ochrany. *Desatero radiační ochrany pacientů při skiaskopii*. [Online] [Citace: 28. září 2015.]
http://www.suro.cz/cz/lekarske/Skiaskopie_info_pro_pacienty.pdf.
26. Zdravotnictví + medicína. [Online] 5. 10 2001. [Citace: 9. 2 2016.]
<http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/zevni-fixace-v-traumatologii-139343>.

SEZNAM ZKRATEK

ALARA	As Low As Reasonably Achievable
C	Cervikální
CD	Compact Disc
CKP	Cervikokapitální protéza
DAP	Dose Area Product
DCP	Dynamic Compression Plate
DSA	Digitální subtrakční angiografie
DSH	Dynamic Hip Screw
DVD	Digital Versatile Disc
FN	Fakultní nemocnice
ICHS	Ischemická choroba srdeční
IM	Infarkt myokardu
K dráty	Kirschnerovy dráty
KAP	Kerma Area Product
L	Lumbální
LCP	Locking Compression Plate
PACS	Picture Archiving And Communication System
Pb	Olovo, olověný
PCI	Perkutánní koronární intervence
PFH	Proximální femorální hřeb
PFN	Proximal Femoral Nail
PTCA	Perkutánní transluminální koronární angioplastika
RA	Radiologický asistent
RIS	Radiologický informační systém
RTG	Rentgenový
Sb.	Sbírky
TEP	Totální endoprotéza
Th	Thorakální

USB	Universal Serial Bus
3D	Trojdimenzionální, trojrozměrný
atd.	a tak dále
cm	centimetr
kg	kilogram
mm	milimetr
mSv	milisievert

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 První číslo lokalizace zlomeniny.....	22
Tabulka 2 Druhé číslo lokalizace zlomeniny	22
Tabulka 3 Limity ozáření	49
Tabulka 4 Upřednostnění práce radiologickým asistentem ve FN Plzeň.....	58
Tabulka 5 Přednosti práce RA na operačním sále.....	59
Tabulka 6 Negativa práce RA na operačním sále.....	60
Tabulka 7 Rizika práce RA na operačním sále.....	61
Tabulka 8 Dostatečnost radiační ochrany.....	62
Tabulka 9 Využívání ochranných pomůcek	63
Tabulka 10 Další zásady ochrany před IZ	64
Tabulka 11 Spokojenost RA s přístrojovou vybaveností sálů ve FN Plzeň	65
Tabulka 12 Pocit týmové sounáležitosti.....	66
Tabulka 13 Docenění práce RA ostatním zdravotnickým personálem ve FN Plzeň.....	67
Tabulka 14 Proškolenost RA o funkcích RTG přístrojů ve FN Plzeň	68
Tabulka 15 Možnost dalšího odborného vzdělávání RA ve FN Plzeň.....	69
Tabulka 16 Znalost možností které poskytuje RTG přístroj	70
Tabulka 17 Prostor pro kreativitu při výkonu povolání RA.....	71
Tabulka 18 Zkušenost s prací na sálech v jiném zdravotnickém zařízení.....	72

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Upřednostnění práce radiologickými asistenty ve FN Plzeň	58
Graf 2 Přednosti práce RA na operačním sále.....	59
Graf 3 Negativa práce RA na operačním sále	60
Graf 4 Rizika práce RA na operačním sále	61
Graf 5 Dostatečnost radiační ochrany	62
Graf 6 Využívání ochranných pomůcek Bory	63
Graf 7 Využívání ochranných pomůcek Lochotín	63
Graf 8 Další zásady ochrany před IZ Bory.....	64
Graf 9 Další zásady ochrany před IZ Lochotín	64
Graf 10 Další zásady ochrany před IZ - obě pracoviště	64
Graf 11 Spokojenost RA s přístrojovou vybaveností sálů ve FN Plzeň.....	65
Graf 12 Pocit týmové sounáležitosti.....	66
Graf 13 Docenění práce RA Lochotín.....	67
Graf 14 Docenění práce RA Bory	67
Graf 15 Docenění práce RA - obě pracoviště.....	67
Graf 16 Proškolenost Lochotín.....	68
Graf 17 Proškolenost Bory	68
Graf 18 Proškolenost obě pracoviště	68
Graf 19 Možnost dalšího odborného vzdělávání RA ve FN Plzeň	69
Graf 20 Znalost RTG přístroje Bory.....	70
Graf 21 Znalost RTG přístroje Lochotín	70
Graf 22 Znalost RTG přístroje - obě pracoviště	70
Graf 23 Prostor pro kreativitu při výkonu povolání RA.....	71
Graf 24 Zkušenost s prací na sálech v jiném zdravotnickém zařízení než ve FN Plzeň - Lochotín	72
Graf 25 Zkušenost s prací na sálech v jiném zdravotnickém zařízení než ve FN Plzeň - Bory.....	72

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1 Philips Veradius
- Obrázek 2 Philips Veradius vyšetřovací monitor
- Obrázek 3 Siemens ARCADIS Orbic
- Obrázek 4 Siemens ARCADIS Orbic sterilní krytí
- Obrázek 5 Výškový pohyb C ramena
- Obrázek 6 Orbitální pohyb C ramena
- Obrázek 7 Úhlová poloha C ramena
- Obrázek 8 Vodorovný pohyb C ramena
- Obrázek 9 Kyvňý pohyb C ramena
- Obrázek 10 AO klasifikace zlomenin - humerus
- Obrázek 11 AO klasifikace zlomenin - radius/ulna
- Obrázek 12 AO klasifikace zlomenin - femur
- Obrázek 13 AO klasifikace zlomenin - tibia/fibula
- Obrázek 14 PFH zadopřední pozice C ramena
- Obrázek 15 PFN axiální projekce
- Obrázek 16 PFH
- Obrázek 17 PFH RTG snímek
- Obrázek 18 Femorální nitrodřeňový hřeb C rameno
- Obrázek 19 Femorální nitrodřeňový hřeb
- Obrázek 20 Femorální nitrodřeňový hřeb RTG
- Obrázek 21 Nitrodřeňový tibiální hřeb C rameno
- Obrázek 22 Nitrodřeňový tibiální hřeb
- Obrázek 23 Nitrodřeňový tibiální hřeb RTG
- Obrázek 24 Humerální hřeb beach chair
- Obrázek 25 Humerální hřeb beach chair projekce
- Obrázek 26 Humerální hřeb C rameno
- Obrázek 27 Humerální hřeb
- Obrázek 28 Humerální hřeb RTG
- Obrázek 29 Úhlově stabilní dlaha
- Obrázek 30 Dlaha kyčelní
- Obrázek 31 Dlaha kyčelní RTG
- Obrázek 32 K- dráty

Obrázek 33 Olecranon cerkláž

Obrázek 34 Předozadní snímek kyčelního kloubu před a po operaci

Obrázek 35 Předozadní snímek ramene před a po operaci

Obrázek 36 Předozadní snímek kolene před a po operaci

Obrázek 37 Bočný snímek kolene před a po operaci

Obrázek 38 Operace páteře C rameno

Obrázek 39 Biplanární C rameno

Obrázek 40 Skolióza páteře před a po operaci

Obrázek 41 FN Plzeň angio sálek

Obrázek 42 DSA

Obrázek 43 Balonexpandibilní stent

Obrázek 44 Ochranné pomůcky

Obrázek 45 Ochrana personálu

Obrázek 46 Pulzní skiaskopie

Obrázek 47 Zákon č. 96/2004 Sb. zákon o nelékařských zdravotnických povoláních

Obrázek 48 Vyhláška č. 55/2011 Sb.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Obrázky C ramen

Příloha č. 2 - Pohyby C ramena

Příloha č. 3 AO klasifikace zlomenin

Příloha č. 4 - Femorální rekonstrukční hřeb (PFH)

Příloha č. 5 - Femorální nitrodřeňový hřeb

Příloha č. 6 - Tibiální hřeb

Příloha č. 7 - Humerální hřeb

Příloha č. 8 - Dlahy

Příloha č. 9 - K-dráty, cerkláž

Příloha č. 10 - Endoprotézy

Příloha č. 11 - Operace páteře

Příloha č. 12 - Intervenční radiologie

Příloha č. 13 - Radiační ochrana

Příloha č. 14 - Nezastupitelnost RA

Příloha č. 15 - Dotazník

Příloha č. 16 - Povolení sběru informací ve FN Plzeň

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 - Obrázky C ramen

Obrázek 1 Philips Veradius



Zdroj: <https://www.perssupport.nl/persbericht/87466/philips-en-noordhoff-health-gaan-samenwerken-voor-educatieprogramma>

