



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Katedra radiologie a toxikologie

Bakalářská práce

Činnost radiologického asistenta na pracovištích urgentní medicíny

Activity of the radiographer at the emergency department

Vypracovala: Martina Pištěková

Vedoucí práce: MUDr. Vladimír Palička

České Budějovice, 13. srpna 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 13. srpna 2014

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce MUDr. Vladimíru Paličkovi za velmi užitečnou metodickou pomoc a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

Dále děkuji všem, kteří mi byli ochotni poskytnout významné informace ke zpracovávanému tématu, zejména pak v tomto směru děkuji panu Petru Pavlíkovi, vrchnímu laborantovi RDO v Nemocnici Strakonice a MUDr. Janu Porodovi, lékaři radiologovi.

Za podporu a zároveň pochopení pro nedostatek volného času děkuji svému synovi.

Abstrakt

Pacient v urgentním stavu, akutně ohrožujícím jeho život či zdraví, vyžaduje speciální přístup radiologického asistenta k prováděným diagnostickým výkonům. V této bakalářské práci popisuji postupy u těchto stavů. Protože dané téma je rozsáhlé, upřednostnila jsem podrobný popis nejzávažnějších stavů.

Téma jsem vybrala pro jeho aktuálnost. Počet pacientů v urgentních stavech má jistě vzestupný charakter, v důsledku zrychleného životního tempa a s tím souvisejících traumat i civilizačních chorob.

Ve své práci provádím tři výzkumy. První zjišťuje podíl různých vyšetření na RDO u pacientů v urgentním stavu za jeden rok v rámci jedné nemocnice, druhý se týká doškolování radiologických asistentů ve vztahu k pacientům v urgentním stavu a třetí zkoumá algoritmy vyšetření na RDO v různých zdravotnických zařízeních.

Práce je dělená na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části vysvětluji pojem „urgentní stav“ a základní popis přístupu k pacientovi v dané situaci. Zmiňuji stručně zásady KPR. Rozebírám jednotlivé modality, používané na RDO. Další podkapitoly se věnují popisu konkrétních stavů a posloupnosti vyšetření.

Praktická část začíná kapitolou s názvem „Cíle, Hypotéza“. Zde přibližuji hlavní poslání své práce, což je zjištění přístupu radiologických asistentů k pacientům v urgentním stavu a situace ve vzdělávání radiologických asistentů v ČR. V některých pasážích porovnávám stav se situací v jiných státech EU.

Kapitola „Diskuse“ je věnována celkovému hodnocení výzkumů. Zmiňuje také důležitou úlohu radiologických asistentů při ošetření pacientů v urgentním stavu.

V „Závěru“ hodnotím naplnění cílů této práce a nastiňuji možná řešení.

Abstract

A patient with urgent condition which threatens his life or health requires special approach of a radiology assistant to executed diagnostic performances. In this bachelor thesis, I describe procedures in case of these conditions. Because the given topic is quite extensive, I preferred a detailed description of the most serious conditions.

I chose the topic because of its timeliness. The number of patients with urgent condition has an upward character for sure because of accelerated life pace and related traumas as well as diseases of civilization.

My work describes three researches. The first one finds out the share of different investigations in the radiodiagnostic department as regards patients with urgent condition per one year in one hospital. The second one is related to the refresher courses of radiology assistants in relation to patients with urgent condition. The third one investigates algorithms of investigations in the radiodiagnostic department in different medical facilities.

The bachelor thesis is divided into a theoretical and practical part.

The theoretical part explains the term “urgent condition” and basic description of the approach to a patient in the given situation. I mention brief principles of cardiopulmonary resuscitation. I analyse individual modalities used in the radiodiagnostic department. Other subchapters are focused on the description of concrete conditions and sequence of investigations.

The practical part begins with the chapter called “Targets, Hypothesis”. It is concentrated on the description of the main role of my work which is discovery of radiology assistants’ approach to patients with urgent condition and the situation in education of radiology assistants in the Czech Republic. Some parts compare the condition with the situation in other countries of the European Union.

The chapter called “Discussion” is devoted to the general evaluation of researches. It mentions also the important role of radiology assistants when treating patients with urgent condition.

The “Conclusion” evaluates meeting of targets of this thesis and outlines possible solutions.

Seznam použitých zkratk a vysvětlivky některých pojmů

AP	anterioposteriorní, tj. předozadní projekce
C	cervikální (krční)
cone-beam CT	CT přístroj, využívající RTG záření ve tvaru kužele (cone – beam), kdy detektorem je čtverec. Oproti tradičnímu MSCT jsou jeho výhody v nižších užívaných dávkách, nižšímu počtu rotací kolem pacienta a tím i zkrácení doby vyšetření. Je však vhodný pro snímání spíše menších objemů.
CMP	cévní mozková příhoda
CT	computer tomography (výpočetní tomografie)
CTA	kontrastní CT angiografie
ČSRLA	Česká společnost radiologických asistentů
dex.	dexter, tj. pravý
difuzní axonální poranění	– mnohočetné mikroskopické poranění axonů neuronů, tj. odstředivých neuronových vláken. Vzniká v důsledku rozdílné hmotnosti šedé a bílé hmoty mozkové, takže dojde k jejich vzájemnému střížnému pohybu. Tím se axony bílé hmoty natahují a poškodí. Klinický obraz je různý, závisí na míře a místě poranění, typické je však dlouhotrvající bezvědomí. Toto poranění vzniká v důsledku rotačního zrychlení po nárazu. Z toho důvodu bývají poraněny hlavně axony, probíhají totiž napříč směru působících sil. Toto postižení může být ireverzibilní, či reverzibilní, v závislosti na stupni poškození.
DK	dolní končetina
DWI	difuzně vážené zobrazení při MR k znázornění akutní ischemie
ECMO	extrakorporální membránová oxygenace
F	French, obvodová míra udávající velikost katetrů a drenů. 1 F= 1 obvodový mm
FR	fyziologický roztok
GIT	gastrointestinální trakt
GCS	Glasgow coma scale
HK	horní končetina

HRCT	high resolution CT (CT vyšvtření s vysokým rozlišením)
i. v.	intravenózně
IcmTE	Intracerebrální mechanická trombektomie. Tuto techniku využívá FN Lochotín k léčbě cévní mozkové příhody (CMP). V podstatě to je mechanická rekanalizace, s použitím mikrokátétru a mikroinstrumentária k zachycení trombu.
IVUS	intravaskulární ultrazvuk
JKL	jodová kontrastní látka
KKI	kritická končetinová ischemie
KL	kontrastní látka
kompartment syndrom	– stav, kdy v uzavřeném prostoru postižené tkáně dojde ke zvýšení tlaku tkáně a tím k přerušení cirkulace krve a porušení neuromuskulární funkce ve tkáni. Stav může vést až k nekróze tkáně.
KPR	kardiopulmonální resuscitace, první pomoc vedoucí k záchraně života a zahrnující především umělé dýchání z úst do úst a nepřímou srdeční masáž.
kV	kilovolt
mAs	miliampérsekunda
MR	magnetická resonance
MPR	mutiplanární reformátování, postprocessingová metoda užívaná u CT
MRA	MR angiografie, neinvazivní zobrazení cévního systému pomocí MR
MSCT	multidetektorové (multislice) CT, používané dnes nejčastěji. Přístroje využívají RTG paprsky ve tvaru vějíře a relativně úzké detektory. Okolo snímaného objektu vykonávají helikální (šroubovicový) pohybu. Čtou data z celého objemu. Jsou vhodné pro snímání i větších objektů.
NCO	NZONárodní centrum ošetrovatelsví a nelékařských zdravotnických oborů, slouží mimo jiné jako registr zdravotnických pracovníků. Sídlí v Brně.
PA	posterioranteriorní, tj. zadopřední projekce
panning	horizontální či vertikální rozostření obrazu, kromě klasické fotografie se funkce využívá při angiografii k zachycení rychlého pohybu (např. toku krve v cévách) a optického odlišení zobrazené cévy a pozadí

PE	plicní embolie
p.o.	per os – ústy podané
PST	pulsní sprejová trombolýza, technika užívaná např. k rozpouštění trombů v arteriích dolních končetin. Její princip spočívá v lokálním podání trombolytika po zavedení katétru k místu trombu, s využitím pulsního charakteru podání za současného mechanického rozrušování trombu
PTCA	perkutánní transluminální koronární angioplastika
PVA	polyvynilakrylát
RDO	radiodiagnostické oddělení
ROI	region of interest (oblast zájmu, vybraná oblast) např. při CT vyšetř.
s.c.	subkutánně, podkožně
sin.	sinister, tj. levý
SRLA ČR	Společnost radiologických asistentů ČR
SSD	shaded surface display, 3D rekonstrukční technika při CT
Th	thoracikální (hrudní)
TIPS	transjugulární intrahepatický portosystémový shunt
TOF MRI	time of flight MRI, využívaná pro neinvazivní zobrazení krevního toku
UZV	ultrazvukové vyšetření
VRT	volume rendering technika, 3D zobrazení při CT

Obsah

Úvod.....	11
1 Současný stav.....	12
1.1 Pojem Urgentní stav	12
1.2 Zásady KPR	12
1.3 Diagnostické zobrazovací metody uplatňované v urgentních stavech.....	13
1.3.1 Ultrasonografické vyšetření.....	13
1.3.2 Skiaskopicko-skiagrafická vyšetření	13
1.3.3 Výpočetní tomografie (CT)	14
1.3.4 Výkony invazivní a intervenční radiologie.....	14
1.3.5 Magnetická rezonance (MR)	20
1.4 Jednotlivé urgentní stavy.....	20
1.4.1 Polytrauma	20
1.4.2 Cévní mozkové příhody.....	22
1.4.3 Masivní plicní embolie	24
1.4.4 Poranění samostatných částí těla	25
1.4.5 Úrazy vzniklé násilnou činností.....	27
1.4.6 Poranění u dětí	27
1.4.7 Pooperační stavy	27
1.4.8 Kardiovaskulární příhody	28
1.4.9 Šokové stavy	28
1.4.10 Infekční stavy.....	29
1.4.11 Komplikace chronických onemocnění.....	29
1.5 Legislativa související s diagnostikou urgentních stavů	30
1.5.1 Zákon o poskytování specifických zdravotních služeb	30
1.5.2 Informovaný souhlas.....	30
1.5.3 Podmínky k urgentnímu výkonu.....	31
1.5.4 Metodické listy, standardy užívané na RDO pracovištích.....	31
2 Cíl práce a hypotézy	32
2.1 Cíl práce	32
2.2 Hypotéza	32
3 Metodika	33
4 Výsledky	34
4.1 Četnost radiodiagnostických výkonů u urgentních stav na Radiodiagnostickém	

oddělení Nemocnice Strakonice, a.s. v roce 2011	34
4.2 Výsledky dotazníkových anket o urgentních výkonech na RDO v českých nemocnicích	34
4.3 Porovnání systémů doškolování radiologických asistentů u pacientů v urgentním stavu ve Spolkové republice Německo a v České republice	38
4.4 Doškolování radiologických asistentů v ČR	38
4.5 Výsledky z výzkumu o doškolování v ČR	39
5 Diskuse	40
5.1 Koncept radiodiagnostických postupů u nemocných v urgentním stavu	40
5.2 Obecné předpoklady k akutním výkonům u pacientů v urgentním stavu	41
5.3 CT versus scintigrafie při masivní plicní embolii	41
5.4 Hodnocení výzkumu doškolování v ČR	42
5.5 Novinky a zajímavosti	43
6 Závěr	44
7 Klíčová slova	46
8 Použité zdroje	47
9 Seznam tabulek a příloh	51

Úvod

Tato bakalářská práce se věnuje tématu pacientů v urgentních stavech, tedy ve stavech, ohrožujících zdraví, potažmo život. Je zde rozebírána tematika přístupu radiologických asistentů k těmto pacientům. Ve své práci rozděluji pacienty do několika základních skupin: pacienti po traumatu a pacienti ve vážném stavu následkem interních chorob. Protože je však téma velmi rozsáhlé, zaměřuji se více na přístup k pacientu ve skutečně život ohrožujícím stavu. Proto jsem si pro podrobný popis vyšetření vybrala tři nejčastější příčiny urgentních stavů ohrožujících pacienty na životě, a to polytrauma, cévní mozkovou příhodu (CMP) a masivní plicní embolii.

Údaje byly získány z odborné literatury, odborných časopisů, odborných internetových stran, dále jsem využila poznatků ze své studijní praxe v Nemocnici České Budějovice a.s. a v Nemocnici Strakonice a.s. v letech 2011–2013. Další materiály pro vypracování bakalářské práce jsem získala dotazováním se odborných pracovníků. Podstatná část informací, zejména v praktické části, pochází z mnou provedených výzkumů při zhotovování této bakalářské práce. Všechna data jsem zpracovávala ve snaze přiblížit problematiku široké odborné veřejnosti radiologických asistentů a především studentů tohoto oboru.

Základním mottem i pro radiologické asistenty by měla být následující slova; že samozřejmostí nade vše je jednat v zájmu pacienta, co nejrychleji, nejspolehlivěji, s ohledem na dostupné vybavení pracoviště. V zásadě platí, že takoví pacienti jsou po poskytnutí první pomoci a základním ošetření předáváni ihned na příslušná nejbližší zdravotnická centra, kde jim je poskytnuta rychlá specializovaná diagnostika a péče. Tyto pacienty tedy přijímají kromě jiných např. traumatologická či iktová centra.

1 Současný stav

1.1 Pojem Urgentní stav

Urgentním stavem rozumíme stav, u něhož prodlení z léčby hrozí vážnými následky, tj.

- ztrátou života,
- ohrožením životně důležité funkce,
- ztrátou orgánu či části těla nezbytné k plně hodnotnému způsobu života nebo
- nezvratným poškozením jejich funkce.[15]

Od radiologického asistenta je obecně vyžadován konkrétní diagnostický výkon na základě předchozí klinické triáže [Příloha, tab. č. 1 – Triáž – třídění pacientů při řešení urgentních stavů]. Jde o třídění a případně první ošetření pacientů v urgentním stavu. Zařazení je výhodné zvláště při hromadných neštěstích a katastrofách.[5] Organizace práce radiologického asistenta v prostředí urgentní medicíny vychází z potřeb individuálně aplikovaných u jednotlivých pacientů, dle jednotného souboru zásad.

Každé zdravotnické zařízení, přijímající tyto pacienty, je vybaveno tzv. Traumatologickým plánem, který popisuje postupy při zvládnutí těchto stavů, zvláště pak v případě hromadného neštěstí.

1.2 Zásady KPR

Tato pravidla by měla být notoricky známa i mezi laiky, přesto je zmíním ve své práci. Stručná charakteristika KPR se vztahuje spíše na záchranu v terénu, bez dostupnosti profesionální pomoci.

U pacienta v život ohrožujícím stavu je nutno poskytnout první pomoc a ihned kontaktovat lékaře.

Provedeme základní vyšetření životních funkcí, tedy zkontrolujeme tep, dech, vědomí, barvu pokožky. Tep zjišťujeme raději stiskem bodu na karotické tepně, vedle štítné chrupavky. Dalším možným bodem je a. femoralis v třísele. Dech musí být pravidelný, občasná lapavá dechy nelze považovat za normální dýchání. Pro kontrolu stavu vědomí můžeme použít stupnici zvanou Glasgow coma scale a její modifikace pro větší i pro malé děti.[9, 15, 25, 26, tab. č 2] Tu však častěji užijeme již při ošetření ve

zdravotnickém zařízení.

Při absenci srdeční činnosti zahájíme ihned kardiální resuscitaci, tedy masáž srdce. Dnes se doporučuje s ní začít před pulmonální resuscitací, to jest dýcháním z úst do úst, či nosu. Pro zachování života postiženého to má dle záchranářských zkušeností vyšší význam. Teprve po obnově tepu zachraňující přistupuje k pulmonální resuscitaci, během níž kromě možné obnovy spontánního dechu kontroluje stále tep. Je nutno dodat, že lapavé občasné vdechy nelze považovat za spontánní dýchání. Frekvence kardiální resuscitace se udává okolo 100 stlačení za minutu u všech, a pulmonální resuscitace se doporučuje provádět s intenzitou jako je normální dýchání. U dospělého tedy vdechujeme za minutu asi šestnáctkrát, u větších dětí asi dvacetkrát a u kojenců asi čtyřicetkrát za minutu. Další pomoc se odvíjí od stavu postiženého, jako např. stavění krvácení, ošetření popálenin apod. Vždy ale po obnově životních funkcí dodržujeme opatření proti vzniku šoku. Pokud u postiženého neexistuje podezření na poškození páteře, lze jej uložit do zotavovací polohy. Vždy je však důležité ještě před zahájením KPR přivolat profesionální pomoc.

1.3 Diagnostické zobrazovací metody uplatňované v urgentních stavech

1.3.1 Ultrasonografické vyšetření

Ultrasonografická vyšetření provádí v naší zemi lékaři. V některých situacích může lékař použít ultrazvukové vyšetření jako součást jiného, například intervenčního, výkonu. V urgentních stavech je vhodné připravit k možnému použití standardní UZV přístroj s běžným vybavením dopplerovského barevného mapování a výpočtů a s možností uchování obrazů a dat v digitální podobě pro potřeby dokumentace.[16]

1.3.2 Skiaskopicko-skiografická vyšetření

Optimálním vybavením oddělení urgentního příjmu jsou systémy vycházející z principů digitální skiografie. Součástí je sklopná stěna umožňující techniku přímé nebo nepřímé digitalizace obrazu. Zde používáme většinou základní projekce, předností je rychlost a v rámci možností přesnost. Pro často prováděné snímkování na lůžku, kdy z důvodu vážného stavu pacienta jej není možné překládat na vyšetřovací stůl, je výhodné zařízení typu C ramene. Analogové snímkování provedeme bez Buckyho clony a s nižší hodnotou kilovoltů.[37]

1.3.3 Výpočetní tomografie (CT)

CT se provádí jako první vyšetření u pacienta ve skutečně život ohrožujícím stavu. To znamená při poraněních lebky, páteře, při multiorgánových a mnohočetných poraněních.[5] Úkolem radiologického asistenta bude kromě provedení skenování také pomoc při uložení pacienta, případně při resuscitaci. Vyšetření velmi často vyžaduje podání jódové kontrastní látky v závislosti na zdravotním stavu.

Většinou začínáme nativními skeny a především se řídíme pokyny radiologa. Provádíme základní rekonstrukce obrazů, speciální si vyžádá lékař radiolog. Rekonstrukce se provádí z datového volumu, interpolací i pro šikmé a zakřivené skenování. Jde o anatomickou korekci datových volumů. Pro rekonstrukci obrazu volíme techniku MPR (multiplanární reformátování). Mezi základní, nejen MPR, řezy patří roviny axiální, sagitální a koronární. S MPR dále provádíme hlavně longitudinální řezy v průběhu např. aorty, trachey apod. Výhodou pro vyšetřování urgentních stavů jsou spirální (helikální) typy CT přístrojů, které jsou rychlé a výkonné. Mívají protokoly přednastavené výrobcem. Proto jsou také akviziční i rekonstrukční data součástí protokolů. Pro 3D prostorové zobrazení se uplatní rekonstrukční techniky VRT, SSD apod.[7]

Před invazivní angiografií v ČR přednostně provádíme CTA vyšetření. Tato metoda pacienta méně zatíží, není však vhodná u ruptur cév, vyžadujících okamžitou intervenci.

