

**Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave**  
**FAKULTA OŠETROVATEĽSTVA A ZDRAVOTNÍCKYCH**  
**ODBORNÝCH ŠTÚDIÍ**

**NEVASKULÁRNA INTERVENCIA – SÚČASNÉ TRENDY**

**BAKALÁRSKA PRÁCA**

Študijný program: rádiologická technika

Študijný odbor : 7.4.8. rádiologická technika

Vedúci záverečnej práce: PhDr. Andrea Burganová



SLOVENSKÁ ZDRAVOTNÍCKA UNIVERZITA v Bratislave

**Fakulta ošetrovatel'stva a zdravotníckych odborných štúdií**

Katedra rádiologickej techniky FOZOŠ

## **Z A D A N I E   Z Á V E R E Č N E J   P R Á C E**

**Evidenčné číslo: 10600**

Názov záverečnej práce:

**Nevaskulárna intervencia - súčasné trendy**

Pokyny pre vypracovanie: Autorka vo svojej bakalárskej práci sa bude zaoberať významom a výhodami nevaskulárnych intervenčných metód. Obsahovo práca bude koncipovaná a delená na teoretickú časť, kde sa zameriava na najčastejšie sa vyskytujúce ochorenia a oblasti pre intervenciu, indikačné možnosti a kritéria, algoritmus diagnostických metód, prístrojové vybavenie. Praktická časť okrem jednotlivých nevaskulárnych intervenčných metód zahŕňa aj kazuistiku a úlohu rádiologického technika pri týchto výkonoch.

Študijný odbor: 7.4.8. rádiologická technika

Študijný program: rádiologická technika

Typ záverečnej práce: Bakalárska práca Bc.

Akademický rok: 2016/2017

Autor záverečnej práce: Ivana Jacečková

Vedúci záverečnej práce: Mgr. Andrea Burganová

Konzultant záverečnej práce:

Dátum zadania záverečnej práce: 10.05.2016

## **Pod'akovanie**

Na tomto mieste chcem vysloviť pod'akovanie svojej školiteľke PhDr. Andrey Burganovej za jej odborné vedenie, spoluprácu a usmerňovanie pri vypracovaní bakalárskej práce.

## **ABSTRAKT**

JACEČKOVÁ, Ivana: Nevaskulárna intervencia – súčasné trendy. [Bakalárska práca]. Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave. Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií. Školiteľ: PhDr. Andrea Burganová, FOZOŠ, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava 2017. s. 42

Bakalárska práca sa zaoberá významom a výhodami nevaskulárnych intervenčných metód a snahe, čo najlepšie ich priblížiť. Práca je rozdelená na dve hlavné kapitoly a niekoľko podkapitol.

V prvej kapitole sa snažíme, čo najzrozumiteľnejšie priblížiť vybrané nevaskulárne výkony, ktoré často nazývame terapeutické alebo liečebné metódy. Poukázať na to, že niekedy tento nevaskulárny výkon nahrádza chirurgický zákrok a s tým súvisí zníženie radiačnej záťaže, ako pre pacienta, tak aj pre personál, ktorý daný výkon realizuje. Ďalej opísať, ako dané vyšetrenie prebieha, kto ho indikuje, aké sú jeho výhody a nevýhody, kontraindikácie a hlavne aký je jeho prínos pre pacienta.

V druhej kapitole sa venujeme príprave pacienta pred vyšetrením, potrebným ochranným pomôckam a radiačnej ochrane, ktorej úlohou je radiačnú záťaž udržať na prijateľnom minime. Taktiež sa zaoberá úlohou rádiologického technika pri vykonávaní daného vyšetrenia či už pod skioskopickou, CT alebo USG kontrolou. Úlohou technika je skontrolovať alergologickú anamnézu, oboznámiť a zabezpečiť pohodlie a taktiež spoluprácu pacienta, samozrejme dôležitá je aj spolupráca medzi rádiologickým technikom a lekárom.