Obrázek 2 Philips Veradius vyšetřovací monitor



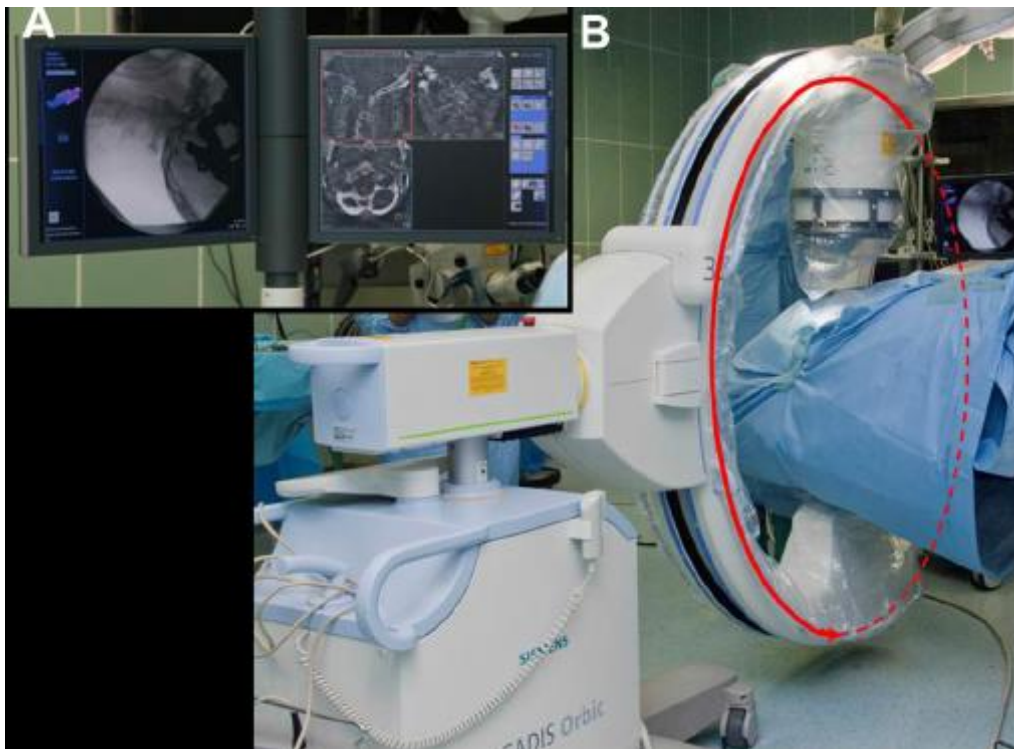
Zdroj: http://www.hpcimedia.com/images/website/ProductProfiles/DIR_23/F_27904.jpg

Obrázek 3 Siemens ARCADIS Orbic



Zdroj: Návod k použití ARCADIS Orbic

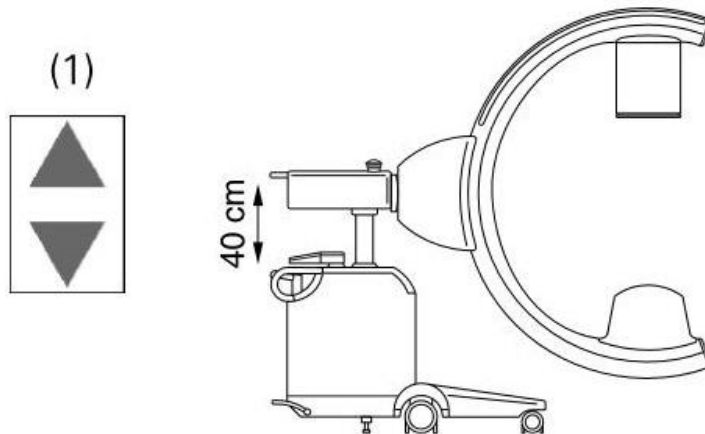
Obrázek 4 Siemens ARCADIS Orbic sterilní krytí



Zdroj: https://www.dovepress.com/cr_data/article_fulltext/s54000/54390/img/fig1.jpg