1.3.4 Výkony invazivní a intervenční radiologie

Diagnostické výkony spojené s porušením integrity těla, ať již vpichem jehly anebo zavedením sondy, katétru či jiného instrumentu, jsou nazývány invazivní. Pokud jsou zavedené instrumenty použity k léčebnému výkonu, považuje se výkon za intervenční.[20] Součástí výkonu je využití digitální zobrazovací techniky včetně subtrakce a dalších postprocessingových úprav a aplikace kontrastní látky. Příprava pracoviště k uvedeným úkonům je rutinní záležitostí radiologického asistenta.

1.3.4.1 Příprava pracoviště pro invazivní a intervenční výkony

Výkony lze v urgentních případech a v improvizovaných situacích provádět na jakémkoli pojízdném skiaskopicko-skiagrafickém C ramenu. Optimální je vyšetření na katetrizačním angiografickém sále s možností monitorace stavu nemocného a

vybaveném multiprojekčním digitálním přístrojem. Výhodný a stále více používaný je systém s rotační angiografií.

Sterilní stolek připravují většinou sálové sestry, ale i radiologický asistent by měl tuto přípravu ovládat. Vše závisí na zvyklostech pracoviště, někde úkon provádí radiologický asistent, jinde to provádějí pouze sestry.

K výkonu je třeba připravit na stolku vedle přístroje sterilní čtverečky, desinfekci, náplast, kanyly a jehly (krátké, se žlutou koncovkou, lokální anestetikum s injekční stříkačkou a další 10 ml a 20 ml injekční stříkačky).[25] Předpokládáme i další možná použití, a proto připravíme punkční (Seldingerovu) jehlu a sheath, tj. několikacentimetrové pouzdro obsahující dilatátor, zakončené na vnějším konci chlopní, vodič a katétr (pig-tail či jiný typ dle přání lékaře a dle zobrazované lokality), vše o základní neutrální velikosti 4 F (Příloha, tab. č. 3 – Pomůcky a přípravky pro angiografickou intervenci).[39]

Dále je třeba připravit injektor s kontrastní látkou, zkontrolovat jeho elektrickou funkci, náplň a ohřátí KL. Obecně volíme nízkoosmolární neionickou jódovou KL. Druh KL určuje lékař. V injektoru kontrastní látku průběžně doplňujeme. KL z injektoru podáváme pod větším tlakem, proto se doporučuje spíše u dospělých v neakutním stavu. Pacientům v urgentním stavu, a zvláště dětem, podáváme kontrastní látku raději ručně injekční stříkačkou. U těchto nemocných obecně platí, že s aplikací kontrastní látky musíme být opatrní a pokud to jde, podání vynechat. Zvláště pokud neznáme předchozí pacientovu anamnézu, údaje o alergii, laboratorní výsledky kreatininových hodnot prokazujících funkci ledvin. V každém případě zjištění těchto údajů patří k povinnostem radiologického asistenta před výkonem.[18]

1.3.4.2 Angiografie

Jde o cílené zobrazení cévního řečiště současnými technikami. Dělíme je na neinvazivní, jako jsou CT, MR, UZV, a dále invazivní angiografie se skiaskopií za užití negativních i pozitivních KL, nebo i techniky bezkontrastní, např. IVUS, TOF MRI. Při urgentních stavech je angiografie využívána především k lokalizaci krvácení a ruptur cév, a dále při akutních uzávěrech cév. Zde rozebírám techniku invazivní. Úkolem radiologického asistenta je především zajistit zobrazování, tj. fungování a nastavení angiografického kompletu, dále zajistit dokumentaci, případně připravit instrumentarium. Invazivní přímá angiografie může být angiografií přehlednou

(s nástřikem KL do velké tepny, např. aorty), selektivní (s nástřikem KL do tepny odstupující z aorty), superselektivní (s nástřikem KL do dalších větví odstupujících z tepen).[11]

Angiografie přehledná

Tento typ se využívá často k zobrazení velkých thorakoabdominálních tepen. Při výkonu na aortě, kde je rychlý krevní průtok, použijeme volbu pro rychlý sled obrazů.

Angiografie selektivní

Je vhodná např. pro renální tepny. Tady vybíráme pomalejší sled skenů.

Angiografie superselektivní

Jde o výkon na menších arteriích. Podmínkou je hemodynamická stabilita. Uplatní se katetry 3–4 F. Volíme pomalý sled skenů. U selektivní i superselektivní angiografie pomůžeme lékaři tím, že nejprve provedeme přehledné zobrazení.[19, 25]

Digitální subtrakční angiografie (DSA)

Digitální systém umožňuje využít některé operace k lepšímu zobrazení nálezů. Angiografická subtrakce odečítá obrazy obsahující jiné struktury, než kontrastně nabarvené cévy. Výsledný obraz zachycuje pouze cévy s kontrastní náplní na neutrálním pozadí. Výhodou je zobrazení i cév překrytých skeletem a použití menšího množství KL, protože program zvýrazňuje kontrastem naplněné cévy díky funkci View Trace. Ta umožňuje poskládat jednotlivé obrazy v sekvenci vedle sebe. Céva, která je v obrazech dané sekvence naplněna KL jen částečně, se díky této funkci zobrazí jako zcela naplněná. Použití je výhodné např. pro zobrazení mozkových cév. Nevýhodou je nižší prostorové rozlišení. Zvláště pacient v urgentním stavu se může pohnout a vznikají artefakty. Proto existuje prvek „Pixel Shift“, umožňující posun pixelů z původní masky jinam v osách x, y; a následný přepočít obrazu. Prvek „Road Map“ nám též pomáhá snížit aplikované množství KL. Po jeho spuštění nejprve tvoříme před aplikací KL po krátký čas skiaskopický záznam, následuje nástřik minima KL a stopnutí skiaskopie. Tím si program vytváří „masku“ a obraz vyšetřované cévy. Převažující výhody činí z DSA rychlé a přesné vyšetření. Tato technika je využívána i ostatními digitálními technikami, např. CT či MR.[11] Další funkce se nazývá „Move mask“. Ta umožňuje načtení nové masky pro následující subtrakci. Digitální subtrakce se nevyužívá při koronarografii a jiných vyšetřeních srdce kvůli pohybovým artefaktům.

1.3.4.3 Ošetření pacienta po výkonu

Povinností radiologického asistenta je postarat se o zajištění pacientovy bezpečnosti po výkonu. Při jakékoli komplikaci je třeba volat lékaře a ARO!

V první řadě je nutné stavět krvácení z punkční rány. Pokud to nedělá sám lékař, radiologický asistent stlačí sterilně místo vpichu po dobu 10–15 minut. U dětí tiskne místo vždy ručně. Existuje však relativní novinka, kterou využívá např. Nemocnice České Budějovice. Nazývá se FEMO (ANGIO) SEAL a jde o mechanické uzavírací zařízení, používané po výkonu v místě nápichu třísla. Skládá se ze dvou částí: vnitřní, která se zasouvá do tepny a obsahuje glukózový derivát, který v místě vpichu působí zatažení tepny. Vstřebává se během několika týdnů. Vnější část je kompresní. Tu po vložení vnitřní části na ni lékař nasune. Tady odpadá nutnost mechanické komprese po dobu patnácti minut. Následně se místo ošetří: postříká kožní desinfekcí, přiloží se silnější vrstva čtverečků a pacient odtáhne stehno do strany. Čtverečky se přelepí křížem dvěma pruhy silné náplasti. Pak se zatíží pytlíkem s pískem. Pacient musí po výkonu minimálně 6 hodin vydržet vleže, nebo alespoň v polosedě se zatěžkáním místa vpichu. Pomocí popsaného typu uzavíracího zařízení lze zkrátit dobu mechanické komprese. V místě vpichu ošetřeném takovýmto uzavíracím zařízením se doporučuje 4 měsíce nepunktovat tepnu.

Kromě stavění krvácení sleduje radiologický asistent pacienta i kvůli komplikacím v podobě např. „vagové reakce“, tedy rapidního poklesu TK a bradykardie. Při takových stavech okamžitě přivolá pomoc lékaře, s nímž se stav dále řeší. Kompresi je nutno částečně uvolnit, pacientu podat 0,5 až 1 mg Atropinu a hydratovat infuzí fyziologického roztoku. Nato ránu znovu desinfikovat, pevně zalepit a zatěžkat pytlíkem s pískem.[25]

Embolizace

Jde o intervenční výkon ke stavění vnitřního krvácení. Jeho princip spočívá v užití embolizačního materiálu pro uzavření daných cév. Často se používá tzv. „dočasný“ materiál (např. želatinová pěna), který se po několika dnech v těle rozpouští. K aplikaci připravíme materiál sterilním nastříháním a smísením s KL za pomoci trojcestného kohoutu, na který napojíme dvě stříkačky. Mezi další embolizační materiál patří spirálky, nevstřebatelné PVA částice a lepidla (např. Onyx, Histoacryl).

Pro embolizaci potřebujeme vybavenou angiografickou linku. Dobré je využití

rotační angiografie nabízející trojrozměrné zobrazení tepen. Výbornými pomocníky jsou také funkce roadmapping, technika overlay, jež zajišťuje přístup do paměti obrazu, funkce pro opakované přehrání – replay, semitransparentní filtry a dobrá kolimace. Pomůže nám též „panning“, kdy jsme schopni zachytit obraz bez rozostření i při rychlém přemísťování kamery. Někdy pomáhá i „cone-beam“ CT.[23]

Při perkutánních výkonech, po nitrohručních a nitrobřišních poraněních, pacienti musejí být stabilizováni. Např. na Radiologické klinice LF a FN Olomouc provedli mezi lety 2008–2011 výzkum léčby nitrobřišních poranění endovaskulární léčbou. Nejčastěji použitý materiál byly spirály. Dosáhli primární úspěšnosti 91,3 %.[21]

Potvrzení mozkové smrti

Pacient je po neurologickém vyšetření převezen na angiografickou linku. Podává se mu JKL injektorem do aortálního oblouku. Pomocí přehledné angiografie provádíme pouze bočnou projekci a v jedné sérii po dobu třiceti vteřin zabíráme oblast krku a base lebni. Vyšetření probíhá za standardních podmínek se standardním protokolem.

Koronarografie

Tato metoda se používá k zobrazení koronárních tepen. Zde připravíme Judkinsův či Amplatzův katétr, pravý či levý, dle vyšetřované strany a s potřebnou délkou zakřivení, dle výšky pacienta. Pro snímání nepoužijeme subtrakci, kvůli možným pohybovým artefaktům. Snímání nastavíme na rychlejší sled skenů. Protože pacient má zavedeno EKG, umístíme svody tak, aby nezastiňovaly zorné pole srdce. Po tomto vyšetření mohou následovat léčebné úkony, zmíněné v dalších podkapitolách.[19] Pro zavedení katétru lze využít přístup v axile, třísele či loketní jamce, čemuž odpovídá i výběr instrumentária.

PTA (perkutánní transluminální angioplastika)

Využívá se jako léčebná metoda, při které lékař dilatuje cévu pomocí PTA balonku, zavedeného katétrem k místu postižení. Balónkový katétr se zavádí po vodiči nejčastěji přes a. femoralis v tříselech, jsou možné i jiné přístupy, např. axila či loketní jamka. Po zavedení do místa stenózy se balonek roztáhne.[23]

Koronaroplastika (PTCA)

Touto metodou se léčí akutní infarkt myokardu. Výkon by měl být proveden nejlépe do devadesáti minut od počátku potíží. Opět Seldingerovou technikou se lékař dostává z třísla katetrem do bulbu aorty, a do příslušné koronární tepny. Pomocí

zavedeného stentu uvolní její uzávěr. Používané stenty uvolňují ze svého povrchu látky zabraňující restenózám (např. Paclitaxel, Sirolimus).[23]

Lokální trombolýza

Zatím méně častá metoda, užívaná k rozpuštění trombů, nejčastěji dolních končetin, koronárních či mozkových. Kvůli zabránění případných následků je lépe ji provést do šesti hodin od počátku potíží. Lékař zavádí k místu po vodiči katetr mající na svém konci otvory pro aplikaci trombololytika (Actilyse)

Plicní angiografie

Zde lékař zavádí katetr periferní žilou přes pravé srdce do arterie pulmonalis.

Angiografie bronchiálních tepen

Vyšetření se provádí při hemoptoi, po bronchoskopii, ke zjištění místa krvácení. Zde začínáme hrudní aortografií v PA, šikmé a bočné projekci. Lékař katétre Pig tail vpraví KL a tvoříme rychlý sled skenů. Následuje selektivní vyšetření bronchiální tepny. Podle jejího tvaru lékař volí tvar katétru.

TIPS (transjugulární intrahepatální portosystémový shunt)

Zavádí se při krvácení z jícnových varixů kvůli patologii portální žíly. Má chránit pacienta před vykrvácením. Spočívá ve vytvoření spojky v portálním řečišti, konkrétně shunt bude tvořit spojku mezi pravou a levou jaterní žilou a pravou či levou větví portální žíly. Lékař se k místu spojky dostává přes v. jugularis interior. Pacient je v celkové anestezii a péči anesteziologa. Výkonu předchází laboratorní vyšetření renálních funkcí a dynamické CT či MR jater. Pacient musí být stabilizovaný.[33]

Punkce a drenáž žlučových cest pod UZV či CT kontrolou

Metoda se využívá při neprůchodnosti žlučových cest po vyčerpání ostatních léčebných metod. Používá se zde Pigtail nebo J katetr. Zavádí se perkutánně po vodiči, po lokálním znecitlivění. Využívá se Seldingerova technika. Katétre lékař aplikuje KL, léčivé látky a pomocí Dormia košíčku může odstranit konkrementy. Na některých pracovištích využívají troakarovou techniku, kdy dochází k perkutánnímu zavedení drénu vyztuženému kovovým mandrénem se špičkou.[33]

Zavádění stentů, stentgraftů

Stent je materiál z vhodného kovu (platina, titan, ocel), potažený hladkým nekorodujícím povrchem. Stentgraft je implantát v podobě krytého stentu, potaženého materiálem na reparaci cévy. Tím bývá často goretex. Stentgraft se používá k léčbě

ruptury cévy, a tím k zástavě krvácení. U drobnějších tepen je možné krvácení stavět embolizací cévního řečiště spirálami, želatinovou pěnou [39], či použít kombinaci obojího.[21]

1.3.5 Magnetická rezonance (MR)

Jde o neinvazivní metodu bez ionizujícího záření. Funguje na principu chování magnetického momentu protonů v jádře vodíku v magnetickém poli. Pro vyšetření urgentních stavů jsou nejvhodnější gradientová echa (GRE), kdy se místo 90 a 180st. úhlů používají úhly nižší, nejčastěji 10, či 15st., čímž se vyšetřovací čas krátí. MR kontrastní látky podporují signály z tkání, zkracují T1 i T2 časy. Známe dva typy: paramagnetické s nepárovými elektrony, např.gadolinium, a superparamagnetické tvořené malými částicemi oxidů železa.[27]

V současné době v ČR není MR standardně součástí urgentního příjmu. Proto mne zajímalo, jak situace vypadá v jiných zemích. Např. v Nové Anglii (USA), konkrétně v nemocnici Rhode Island jednotka MRI tvoří součást pohotovosti. Je to jen jedna z několika nemocnic nejen v USA, kde mají tuto možnost. Dle odborníků převažují výhody, spočívající zejména v nerizikovosti z hlediska radiace. Další výhodou je lepší zobrazení měkkých tkání. Jako nevýhoda se jeví vyšší provozní náklady a potřeba více času pro vyšetření. Další nevýhodou jsou absolutní i relativní kontraindikace MR vyšetření. MRI je možno využít hlavně při traumatech měkkých tkání.[30, 31]

1.4 Jednotlivé urgentní stavy

V této kapitole jsou pro široký rozsah tématu podrobněji rozebrány postupy u tří vybraných urgentních stavů, a to u *polytraumatu, cévních mozkových příhod a masivní plicní embolie*. Vyšetření ostatních, jistě často neméně závažných stavů, jsou v dalších podkapitolách popsány stručněji.

1.4.1 Polytrauma

1.4.1.1 Charakteristika polytraumatu

Polytrauma je „poranění dvou a více orgánových systémů, z nichž alespoň jedno přímo ohrožuje život poraněného“.[13] Pacienti s polytraumatem jsou zpravidla ihned transportováni na nejbližší traumacentrum, jehož součástí je i RDO.

Při polytraumatech, zvláště při předpokládaném multiorgánovém poranění, na pracovištích urgentního příjmu s dostupným CT, lékaři často nejprve indikují celotělové CT. Urgentní jsou taková vyšetření při respiračních a oběhových potížích, a to i při tupých traumatech hrudníku a břicha. U hrudníku jde v první řadě o vyloučení pneumotoraxu a poranění velkých cév. Dříve, když ještě nebylo CT běžnou součástí RDO, se prováděly radiografické snímky s horizontálním průběhem centrálního paprsku.

Pacienti jsou na urgentním příjmu tříděni pomocí tzv. triáže.[Příloha, tab. č. 1 Triáž]

Na naše pracoviště se dostávají pacienti stabilizovaní a se zavedenou kanylou. Pokud je pacient i přes veškerou péči na urgentním příjmu stále oběhově nestabilní, zpravidla je ihned transportován na operační sál.[Příloha, Tab. č. 5 – Algoritmus dalšího CT vyšetření] Předtím může lékař provést rychlé UZV vyšetření břicha, při podezření např. na rupturu břišní aorty.[25]

1.4.1.2 Obecný postup při vyšetření polytraumatu na pracovištích RDO

Pacienti s podezřením na polytrauma jsou transportováni zpravidla na traumatická centra. Zde oddělení urgentního příjmu vždy předem telefonicky upozorní RDO na příjem pacienta s podezřením na polytrauma.[23] Asistent si připraví v ovladovně protokol pro celotělové skenování [Příloha, tab. č. 6 Základní plán průběhu celotělového CT vyšetření], kde jsou již standardně přednastaveny akviziční parametry. Zpravidla se nastavují vyšší, aby došlo k dobrému prokreslení velkého vyšetřovacího objemu bez artefaktů.[13] Skenujeme totiž části těla s různými průměry.

Asistenti pomáhají při přemístění pacienta na vyšetřovací stůl, nejlépe pomocí speciální podložky. Pacienta je uložen na záda, hlavou směrem do gantry. Většinou jsou postižení v bezvědomí, proto je nutno upevnit je pásy.

Protokol začíná skenováním mozku a krční páteře. Tyto skeny budou nativní, protože KL by zde překryla krvácení, které je, stejně jako KL, hyperdenzní. Gantry u některých přístrojů sklápíme stejně jako při neurgentním snímání mozku. Většinou zároveň s mozkem skenujeme i krční páteř v jednom sledu, i přes sklon gantry. Existují však i přístroje, u kterých je i tento problém vyřešen a gantry se automaticky nastaví do kolmé polohy pro krční páteř. V každém případě však jeden sled urychlí celé vyšetření. Při poškození krční páteře následuje CTAG karotid.

Poté přistoupíme ke snímání hrudníku a břicha, které již bude kontrastní. Důvodem je to, že poraněné parenchymatózní orgány mají porušenou perfuzi, takže KL postižené místo lépe zobrazí. Kontrastně proběhne i vyšetření malé pánve, a případně dolních končetin.