**Kľúčové slová:** nevaskulárne intervencie, intervenčná rádiológia, miniinvazívne výkony, terapeutické metódy

## **ABSTRACT**

JACEČKOVÁ, Ivana: Non-vascular intervention - Current Trends. – [Bachelor thesis]. Slovak medical university in Bratislava, Faculty of Nursing and other medical studies. Supervisor: PhDr. Andrea Burganová, FOZOŠ, Slovak medical university, Bratislava 2017. 42 p.

Bachelor thesis deals with interest and benefits of non-vascular intervention methods and to approach them the best. The work is divided to the two main chapters and several subchapters.

In the first chapter, we focus on clear explanation of selected non-vascular outputs called therapeutical or curative methods, to point out that the surgical output is often substituted by the non-vascular intervention and its connection with decrease of radiation burden for a patient as well as for the executive staff and to describe process of the examination, who induces it, what are its advantages and disadvantages, contraindication and mainly what is its contribution for a patient.

In the second chapter, there is a focus on a patient's preparation before the examination, necessary protective tools and a radiation security which keeps the radiation burden on the acceptable minimum, and the task of radiological operator during the performance using trial- case, CT or USG control. The technician's task is to check all ergological anamnesis, to familiarize and to secure a patient's comfort and cooperation and indeed very important is cooperation between radiological operator and a doctor.

**Keywords:** non-vascular intervention, intervention radiology, mini invasive outputs, therapeutical methods

## OBSAH

ÚVOD.....	9
1. NEVASKULÁRNE INTERVENCIE .....	10
1.1. DILATÁCIA PAŽERÁKA.....	11
1.2. INTERVENČNÉ VÝKONY V DIAGNOSTIKE PRSNEJ ŽĽAZY A BIOPSIA SENTINELOVEJ UZLINY .....	12
1.3. PERKUTÁNNÁ DRENÁŽ .....	15
1.4. PERKUTÁNNÁ TRANSHEPATÁLNA CHOLANGIOGRAFIA (PTC).....	17
1.5. PERKUTÁNNÁ TRANSHEPATÁLNA DRENÁŽ (PTD).....	19
1.6. ENDOSKOPICKÁ RETROGRÁDNA CHOLANGIOPANKREATIKO-GRAFIA (ERCP).....	20
1.7. RENÁLNA BIOPSIA .....	20
1.8. RÁDIOFREKVENČNÁ ABLÁCIA .....	22
1.9. CHEMICKÁ LUMBÁLNA SYMPAKTETÓMIA (CHSE).....	22
1.10. PERKUTÁNNÁ VERTEBROPLASTIKA A KYFOPLASTIKA .....	23
1.11. OZONOTERAPIA .....	25
1.12. PERIRADIKULÁRNA TERAPIA .....	29
2. ÚLOHA RÁDIOLOGICKÉHO TECHNIKA PRI NEVASKULÁR-NYCH INTERVENCIÁCH.....	31
2.1. PRÍPRAVA PACIENTA.....	31
2.2. OCHRANNÉ POMÔCKY A RADIČNÁ OCHRANA .....	32
2.3. METODIKA PREVEDENIA VÝKONU POD CT KONTROLOU .....	35
2.4. METODIKA PREVEDENIA VÝKONU POD USG KONTROLOU .....	36
2.5. METODIKA PREVEDENIA VÝKONU POD SKIASKOPICKOU KONTROLOU .....	36
ZÁVER .....	38
POUŽITÁ LITERATÚRA .....	40

## **Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov**

Obrázok 1: Benígna stenóza pažeráka

Obrázok 2: Mamotom prístroj

Obrázok 3: Perkutánná transhepatálna drenáž

Obrázok 4: Úvodný scanogram pred ozonoterapiou

Obrázok 5: Označenie miesta vpichu na koži

Obrázok 6: Aplikácia ozónu

Obrázok 7: Zavedenie Chiba ihly ku koreňu L5 vľavo

Obrázok 8: Aplikovaná zmes ozónu O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> v okolí koreňa L5