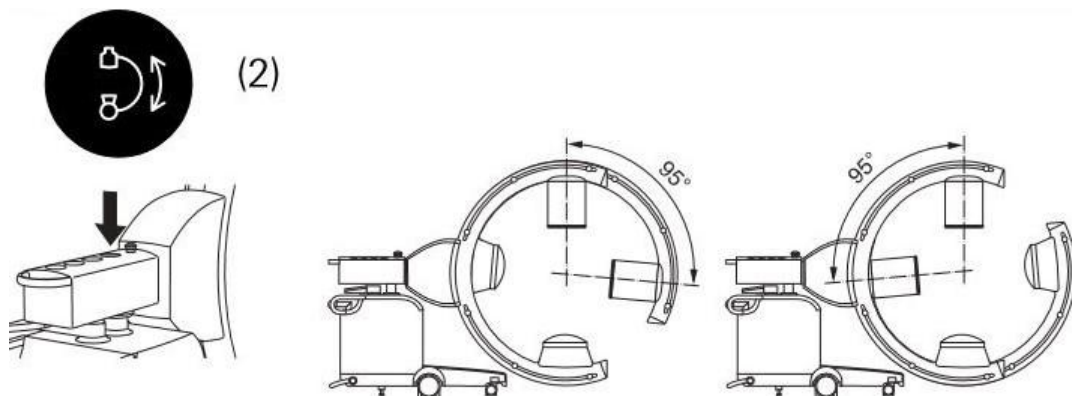
Příloha č. 2 - Pohyby C ramena

Obrázek 5 Výškový pohyb C ramena



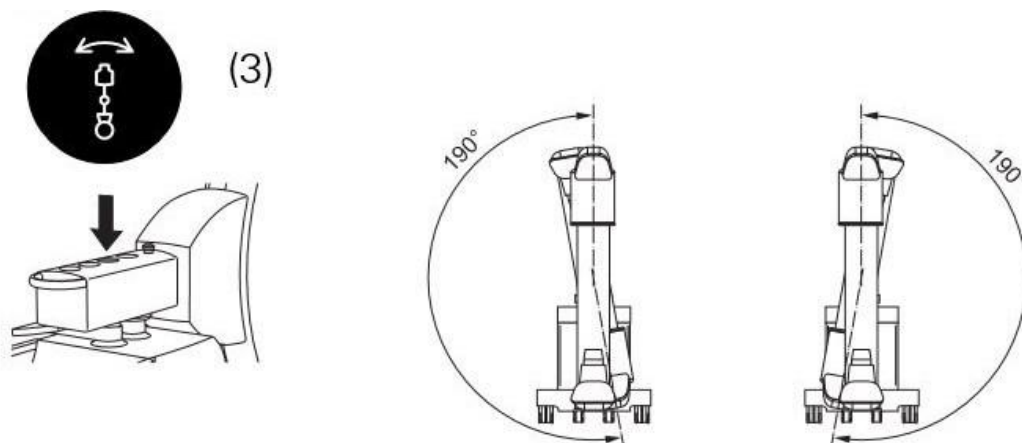
Zdroj: Návod k použití ARCADIS Orbic

Obrázek 6 Orbitální pohyb C ramena



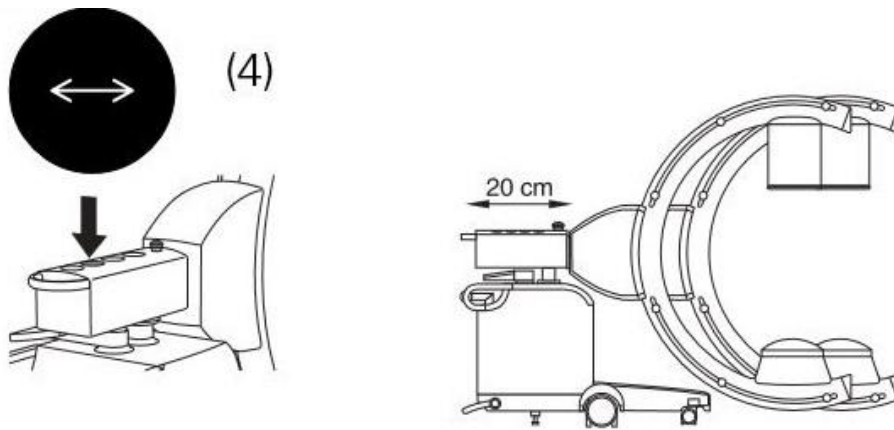
Zdroj: Návod k použití ARCADIS Orbic

Obrázek 7 Úhlová poloha C ramena



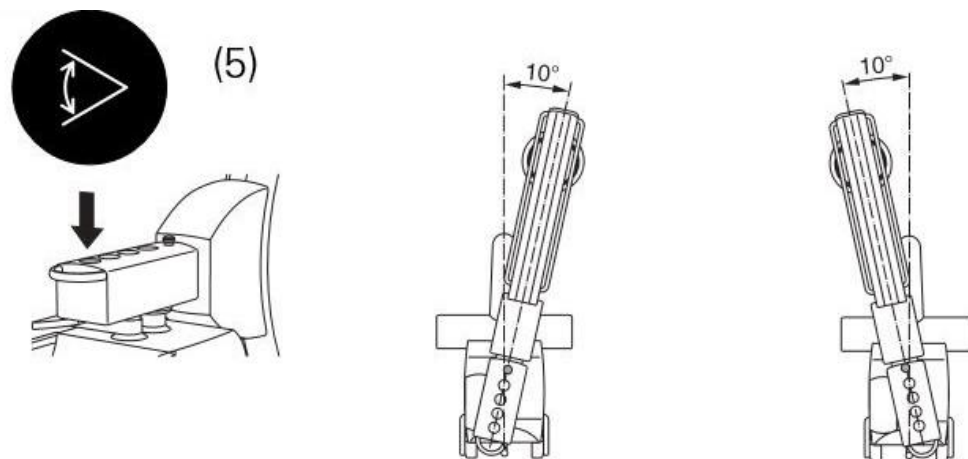
Zdroj: Návod k použití ARCADIS Orbic

Obrázek 8 Vodorovný pohyb C ramena



Zdroj: Návod k použití ARCADIS Orbic

Obrázek 9 Kyvný pohyb C ramena



Zdroj: Návod k použití ARCADIS Orbic

Příloha č. 3 AO klasifikace zlomenin

Obrázek 10 AO klasifikace zlomenin - humerus

1 Humerus

11 proximal (types according to topography and extent of bone lesion)

11-A1	11-A2	11-A3	11-B1	11-B2	11-B3	11-C1	11-C2	11-C3
11-A extraarticular unifocal fracture 11-A1 tuberosity 11-A2 impacted metaphyseal 11-A3 nonimpacted metaphyseal			11-B extraarticular bifocal fracture 11-B1 with metaphyseal impaction 11-B2 without metaphyseal impaction 11-B3 with glenohumeral dislocation			11-C articular fracture 11-C1 with slight displacement 11-C2 impacted with marked displacement 11-C3 dislocated		

12 diaphyseal

12-A1	12-A2	12-A3	12-B1	12-B2	12-B3	12-C1	12-C2	12-C3
12-A simple fracture 12-A1 spiral 12-A2 oblique ($\geq 30^\circ$) 12-A3 transverse ($< 30^\circ$)			12-B wedge fracture 12-B1 spiral wedge 12-B2 bending wedge 12-B3 fragmented wedge			12-C complex fracture 12-C1 spiral 12-C2 segmental 12-C3 irregular		

13 distal

13-A1	13-A2	13-A3	13-B1	13-B2	13-B3	13-C1	13-C2	13-C3
13-A extraarticular fracture 13-A1 apophyseal avulsion 13-A2 metaphyseal simple 13-A3 metaphyseal multifragmentary			13-B partial articular fracture 13-B1 sagittal lateral condyle 13-B2 sagittal medial condyle 13-B3 coronal			13-C complete articular fracture 13-C1 articular simple, metaphyseal simple 13-C2 articular simple, metaphyseal multifragmentary 13-C3 articular multifragmentary		

Zdroj: <http://www.slideshare.net/inks76/muller-ao-classification>

Obrázek 11 AO klasifikace zlomenin - radius/ulna

2 Radius/ulna

21 proximal

21-A1	21-A2	21-A3	21-B1	21-B2	21-B3	21-C1	21-C2	21-C3
21-A extraarticular fracture 21-A1 ulna fractured, radius intact 21-A2 radius fractured, ulna intact 21-A3 both bones			21-B articular fracture 21-B1 ulna fractured, radius intact 21-B2 radius fractured, ulna intact 21-B3 one bone articular fracture, other extraarticular			21-C articular fracture of both bones 21-C1 simple 21-C2 one art. simple, other art. multifragmentary 21-C3 multifragmentary		

22 diaphyseal

22-A1	22-A2	22-A3	22-B1	22-B2	22-B3	22-C1	22-C2	22-C3
22-A simple fracture 22-A1 ulna fractured, radius intact 22-A2 radius fractured, ulna intact 22-A3 both bones			22-B wedge fracture 22-B1 ulna fractured, radius intact 22-B2 radius fractured, ulna intact 22-B3 one bone wedge, other simple or wedge			22-C complex fracture 22-C1 ulna complex, radius simple 22-C2 radius complex, ulna simple 22-C3 both bones complex		

23 distal

23-A1	23-A2	23-A3	23-B1	23-B2	23-B3	23-C1	23-C2	23-C3
23-A extraarticular fracture 23-A1 ulna fractured, radius intact 23-A2 radius, simple and impacted 23-A3 radius, multifragmentary			23-B partial articular fracture of radius 23-B1 sagittal 23-B2 coronal, dorsal rim 23-B3 coronal, palmar rim			23-C complete articular fracture of radius 23-C1 articular simple, metaphyseal simple 23-C2 articular simple, metaphyseal multifragmentary 23-C3 articular multifragmentary		

Zdroj: <http://www.slideshare.net/inks76/muller-ao-classification>

Obrázek 12 AO klasifikace zlomenin - femur

3 Femur

31 proximal (defined by a line passing transversely through the lower end of the lesser trochanter)

31-A1	31-A2	31-A3	31-B1	31-B2	31-B3	31-C1	31-C2	31-C3
31-A extraarticular fracture, trochanteric area 31-A1 pertrochanteric simple 31-A2 pertrochanteric multifragmentary 31-A3 intertrochanteric			31-B extraarticular fracture, neck 31-B1 subcapital, with slight displacement 31-B2 trans cervical 31-B3 subcapital, displaced, nonimpacted			31-C articular fracture, head 31-C1 split (Pipkin) 31-C2 with depression 31-C3 with neck fracture		

32 diaphyseal

32-A1	32-A2	32-A3	32-B1	32-B2	32-B3	32-C1	32-C2	32-C3
32-A simple fracture 32-A1 spiral 32-A2 oblique ($\geq 30^\circ$) 32-A3 transverse ($< 30^\circ$) 32-A(1-3).1 = subtrochanteric fracture			32-B wedge fracture 32-B1 spiral wedge 32-B2 bending wedge 32-B3 fragmented wedge 32-B(1-3).1 = subtrochanteric fracture			32-C complex fracture 32-C1 spiral 32-C2 segmental 32-C3 irregular 32-C(1-3).1 = subtrochanteric fracture		

33 distal

33-A1	33-A2	33-A3	33-B1	33-B2	33-B3	33-C1	33-C2	33-C3
33-A extraarticular fracture 33-A1 simple 33-A2 metaphyseal wedge and/or fragmented wedge 33-A3 metaphyseal complex			33-B partial articular fracture 33-B1 lateral condyle, sagittal 33-B2 medial condyle, sagittal 33-B3 coronal			33-C complete articular fracture 33-C1 articular simple, metaphyseal simple 33-C2 art. simple, metaphyseal multifragmentary 33-C3 articular multifragmentary		

Zdroj: <http://www.slideshare.net/inks76/muller-ao-classification>

Obrázek 13 AO klasifikace zlomenin - tibia/fibula

4 Tibia/fibula

41 proximal

41-A1	41-A2	41-A3	41-B1	41-B2	41-B3	41-C1	41-C2	41-C3
41-A extraarticular fracture 41-A1 avulsion 41-A2 metaphyseal simple 41-A3 metaphyseal multifragmentary			41-B partial articular fracture 41-B1 pure split 41-B2 pure depression 41-B3 split-depression			41-C complete articular fracture 41-C1 articular simple, metaphyseal simple 41-C2 art. simple, metaphyseal multifragmentary 41-C3 articular multifragmentary		

42 diaphyseal

42-A1	42-A2	42-A3	42-B1	42-B2	42-B3	42-C1	42-C2	42-C3
42-A simple fracture 42-A1 spiral 42-A2 oblique ($\geq 30^\circ$) 42-A3 transverse ($< 30^\circ$)			42-B wedge fracture 42-B1 spiral wedge 42-B2 bending wedge 42-B3 fragmented wedge			42-C complex fracture 42-C1 spiral 42-C2 segmental 42-C3 irregular		