Po skenování následuje rekonstrukce dat. Automaticky probíhá rekonstrukce v měkkotkáňovém a kostním okénku, proto zde odpadá nutnost provádět ještě skiagrafické snímky kostí. Ručně lze poté data rekonstruovat ve 3D zobrazení.[23,25] Celý proces vyšetření trvá asi 5 minut, včetně končetinového skenování. Takové urychlení je zde velmi důležité.[13]

Spíše výjimečně některá pracoviště používají v případě dětských pacientů také UZV, se snahou pacienta nezatížit zářením. V tomto případě musí UZV zabrat také velký objem. S výhodou lze sledovat volné tekutiny v různých částech těla, pneumotorax i orgánové postižení. Avšak i zde jakákoli nejistota směřuje k následnému CT vyšetření. Jistou nevýhodou představuje větší časová náročnost, než u CT. Je zde také nutná přítomnost UZV specialisty.[13]

1.4.2 Cévní mozkové příhody

Cévní mozková příhoda vzniká z různých příčin. Z přibližně 75 % to je příčina ischemická, kdy dojde k trombóze či embolii v dané oblasti. Zbytek případů spadá pod příčiny hemoragické, což nejčastěji způsobuje ruptura aneurysma.

Tito pacienti by měli být urychleně předáváni do zařízení s iktovými jednotkami, či disponujícími iktovým týmem, kde se jim dostane specializované péče.[22]

1.4.2.1 Postup při vyšetření CMP na RDO

V akutních fázích náhlých příhod z kardiovaskulárních příčin hraje v současné době hlavní roli CT vyšetření. Vyšetření pomocí magnetické rezonance má svůj význam v pozdějších fázích onemocnění.

Hlavní snahou je u pacienta s CMP do 3,5 hodin od vzniku problému provést celkovou trombolýzu. Do šesti hodin by pak měla být provedena mechanická rekanalizace. Teprve když se tyto úkony již nedají stihnout, je požadována intervence pomocí katétru.[25]

Jako první jsou provedeny nativní skeny mozku. Jsou totiž vhodné pro určení, zda je u pacienta vhodná trombolýza, či nikoli.[22] CT ukáže v akutní fázi nativně

hyperdenzní ložisko a ischemii v odstupu tří hodin.

Následuje perfuzní studie s podáním 40–50 ml jódové kontrastní látky. Perfuzní vyšetření se u klasických CT přístrojů provádí v jedné vrstvě, u multidetektorových v malém objemu. Nejprve se podává malé množství KL velkým průtokem, takže je výhodné použít větší kanylu (16 F a výše). Skeny se zachycují ve fázích přítoku, vrcholu kontrastní náplně a vyplavování kontrastu. Tím vznikne křivka, kterou je možné postprocessingově vyznačit, a buď sledovat v pixelech obrazu, nebo v celém vyšetřovacím objemu. Po deseti minutách se provádí odložená CTA mozku po podání 50 ml KL, nejlépe z ruky. V PC je po zadání protokolu pro CTA mozku vybrána a označena arterie blízka poranění. MR zobrazení je pomalejší než CT, ale efektivnější a s lepším rozlišením. Je vhodné pro pozdější stadia onemocnění. Někde se osvědčil protokol Stroke (používaný např. v Nemocnici České Budějovice a.s.). Využívá gradientní echa, takže vyšetření trvá maximálně 12 minut.[25]

Na základě závěrů kontrastní CTA v akutním stadiu je možné cíleně pokračovat v urgentní přímé angiografii, respektive v navazujícím intervenčním výkonu. Jde o řešení trombotické příhody, například na podkladě embolizace, nebo o řešení krvácení.[23]

1.4.2.2 Postupy při léčbě CMP s radiologickou intervencí

V současné době mnoho pracovišť používá kombinaci více léčebných metod. Bylo totiž zjištěno, že léčebný účinek bývá procentuelně vyšší, nežli u samostatně provedených metod.[23]

Kromě intravenózní či intraarteriální trombolýzy, aplikovaných především na jednotkách intenzivní péče, se zde věnují mechanické rekanalizaci postižené tepny.

Tato může být doplněna i. v. či i. a. trombolýzou, dle indikace lékařů. Její princip spočívá v zavedení mikrokatétru za trombus, a v rozrušení trombu. Ten se stane přístupnější pro působení podaného trombolýtika. Zároveň k vyjmutí trombu slouží speciální košíček, umístěný na konci mikrokatétru. Literární prameny zmiňují novější typy instrumentárií, vybavené nitinolovými vodiči s tvarovou pamětí.

Jinou metodou je užití stentu, který může zároveň sloužit i k vyjmutí trombu.[kap. 3.2 Výsledky dotazníkových anket o urgentních výkonech na RDO v českých nemocnicích, odpověď na otázku č. 3, str. 37] [23]

Tyto úkony jsou prováděny za naší skiaskopické asistence, zpravidla na

angiografických sálech. Používáme přednastavené protokoly.

1.4.3 Masivní plicní embolie

Příčinou bývá hluboká trombóza pánevních žil a žil dolních končetin, trombus je vmeten do některé z velkých větví plicní arterie, ucpe ji a dojde k poruše perfuze v plicích a ke snížení alveolární výměny plynů. Zvyšuje se tlak v a. pulmonalis a v pravé komoře srdeční, hrozí plicní infarkt a pravostranné srdeční selhání.

Zde uvádím příklad, jak nebezpečná může být plicní embolie i u mladého člověka. Citát [2] obsahuje také popis vyšetření a intervence na oddělení radiologie.

„Masivní plicní embolie u 35leté ženy, která se prezentovala srdeční zástavou s asystolií. Nemocná byla přivezena záchrannou službou za kontinuální resuscitace, po přechodném obnovení elektrické aktivity byly patrné elevace ST segmentu ve svodu III. Nemocná byla převzata přímo na katetrizační sál, napojena na mimotělní membránovou oxygenaci (veno-arteriální ECMO) a diagnóza PE byla potvrzena plicní angiografií s nálezem prakticky úplné obstrukce plicního řečiště. Přes podání trombolytické léčby a mechanickou fragmentaci trombů se nepodařilo obnovit dostatečný průtok přes plicní řečiště. Během resuscitace byla provedena i selektivní koronarografie, která obstrukci věnčitých tepen vyloučila.“

1.4.3.1 Postupy při vyšetření a léčbě masivní plicní embolie na RDO

Radiogram hrudníku je vhodný pro kontrolní sledování stavu, v akutní fázi ohrožení pacienta nemá bezprostřední rozhodující výpovědní hodnotu.[36] Plicní angiografie s přímým zobrazením trombu a následnou lokální trombolýzou léčebný postup prodlužuje. Doporučuje se proto spirální multidetektorová CTA a ihned po průkazu trombu nitrožilní trombolýza.

1.4.3.2 Provedení PCT A (CTAG)

Výhodné multidetektorové CT přístroje umožňují snímat najednou i více desítek vrstev, čímž se skenování urychlí. Skenování provádíme po uložení pacienta na zádech hlavou ke gantry kraniokaudálním směrem. Nejprve provedeme nativní skenování oblasti hrudníku axiálními skeny.

Poté přistoupíme k samotné PCTA. Zde se vyšetřuje prostor od úrovně dolních plicních žil po oblast nad horním obrysem aortálního oblouku. Rozsah činí cca 12–15 cm. Volíme co nejužší kolimaci vrstev ve vztahu k posunu stolu. Dále vybíráme ROI

v prostorách pravé komory srdeční, tak, aby byla vidět její náplň. Nastavujeme protokol CTAG pro plicnici. U vyšetření je nutné jednorázové podání neionické JKL, asi 80–120 ml, rychlostí 3–5 ml/s. Vyšetření vyžaduje též zadržení dechu na krátkou dobu, pokud je toho pacient schopný. U multidetektorového přístroje stačí dech zadržet jen cca do deseti sekund. Jistě, tito pacienti trpívají dušností, proto lze skenovat při mělkém dýchání, což moderní přístroje umožňují. Zároveň při tom zkracujeme dobu expozice. Dále, pokud využijeme synchronizaci s EKG, lze toho využít k zobrazení i koronárních tepen a samotného myokardu. K doplnění lze při jednom skenování za využití toho samého bolu KL, ve venózní fázi, provést ještě *nepřímou CT venografi* hlubokých žil DK. Zde expozičně pokryjeme oblast od bránic po bérce, a skenovat začneme s časovým odstupem 3–4 minuty.

Při rekonstrukci skenů můžeme měnit šíři a střed okénka, čímž lze odlišit tepny od žil. Využíváme také cine mód, který umožní plynule procházet mezi vrstvami, a MPR techniku. Ta zde umožní rekonstruovat plicní tepny ve dvou rozměrech. Trojrozměrná rekonstrukce tady takovou výpovědní hodnotu nemá.

1.4.4 Poranění samostatných částí těla

Poranění lebky

Zde se jedná o průkaz poškození mozku, proto nejprve provádíme CT vyšetření. Obdobně je CT vyšetření prováděno při ohrožení dýchání a masivním krvácení při traumatu maxilofaciální části hlavy. Pokud jde o skiagrafické projekce, provádí se základní – předozadní a bočná, obvykle současně se zobrazováním atlantoepistropheálního skloubení.[37] Speciální projekce na obličejový skelet při jeho poranění jsou indikovány až po vyloučení hrubých poranění ohrožujících mozkovou a míšňí tkáň. MR vyšetření je v akutních úrazových stavech lebky indikováno obvykle jen v nejasných stavech jako doplněk CT. Jde většinou o krytá lební poranění spojená s kontuzí mozku či s průkazem difuzního axonálního poranění.

Poranění cervikální páteře

Základem je laterolaterální projekce nemocného v Schanzově límci, s centrálním paprskem směřujícím za úhel mandibuly [37]. Lze doplnit nativní CT vyšetření.

Poranění hrudní a bederní páteře

Také zde nejčastěji využijeme CT vyšetření, případně radiografii s dvěma

základními projekcemi. MR se využije spíše jako metoda další volby.

Krytá poranění torakoabdominálních prostorů

Společným požadavkem v akutních poúrazových stavech je prokázat či vyloučit volný plyn a volnou tekutinu v prostorách hrudníku a v abdominální oblasti.[Příloha, tab. č. 7 Akutní následky tupých poranění hrudníku a abdominální oblasti] Řeč je nyní o pacientech s minimem podezření na masivní krvácení.

Přítomnost a narůstání volného plynu či tekutiny ohrožuje kompresí cévního zásobení funkci celé řady orgánů. Jde v první řadě o poúrazové problémy spojené s pneumotoraxem, pneumomediastinem a pneumoperitoneem, dále s hydrotoraxem a hydroperikardem, hydroperitoneem, případně hydroretroperitoneem a o jejich kombinace.

Následkem úrazu jde o nálezy obvykle způsobené krvácením. Zobrazení tekutiny je jistě diagnostickým polem ultrasonografie, zvláště u dětí. Dospělým s úrazy tohoto typu se však jako první u nás volí CT vyšetření dané oblasti (Viz Příloha, tab. č. 6 Akutní následky tupých poranění hrudníku a abdominální oblasti s nálezem hydroaerického obrazu). Způsob vyšetření závisí též na mechanismu vzniku úrazu. Proto např. po pádu z výšky nad 3 (5) m, bezvědomí, nebo po nárazu do oblasti břicha o velké razanci mohou lékaři ke zranění přistupovat jako k polytraumatu a dle toho indikovat celotělové CT.[25]

Kontrastní CT vyšetření s podáním kontrastní látky dokáže informovat o urgentních stavech cévního řečiště, přesně zobrazí stav prokrvení orgánů a zcela nahradí vylučovací urografii [kap. 1.4.1 Polytrauma, str. 20]. Naopak na jejím podkladu je možné některé příčiny krvácení, vycházející evidentně z poranění velkých cév, urgentně indikovat k např. intervenční léčbě [kap. 1.3.4 Výkony invazivní a intervenční radiologie, podkapitola Vložení stentů, stentgraftů, str. 19 a podkapitola Embolizace, str. 16], jako je tomu při disekujícím aneurysma aorty.[11]

Devastující poranění končetin

Indikací k urgentní radiografii končetin a obvykle k doplnění nálezu CT vyšetřením včetně CTAG a 3 D zobrazení, mohou být evidentní rozsáhlá poranění muskuloskeletálního systému končetinách, spojená s krvácením, event. s ischemizací a se vznikem kompartment syndromu, případně s infekcí. V takových případech je zobrazení nutné k rozhodnutí, zda se má končetina obětovat v zájmu zachování života

raněného.[23]

Poranění velkých cév

Poranění velkých cév je spojeno s masivním krvácením bezprostředně ohrožujícím život. Místo v oblasti poranění je u přivezeného pacienta obvykle provizorně ošetřeno, komprimováno.[1] Vyšetření má odhalit co nejvíce podrobností o lokalizaci, rozsahu poranění a o kvalitě cévní stěny a tkání v okolí rány. Metodou volby je v současnosti multidetektorové CT s podáním kontrastní látky. Na základě získaných informací je možné k terapii ruptur či disekcí některých cév uvažovat i o intervenčních výkonech, obvykle spojených se zavedením stentu, stentgraftu či embolizačních materiálů.[kap. 1.3.4 Výkony invazivní a intervenční radiologie, podkapitola Vložení stentů, stentgraftů, str. 19]

1.4.5 Úrazy vzniklé násilnou činností

Následky napadení, střelného či bodného poranění je nutné detailně dokumentovat.[1] Přítomnost cizích těles a jejich polohu je třeba jednoznačně lokalizovat ve všech třech osách. Proto k základním vyšetřením patří radiografie, v současnosti je dáována přednost 3D spirálnímu multidetektorovému CT zobrazení. Vzhledem k možnosti narušení stěny cév v sousedství je třeba počítat s kontrastní CTAG.

1.4.6 Poranění u dětí

Přístup k poraněným dětem se zásadně neliší od postupů u dospělých. Riziko spojené s použitím ionizujícího záření je menší než očekávaný přínos vyšetření. Je ovšem nutné je mít na paměti v dalším postupu, při kontrolních vyšetřeních.[35]

Z vyšetřovacích modalit lze využít kromě UZV i CT vyšetření, pokud splňuje podmínku možnosti snížení dávky při současné dobré výtěžnosti. Toho využijeme např. při vyšetření ledvin a močového ústrojí po traumatu. Podmínky snížených dávek splňují přístroje s nastavitelností pediatrických protokolů, s nastavenými nižšími mAs a kV za současného použití automatu k optimalizaci dávky během skenování. Výše zmíněné multidetektorové přístroje zároveň zvýší rychlost skenování. V poslední době lze využít i vylepšené rekonstruktory s iterací základních dat.[32]

1.4.7 Pooperační stavy

Náhlé příhody související s předchozí léčebnou aktivitou, jsou praxí s běžně

prováděnými diagnostickými výkony u nemocných na lůžku pooperačních pokojů, na operačním sále anebo dle povahy stavu na specializovaných vyšetřovacích radiodiagnostických oddělení. Základním vyšetřením je většinou radiografické vyšetření, podle potřeby doplněné podáním kontrastní látky, a CT vyšetřením.

1.4.8 Kardiovaskulární příhody

Kardiovaskulární příhody jsou systematicky uváděny do povědomí zdravotnické veřejnosti zpracovanými doporučenými postupy.[1] Diagnostické zobrazovací metody v nich hrají důležitou roli, v první řadě multidetektorová CT. Nedílnou součástí řešení urgentní situace jsou dále výkony invazivní a intervenční radiologie. Radiografie hrudníku má roli základní orientační informace o stavu plicního parenchymu, plicního průtoku, a nitrohrudních orgánů.[36] V oblasti diferenciální diagnostiky a následně případné urgentní intervenční léčby je kontrastní CT vyšetření součástí doporučených postupů.

Akutní infarkt myokardu

Obvykle šokující bolest za sternem signalizuje ischemii myokardu na podkladě kritické stenózy nebo uzávěru některé z větví koronárních arterií.[1] Součástí okamžitého vyšetření do 90 minut od počátku obtíží je přehledný radiogram hrudníku.[36] V současné době je doporučována CTA na multidetektorovém přístroji a za příznivých okolností okamžitý invazivní a intervenční výkon. Přímá selektivní koronarografie je hned následována trombolýzou nebo perkutánní balónkovou koronaroplastikou s následným zajištěním dilatovaného arteriálního úseku stentem.

Poruchy srdečního rytmu

Akutní stavy s poruchou srdečního rytmu jsou uváděny ze dvou důvodů. Předně k nim může dojít kdykoli v průběhu radiodiagnostického vyšetření a radiologický asistent by je měl rozpoznat a příslušně reagovat. V druhé řadě se některé z poruch intervenčně léčí a radiologický asistent u nich asistuje. Jde zvláště o fibrilaci síní a fibrilaci komor. V závažných stavech lze předpokládat intervenční zavedení elektrostimulačního vodiče katétrem.[1]

1.4.9 Šokové stavy

Anafylaktický šok vzniká následkem bouřlivé alergické odpovědi organismu. Tento náhle nastupující a život ohrožující stav může být vyvolán i podáním jedové

kontrastní látky. Diagnosticky zde nemohou zobrazovací metody v podstatě nijak přispět. Jen je třeba vědět, že k reakcím v jakékoli fázi vyšetřování může dojít. Reakce na podání JKL se projeví zpravidla do patnácti až třiceti minut od podání. Mají velmi rozmanitou škálu projevů. Nás zajímá především život ohrožující stav, kdy nastávají záchvaty a křeče, vyúsťující v kardiovaskulární kolaps. Nemocnému je nutno odstranit příčinu anafylaxe, zajistit volné dýchací cesty, přivolat pomoc, kontrolovat dýchání, oběh, připravit pomůcky pro neodkladnou resuscitaci. Lékař zajistí i. v. podání fyziologického roztoku, napichuje také adrenalin. Při podezření na plicní edém pacientovi nadzdvihneme hlavu a trup. Zajistíme podání kyslíku a lékař vstříkne i. v. pomalu diuretikum, např. Furosemid.[9]

1.4.10 Infekční stavy

Základním výkonem radiologického asistenta u infekčně nemocných je snímek hrudníku. Podle urgencyy stavu nemocného a infekční choroby samotné následuje CT vyšetření plic, včetně HR CT, jak se například ukázalo při chřipkové epidemii H1N1.

K povinnostem radiologického asistenta tady platí přísná pravidla o zacházení s infekčními pacienty a s infekčním materiálem, s nutností ochrany okolí proti šíření infekce.[25, 26]

1.4.11 Komplikace chronických onemocnění

Dramaticky akutními projevy se mohou projevit komplikace chronických onemocnění, které mohou být i fatálním vyústěním základního onemocnění. Urgentní stavy se projeví zvláště masivním krvácením a kardiorepiračním selháním. Diagnostické zobrazovací metody slouží nejen k diagnostice příčiny závažného stavu. Často, zvláště jde-li o hospitalizované nemocné, je možné navázat invazivním vyšetřením a pokračovat některým z intervenčních radiologických výkonů. Skiaskopie bývá k zobrazení používána nejčastěji.[25, 26]

Hemoptoe

Stav spojený s masivním vykašláváním jasně červené krve ohrožuje pacienta zakrvácením bronchů a v důsledku toho dušením. Jde o krvácení z některé z bronchiálních arterií. Vedle kontrolního radiogramu hrudníku, případně CT vyšetření, patří k urgentním radiologickým výkonům embolizace bronchiálních tepen. Jako akutní výkon se provádí zvláště při průkazném krvácení do pravostranných bronchů. Arteriální

interkostobronchiální truncus odstupuje z aorty do pravé plíce poměrně pravidelně ve výši Th 5. Levostranné bronchiální zásobení je mnohem variabilnější a je obvykle nutné jej nejprve zobrazit přehlednou hrudní aortografií.[12]

Masivní krvácení do trávicí trubice

Masivní hemateméza, zvracení velkého množství krve, může být prvním projevem krvácení např. z jícnových varixů při portální hypertenzi. Další příčinou mohou být vředy, nádory, či AV malformace. Léčení v akutní fázi je v rukou gastroenterologů. Skiaskopie trávicí trubice s podáním baryové kontrastní látky, CTA portálního řečiště, případně i MRA jsou při potvrzení a detailní dokumentaci situace následovány invazivními angiografiemi (nepřímá, případně i přímá portografie) a intervenčními výkony, například TIPSem. Podobně detailně musí být postupně nalezena příčina krvácení i do aborálněji uložených partií trávicí trubice.