Obrázok 9: Ochranné vesty

Obrázok 10: Ochranný golier

Obrázok 11: Ochranná zástera

Obrázok 12: Olovené okuliare

Obrázok 13: Ochranné rukavice

Obrázok 14: Ochrana gonád

## **Zoznam skratiek**

CT – počítačová tomografia

CD – kompaktný disk

č. - číslo

DVD - digitálny optický dátový nosič

MBq – mega becquerel

MRI – magnetická rezonancia

ml - mililiter

RTG kontrola – röntgenová kontrola

PACS – Picture Archiving and Communicating System

PMMA – polymetylmetakrylátový cement

USG - ultrasonografia



## ÚVOD

Intervenčné metódy rozdeľujeme na vaskulárne a nevaskulárne. Nevaskulárne intervencie sú terapeutické, liečebné metódy, ktoré majú nezastupiteľné miesto v odbore rádiológia. V práci sa snažím priblížiť konkrétne metódy, ktoré sú v súčasnosti častejšie využívané. V dnešnej dobe má čoraz viac ľudí problémy s bolesťami chrbtice, a preto sa zameriam, či už na ozonoterapiu, periradikulárnu terapiu, perkutánnu vertebroplastiku a kyfoplastiku. Poukážem pri týchto metódach na výhody a nevýhody pre pacienta, že sa jedná relatívne o jednoduché zákroky, ktoré pacientovi skôr pomôžu, ako ublížia. Opíšem metódy, ktoré sa začali realizovať len v nedávnej minulosti ako vákuová mamotómia. Nevynechám ani klasické nevaskulárne intervencie, ktoré sa vykonávajú na gastrointestinálnom trakte. Ide o perkutánnu transhepatálnu cholangiografiu, perkutánnu transhepatálnu drenáž a endoskopickú retrográdnú cholangiopankreatikografiu.

V jednej z kapitol priblížim úlohu rádiologického technika pri nevaskulárnych intervenciách, či už pod skiaskopickou, USG alebo CT kontrolou. Úlohou rádiologického technika je, čo najlepšie a najjednoduchšie vysvetliť pacientovi, aký výkon podstúpi a ako bude prebiehať, zabezpečiť jeho spoluprácu, skontrolovať jeho anamnézu, súčasne zabezpečiť komfortnú polohu pacientovi počas realizácie výkonu a oboznámiť ho s postupom po výkone. Rádiologická ochrana ako rádiologického technika, tak aj pacienta a všetkého personálu, ktorý je pri týchto výkonoch potrebný a nenahraditeľný, je nevyhnutná. Dôležitá je radiačná ochrana všetkých týchto skupín rovnako. Pri ochrane sú dôležité tri základné princípy radiačnej ochrany: odôvodnenie, optimalizácia a stanovenie limitov. K ochrane zahrňujeme samozrejme ochranné pomôcky, ktoré sú potrebné k zníženiu radiačnej záťaže.

## 1. NEVASKULÁRNE INTERVENCIE

Intervenčná rádiológia patrí medzi moderný, dynamicky sa rozvíjajúci odbor, ktorý sa rozvinul z metód diagnostickej angiografie, ktorej počiatok súvisí so zavedením techniky perkutánnej katetrizácie v roku 1953 röntgenológom švédskeho pôvodu Svenom Seldingerom a vývojom rádiokontrastných katétrov P. Oldmanom v roku 1955. Zakladateľom intervenčnej rádiológie, respektíve pre svoju miniinvazivitu, tiež často nazývanú miniinvazívna terapia, je Charles Dotter, ktorý v roku 1964 uskutočnil ako prvý perkutánnu dilatáciu zúženej povrchovej stehennej artérie. Zakladatelia artériografie v období medzi svetovými vojnami boli portugalskí lekári E. Monis a jeho žiak R. dos Santos, ktorí boli priekopníkmi mozgovej artériografie. Rozvoj katetrizačných techník viedol k prvej embolizácii (krvácanie do gastrointestinálneho traktu, embolizácia a chemoembolizácia metastáz), rozvinuli sa metódy trombolýzy, zdokonaľovali sa techniky neurointervencií, a taktiež metódy nevaskulárnych intervencií (Kozák, J. 2014).