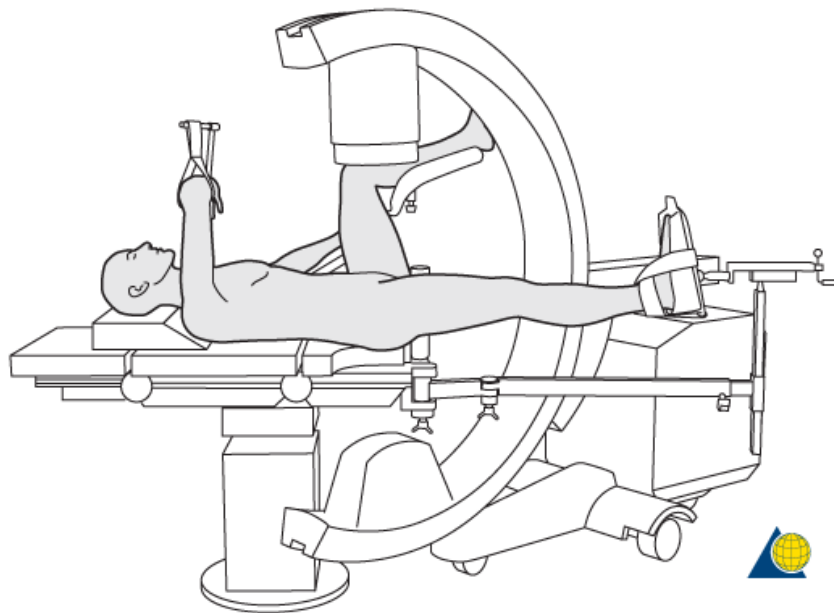
43 distal

43-A1	43-A2	43-A3	43-B1	43-B2	43-B3	43-C1	43-C2	43-C3
43-A extraarticular fracture 43-A1 simple 43-A2 wedge 43-A3 complex			43-B partial articular fracture 43-B1 pure split 43-B2 split-depression 43-B3 multifragmentary depression			43-C complete articular fracture 43-C1 articular simple, metaphyseal simple 43-C2 art. simple, metaphyseal multifragmentary 43-C3 articular multifragmentary		

Zdroj: <http://www.slideshare.net/inks76/muller-ao-classification> AO klasifikace zlomenin

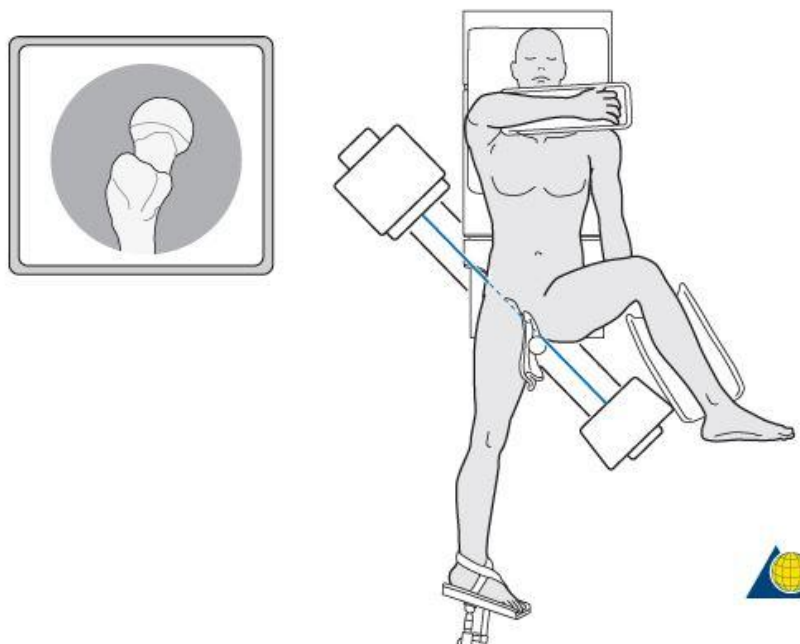
Příloha č. 4 - Femorální rekonstrukční hřeb (PFH)

Obrázek 14 PFH zadopřední pozice C ramena



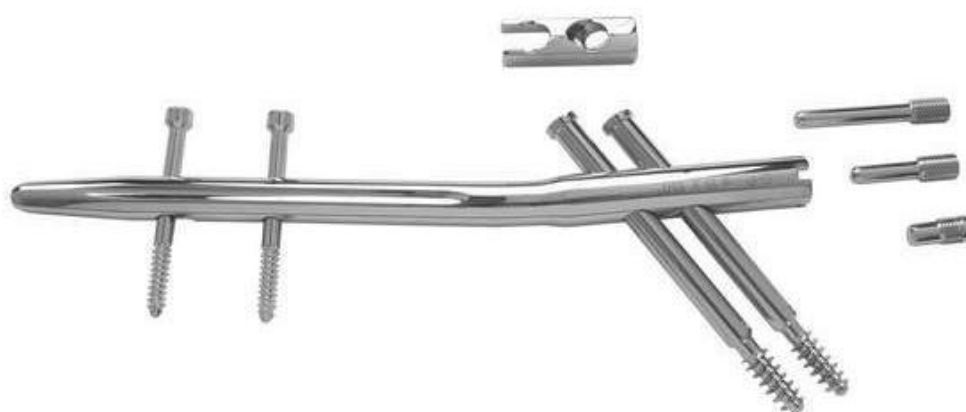
Zdroj: <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?bone=Femur&segment=Proximal&showPage=preparation>

Obrázek 15 PFN axiální projekce



Zdroj: https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=redfix&bone=Femur&segment=Proximal&classification=31-B3&treatment=&method=CRIF%20-%20Closed%20reduction%20internal%20fixation&implanttype=Sliding%20hip%20screw&approach=&redfix_url=1284974568843&Language=en

Obrázek 16 PFH



© MEDIN, a.s.

Zdroj: <http://medin.cz/hreby-rekonstrukcni-kratke>

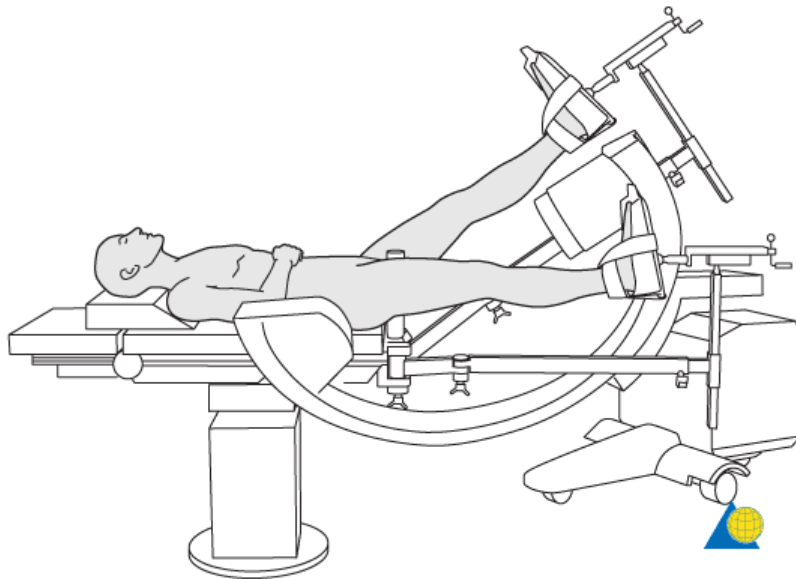
Obrázek 17 PFH RTG snímek



Zdroj: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/zlomeniny-proximalniho-femuru-u-dospelych-155037>

Příloha č. 5 - Femorální nitrodřeňový hřeb

Obrázek 18 Femorální nitrodřeňový hřeb C rameno



Zdroj: <https://www.pinterest.com/2jimjam/x-ray-views/>

Obrázek 19 Femorální nitrodřeňový hřeb



© MEDIN, a.s.