Komplikace onkologických stavů

V těchto případech především asistujeme u intervenčních výkonů, jako je např. intravaskulární stavění krvácení.

1.5 Legislativa související s diagnostikou urgentních stavů

1.5.1 Zákon o poskytování specifických zdravotních služeb

Legislativní předpisy vycházejí ze Zákona o poskytování zdravotnických služeb.[34] Vztahují se i na případy pacientů ošetřovaných v urgentním stavu na radiologických odděleních. Součástí zákonem stanovených povinností radiologického asistenta je zadávání údajů o celkové radiační dávce do zdravotnické dokumentace pacienta. Zvýšená pozornost hodnocení lékařského ozáření je věnována zvláště nemocným dětského věku. Zdůrazňuje se, že při radiodiagnostických vyšetřeních se použije zobrazovací metoda tak, aby dávky ve tkáních byly co nejnižší, aniž by se tím omezilo získání nezbytných radiodiagnostických informací.[34] Jde o legislativní uplatnění principu ALARA.[34, 44]

Proti příkazu získat k vyšetření nezletilého pacienta souhlas obou rodičů bylo vzneseno množství námitek a od roku 2013 již tento příkaz neplatí.

1.5.2 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas je součástí poskytování informací nemocnému a zároveň

projevem pacientova svobodného rozhodnutí a souhlasem s léčbou. Jakýkoli výkon v oblasti zdravotní péče je možno provést pouze po poskytnutí svobodného a informovaného souhlasu.[10] Za stavu krajní nouze, kdy příslušná osoba není momentálně schopna informovaný souhlas udělit a přitom je lékařský výkon k záchraně zdraví či života nezbytný, uplatňuje se princip předpokladu souhlasu. Za předpokladu neschopnosti pacienta udělit souhlas ani v dalších 24 hodinách, musí se událost oznámit soudu. Tento úkon je povinný. Jakmile se pacientův stav zlepší, je nutno jej o vykonané léčbě náležitě informovat a získat informovaný souhlas pro další léčbu.[10]

U pacienta nezletilého či nesvéprávného podepisuje tuto formu souhlasu zákonný zástupce. Musí z ní být jasné, že údaje o léčbě byly srozumitelně podány jak právnímu zástupci, tak samotnému pacientovi.

1.5.3 Podmínky k urgentnímu výkonu

Radiodiagnostická pracoviště jsou vybavena k výkonům u pacientů v urgentních stavech. Nesmějí chybět redukce k přípojkám pro centrální rozvod kyslíku nebo kyslíkové láhve, kyslíková maska, ambuvak apod., dále pomůcky a léky ke zvládnutí reakce na KL, EKG, defibrilátor s vodivým gelem. Nesmíme zapomenout ani na dobře, ze všech stran viditelném místě čitelně vyznačený kontakt na ARO. Všichni členové týmu by měli vědět, kde na pracovišti se resuscitační pomůcky nacházejí a musí s nimi umět zacházet. Běžně takto ošetřují sestry, ale především u pacientů v urgentním stavu tyto úkony leží i na radiologických asistentech.[39]

1.5.4 Metodické listy, standardy užívané na RDO pracovištích

I při vyšetření pacientů v urgentním stavu platí, že je nutno postupovat podle obecných standardů. Tyto standardy jsou součástí Věstníku vydávaného Ministerstvem zdravotnictví. Standardy jsou obměňovány nejméně jedenkrát za pět let. Já jsem při vypracování této práce z něho užila několik informací, zvláště při popisu průběhu vyšetření.

Každé RDO pracoviště postupuje dle standardů, a podle nich si vytváří své vlastní specifické Metodické listy. Tyto dokumenty stanovují vyšetřovací postupy, a jsou tvořeny pro každý typ užívaného přístroje na pracovišti zvlášť.[40]

2 Cíl práce a hypotézy

2.1 Cíl práce

Základním cílem práce je shrnout postup radiologického asistenta při vyšetřování pacienta v urgentním stavu. Součástí práce je porovnání situace v doškolování radiologických asistentů při urgentních stavech v České republice a jiných státech EU, zde zastoupených Spolkovou republikou Německo.

2.2 Hypotéza

Radiologičtí asistenti pracující na všech odděleních spojených s urgentní péčí, jakkoli využívají ke své práci všechny své znalosti a pravidelně se v tomto směru doškolují, mohou výsledky své péče zlepšit jednotnou strategií, dodržováním jednotných zásad pro tuto práci, a na podkladě jednotně vedeného certifikovaného doškolování.

3 Metodika

Kvantitativní údaje o četnosti radiodiagnostických výkonů při urgentních stavech v roce 2011 jsem získala na Radiodiagnostickém oddělení Nemocnice Strakonice, a.s., z elektronické databáze pacientů. Zjišťovala jsem tak celkový počet pacientů v urgentním stavu zde vyšetřených a jaký typ vyšetření byl aplikován. Data jsem zpracovávala v Excelu a následně jsem z číselných hodnot vytvořila grafy.

Jedním z cílů této práce bylo zjistit situaci v doškolování radiologických asistentů v diagnostice urgentních stavů. Mapovala jsem stav v České republice a doplnila částečně informace o jiných zemích Evropské Unie, konkrétně o Spolkové republice Německo. K porovnání systémů posloužily údaje z dostupných odborných časopisů a www. stránek.[29] Zde se jedná o slovní údaje. Rozsáhlejší, kvantitativní výzkum proběhl na území ČR. Sledovala jsem doškolování v s danou tematikou v průběhu let 2009–2013. K tomu pomohli především ČSRLA seznamem jednotlivých akcí a NCO NZO Brno s počtem registrovaných R.A. za dané roky. Na internetu jsem si zjistila programy všech akcí a vybrala jsem ty, které se týkaly našeho tématu. Oslovila jsem pořadatele akcí a tím získala potřebné údaje, tedy počet zúčastněných RA. Poté jsem celkový počet zúčastněných na daných akcích za daný rok vyjádřila v procentech poměrem k celkovému počtu registrovaných za daný rok. Tím lze sledovat frekvenci akcí i návštěvnost za dané roky, a poté je vzájemně porovnat. K dokreslení slouží tabulky č. 8 a 9, a graf č. 3 v Příloze.

Dalším cílem bylo sledovat postupy radiologických asistentů u pacientů v urgentních stavech. Jako podklad sloužily odpovědi na mnou vypracovaný dotazník směřovaný na různá pracoviště RDO v České republice. Dotazník jsem rozeslala na pracoviště elektronickou formou. Získané odpovědi jsem slovně zahrнула do praktické části práce. Odpovědi byly zpracovány i formou tabulky. Tento výzkum se neopírá o kvantitativní data, nýbrž o slovní odpovědi.

4 Výsledky

4.1 Četnost radiodiagnostických výkonů u urgentních stavů na Radiodiagnostickém oddělení Nemocnice Strakonice, a.s. v roce 2011

V roce 2011 bylo na Radiodiagnostickém oddělení Nemocnice Strakonice, a.s. vyšetřeno celkem 38 578 pacientů. Z toho 10 711 (27,76 %) byli nemocní v urgentním stavu. Dané výsledky znázorňuje graf č. 1 v Příloze.

Při urgentních stavech bylo provedeno nejvíce vyšetření pomocí RTG skiografie, a to 8 503 případů (79,35 %). 1 736 případů (16,18 %) se týká CT vyšetření, pod RTG skiaskopickou kontrolou bylo provedeno 188 případů (1,74 %), pacientů v urgentním stavu operovaných pod RTG kontrolou bylo 170 (1,57 %). Intervenční výkony byly jako život zachraňující výkon provedeny nejméně často, a to ve 126 případech (1,16 %). Vše je znázorněno v Příloze pomocí grafu č. 2.[26]

4.2 Výsledky dotazníkových anket o urgentních výkonech na RDO v českých nemocnicích

Provedla jsem výzkum průřezem českými nemocnicemi pomocí dotazníku, uvedeného v Příloze jako tabulku č. 4. Dotazník se skládá z devíti jednoduchých otázek, vztahujících se k tématu této práce.

Oslovila jsem celkem 20 nemocnic, z čehož mi odpovědělo pouze 5. Výhodou však je, že se jedná jak o větší, tak o okresní zdravotnická zařízení. Proto lze snadno pozorovat menší rozdíly, odrážející se v dostupnosti vybavení pro urgentní příjem.

Odpověděly nemocnice Benešov, Písek, Příbram, Plzeň-Lochotín, a České Budějovice, kterým chci tímto poděkovat. V jednom případě byl se souhlasem použit přííměr s FN Brno.

Především zdůrazňuji, že ve všech oslovených zařízeních mají přednost vyšetření pacientů v urgentním stavu, před objednanými pacienty.

Níže jsou uvedeny jednotlivé dotazy a shrnutí odpovědí respondentů.

- 1) Jak na Vašem oddělení obecně přistupujete k vyšetřování pacienta s polytraumatem? Pokud je součástí Vašeho oddělení urgentního příjmu i přístroj s magnetickou rezonancí, využíváte jej také při diagnostice polytrauma? Pokud ano, kdy konkrétně?

Provádí se celotělové CT. Radiologické pracoviště je předem upozorněno z oddělení urgentního příjmu na přijetí daného pacienta, takže se připraví. Většinou provádíme nejprve nativní CT mozku a krční páteře, následuje podání KL pro CT hrudníku a břicha po malou pánev. Vše probíhá za asistence chirurgů, intenzivistů, případně ARO lékařů v závislosti na stavu pacienta. Obecně jsou pacienti stabilizovaní, s aplikovanou kanylou do žíly v kubitální jamce. Vyšetření lze dle indikujícího lékaře doplnit rentgenogramy a v případě transversální míšní léze vyšetřením pomocí MR. Ta je dostupná spíše ve větších nemocnicích.

Zařízení postupují dle národních standardů. Metodické listy jednotlivých pracovišť jsou upraveny dle typů přístrojů a zvyklostí pracoviště. Zde uvádím konkrétní příklady, se svolením respondentů. Podání KL a metodika vyšetření se na jednotlivých pracovištích mohou v detailech lišit.

Pro porovnání zde uvedu příklady pracovišť:

V Nemocnici České Budějovice provádějí kontrastní skenování hrudníku a břicha v jedné fázi. Pacientovi podají 70 ml KL rychlostí 3 ml/s se zpožděním skenování 55 s.

Součástí protokolů bývá vylučovací fáze. Její smysl spočívá ve sledování vylučování KL ledvinami, a to zejména při existujícím podezření poranění ledvin. Při urychleném snímání její nutnost odpadá, pokud jsou pacientovy ledviny prokazatelně po podání KL v pořádku.[23]

Oproti jednofázovému skenování např. ve FN Brno pracují s třífázovým. Podají 70 ml KL rychlostí 3 ml/s se zpožděním skenování 55 s pro arteriální fázi, následuje pauza 10 s, během které podají 10 ml KL rychlostí 3 ml/s pro parenchymovou fázi. Poté přichází další podání 70 ml KL rychlostí 4 ml/s pro venózní fázi.

Ve FN Lochotín aplikují 100 ml KL při jednofázovém CT celotělovém protokolu.

Též nejprve nativně vyšetří hlavu a krční páteř. Poté podají KL a v jedné fázi provedou vyšetření v rozsahu od jugulární jamky po třísla. Monitorují tok KL formou bolus cracking v oblasti bránice. Zpoždění skenování činí 16 s. Akvizice trvá přibližně 15 s. Při rekonstrukci pak kromě již zmíněných provádějí i cílené rekonstrukce na páteř a ostatní skelet.

2) Jak vyšetřujete pacienta v bezvědomí, s podezřením na intrakraniální

krvácení? A jaké jsou další postupy, například při intervenci s radiologickou asistencí?

Všechny nemocnice z dotazníku používají nejprve CT mozku, dle rozhodnutí lékaře nativní či s KL, následuje CT AG kontrastní vyšetření. Teprve pak dle nálezu a stavu pacienta RDO v některých nemocnicích provádějí, či jej předávají, k vyšetření na angiografické lince, zde se často provádí PTA. Při aneurysma se provádí coiling. V dalších zařízeních z výzkumu pacienta po CT vyšetření předávají, také dle stavu pacienta a rozhodnutí lékaře, na neurologii, ARO.

3) Jak vyšetřujete pacienta s podezřením na CMP? Jak postupujete při trombolýze s radiologickou asistencí?

Pacienty např. v Nemocnici Písek přijímají na dostupné iktové centrum, jinde tato centra nemají. Proto příjem proběhne na oddělení urgentní péče.

Provede se nativní CT, při ischemii následuje perfuzní CT s CTAG. V případě potřeby je pacient přeložen na pracoviště vyššího typu k endovaskulárnímu řešení (mechanická rekanalizace, lokální trombolýza). Princip lokální trombolýzy spočívá v zavedení dlouhého silného katétru do společné karotidy, tenkým katétre pak lékaři pronikají do oblasti uzávěru a provedou samotnou trombolýzu. U mechanické rekanalizace jde o mechanické odstranění trombu katétre pomocí speciálního zařízení, např. systému SOLITER. Ten slouží k zachycení a vytažení trombu. Při „prosakujícím“ aneurysma mozkových tepen k jeho uzávěru lékaři používají spirálky (Nemocnice České Budějovice, nemocnice Příbram).

Nemocnice Lochotín tuto metodu použila jen dvakrát. Častěji je používána metoda ICmTE (vždy je nejprve provedena celková i. v. trombolýza na JIP).

Vyšetření je vhodné provést nejpozději do jedné hodiny od přijetí, kvůli minimalizaci možných následků. Čas si hlídají na urgentním příjmu, či iktovém centru. V menších zařízeních provádějí i. v. trombolýzu, po které se pacientovi provede kontrolní nativní CT mozku. Čas a frekvenci vyšetření určuje iktové centrum, či urgentní příjem.

4) Když Vám pošlou pacienta s podezřením na kryté torakoabdominální poranění, jak postupujete zde? Jak postupujete, když jde o dítě?

Provádí se CT vyšetření s KL, oblasti vymezené indikujícím lékařem. Menší zařízení posílají děti k vyšetření do větších center. Větší nemocnice vyšetřují pomocí

CE CT. U dětí postupují stejně, jako u dospělých.

- 5) Jak vyšetřujete pacienta s podezřením na akutní infarkt myokardu? Dáváte přednost přehlednému skiagramu hrudníku, nebo provádíte rovnou CT vyšetření? Jaké jsou v tomto případě další postupy při řešení pacientova stavu, za pomoci radiologické asistence?

Některá zařízení po potvrzení I. M. přistupují rovnou k srdeční katetrizaci. Dvě z nemocnic uvádějí, že se u nich provádí klasický rentgenový snímek hrudníku, pro CT srdce nemají potřebný software. Většina pacientů s I. M. je však vyšetřena mimo RDG oddělení, některé případy však léčí, nebo odesílají k léčbě, výše zmíněnou mechanickou rekanalizací, na angio lince, nebo specializovaném pracovišti. Též zmiňovaná lokální trombolýza pomocí trombololytika vpraveného katétrem, se u nás provádí zatím spíše ve fázi studie.

- 6) Využíváte angiografické vyšetření u pacientů v urgentním stavu obecně? V kterých případech?

Oslovení odpověděli shodně, že většinou nevyužívají. Snahou je nejprve provést neinvazivní CTAG, event. MRAG. Angiografii a následnou endovaskulární intervenci zařízení využívají až jako poslední metodu. Jako druhou metodu, již léčebnou, používají větší nemocnice např. coiling aneurysma, PST u KKI, ICmTE (FN Plzeň Lochotín), aortální grafty.

- 7) Jak postupujete u pacienta s podezřením na masivní plicní embolii?

Všichni oslovení shodně odpovídají, že nejprve provádějí CTAG plic. Jedna z nemocnic pak doplňuje skiagram hrudníku. Větší zařízení přistupují k léčbě celkovou i. v. trombolýzou, a v případě masivní embolie pak lokální katérovou embolektomií, např. systémem Aspirex. Zřejmě se jedná o mechanickou rekanalizaci. V příbramské nemocnici zkoušejí i již zmíněnou lokální trombolýzu.

- 8) Jak postupujete v případě, že vyšetřujete kojence v urgentním stavu a pojmete podezření, že se jedná o týrané dítě?

Velmi časté bývají zlomeniny žeber různého stáří, k tomu samozřejmě připočteme aktuální urgentní stav dítěte. Provedou se vyšetření dle indikace lékaře, včetně skiagramů, případně CT. Je v kompetenci indikujícího lékaře, nikoli radiologického asistenta, věc po ošetření oznámit policii.

- 9) Mohli byste mi pomoci s uvedením konkrétních anonymních případů

vyšetření urgentních stavů z Vaší praxe? (např. Muž, 30let, podezření na polytrauma...)

Zde reagovalo pouze jedno oslovené zařízení. Jedná se o následující kazuistiku, cituji:

„Muž, 48 let, pobodán na ulici, přivezen RZ v bezvědomí, zaintubovaný, provedeno urgentní celotělové CT s aplikací KL, pacient ihned odjel na sál. Následně několik telefonických i osobních konzultací radiologa s operačním týmem – poraněná slezina, žaludek, bránice a srdce – pacient přežil.“

4.3 Porovnání systémů doškolování radiologických asistentů u pacientů v urgentním stavu ve Spolkové republice Německo a v České republice

Doškolovací systémy v obou státech jsou podobné. Podrobněji jsou vypsané v kapitole 6.4 Doškolování radiologických asistentů v ČR a EU. Rozdíly vidím v nižší nabídce dostupné literatury u nás. Přesto se jedná o kvalitní materiály. Jako příklad mohu doporučit Kapitoly ošetřovatelství pro radiologické asistenty od Valerie Tóthové.

Patrnější byly rozdíly před vstupem naší republiky do Evropské Unie. Tenkrát u nás ještě nebyl dořešený akreditační systém pro nelékařské pracovníky. V současnosti je situace lepší. Tyto skutečnosti byly čerpány především z odborných českých a německých časopisů.[29]

V roce 2012 vznikl v Berlíně nový doškolovací certifikační program radiologických společností *DeGIR* a *DGNR*, věnující se výuce základních i nových postupů v intervenční radiologii. Je vhodný pro lékaře i asistenty. Učí, jak využívat nejnovější metody co nejefektivněji. Jeden z doškolovacích programů nese název *Ellen*. Zjevně jde zatím o nejúspěšnější program z daného souboru. Pravidelně o něm informují např. www.radiology.de, nebo časopis *Radiopraxis*.