V dnešnej dobe má intervenčná rádiológia pre svoju miniinvazivitu nezastupiteľné miesto v diagnostike, a hlavne v liečbe mnohých orgánových poškodení, predovšetkým uľahčuje alebo niekedy úplne nahradzuje chirurgický výkon. Vznik tohto odboru otvoril nové možnosti v urológií, onkológií, gynekológií a gastroenterológií (Spoločnosť kardiovaskulárnej a intervenčnej rádiológie – SKVIR: <http://www.angio.sk/pre-pacientov/pre-pacientov/nevaskularne-intervencie>).

Pracovisko intervenčnej rádiológie je predovšetkým zamerané na miniinvazívne vyšetrovacie a liečebné výkony. Realizujú sa nevaskulárne a vaskulárne intervencie. Pri týchto intervenciách sa využívajú špeciálne materiály a nástroje (stenty, lieky, ihly, katétre, embolizačné materiály), ktoré sa zavádzajú vpichom pod kožu do konkrétneho orgánu pod priamou vizuálnou kontrolou rádiologickými zobrazovacími metódami (FNsP FDR, RTG oddelenie: [http://www.nspbb.sk/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=11&id=47&Itemid=50](http://www.nspbb.sk/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=11&id=47&Itemid=50)).

Nevaskulárne intervencie sa vykonávajú mimo cievného systému a patria sem najčastejšie intervencie na gastrointestinálnom trakte, (to je liečba malígnych a benígnych stenóz), žalúdka, pečeni, žlčových cestách, (perkutánna transhepatálna drenáž), ezofagu a taktiež chrbtici ako ozonoterapia a periradikulárna terapia (Kozák, J. 2014).

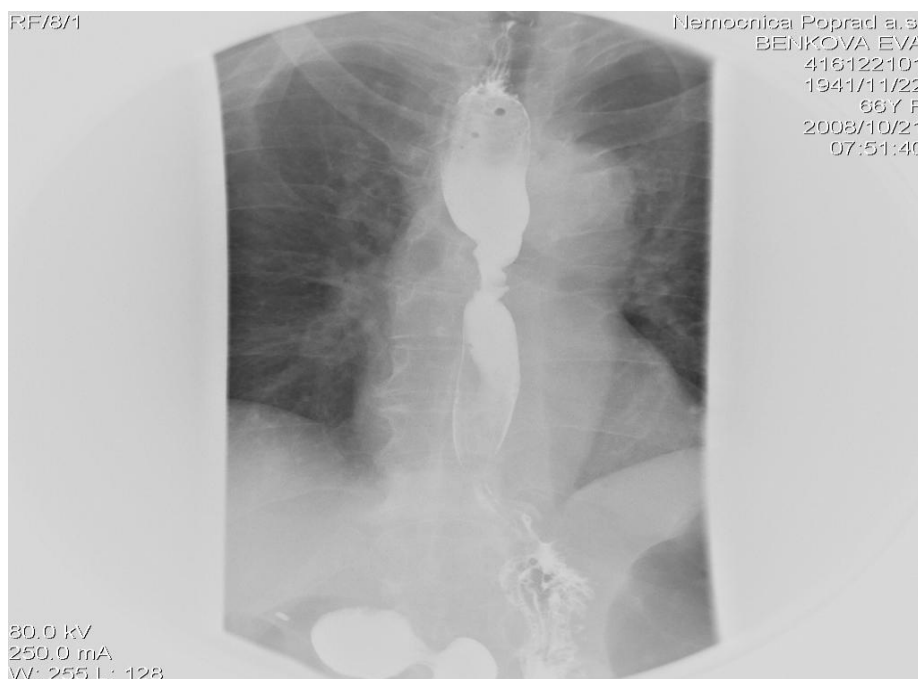
V tejto časti rádiológie sa výkony realizujú pod skiaskopickou, CT a USG kontrolou a to vedie k zníženiu invazivity a komplikácií oproti postupom v konvenčnej rádiológii.