Zdroj: <http://medin.cz/hreby-nitrodrenove-femoralni>

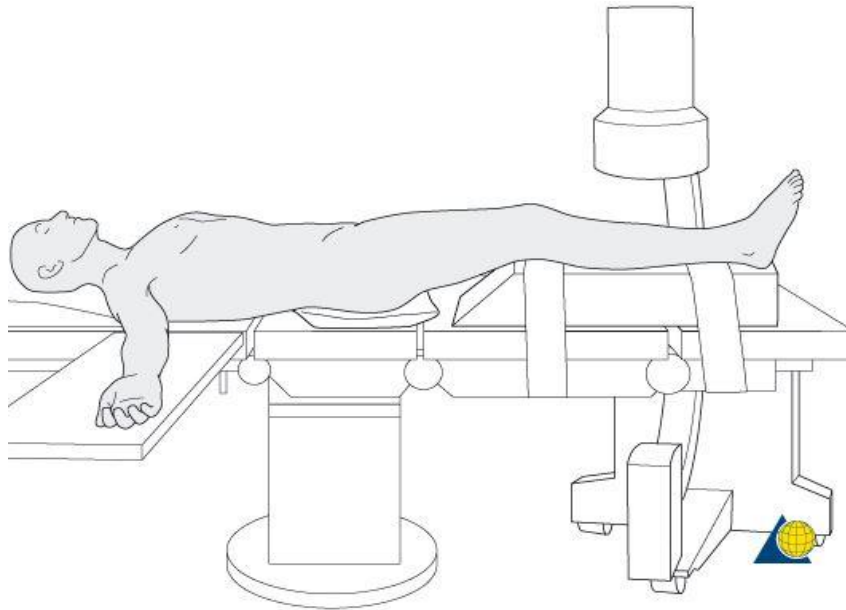
Obrázek 20 Femorální nitrodřeňový hřeb RTG



Zdroj: <http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.4055/jkoa.2007.42.5.653&vmode=UBREADER#!po=58.3333>

Příloha č. 6 - Tibiální hřeb

Obrázek 21 Nitrodřeňový tibiální hřeb C rameno



Zdroj: <https://www.pinterest.com/pin/223772675212218832/>

Obrázek 22 Nitrodřeňový tibiální hřeb



© MEDIN, a.s.

Zdroj: <http://medin.cz/hreby-nitrodrenove-tibialni>

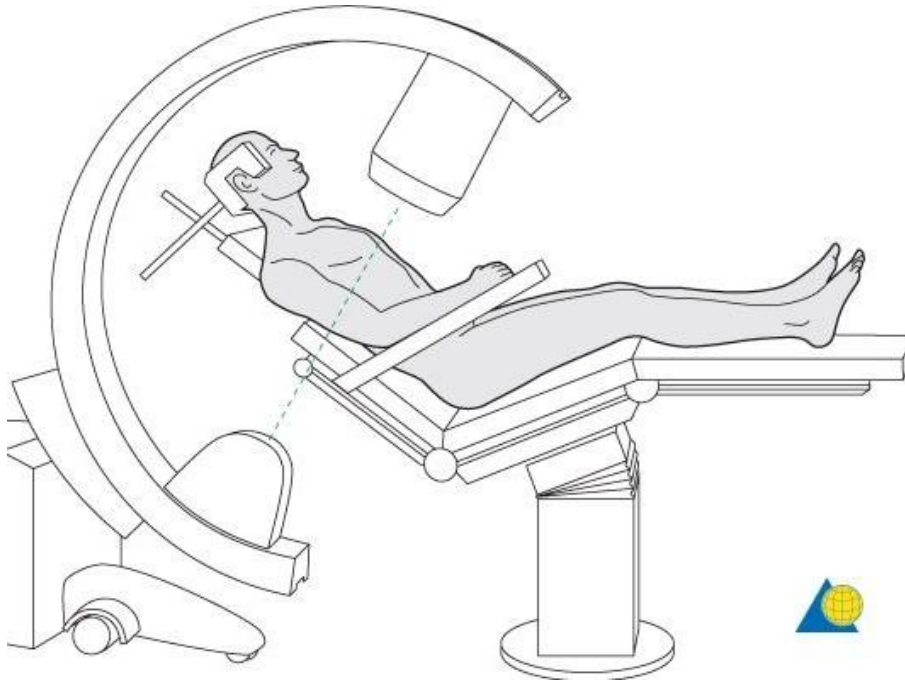
Obrázek 23 Nitrodřeňový tibiální hřeb RTG



Zdroj: http://medapparatus.com/Ortho/Fracture_Fixation_Page5.html

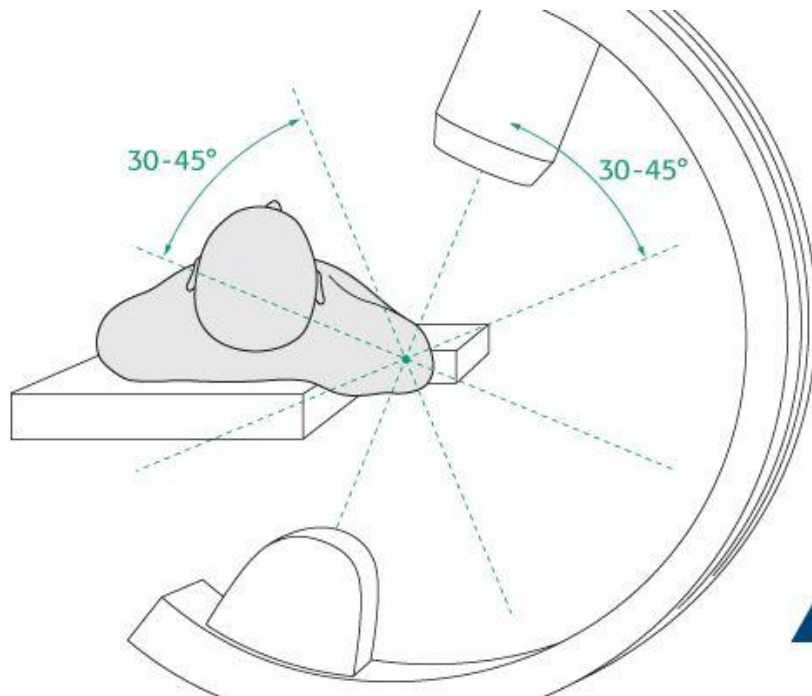
Příloha č. 7 - Humerální hřeb

Obrázek 24 Humerální hřeb beach chair



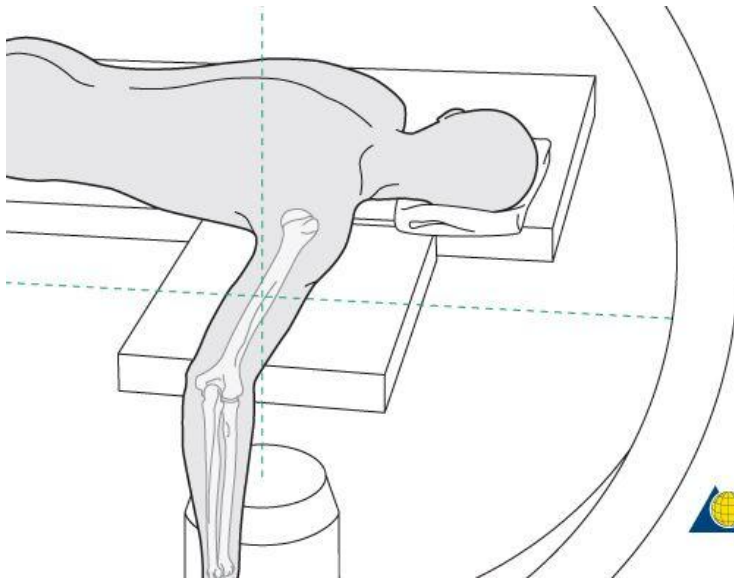
Zdroj: <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?bone=Humerus&segment=Shaft&showPage=preparation>

Obrázek 25 Humerální hřeb beach chair projekce



Zdroj: <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?bone=Humerus&segment=Shaft&showPage=preparation>