4.4 Doškolování radiologických asistentů v ČR

Radiologičtí asistenti jsou sdruženi v SRLA ČR. Ve spolupráci s lékařskými odbornými společnostmi (Česká radiologická společnost, Česká pediatriká společnost nebo České kardiologická společnost) SRLA ČR podporuje doškolování nelékařských pracovníků v rámci kongresových akcí těchto odborných lékařských společností. V jejich pracovních sekcích jsou příspěvky radiologických asistentů již běžnou

certifikovanou součástí programu. K neaktivnějším patří i Česká společnost intervenční radiologie. O vzdělávacích akcích u nás pravidelně informuje např. časopis Praktická radiologie [28], informace o termínech konání akcí lze najít i přímo na internetových stránkách Radiologické společnosti České lékařské společnosti J. E. Purkyně. Specializované kurzy urgentní radiologické diagnostiky a intervence dříve spíše chyběly, ale od roku 2013 již proběhly formou multioborových kongresů (Příloha, Tab. č. 7 Školící akce s účastí R. A. v ČR mezi roky 2009 a 2013). Podobně se projevuje i situace na výročních kongresech Evropské radiologické společnosti (ESR).

4.5 Výsledky z výzkumu o doškolování v ČR

V této kapitole uvádím kvantitativní výsledky výzkumu doškolování R. A. v ČR. Především, že počty zúčastněných R. A. na akcích za jednotlivé roky, zde uvedené, nemusejí být přesné a zcela relevantní, protože jednak ne všechny akce musely být zveřejněny na internetu a jednak několik pořadatelů nemělo účastníky zapsané podle povolání.

Ve výzkumu jsem sbírala data z období 2009–2013. Za rok 2009 bylo z celkového počtu 3548 registrovaných R. A. tímto výzkumem zjištěno 492 zúčastněných na akcích našeho typu, což tvoří 13,87%. Z roku 2010 připadá na celkový počet 3591 registrovaných R. A. 573 zúčastněných, tj. 16,05 %. Za rok 2011 jsem zjistila z počtu 3708 registrovaných 1266 zúčastněných, což činí 34,14 %. Za rok 2012 to bylo z celkem 3230 registrovaných 580 zúčastněných, tj. 17,96 % a za rok 2013 z celkem 3355 registrovaných 671 zúčastněných, tj. 20 %. Podrobněji jsou veškeré výsledky zaneseny v Příloze, v tabulkách č. 7 a 8, a v grafu č. 3.

5 Diskuse

V urgentních případech je radiologický asistent částí týmové práce specialistů pracujících pod jednotným souborem zásad odpovědného lékaře. V rámci tohoto týmu pracuje často sám, na základě vlastních rozhodnutí a zodpovědnosti. Je schopen v případě potřeby sám poskytnout nezbytnou kardiopulmonální resuscitaci. Pracuje pod časovým tlakem, reaguje na různé požadavky a řeší je podle okamžité situace. Z těchto důvodů volí techniku šetřící čas a vyrovnává se s konkrétními podmínkami, které se liší na příjmovém oddělení či na resuscitačních pokojích, operačních sálech a jednotkách intenzivní péče od klasicky vybavených vyšetřoven. Radiologický asistent se musí vyrovnat se zvláštními stavy nespolupracujících pacientů – krvácejících, v bezvědomí, ve stavu ohrožení respiračních a oběhových funkcí, pacientů nehybných nebo naopak nepříčetných, s neznámým předchorobím, případně s možnou přenosnou chorobou. Při diagnostickém výkonu pečuje o optimální stav nemocného, ale nezapomíná dbát na vlastní bezpečnost.[38] Mezi mnoha povinnostmi nesmí zanedbat péči o zajištění dokumentace pro forenzní případy.

Na radiodiagnostické oddělení se dostávají i pacienti v bezvědomí, zvláště po traumatu. Je nutné, aby byli stabilizovaní, případně fixovaní. Především u traumat zamezíme zbytečným a prudkým manipulacím s bezvědomým pacientem. Fixujeme jej šetrně pomocí klínek a popruhů. Někdy není možné ukládat pacienta na vyšetřovací stůl, proto hlavně skiagrafické snímkování provádíme na lůžku. Postup vyšetření na jednotlivých úsecích našeho pracoviště provádíme dle indikací ošetřujícího lékaře, obecně v tomto pořadí: UZV, CT, skiagrafické nativní snímky, případně MR v rychlých sekvencích.[3]

5.1 *Koncept radiodiagnostických postupů u nemocných v urgentním stavu*

Dále uváděný koncept se týká nejčastěji zmiňovaných urgentních situací způsobených úrazy, dále stavů po operaci, kardiovaskulárních příhod, infekce a intoxikace, vyústění chronických onemocnění a náhlých komplikací onkologických stavů.[9]

5.2 *Obecné předpoklady k akutním výkonům u pacientů v urgentním stavu*

Obecný algoritmus výkonů je současně dán vybavením pracoviště. Na pracovištích bez možnosti CT vyšetření u stabilního pacienta se provádí skiografie krční páteře, pokud možno před endotracheální intubací, přehledný snímek hrudníku a UZV břicha [16]. Tyto úkony probíhaly především v minulosti. Dnes však je běžnější, zvláště u pacienta v bezvědomí, ale stabilního, provést vyšetření pomocí CT. Skiografii lze provádět později, slouží ke kontrole. U pacientů s podezřením na polytrauma přichází obecně jako první ke slovu celotělové CT.[kap. 4.2 Výsledky dotazníkových anket o urgentních výkonech na RDO v českých nemocnicích] Na operačních sálech se provádějí výkony (včetně miniinvazivních intervenčních výkonů radiologických) pod fluoroskopickou či UZV kontrolou.[6] Toto se provádělo i v minulosti. Po operaci je obvyklé skiografické či CT sledování k vyloučení komplikací, ke kontrole intubace a polohy katétrů. Intervenční výkony jsou prováděny podle optimálních možností pod skiaskopickou, UZV či CT kontrolou.[7, 25, 26] Klasická invazivní angiografie je dnes častěji nahrazena neinvazivní CTAG.[25, 26] Za předpokladu, že ultrasonografická vyšetření jsou prováděna lékaři před radiodiagnostickým výkonem požadovaným na radiologickém asistentu, budou diskutovány jednotlivé postupy podle možností modalit digitální (fluoro)radiografie, CT a MR, vždy s vyznačením aplikace KL a s upozorněním na možnosti intervenčních výkonů.[4] MR se provádí méně často, nejspíše z finančních, časových, organizačních apod., důvodů.[kap. 1.3.5 Magnetická rezonance, str. 20] Používá se spíše při pozdějších kontrolách, např. po úrazech na páteři.

5.3 *CT versus scintigrafie při masivní plicní embolii*

Při studiu pramenů k této práci jsem narazila na zajímavost, kterou bych zde ráda zmínila. Problém se týká otázky „Masivní plicní embolie – CT versus perfuzně ventilační skeny na oddělení nukleární medicíny?“

Podezření na plicní embolii, i masivní, se v minulosti více vyšetřovaly kromě pomocí radiografie i na oddělení nukleární medicíny. Výpočetní tomografie teprve začínala, takže ani u nás nebylo dostupné množství přístrojů. Tedy znamená to, že perfuzně ventilační skeny byly metodou první volby. S jeho pomocí byl možno problém

potvrdit či vyloučit. Vyšetření bylo však časově i co do provedení náročnější. Dále bylo nutno v pozitivních případech navazovat přímou plicní angiografií.

Později přicházely ke slovu zde často zmiňované CT přístroje, nejprve jednořadé, později multidetektorové. Tyto se dnes užívají často. Problém radiace teď nechávám stranou, a zmíním výhody těchto přístrojů oproti jiným vyšetřovacím technikám u plicní embolie. U moderních přístrojů lze zkrátit dobu vyšetření a zároveň provést CTAG, která zcela nahradí klasickou angiografií. V současné době jsou CT vyšetření dostupné po 24 hodin denně, na rozdíl od vyšetření na oddělení nukleární medicíny.

5.4 Hodnocení výzkumu doškolování v ČR

Na početní účast radiologických asistentů na akreditovaných akcích má zřejmě vliv i změna zákona č.96/2004Sb., který předepisoval dobu platnosti osvědčení pro výkon povolání bez odborného dohledu na šest let. V roce 2011, přesněji od 22. 4. 2011, vstoupila v platnost novela tohoto zákona, a sice zákon č. 105/2011Sb. Tato novela upravuje dobu platnosti osvědčení na deset let, tedy prodloužila se o čtyři roky.[43]

Samozřejmě ne všechny mnou zkoumané vzdělávací akce byly součástí specializačního vzdělávání. Jsou to většinou periodicky se opakující akce.

Co se týče vztahu počtu celkem registrovaných R. A. a počtu zúčastněných na vzdělávacích akcích vztahujících se k tématům urgentních stavů, zde hraje kromě jiného roli vliv pracoviště. Tyto akce jistě hojněji navštěvují ti, kteří pracují ve zdravotnických zařízeních nemocničního typu, s návazností RDO na oddělení urgentního příjmu.

Jak se mi podařilo zjistit, tato účast mezi roky 2009–2013 probíhala spíše s mírně vzestupnou tendencí. Rok 2011 tady vybočuje, protože se v tomto roce konaly dvě akce s velmi vysokou účastí R. A.: Bulovecký den, konaný 31. 3. 2011 s účastí 400 R. A. a Jarní sympozium, konané agenturou SYMMA, s účastí 480 R. A. Předpokládala jsem, že prodloužení doby platnosti osvědčení pro výkon povolání bez odborného dohledu bude mít na účast větší vliv. Měla jsem za to, že počet bude spíše klesat. Mou domněnku však údaje vyvracejí. Z toho dle mého názoru plyne, že nejen pracovníci z řad R. A., ale zřejmě i samotní zaměstnavatelé, mají zájem na dalším vzdělávání i na akcích s tématy souvisejícími s urgentními stavy. Navíc, s novelizací zákona 96/2004 Sb. zákonem 105/2011 Sb. přišla i další změna, a to ve výši poplatku za účast

na akci, která je součástí specializovaného vzdělávání. Cena klesla z původní hodnoty 500 Kč na 100 Kč.

Některé údaje jsem zjistila i z letošního roku, 2014, tyto však nejsou zahrnuty do výzkumu, protože rok ještě není dokončený. Slouží pouze k dokreslení situace, přestože jsou obsaženy v tabulce č. 7 v Příloze. Avšak již nyní lze konstatovat, že se situace vzdělávání v našem tématu lepší.

5.5 *Novinky a zajímavosti*

V současnosti různé firmy vyvíjejí stále lepší přístroje a pomůcky. Například speciální lůžko, jehož součástí je i pojezdový rentgenový přístroj, takže odpadá nutnost pacienta v urgentním stavu překládat na vyšetřovací stůl. Takováto lůžka se čím dál více stávají součástí vybavenosti urgentního oddělení. Stejně jako u vyšetřovacího stolu i zde tvoří Buckyho clona součást zařízení. Dále sem patří otočný a posuvný držák kazety, lůžko je polohovatelné, např. i pro snímkování vsedě. Avšak i zde může dojít k chybám či artefaktům. Nevýhodou bývá větší vzdálenost kazety od pacienta, což způsobí zvětšení snímaného objektu na kazetě. Tímto může dojít k oříznutí krajních částí objektu. Artefakty mohou způsobit i např. vlhké prostěradlo na lůžku, nebo zavedené katétrů apod. Z toho důvodu musíme tyto okolnosti brát na zřetel. Ke každému takovému přístroji proto výrobce přidává návod, jak s ním pracovat. Jako příklad může posloužit firma Linet, která vyrábí několik typů těchto lůžek, a ke každému přibalí podrobný návod k použití, včetně RTG snímkování.

6 Závěr

Postupy pracovníků oddělení urgentní péče shledávám důležitými i pro nás radiologické asistenty, protože se s těmito pacienty budeme denně setkávat zvláště při službách. Proto bychom měli vědět, jak k jednotlivým případům přistupovat. Jako všichni ostatní zdravotničtí pracovníci, i radiologičtí asistenti, by též měli být schopni poskytnout víceméně profesionální první pomoc. Výzkumy v této práci potvrzují, že hypotéza mé práce, připravenost radiologických asistentů provést kvalitní vyšetření i pomoc dané skupině pacientů, za současné snahy dále se vzdělávat, byla naplněna.

V této bakalářské práci jsem si stanovila dva základní cíle. První cíl, shrnutí postupů při práci radiologických asistentů s pacienty v urgentním stavu, jsem dle mého názoru splnila jen částečně, protože téma mé práce je příliš obsáhlé, jak bylo zmíněno v úvodu. Proto jsou podrobněji znázorněny postupy hlavně u tří asi nečastějších příkladů, které spadají do kategorie případů, ohrožujících pacienty na životě. Ostatní případy jsem se snažila popsat také, popis je však více abstraktní. Mám dojem, že to podstatné i v těchto situacích v mé práci zůstává vytyčeno.

Druhým cílem této práce bylo zjistit situaci ve vzdělávání radiologických asistentů v přístupu k pacientům v urgentním stavu. Myslím, že tento cíl byl splněn. Výzkumy, provedenými na území ČR, jsem zjistila, že situace se rok od roku lepší, počet akcí s naším tématem víceméně narůstá. Také se alespoň mírně zvyšuje počet účastníků na těchto akcích, z řad radiologických asistentů. Aktuální situace v roce 2014 sice nebyla zahrnuta do výzkumu, protože rok ještě není ukončen, přesto jsem získala jisté informace i k ní. Z toho mohu konstatovat, že i v letošním roce se stav doškolování vyvíjí příznivě.

Líbí se mi i propojení při těchto vzdělávacích akcích s ostatními obory. Rok od roku přibývá např. tzv. Multioborových kongresů. Zde se radiologičtí asistenti setkávají především s pracovníky neurologických, neurochirurgických oddělení, nebo např. s pracovníky z Traumacenter. Kromě kongresů a seminářů určených převážně radiologickým asistentům, kolegové dle mého zjištění navštěvují také kurzy kardiopulmonální resuscitace, pořádané různými zdravotnickými zařízeními. Jistou účast z našich řad zaznamenávám také na seminářích pro nelékařské zdravotnické pracovníky.

Dále hodnotím jako velice pozitivní záležitost při doškolování a pořádání kurzů, kongresů a dalších vzdělávacích akcí, že i samotní radiologičtí asistenti se do průběhu akcí aktivně zapojují. Nejsou tedy jen pasivními účastníky, ale mnohé přednášky sami připravují a prezentují. Z většiny mnou zkoumaných kurzů jsem neměla přesné údaje o konkrétních počtech radiologických asistentů jako aktivních účastnících. Avšak ze spousty akcí taková data byla k dispozici. Z nich bylo patrné vysoké procento aktivní účasti. Také u těch zbývajících seminářů a kurzů mi pořadatelé sdělovali vcelku vysokou účast aktivně přednášejících radiologických asistentů vzhledem k celkovému poměru všech zúčastněných z našich řad.

Jak jsem uvedla v např. v oddíle Výsledky [kap. 4.3 Porovnání systémů doškolování na str. 40], v systému vzdělávání však chybějí literární materiály týkající se přístupu k pacientům v urgentním stavu. Navrhovala bych situaci zlepšit, třeba tím, že by se o daný problém mohlo zajímat více autorů, a téma zařadit i do koncepcí ve výukových materiálech pro radiologické asistenty.

7 Klíčová slova

Cévní mozková příhoda, intervenční výkony, legislativa, plicní embolie, polytrauma, vzdělávání

Keywords:

Stroke, intervention performances, legislation, pulmonary embolism, polytrauma, education

8 Použité zdroje

- [1] ADAMS B., HAROLD C. E. *Sestra a akutní stavy od A do Z*, Praha: Grada, 1999, ISBN: 8071698938 9788071698937, 488 s.
- [2] BĚLOHLÁVEK Jan, MuDr. Ph.D. *Závažná plicní embolie*. [online] Dostupné z <http://iakardiologie.cz/pdfs/kar/>
- [3] BAERT A. L., GOURTSOYIANNIS N. *Emergency radiology. Categorical Course ECR 2003*. SpringerVerlagBerlin/Heidelberg 2003.
- [4] BOHNDORF Klaus, POPE Thomas Lee, IMHOF H. et al. *Musculoskeletal imaging : a concise multimodality approach*. Stuttgart, New York : Thieme, 2001. ISBN: 9783131605511 3131605510, 387 s.
- [5] DRÁBKOVÁ Jarmila, MALÁ Hana. *Vádemékum novinek neodkladné péče*, Praha: Grada, 1999, ISBN: 8071696935 9788071696933, 222 s.
- [6] DVOŘÁČEK Ivan a spol. *Akutní medicína – údaje pro klinickou práci*, Praha: Avicenum, 1984, ISBN: 616-001/-009, 332 s
- [7] ELIÁŠ P., MÁCA P., NEUWIRTH J., VÁLEK V. *Moderní diagnostické metody. Výpočetní tomografie*. IDVPZ Brno 1998. ISBN 80-7013-294-9
- [8] ELIÁŠ P. a kolektiv autorů. *Využití výpočetní tomografie v zobrazovací diagnostice akutní plicní embolie*. Článek v časopisu Zdravotnictví a medicína [online]. 3. 2. 2006. Dostupné z .cz
- [9] ERTLOVÁ Františka, MUCHA Josef, et al. *Přednemocniční neodkladná péče*. IDVPZ Brno 2000, ISBN: 8070133007 9788070133002, 340 s.
- [10] HAŠKOVCOVÁ Helena. *Informovaný souhlas – Proč a jak?*, Praha : Galen, 2007, ISBN: 9788072624973 8072624970, 104 s.
- [11] HEIMANN H. *Atlas des Augenhintergrundes: Angiografie, OCT, Autofluoreszenz und Ultraschall*, Stuttgart: Thieme, 2010, ISBN: 9783131463517 3131463511, 230 s.
- [12] HERSCHMAN F. W. *Large Production System for Hyperpolarized 129Xe for Human Lung Imaging Studies*, Journal Academic Radiology, nr. 15, Juni 2008
- [13] HORÁK Martin MUDr. Bc. *Radiologická péče u pacienta s polytraumatem*. Zdravotnické noviny, Lékařské listy plus [on-line]. 2014 [cit. 2014-04-24].