## 1.1. DILATÁCIA PAŽERÁKA

### Liečba benígnych stenóz pažeráka

Na liečbu stenóz pažeráka sa využívajú nechirurgické metódy. Pred výkonom sa skontroluje anamnéza pacienta a vykoná sa endoskopická biopsia na vylúčenie malignity. Metóda sa realizuje pod skiaskopickou kontrolou. Hltan vystriekame anestetikom v spreji a zavádzame katéter s vodičom do pažeráka, prechádzame cez stenózu a zameníme katéter za dilatačný balónik a dilatujeme v mieste stenózy do plného nafúknutia balóniku. Po výkone sa vždy skontroluje vyšetrenie vodnou jódomou kontrastnou látkou k vylúčeniu perforácie. Pri liečbe achalázie (poškodenie plexus Auerbachi v stene pažeráka) je dôležité použiť väčší balónik. Výkon balónikovej dilatácie sa realizuje aj v dilatácií stenóz v oblasti rekta a sigmoidea. Táto metóda sa taktiež realizuje pod skiaskopickou kontrolou, po insuficiencii čreva vzduchom a aplikácií jódovej kontrastnej látky, prenikáme cez stenózu vodičom a dilatujeme balónikom (Kozák, J. Vomáčka, J. 2012).

Obrázok č. 1: Benígna stenóza pažeráka



Zdroj: Nemocnica Poprad a.s.

### Liečba malígnych stenóz pažeráka

Pri malígnych stenózach sa naopak využíva chirurgická liečba. Metóda sa vykonáva pod skiaskopickou kontrolou. Po prieniku vodiča cez stenózu distálne meníme navigovaný vodič za tuhý vodič a vykonávame predilatáciu malígnej stenózy a implantujeme po vodiči stent tak, aby prekryval horný a dolný okraj stenózy. Tak ako pri

benígnych stenózach aj tu sa uskutočňuje kontrolné vyšetrenie vodnou jódomou kontrastnou látkou. Dva dni po výkone prebieha kontrolné röntgenové vyšetrenie pažeráka kontrastnou látkou, na posúdenie funkčnosti stentu. Je to paliatívna metóda, ktorá síce nepredlží život pacienta ale výrazne skvalitní zbytok jeho života (Kozák, J. Vomáčka, J. 2012).

## **1.2. INTERVENČNÉ VÝKONY V DIAGNOSTIKE PRSNEJ ŽĽAZY A BIOPSIA SENTINELOVEJ UZLINY**

Diagnostika patologických stavov prsnej žľazy dosiahla v posledných rokoch značný pokrok. O rozšírenie metód sa zaslúžili nielen nové zobrazovacie metódy, ale aj cielený odber tkaniva. Odber tkaniva posúva diagnostický proces z konvenčného zobrazovania, do roviny definitívnej histologickej diagnózy. Každý vpich ihly do prsnej žľazy sa považuje za minimálnu chirurgickú intervenciu. V praxi ide o odber podozrivého tkaniva a taktiež o cielený terapeutický výkon do ložiska. Oboje sa vykonáva pod kontrolou zobrazovacích metód (Skovajsová, M. 2009).

Cielenosť a presnosť zasahujúceho výkonu je najčastejšie kontrolovaná dvoma odlišnými zobrazovacími metódami. Zameranie ložiska sa vykonáva mamografický s pridaným stereotaktickým zameriavačom alebo pod ultrasonografickou kontrolou.