Obrázek 26 Humerální hřeb C rameno



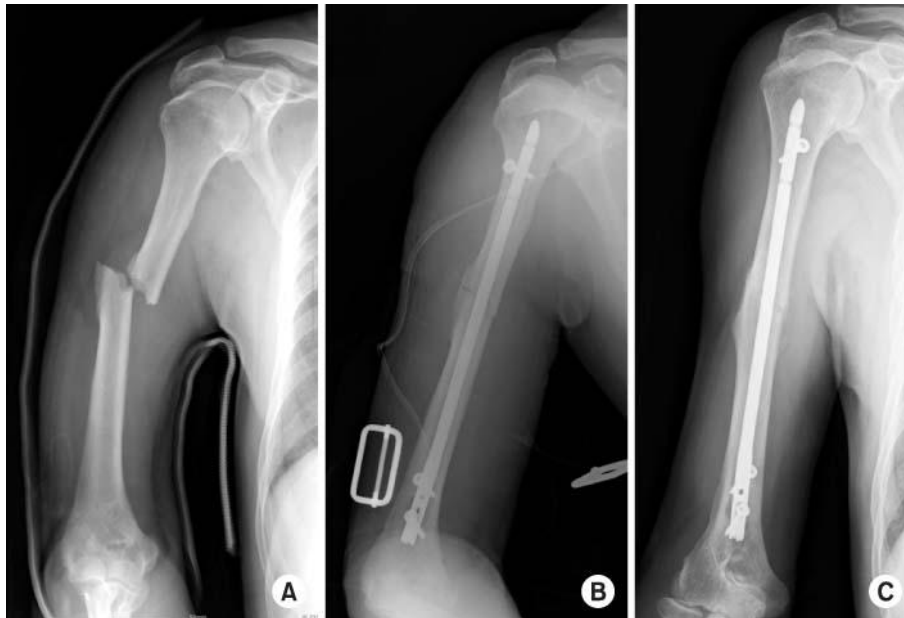
Zdroj: <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?bone=Humerus&segment=Shaft&showPage=preparation>

Obrázek 27 Humerální hřeb



Zdroj: <http://medin.cz/hreby-humeralni>

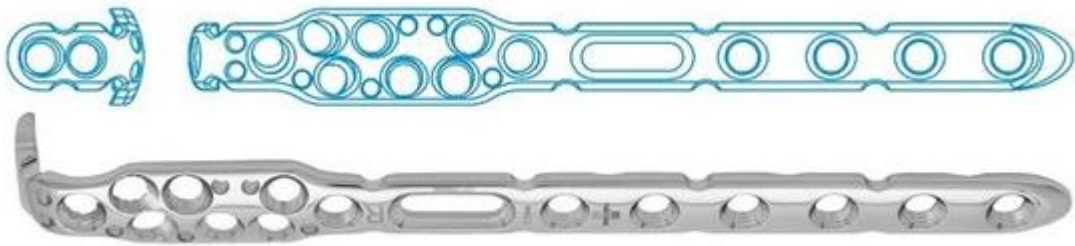
Obrázek 28 Humerální hřeb RTG



Zdroj: <http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.12671/jkfs.2013.26.4.299&vmode=PUBREADER#!po=50.0000>

Příloha č. 8 - Dlahy

Obrázek 29 Úhlově stabilní dlahy



Zdroj: <http://medin.cz/dlahy-ulnarni-proximalni-uhlove-stabilni>

Obrázek 30 Dlahy kyčelní



Zdroj: <http://medin.cz/dlahy-kycelni-a-kolenni>

Obrázek 31 Dlahy kyčelní RTG



Zdroj: <http://www.achot.cz/detail.php?stat=778>

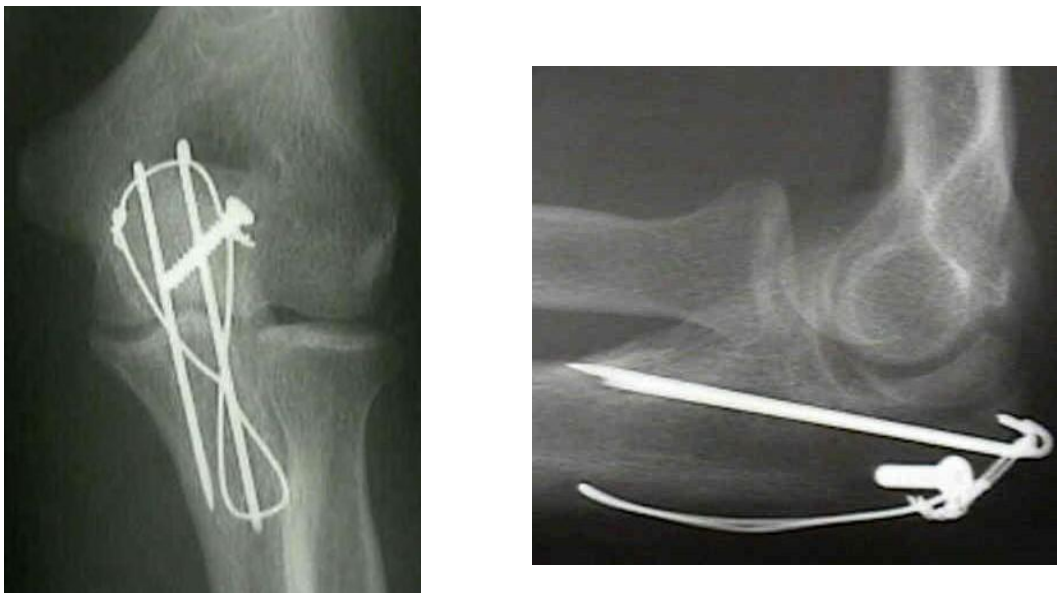
Příloha č. 9 - K-dráty, cerkláž

Obrázek 32 K- dráty



Zdroj: <http://medin.cz/kirschnerovy-draty-a-k-draty>

Obrázek 33 Olecranon cerkláž



Zdroj: http://www.wheelessonline.com/ortho/___106

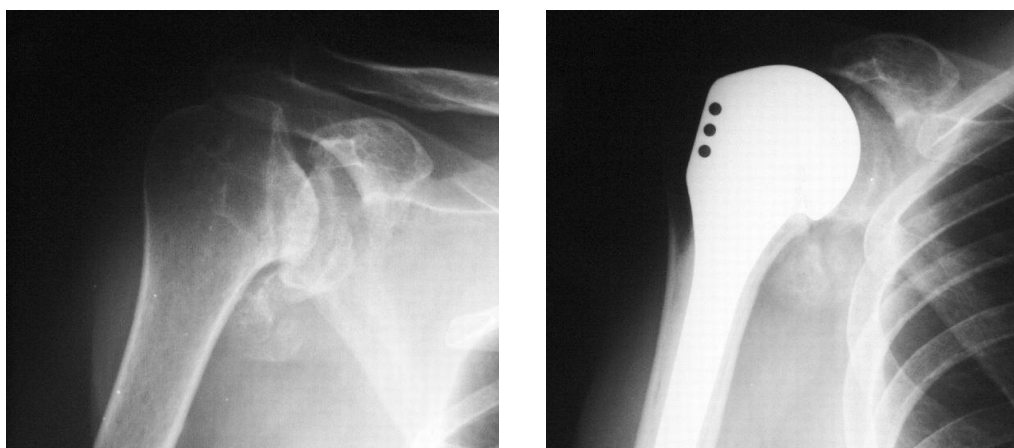
Příloha č. 10 - Endoprotézy

Obrázek 34 Předozadní snímek kyčelního kloubu před a po operaci



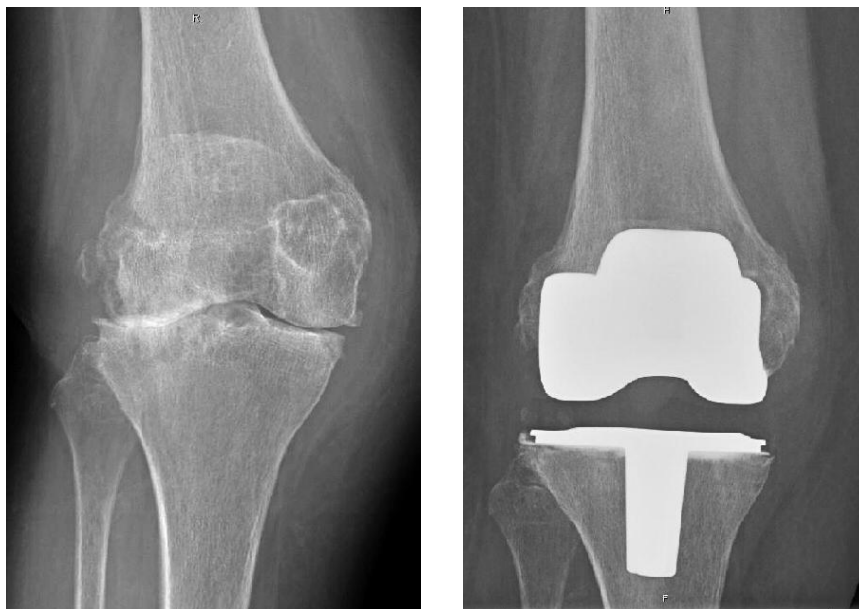
Zdroj: <http://www.fnbrno.cz/nemocnice-bohunice/ortopedicka-klinika/operace-rtg-snimky/t2593>