Dostupné z <http://www.zdravky.cz/zpravodajstvi/lekarske-listy-plus/radiologicka-pece-u-pacienta-s-polytraumatem>

- [14] HUSTÝ Jakub. *Česká radiologie 2012/2*, roč. 66, *Trombóza hlubokých žil dolních končetin a možnosti intervenční radiologie*
- [15] Kolektiv autorů. *Sestra a urgentní stavy*, Praha: Grada, 2008, ISBN: 9788024725482 8024725487, 549 s.
- [16] KOVÁČ Alexender a kolektiv. *Abdominálna ultrasonografia*, Martin: Osveta, 1995, ISBN: 9788021704695 8021704691, 382 s.
- [17] KLENER Pavel a kolektiv. *Vnitřní lékařství*, 2 svazky, 3. vyd. Praha: Galén, 2006, ISBN: 8072624318 9788072624317 8024612534 9788024612539 8024612526 9788024612522 807262430X 9788072624300, 1158 s.
- [18] KRAJINA A., HLAVA A. *Angiografie*, Hradec Králové: Nucleus, 1999, ISBN: 8090175368 9788090175365, 550 s.
- [19] KRAJINA A. a kol. *Česká radiologie 2012/2*, roč. 66, *Endovaskulární léčba plicních arteriovenózních zkratů*
- [20] KRAJINA Antonín, PEREGRIN Jan H. *Intervenční radiologie, Miniinvazivní terapie*, Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005, 836 s. ISBN 80-86703-08-8.
- [21] KÖCHER M. a kol. *Česká radiologie 2012/2*, roč. 66, *Akutní endovaskulární výkony u poranění parenchymových orgánů dutiny břišní, retroperitonea a pánve*
- [22] LANCMAN J., JANOUŠKOVÁ L. *Současné možnosti diagnostiky a léčby akutní ischemické cévní příhody*. *Ces Radiol* 2010, 64(2) str. 137 -144 [online]. Dostupné z http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1002_137_144.pdf
- [23] MOLÁČEK J. a kol. *Poranění cévního systému*. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae checosl.*, 79, 2012, p. 451–454. Online. Dostupné z
- [24] NEKULA Josef, CHMELOVÁ Jana. *Základy zobrazování magnetickou rezonancí*, Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2007, ISBN: 9788073683351 8073683350, 67 s
- [25] NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE a.s. *Praktická výuka při studiu v letech 2011–2013*.
- [26] NEMOCNICE STRAKONICE a.s. *Praktická výuka při studiu v letech 2011–2013*

- [27] ORT Jaroslav, STRNAD Sláva. *Radiodiagnostika II.část*, Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997, ISBN: 807013240X 9788070132401, 124 s.
- [28] Praktická radiologie, časopis, použitá čísla 2/2011, 4/2010
- [29] Radiopraxis, časopis, informace o vzdělávání RA v SRN, online, dostupné z www.radiopraxis.de
- [30] Radiology international.org, na internetu dostupné z <http://www.bir.org.uk/education-and-events/education-committee>
- [31] Rhode Island Hospital, online, dostupné z http://www.rhodeislandhospital.org/MRI_in_the_ED.html
- [32] RÁČILOVÁ Z. a kol. ČESKÁ RADIOLOGIE 4/2013, roč. 67, *Současný pohled na indikace a provedení CT močového systému u dětí*
- [33] RENC O. a kol. Česká radiologie 2/2013, roč. 67, *Dlouhodobá průchodnost transjugulární intrahepatální portosystémové spojky (TIPS) u nemocných s trombózou jaterních žil*
- [34] SBÍRKA ZÁKONŮ ročník 2012. Zákon o zdravotních službách, Předpis č. 410/2012 Sb., ze dne 30. 11. 2012, VYHLÁŠKA ze dne 21. listopadu 2012 o stanovení pravidel a postupů při lékařském ozáření, § 95 odst. 4 zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách
- [35] SRNSKÝ Pavel. *První pomoc u dětí*, Praha: Úřad Českého červeného kříže, 2004, ISBN: 8025447650 9788025447659, 76 s.
- [36] STEINHART L, PUDIL R, ENDRYS J. *Úloha prostého snímku hrudníku v kardiologii*. NUCLEUS HK 2012. ISBN 978-80-87009-91-8.
- [37] SVOBODA Milan. *Základy techniky vyšetřování rentgenem*. Avicenum Zdravotnické nakladatelství, Praha 1973, ISBN 08-048-73, 584 s.
- [38] TÓTHOVÁ Valérie, PhDr. *Kapitoly z ošetrovatelství* (pro posluchače programu Radiologický asistent), 1999 ZSF JU v Českých Budějovicích, ISBN: 80-7040-332-2, 110 s.
- [39] VÁLEK Vlastimil. *Moderní diagnostické metody - Instrumentárium k intervenčním výkonům*, Brno: IPVZ, 2000, ISBN 80-7013-298-1, 42 s.
- [40] Věstník č.9/2011. Dokument vydávaný Ministerstvem zdravotnictví. Kapitola č. 9. Standardy zdravotní péče – „národní radiologické standardy – radiodiagnostika –

diagnostická část (bez diagnostických postupů nukleární medicíny).“ Soubor doporučení a návod pro tvorbu místních radiologických postupů (standardů) na radiologických pracovištích v České republice. Dostupné z <http://www.mzcr.cz/legislativa/dokumenty/vestnik>

[41] VÍTEK Jiří. *Rentgenové vyšetření srdce a cév*, 1991, 3., nezm. vyd., česky, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví / Učební texty, Brno, ISBN: 8070131047, 225 s.

[42] WIDIMSKÝ J., prof. MUDr. DrSc. FESC. *Akutní plicní embolie - nové trendy v diagnostice a léčbě*. Článek v časopise Zdravotnictví a medicína [online]. 7. 6. 2006. Dostupné z [clanek/postgradualni-medicina/akutni-plicni-embolie-nove-trendy-v-diagnostice-a-lecbe](http://www.utb.cz/clanek/postgradualni-medicina/akutni-plicni-embolie-nove-trendy-v-diagnostice-a-lecbe)

[43] Zákon č. 96/2004Sb. a zákon č. 105/2011Sb. o době platnosti osvědčení k výkonu povolání bez odborného dohledu. Online. Dostupné z <http://www.utb.cz/file/17794>

[44] Zákon č.18/1997 Sb., tj. Atomový zákon. Online. Dostupný z https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/.../Atomovy_zakon_20120103.pdf

9 Seznam tabulek a příloh

Tab. č. 1 Triáž – třídění pacientů při řešení urgentních stavů

I. Resuscitace	neodkladná lékařská a ošetrovatelská péče: pacienti v bezvědomí, se zástavou krevního oběhu a dýchání, závažné trauma, závažná porucha dýchání, křeče
II. Emergentní situace	bezprostřední péče, nutnost rychlého zásahu: zranění hlavy, hrudníku, bolesti hrudníku, podezření na mozkovou příhodu, astmatický záchvat, silné krvácení, násilné zranění bodné či střelné
III. Naléhavé situace	vyžadují rychlé ošetření, ale pacienti mohou počkat až 30 minut: infekce, lehčí dýchací potíže, mírnější bolesti
IV. Méně naléhavé	pacienti mohou na ošetření počkat až 1 hodinu: bolest uší, zad, slabší bolesti hlavy
V. Neurgentní	pacienti mohou počkat déle: bolest v krku apod.

Zdroj Kolektiv autorů. *Sestra a urgentní stavy.*

Tab. č. 2 Příklad stupnic Glasgow coma scale

1 Modifikace pro dospělé

Otevírání očí	
4	Spontánní
3	Na oslovení
2	Na bolest
1	Neotevívá
Motorické projevy na slovní výzvu	
6	Vyhoví výzvě
5	Lokalizuje bolestivý podnět
4	Odtahuje se od bolestivého podnětu
3	Abnormální flexe
2	Abnormální extenze
1	Žádná reakce
Verbální reakce	
5	Pacient orientovaný a komunikuje
4	Pacient dezorientovaný, zmatený, ale komunikuje
3	Neadekvátní slova, bez smysluplné konverzace
2	Nesrozumitelné mumláni, žádná slova
1	Žádné verbální projevy
Hodnocení: Lehká porucha vědomí: 13-15 bodů; Střední porucha vědomí: 9-12 bodů; Závažná porucha vědomí: 3-8 bodů	

2 Modifikace pro větší děti (věk od tří let výše)

Otevírání očí	
4	Spontánně
3	Na řeč
2	Na bolest
1	Bez odpovědi
Motorické projevy na slovní výzvu	
5	Vyhoví
4	Lokalizuje bolest
3	Abnormální flexe
2	Abnormální extenze
1	Bez odpovědi
Verbální reakce	
5	Orientovaný
4	Slova
3	Slabiky
2	Pláč
1	Bez odpovědi

3 Modifikace pro malé děti (pod 3 roky věku)

Otevírání očí	
4	Spontánní
3	Na oslovení
2	Na bolest
1	Neotevívá
Motorické projevy na slovní výzvu	
6	Vyhoví výzvě
5	Cílený pohyb
4	Únikový pohyb
3	Abnormální flexe
2	Abnormální extenze
1	Chybí
Verbální reakce	
5	Orientován a konversuje: usmívá se, otáčí se za zvukem, sleduje předměty, brouká si, odpovídá, má odpovídající kontakt s okolím
4	Zmatený, ztišitelný pláč, má kontakt s okolím, nespolupracuje
3	Neodpovídající slova: neadekvátní trvalý křik, naříkání, nekonstantní kontakt s okolím a nekonstantní možnost ztišení
2	Nesrozumitelné zvuky: agitovaný, neklidný, neztišitelný křik, bez kontaktu s okolím
1	Chybí: bez reakce

Zdroje Kolektiv autorů. Sestra a urgentní stavy. ERTLOVÁ Františka, MUCHA Josef, et al. Přednemocniční neodkladná péče. Nemocnice Strakonice. Praktická výuka při studiu v letech 2011 – 2013.

Tab. č. 3 – Pomůcky a přípravky pro angiografickou intervenci

<i>Pomůcky</i>	<i>Přípravky</i>
jednorázové sterilní roušky (AG set), 2 sterilní pláště, sterilní rukavice, sterilní kompresy vel. 7,5x7,5 cm, 2 injekční stříkačky 10 ml, zelená jehla na lokální anestetikum, angiografická jehla, sterilní miska na FR s heparinem, miska na KL, čepelka č. 11, kovový vodič, vodič s hydrofilním povrchem, 4F sheath, diagnostické katétry podle instrukce lékaře	10 ml 1% roztoku mesocainu roztok FR a heparinu KL

Zdroje VÁLEK Vlastimil. Moderní diagnostické metody - Instrumentárium k intervenčním výkonům. Praxe v nemocnici České Budějovice při studiu v letech 2011 – 2013.

Tab. č. 4 – Dotazník pro nemocnice, týkající se vyšetření pacientů v urgentním stavu

Otázka	Shrnutí odpovědí
Jak na Vašem oddělení obecně přistupujete při vyšetřování pacienta s polytraumatem? Pokud je součástí Vašeho oddělení urgentního příjmu i přístroj s magnetickou rezonancí, využíváte jej také při diagnostice polytrauma? Pokud ano, kdy konkrétně?	CT celotělové + RTG snímky – všichni respondenti MR při úrazech páteře – 1 zařízení
Jak vyšetřujete pacienta v bezvědomí, s podezřením na intrakraniální krvácení? A jaké jsou další postupy, například při intervenci s radiologickou asistencí?	CT nativní – všichni respondenti CTAG – 3 zařízení intervence s radiologickou kontrolou – 2 zařízení
Jak vyšetřujete pacienta s podezřením na CMP? Jak postupujete při trombolýze s radiologickou asistencí?	CT nativní, příp. CT perfúzní s CTAG při ischemii – všichni respondenti CTAG – 3 zařízení lokální trombolýza – 3 zařízení CT kontrola po celkové trombolýze – 2 respondenti
Když Vám pošlou pacienta s podezřením na kryté torakoabdominální poranění, jak postupujete zde? Jak postupujete, když jde o dítě?	CE CT/CTAG – všichni dotázaní vyšetření dětí bez odeslání do jiného zař. - 2 zařízení
Jak vyšetřujete pacienta s podezřením na akutní infarkt myokardu? Dáváte přednost přehlednému skiagramu hrudníku, nebo provádíte rovnou CT vyšetření? Jaké jsou v tomto případě další postupy při řešení pacientova stavu, za pomoci radiologické asistence?	skiagram hrudníku – 2 dotázaní zavedení katétru rovnou – 1 respondent
Využíváte angiografické vyšetření u pacientů v urgentním stavu obecně? V kterých případech?	ano, klasické – 1 zařízení (více viz text práce) ne, nejsou vybaveni / využívají CTAG – 3 dotázaní
Jak postupujete u pacienta s podezřením na masivní plicní embolii?	CTAG plic – všichni respondenti skiagram hrudníku – 1 zařízení lokální katetrová embolektomie/lokální trombolýza – 1 respondent
Jak postupujete v případě, že vyšetřujete kojence v urgentním stavu a pojmete podezření, že se jedná o týrané dítě?	Postup jako při běžném vyšetření akutního stavu, lékaři po dohodě upozorní policii
Mohli byste mi pomoci s uvedením konkrétních anonymních případů vyšetření urgentních stavů z Vaší praxe? (např. Muž, 30let, podezření na polytrauma....)	Zde odpověděl pouze jeden respondent (citováno v textu této práce)

Zdroj Výzkum ve zdravotnických zařízeních. Informace pocházejí z RDO jednotlivých zařízení.

Tab. č. 5 Algoritmus dalšího CT vyšetření

Pacient oběhově stabilní		Pacient oběhově nestabilní	
<i>bezvědomí</i>	<i>pacient je při vědomí</i>	zajištění vitálních funkcí, resuscitace	
klinické vyšetření je pozitivní, nález FAST s volnou tekutinou, laboratorní Hb nižší než 100g/l - provádíme celotělové CT	FAST v normě, laboratorní hodnoty Hb vyšší než 100g/l- doporučuje se provést raději cílené CT a RTG	<i>po obnovení krevního oběhu</i>	<i>stále oběhově nestabilní</i>
		provedení celotělového CT	urychlený transport na operační sál

Zdroj Kolektiv autorů. Sestra a urgentní stavy.

Tab. č. 6 Základní plán průběhu celotělového CT vyšetření

nativně	kontrastně	délka vyšetření
mozek, páteř	hrudník, břicho, pánev mono či trifázický protokol pro i.v. podání KL	5-12 minut, dle typu přístroje a výběru protokolu

Zdroj Praktická výuka při studiu v nemocnici České Budějovice v letech 2011 – 2013.

Tab. č. 7 Akutní následky tupých poranění hrudníku a abdominální oblasti

<i>Volný plyn</i>	<i>Tekutina</i>	<i>Kombinace</i>
Pneumotorax	Hydrotorax	Hydropneumotorax
Pneumomediastinum	Hemotorax	Hydropneumoperitoneum, traumatická kýla
Pneumoperikard	Hemoperikard	Abdominální kompartment syndrom
Pneumoperitoneum Pneumoretroperitoneum	Hemoperitoneum Hemoretroperitoneum	

*Zdroje KLENER Pavel a kolektiv. Vnitřní lékařství, 2 svazky, 3. vyd. Kolektiv autorů.
Sestra a urgentní stavy.*

Tab. č. 8 Školící akce s účastí R. A. v ČR mezi roky 2009 -2013

<i>Název akce</i>	<i>Datum / rok konání</i>	<i>Počet zúčastněných R. A.</i>
KPR semináře Valašské Meziříčí	11. 2. 2009	12
Konference Ošetřovatelský proces u traumatologických pacientů, nem. Hodonín	26. 2. 2009	10
Krakonošský kurz	18. - 21. 3. 2009	5
Předlékařská první pomoc a resuscitace agentura Slavičková	28. 3. 2009	9
Akutní a úrazové stavy dětí, agentura AISA	8. 4. 2009	3
1. opavská radiologická konference	25. 5. 2009	80
Nové trendy v první pomoci, agentura AISA	3. 6. 2009	3
Odpoledne s Konrádem, nem. Liberec	3. 11. 2009	124
PTA kurz, IKEM	10. -11. 11. 2009	69
Konference zdravotnických pracovníků NLZP, Podhorská nem. Rýmařov	11. 11. 2009	6
XI. Kardioden, agentura Agel	25. 11. 2009	7
Konference zdravotnických laborantů a radiologických asistentů ve spolupráci s laboratoří RNDr. Nováka, nem. Kroměříž	r. 2009	7
Boleslavský den	r. 2009	160
KPR seminář, nem. Valašské Meziříčí	27. 1. 2010	12
Krakonošský kurz	17. - 20. 3.2010	5

<i>Název akce</i>	<i>Datum / rok konání</i>	<i>Počet zúčastněných R. A.</i>
Práce R. A. na operačních sálech, agentura SYMMA	16. - 17. 4. 2010	48
Táborské dny, nem. Tábor	28. - 29. 5. 2010	110
Východočeský radiologický seminář, agentura CONTOUR	18. 6. 2010	5
Valtický kurz, VF Černá Hora	2. - 5. 9. 2010	100
Odpoledne s Konrádem, nem. Liberec	5. 10. 2010	106
PTA kurz, IKEM	24. 11. 2010	73
IKTA, seminář neurolog. odd. Nem. Vítkov	3. 12. 2010	5
CMP trombolýza, nem. Kladno	8. 12. 2010	5
Konference zdravotních laborantů a radiologických asistentů ve spolupráci s laboratoří RNDr. Nováka, nem. Kroměříž	r. 2010	7
Boleslavský den	r. 2010	97
Bilaterální neurologicko-radiodiagnostické sympozium	13. - 14. 1. 2011	10
Krakonošský kurz	16. - 19. 3. 2011	5
Bulovecký den	31. 3. 2011	400
Srdce na dlani, agentura Agel	12. 4. 2011	7
Radiologie hrudníku	2. - 3. 5. 2011	2
Konference oblastní nemocnice Jičín	11. 10. 2011	12
Český neuroradiologický kongres	13. 10. 2011	38
3.celostátní konference zdravotních sester a R. A.	13. -14. 10. 2011	111
Náchodské mezioborové dny,	10. - 12. 11. 2011	10

<i>Název akce</i>	<i>Datum / rok konání</i>	<i>Počet zúčastněných R. A.</i>
org. Edu-med		
PTA kurz, IKEM	21. 11. 2011	63
Jarní sympozium R. A., agentura SYMMA	r. 2011	480
Konference zdravotních laborantů a radiologických asistentů ve spolupráci s laboratoří RNDr. Nováka, nem. Kroměříž	r. 2011	7
Boleslavský den	r. 2011	121
KPR seminář, nem. Valašské Meziříčí	24. 1. 2012	12
Multioborové neurochirurgicko- -neurologicko-radiologické sympozium	13. - 14. 1. 2012	12
Péče o pacienta po invazivním radiologickém vyšetření, nem. Kladno	11. 4. 2012	11
Ústecký radiologický den	17. 4. 2012	14
IKTA, seminář neurol. odd. nem. Vítkov	18. 5. 2012	4
Valtický kurz, VF Černá Hora	30. 8. -2. 9. 2012	100
Konference oblastní nemocnice Jičín	2. 10. 2012	8
Odpoledne s Konrádem, nem. Liberec	9. 11. 2012	91
XIV. Kardioden	14. 11. 2012	4
Náchodské mezioborové dny, org. Edu-med	15. - 16. 11. 2012	10
Skryté obrazy těla aneb..., nem. Semily	20. 11. 2012	13
PTA kurz, IKEM	21. 11. 2012	70
IKTA, seminář neurol. odd. nem. Vítkov	7. 12. 2012	3

<i>Název akce</i>	<i>Datum / rok konání</i>	<i>Počet zúčastněných R. A.</i>
Jarní symposium R. A., agentura SYMMA	r. 2012	128
Konference zdravotních laborantů a ra asistentů ve spolupráci s laboratoří RNDr. Nováka, nem. Kroměříž	r. 2012	7
Boleslavský den	r. 2012	93
Kurz KPR, poliklinika Břeclav	9. 3. 2013	4
Krakonošský kurz	22. - 24. 3. 2013	5
Radiologický den Karla Chylíka, poř. MUDr. Gyüre a IKEM	25. 5. 2013	130
kurz KPR, agentura Mephacentrum	17. 6. 2013	8
Valtický kurz, VF Černá Hora	6. - 8. 9. 2013	100
Kónyiho neuroradiologické dni, Slovensko	26. - 27. 9. 2013	20
Náchodské mezioborové dny, org. Edu-med	13. - 15. 11. 2013	10
PTA kurz, IKEM	19. - 20. 11. 2013	75
Jarní symposium R. A., agentura SYMMA	r. 2013	175
Konference zdravotních laborantů a ra asistentů ve spolupráci s laboratoří RNDr. Nováka, nem. Kroměříž	r. 2013	7
V. Český neuroradiologický kongres, Beroun	r. 2013	9
XVIII. Pracovní symposium ČSIR, Karlovy Vary	r. 2013	46
Boleslavský den	r. 2013	82
Jarní symposium R. A., agentura SYMMA	r. 2014	131
Radiologicko- traumatologický kongres, agentura SYMMA	r. 2014	32

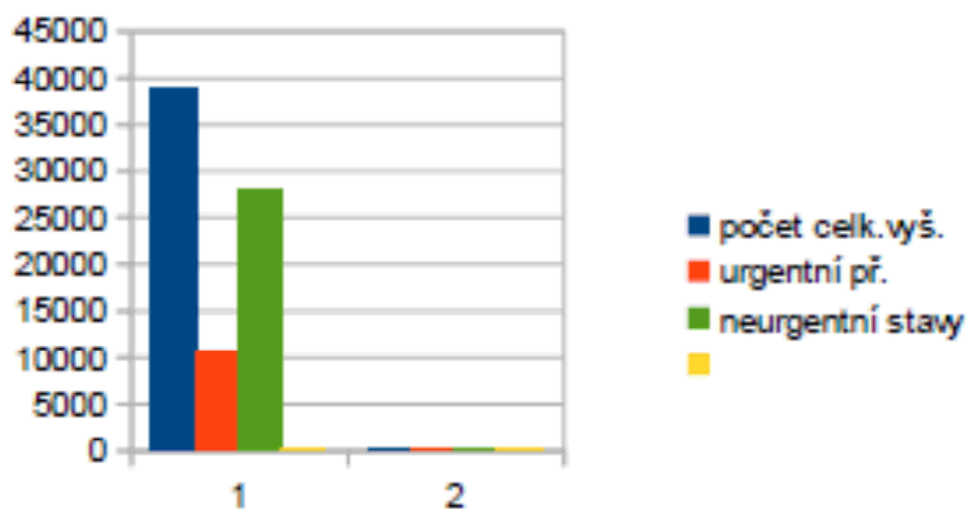
<i>Název akce</i>	<i>Datum / rok konání</i>	<i>Počet zúčastněných R. A.</i>
XIX. Pracovní sympozium ČSIR, Špindlerův Mlýn	r. 2014	48

Zdroj Výzkum v doškolování R. A. Informace o akcích poskytly ČSRLA a pořadatelé akcí

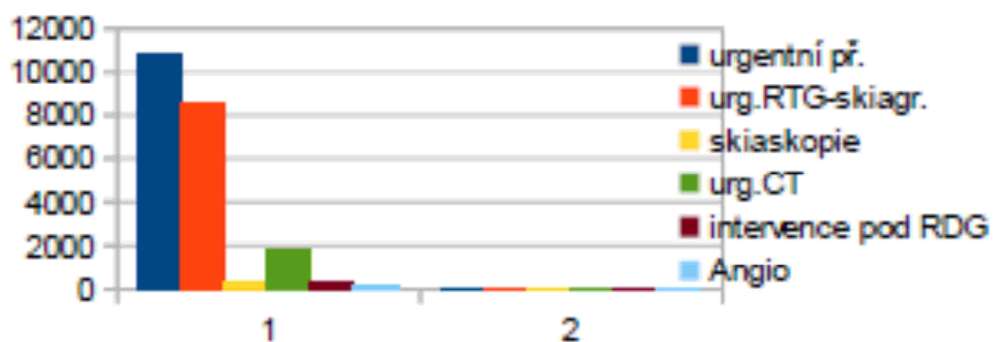
Tab. č. 9 Porovnání počtu registrovaných R. A. s počty R. A. zúčastněných na vzdělávacích akcích mezi roky 2009 - 2013 a porovnání počtu akcí za jednotlivé roky

<i>Rok</i>	<i>Počet registrovaných R. A.</i>	<i>Počet R. A. zúčastněných na akcích</i>	<i>Počet zjištěných akcí</i>
2009	3548	492	13
2010	3591	573	12
2011	3708	1266	13
2012	3230	580	16
2013	3355	671	13

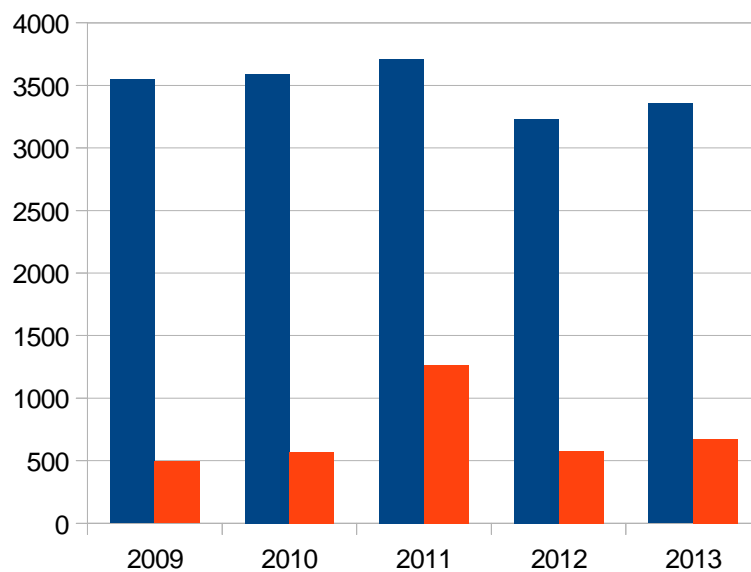
Zdroj Výzkum v doškolování R. A. Informace poskytly ČSRLA, NCO NZO a pořadatelé akcí.



Graf č. 1 Radiodiagnostická vyšetření provedená na RDOO NS a.s. v roce 2011 (zdroj: Výzkum provedený na RDO Nemocnice Strakonice a.s. s daty za rok 2011)



Graf č. 2 Radiodiagnostické výkony provedené v roce 2011 na RDO NS, a.s. (zdroj: tamtéž jako graf č. 1)

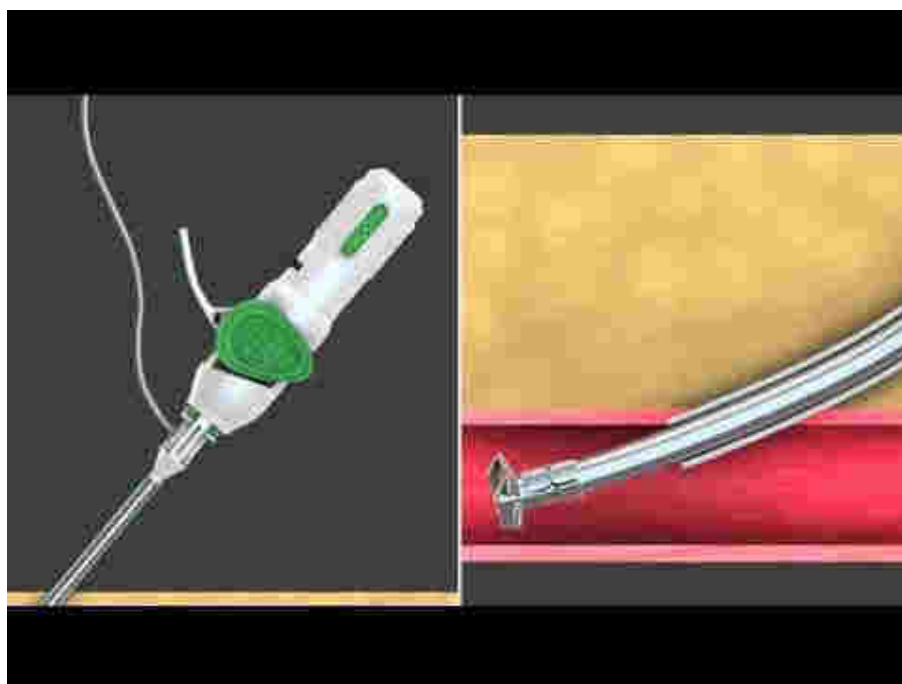


Graf č. 3 Podíly počtu registrovaných R. A. na vzdělávacích akcích za jednotlivé roky v období let 2009–2013 (zdroj: Výzkum v doškolování R. A. Informace poskytly ČSRLA, NCO NZO a pořadatelé akcí)

Obrazová příloha



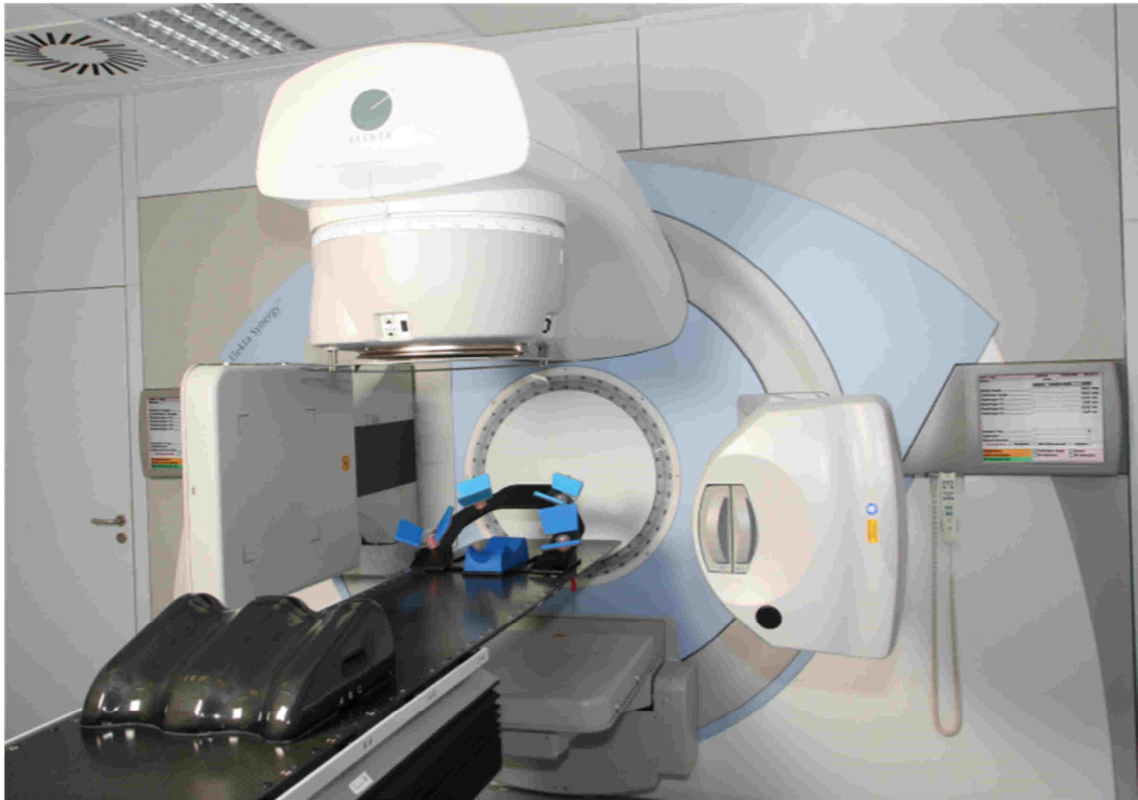
Ilustrace 1: Ukázka urgentního pracoviště propojeného s RDO (Asklepion Hamburg)



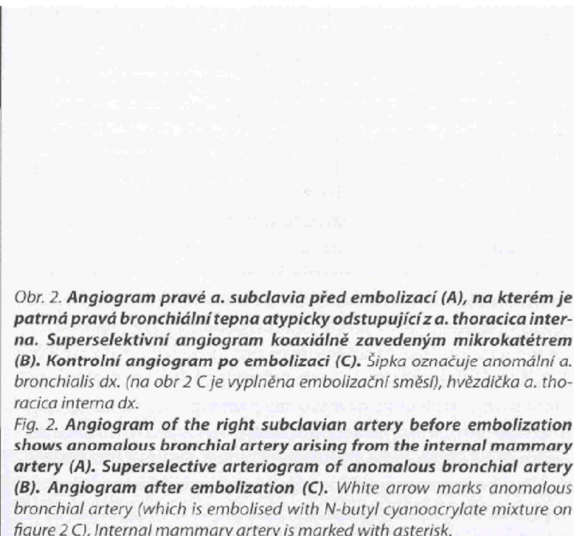
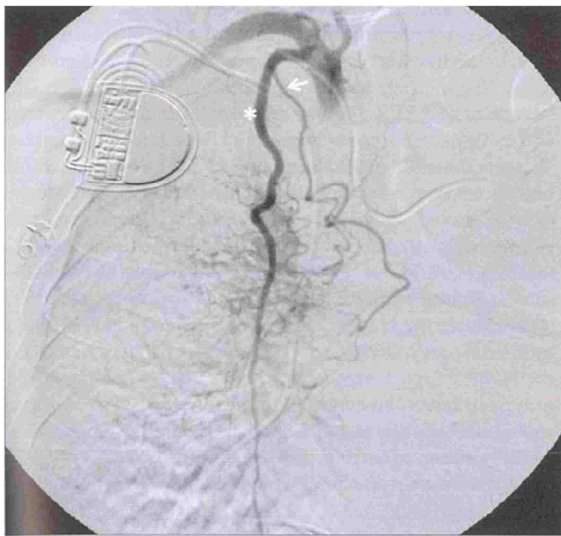
Ilustrace 2: Femo (angio) seal, kap. 1.3.4, podkap. Ošetření pacienta po výkonu, str. 17



Ilustrace 3: Femo (angio) seal – princip užití, kap. 1.3.4, podkap. Ošetření pacienta po výkonu, str. 17



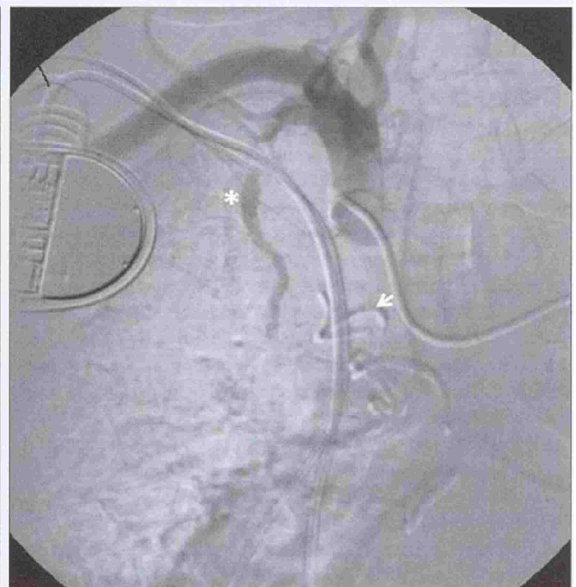
Ilustrace 4: Příklad " Cone – beam CT", kap. 1.3.4, podkap. Embolizace, str. 17



Obr. 2. Angiogram pravé a. subclavia před embolizací (A), na kterém je patrná pravá bronchiální tepna atypicky odstupující z a. thoracica interna. Superselektivní angiogram koaxiálně zavedeným mikrokátérem (B). Kontrolní angiogram po embolizaci (C). Šipka označuje anomální a. bronchialis dx. (na obr 2 C je vyplněna embolizační směsí), hvězdička a. thoracica interna dx.

Fig. 2. Angiogram of the right subclavian artery before embolization shows anomalous bronchial artery arising from the internal mammary artery (A). Superselective arteriogram of anomalous bronchial artery (B). Angiogram after embolization (C). White arrow marks anomalous bronchial artery (which is embolised with N-butyl cyanoacrylate mixture on figure 2 C), Internal mammary artery is marked with asterisk.

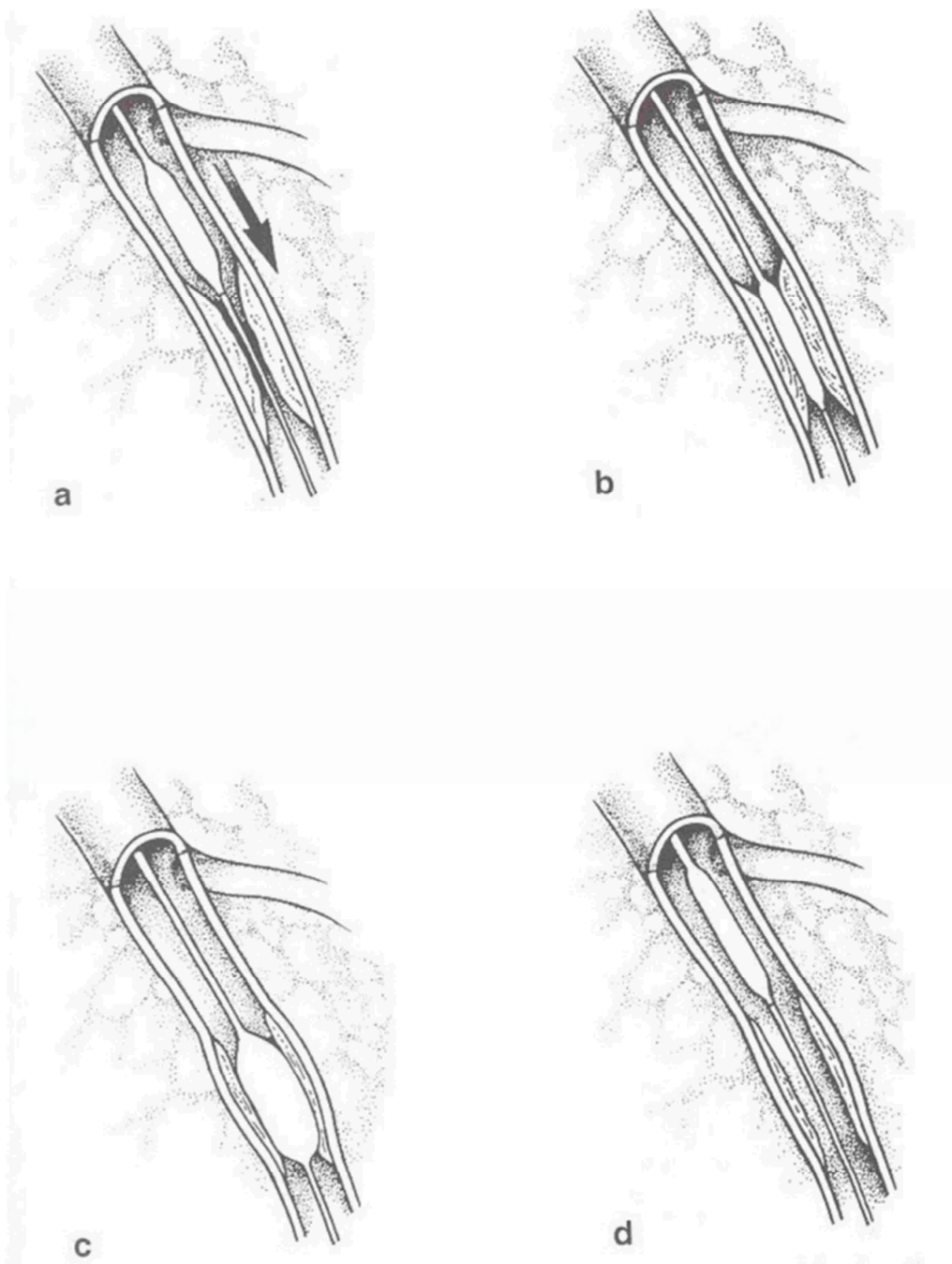
▲ Obr. 2A



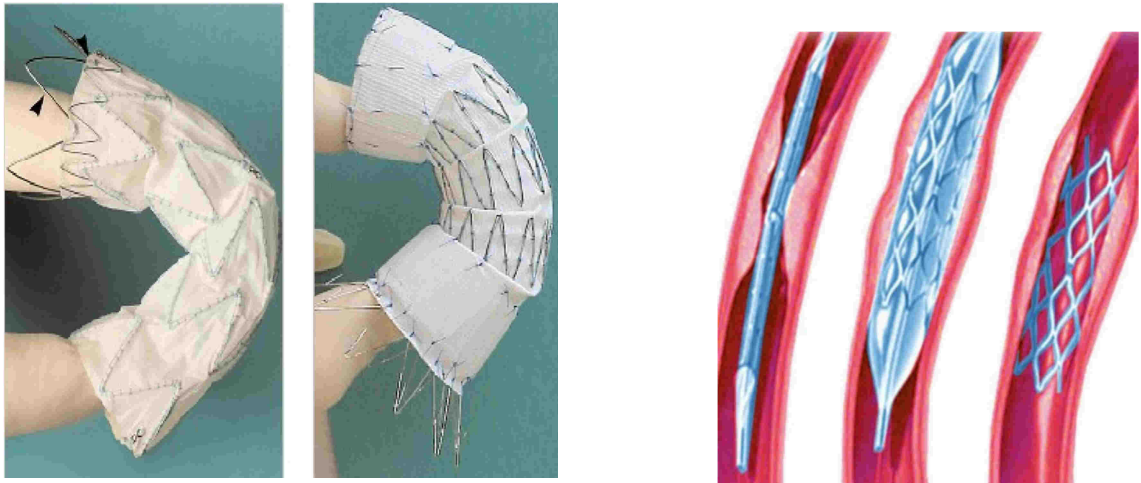
Ilustrace 5: Příklad užití angiografického zobrazení a provedení následné embolizace. Zde se jedná o výkon na krvácející a. bronchialis. Kap. 1.3.4, podkap. Embolizace, str. 17