Obrázek 35 Předozadní snímek ramene před a po operaci



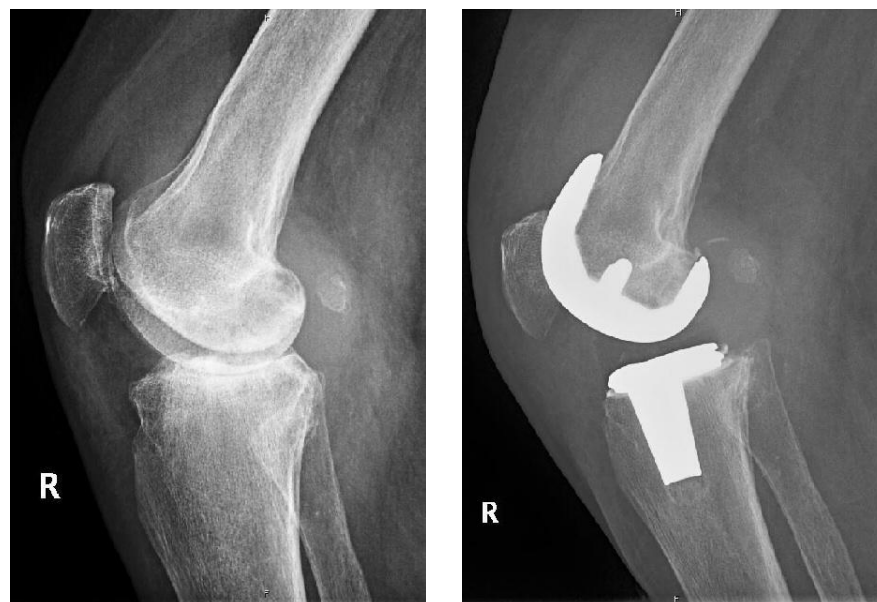
Zdroj: <http://www.fnbrno.cz/nemocnice-bohunice/ortopedicka-klinika/operace-rtg-snimky/t2593>

Obrázek 36 Předozadní snímek kolene před a po operaci



Zdroj: <http://www.fnbrno.cz/nemocnice-bohunice/ortopedicka-klinika/operace-rtg-snimky/t2593> -

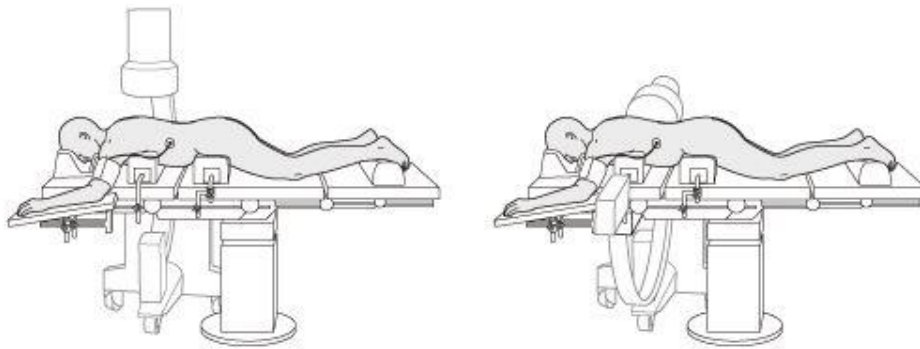
Obrázek 37 Bočný snímek kolene před a po operaci



Zdroj: <http://www.fnbrno.cz/nemocnice-bohunice/ortopedicka-klinika/operace-rtg-snimky/t2593> -

Příloha č. 11 - Operace páteře

Obrázek 38 Operace páteře C rameno



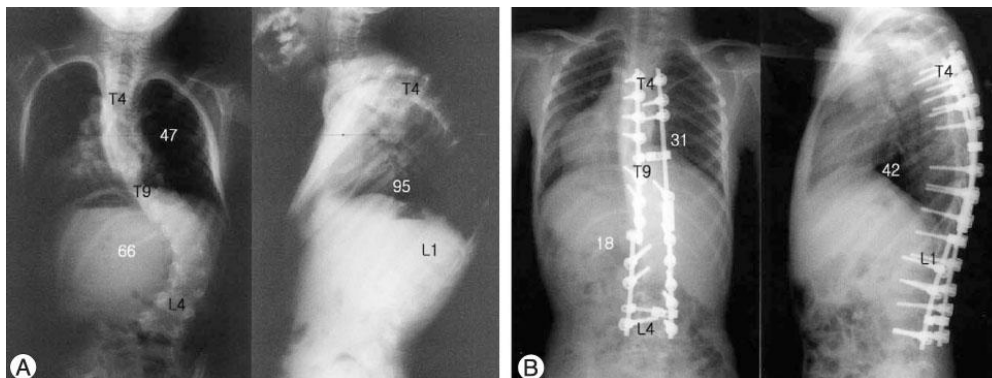
Zdroj: <https://www.pinterest.com/pin/223772675212218827/>

Obrázek 39 Biplanární C rameno



Zdroj: <http://www.swemac.se/The-biplanar-surgical-imaging-system.html>

Obrázek 40 Skolióza páteře před a po operaci



Zdroj: <http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2005.12.2.123&vmode=PU BREADER#!po=62.5000>

Příloha č. 12 - Intervenční radiologie

Obrázek 41 FN Plzeň angio sálek



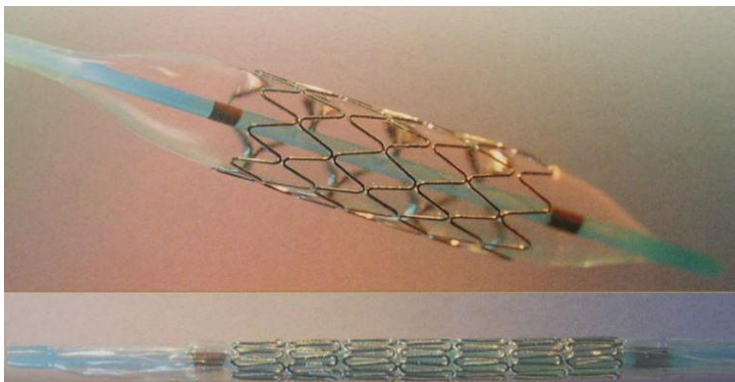
Zdroj: <http://radiologieplzen.eu/zakladni-informace-angiografie/>

Obrázek 42 DSA



Zdroj: <http://radiologieplzen.eu/zakladni-informace-angiografie/>

Obrázek 43 Balonexpandibilní stent



Zdroj: <http://radiologieplzen.eu/zakladni-informace-angiografie/>

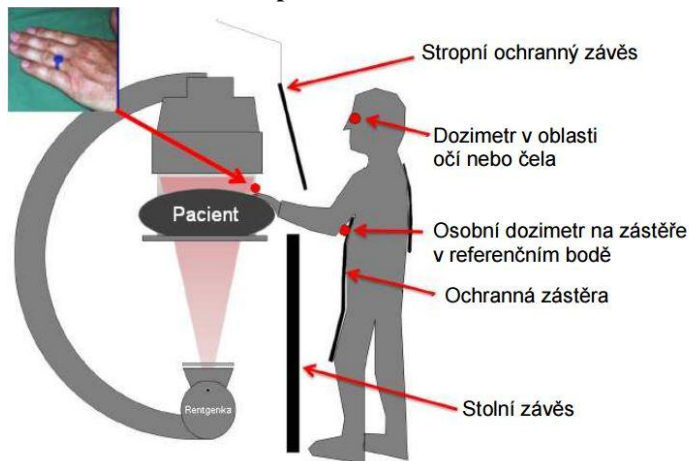
Příloha č. 13 - Radiační ochrana

Obrázek 44 Ochranné pomůcky



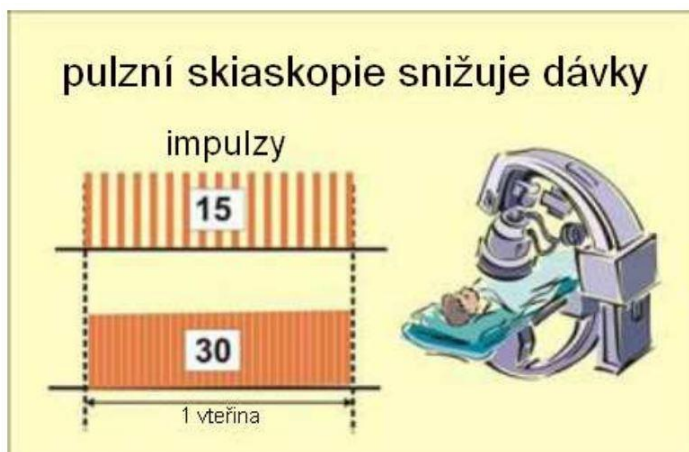
Zdroj: <http://www.navid-pn.com/fa/images/stories/products/section%20a%20-%20personal%20radiation%20protection%20-%20final.jpg>

Obrázek 45 Ochrana personálu



Zdroj: https://www.suro.cz/cz/lekarske/Skiaskopie_info_pro_pracovniky.pdf

Obrázek 46 Pulzní skiaskopie



Zdroj: https://www.suro.cz/cz/lekarske/Skiaskopie_info_pro_pacienty.pdf

Příloha č. 14 - Nezastupitelnost RA

Obrázek 47 Zákon č. 96/2004 Sb. zákon o nelékařských zdravotnických povoláních

§ 8

Odborná způsobilost k výkonu povolání radiologického asistenta

- (1) Odborná způsobilost k výkonu povolání radiologického asistenta se získává absolvováním
- akreditovaného zdravotnického bakalářského studijního oboru pro přípravu radiologických asistentů,
 - tříletého studia v oboru diplomovaný radiologický asistent na vyšších zdravotnických školách, pokud bylo studium prvního ročníku zahájeno nejpozději ve školním roce 2004/2005, nebo
 - střední zdravotnické školy v oboru radiologický laborant, pokud bylo studium prvního ročníku zahájeno nejpozději ve školním roce 1996/1997.
- (2) Radiologický asistent, který získal odbornou způsobilost podle odstavce 1 písm. c), může vykonávat své povolání bez odborného dohledu až po 3 letech výkonu povolání radiologického asistenta a získání specializované způsobilosti. Do té doby musí vykonávat své povolání pouze pod odborným dohledem.
- (3) Za výkon povolání radiologického asistenta se považuje zejména provádění radiologických zobrazovacích i kvantitativních postupů, léčebné aplikace ionizujícího záření a specifické ošetrovatelské péče poskytované v souvislosti s radiologickými výkony. Radiologický asistent provádí činnosti související s radiační ochranou podle zvláštního právního předpisu⁸⁾ a ve spolupráci s lékařem se podílí na diagnostické a léčebné péči. Činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany může radiologický asistent vykonávat, pokud splňuje požadavky stanovené zvláštním právním předpisem⁸⁾.

Zdroj: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-96>

Obrázek 48 Vyhláška č. 55/2011 Sb.

§ 7

Radiologický asistent

- (1) Radiologický asistent vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace může
- provádět a vyhodnocovat zkoušky provozní stálosti zdrojů ionizujícího záření a souvisejících přístrojů ve všech typech zdravotnických radiologických pracovišt,
 - zajišťovat, aby lékařské ozáření nebylo v rozporu se zásadami radiační ochrany, a v rozsahu své odborné způsobilosti vykonávat činnosti při zajišťování optimalizace¹⁴⁾ radiační ochrany, včetně zabezpečování jakosti,
 - vykonávat činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, pokud splní požadavky jiného právního předpisu¹⁵⁾,
 - provádět specifickou ošetrovatelskou péči poskytovanou v souvislosti s radiologickými výkony,
 - přejímat, kontrolovat a ukládat léčivé přípravky¹⁰⁾, manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dostatečnou zásobu,
 - přejímat, kontrolovat a ukládat zdravotnické prostředky¹¹⁾ a prádlo, manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dezinfekci a sterilizaci a jejich dostatečnou zásobu.
- (2) Radiologický asistent může provádět jako aplikující odborník v obecně odůvodněných případech stanovených standardy bez odborného dohledu na základě požadavku indikujícího lékaře jednotlivé lékařské ozáření, a to
- skiagrafické zobrazovací postupy včetně screeningových,
 - peroperační skioskopii,
 - kostní denzitometrii; a nese za ně klinickou odpovědnost.
- (3) Radiologický asistent může provádět bez odborného dohledu na základě požadavku indikujícího lékaře a na základě indikace lékaře, který je aplikujícím odborníkem, praktickou část jednotlivého lékařského ozáření, především jeho konkrétní provedení. Přitom může
- provádět radiologické zobrazovací postupy používané při lékařském ozáření,
 - asistovat a instrumentovat při postupech intervenční radiologie,
 - provádět léčebné ozařovací techniky,
 - provádět nukleárně medicínské zobrazovací i nezobrazovací postupy,
- a za tuto část přebírá klinickou odpovědnost.
- (4) Radiologický asistent bez odborného dohledu na základě indikace lékaře může
- provádět léčebné a zobrazovací výkony, které využívají jiné fyzikální principy než ionizující záření,
 - aplikovat léčivé přípravky¹⁰⁾ nutné k provedení výkonů podle písmene a) nebo podle odstavce 2 trávícím traktem, dýchacími cestami, formou podkožních, kožních a nitrosvalových injekcí.
- (5) Radiologický asistent může aplikovat pod odborným dohledem lékaře intravenózní léčiva nutná k realizaci postupů podle odstavce 2 nebo odstavce 3 písm. a).
- (6) Radiologický asistent může vykonávat pod odborným dohledem radiologického fyzika se specializovanou způsobilostí v radioterapii dílčí činnosti při plánování radioterapie.

Zdroj: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>

Dotazník

Práce radiologického asistenta na operačním sále

Dotazník byl vytvořen v rámci zpracování bakalářské práce v oboru Radiologický asistent na Fakultě zdravotnických studií. Informace které nám poskytnete, budou použity pouze ke studijním účelům. Anonymita je zcela zaručena.

1. Upřednostňujete práci na operačním sále před prací na stacionárním RTG přístroji?

- ano
- spíše ano
- žádnou neupřednostňuji
- spíše ne
- ne

2. V čem spatřujete přednosti práce na sále?

- zajímavá práce
- spolupráce s operačním týmem
- pomoc potřebným
- finanční ohodnocení
- žádné výhody neshledávám
- jiné

3. Jaká jsou podle Vás negativa práce na sále?

- fyzická náročnost
- psychická náročnost

- spolupráce s operačním týmem
- finanční ohodnocení
- negativa neshledávám
- jiné

4. Jaká jsou podle Vás rizika práce na operačním sále?

- radiační zátěž
- riziko infekce
- nadměrná zátěž pohybového aparátu
- rizika neshledávám
- jiné

5. Myslíte si, že je radiační ochrana na sále během operace dostatečná?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

6. Využíváte ochranné pomůcky před ionizujícím zářením (zástěry, límce) během operace?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

7. Využíváte další zásady ochrany před IZ (čas, vzdálenost) při exponování?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

8. Jste spokojeni s přístrojovou vybaveností sálů?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

9. Cítíte se být součástí operačního týmu?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

10. Je vaše práce doceněna ostatním zdravotnickým personálem?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

11. Myslíte si, že jste byl/a dostatečně proškolen/a o možnostech snímkování a funkcích, které umožňuje RTG přístroj?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

12. Máte přístup k dalšímu odbornému vzdělávání ?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

13. Myslíte si, že dobře znáte možnosti, které poskytuje RTG přístroj, a ovládáte všechny funkce při snímkování?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

14. Máte ve své práci prostor pro kreativitu?

- ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- ne

15. Máte zkušenosti s prací na sálech z jiného zdravotnického zařízení?

- ano
- ne

jaké:

.....

.....

.....

16. Co byste v práci na operačních sálech změnili?

.....

.....

.....

.....

Děkuji vám za čas, který jste věnovali vyplnění dotazníku.

Příloha č. 16 - Povolení sběru informací ve FN Plzeň



Útvar náměstkyně pro ošetrovatelskou péči

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

Vážená paní

Barbora Kozáková

Studentka oboru Radiologický asistent

Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství a technických oborů

Západočeská univerzita v Plzni

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji povolení** ke sběru dat pomocí dotazníku určeného *radiologickým asistentům*, pracujícím na níže uvedených pracovištích FN Plzeň:

- *Klinika zobrazovacích metod, Radiodiagnostické oddělení*

Vaše šetření budete provádět – za uvedených podmínek - v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce na téma „*Radiologický asistent na operačním sále*“.

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

- Vrchní radiologičtí asistenti oslovených pracovišť souhlasí s Vaším šetřením.
- Osobně povedete svoje šetření.
- 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.
- 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 a je vyjádřením ochoty ke spolupráci oslovených zaměstnanců FN Plzeň s Vámi.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

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

19. 10. 2015