Ilustrace 6: Selektivní koronarografie, kap. 1.3.4, podkap. Koronarografie, str. 18



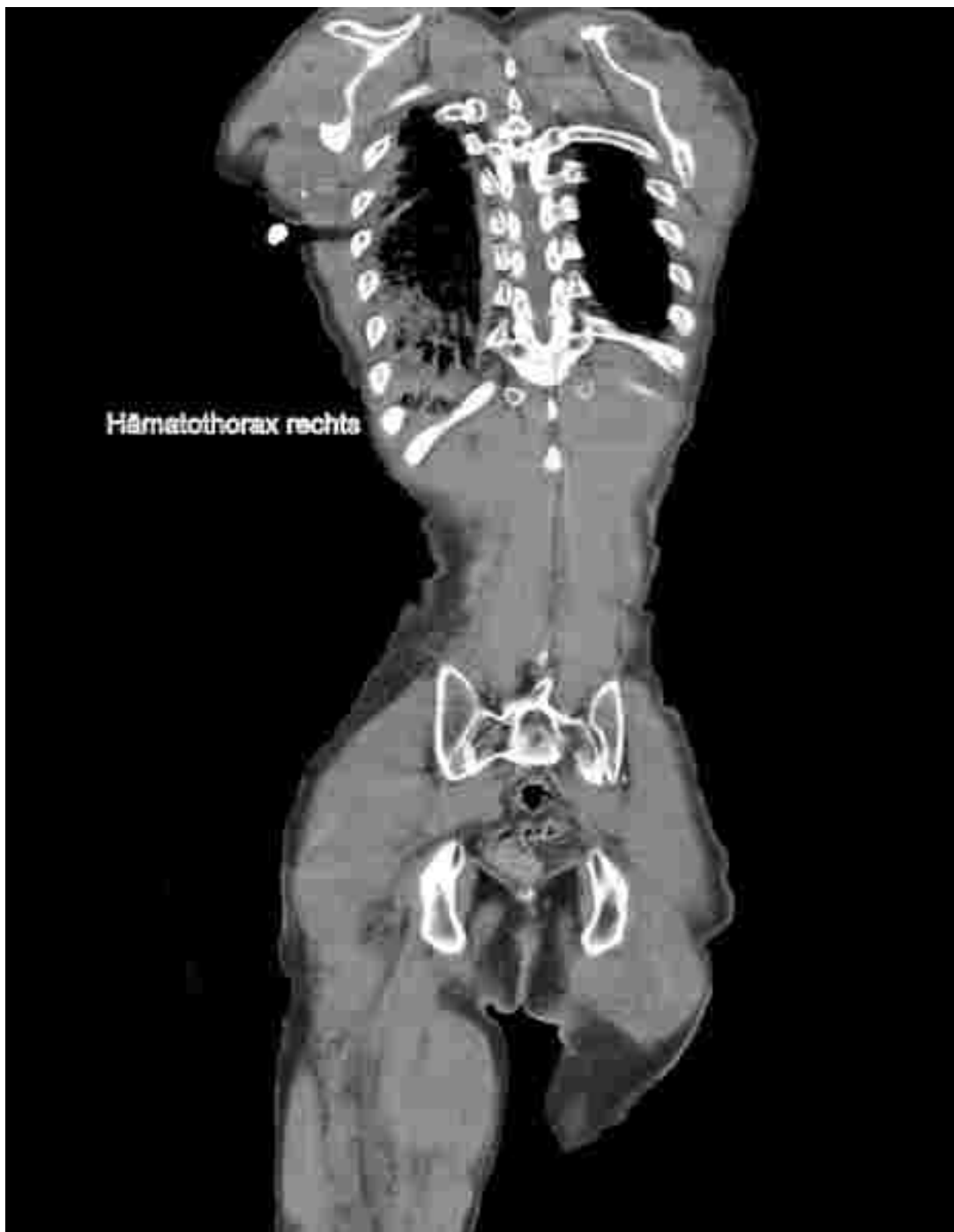
Ilustrace 7: Schéma PTA (perkutánní transluminální angioplastiky), kap. 1.3.4, podkap. PTA, str. 18



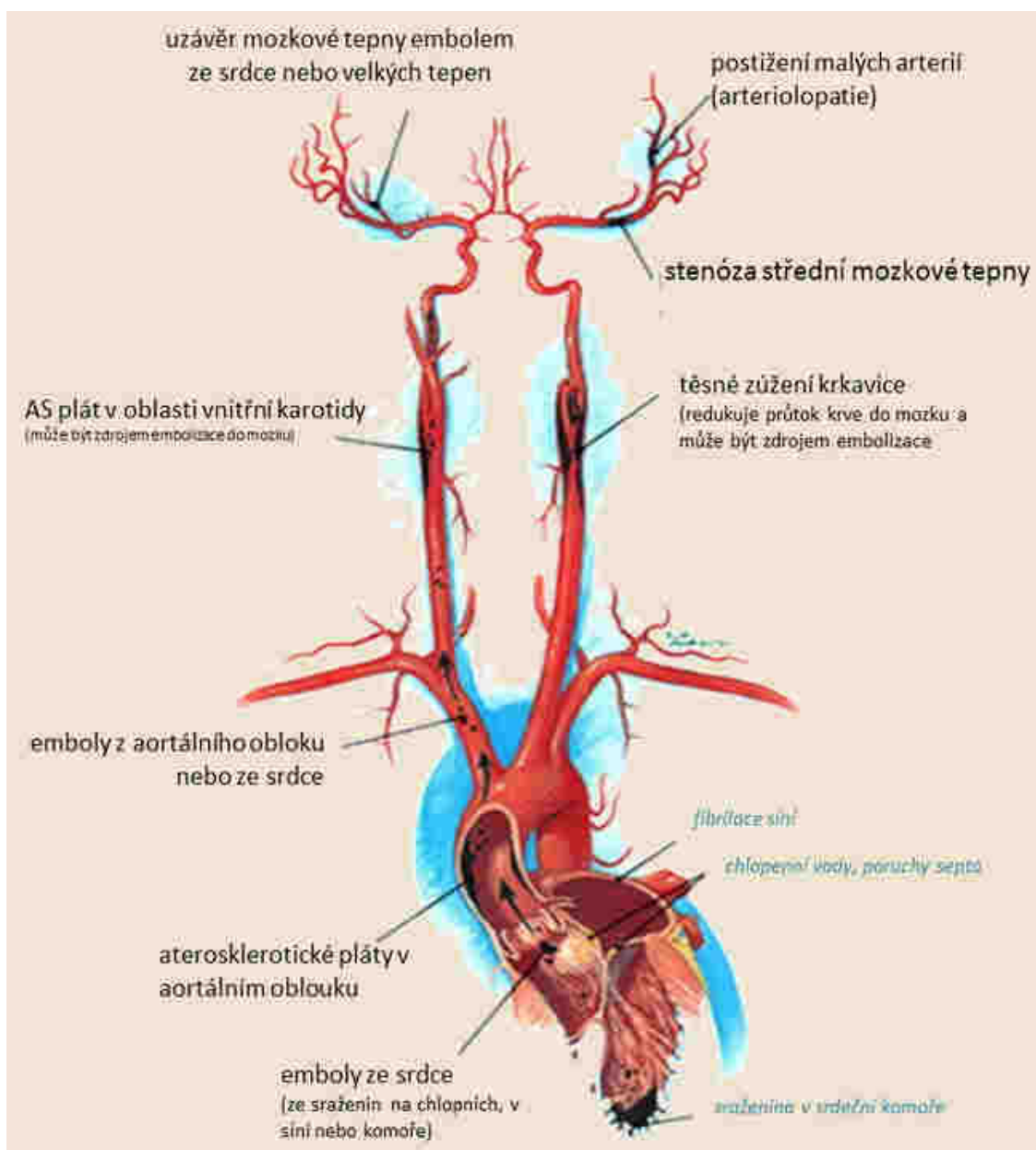
Ilustrace 8: Vlevo příklad stentgraftu, vpravo rozevírání stentgraftu v cévě, kap. 1.3.4, podkap. Vložení stentů, stentgraftů, str. 19



Ilustrace 9: Příklad skenů z MRI, zde z přístroje MAGNETOM Aerea MRI 1,5T, používaného jako součást odd. urgentního příjmu v nemocnici Rhode Island v Nové Anglii v USA. Kap. 1.3.5 Magnetická rezonance, str. 20



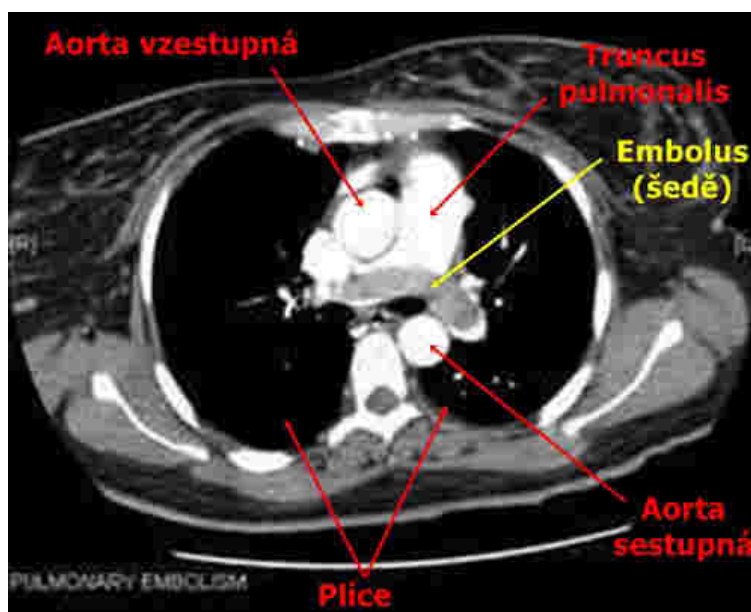
Ilustrace 10: Příklad skenů celotělového CT, zde s průkazem kontuze plic. Kap. 1.4.1 Polytrauma, str. 21



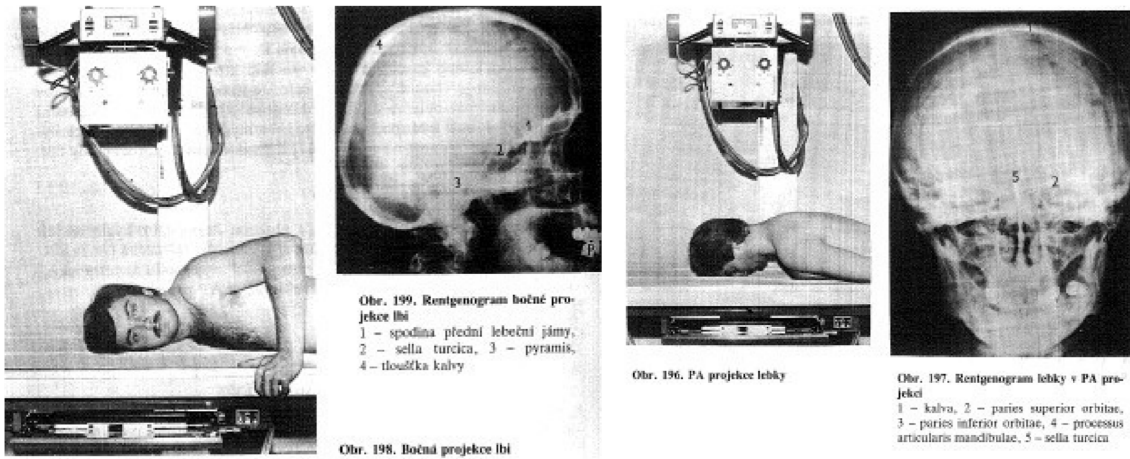
Ilustrace 11: Klasifikace příčin vzniku cévné mozkové příhody, kap. 1.4.2 Cévní mozkové příhody, str. 22



Ilustrace 12: CT zobrazení mozku při CMP. Zde je patrná nedostatečná perfúze postižené oblasti. Kap. 1.4.2, podkap. Postup při vyšetření CMP, str. 22



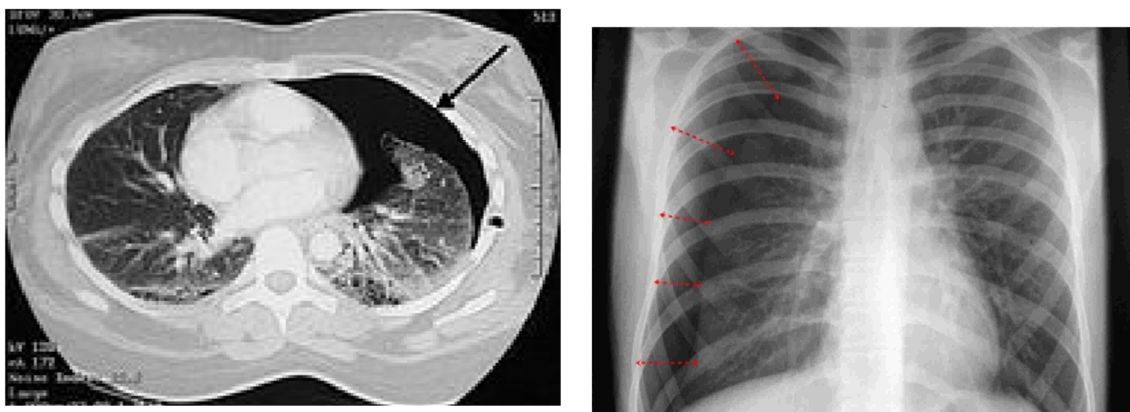
Ilustrace 13: Masivní plicní embolie na CT skenu. Kap. 1.4.3 Masivní plicní embolie, str. 24



Ilustrace 14: Radiografie lbi, vlevo bočná projekce, vpravo zadopřední proj., kap. 1.4.4, podkap. Poranění lebky, str. 25



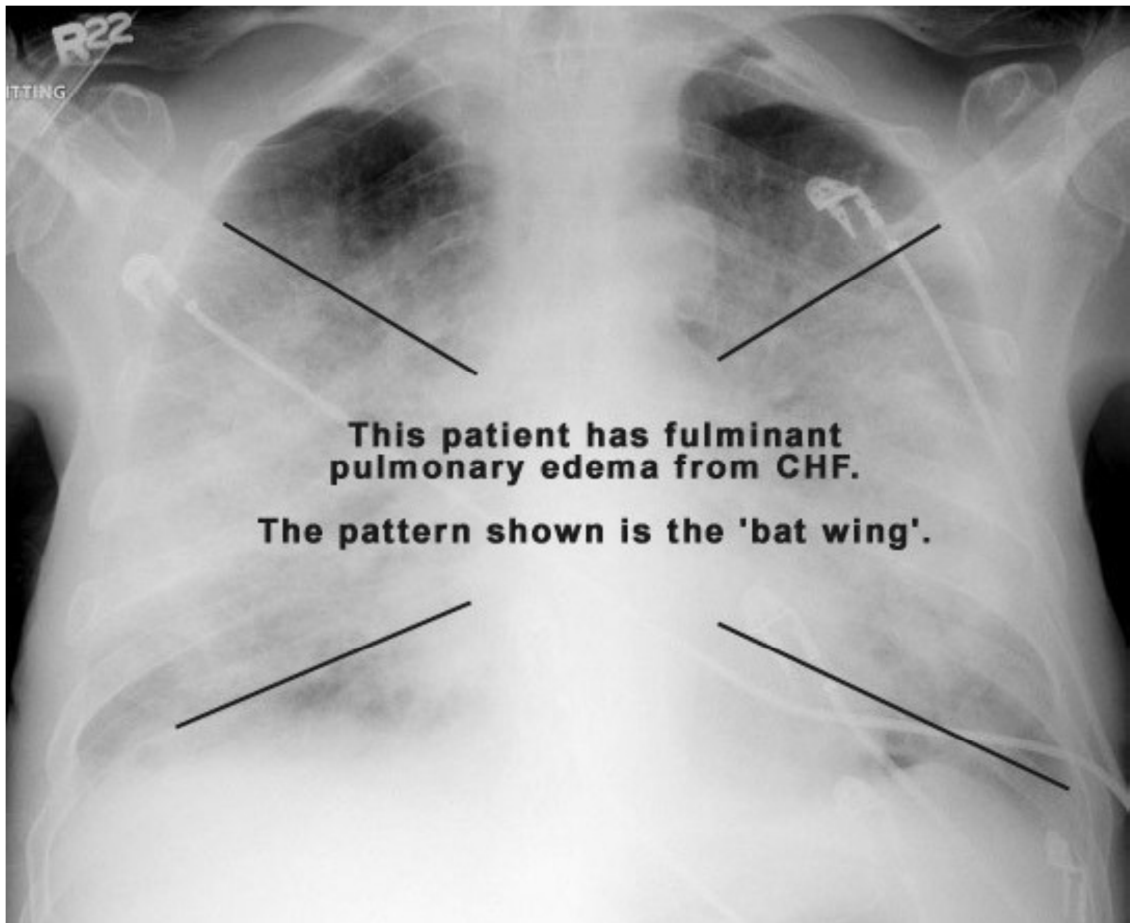
Ilustrace 15: Příklad CT zobrazení traumatu Th páteře, Th 11, kap.1.4.4, podkap. Poranění hrudní a bederní páteře, str. 26



Ilustrace 16: Vlevo CT sken levostranného pneumotoraxu, vpravo RTG snímek pravostranného pneumotoraxu. Kap. 1.4.4, podkap. Krytá poranění torako-abdominálních prostorů, str. 26



Ilustrace 17: Intracerebrální krvácení na angiograf. obraze, kap. 1.4.4, podkap. Poranění velkých cév, str. 27



Ilustrace 18: RTG snímek hrudníku pacienta po AIM. Je zde patrný plicní edém v důsledku mitrální insuficience. Kap. 1.4.7 Kardiovask. příhody, podkap. Akutní infarkt myokardu, str. 28



Ilustrace 19: Příklad užitečného pomocníka pro pacienty v urgentním stavu: nářadí pro pojízdný rentgen od fy. Lynet, kap. 5.5 Novinky a zajímavosti, str. 43