### **1. Zameranie podozrivej lézie pod mamografickou (stereotaxickou) kontrolou**

Stereotaxický zameriavač je oddeliteľnou súčasťou mamografu, alebo je s ním napevno spojený. Rozdiel medzi nimi je v pohodlí pacientky. Pri využití stereotaxického nadstavca je pacientka celú dobu počas vyšetrenia v sede. Táto situácia je náročná aj pre pacientku aj ošetrojúci personál. Zdravotníci musia pracovať rýchlo, presne, profesionálne, a zvládať komplikácie. Stereotaxický stôl je niekoľkonásobne drahší a využíva sa iba pri mamárnej diagnostike. Pacient však leží na vyšetrovacom stole na bruchu, ale aj tento stôl má nedostatky a skôr sa využíva v zahraničí ako u nás (Skovajsová, M. 2009).

### **2. Zameranie lézie pomocou ultrasonografickej kontroly**

USG zobrazenie mliečnej žľazy v reálnom čase pri nezafixovanom prsníku prináša možnosť intervencie „z voľnej ruky“. Okrem odberového príslušenstva, táto metóda nevyžaduje iné prístrojové vybavenie. Pacientka v priebehu vyšetrenia leží na chrbte na polohovateľnom vyšetrovacom stole, môžeme podložiť hlavu, nohy a tým zvýšime pohodlie pacientky. Metóda vyžaduje manuálnu šikovnosť a flexibilitu vyšetrujúceho rádiológa, ktorý má v jednej ruke zobrazovaciu sondu USG prístroja a v druhej vedie

subkutánne v prsnej žľaze odberovú ihlu. Ihlu sleduje počas výkonu na USG prístroji (Skovajsová, M. 2009).

### 3. Nástroje pre odber tkaniva

Je niekoľko možností odberových nástrojov a tieto nástroje sa neustále obmieňajú. Používajú sa tenké ihly pre aspiračnú cytológiu, tiež široké pre tkanivovú biopsiu. Dôležité je získať, čo najhodnovernejšiu vzorku tkaniva a aj dostatočné množstvo pre nasledujúcu biopsiu.

Cieľom diagnostických intervencií je jednoznačne identifikovať ložiskový nález, oblasť napadnutej asymetrie v mamografickom obraze prsnej žľazy a zhuk mikrokalifikátov.

Skúsený diagnostik dokáže pomocou ultrasonografického obrazu odhaliť štrukturálne priestorové zmeny. Mikrokalifikáty sa zobrazujú pomocou mamografického prístroja (Skovajsová, M. 2009).

## **Minimálne intervenčné zobrazovacie metódy**

### 1. Aspiračná cytológia

Aspiračná biopsia - biopsia tenkou ihlou je prvá nechirurgická metóda overujúca nádor vyslovene z mamografie alebo ultrasonografie. Má svoju historickú hodnotu, vývoj skôr smeruje k biopsiám. Jej nevýhodou je nedostatok skúsených cytológov, ale hlavne malá výpovedná schopnosť. Zistíme iba, či ide o cytologické tkanivo z malígneho alebo benígneho ložiska, a to je momentálne nedostačujúce (Skovajsová, M. 2009).

### 2. Core biopsia

Core biopsia sa stala v diagnostike prsnej žľazy celosvetovou prioritou. Táto metóda je dôležitá z dôvodu, že :

- biopsia z podozrivého ložiska s onkologicky negatívnym výsledkom vedie k zníženiu počtu diagnostických chirurgických extirpácií,
- ak sa potvrdí malignita, tak hneď nasleduje liečba karcinómu prsníka. Z odobratého tkaniva sa urobí nielen histopatologická analýza, ale aj histologický grading, cievne a lymfatické šírenie a ďalšie prognostické alebo predispozičné parametre.

Tieto metódy sa vykonávajú ambulantne a žena sa po výkone zaradí do bežného života.

Na vykonanie core biopsie sa používajú ihly v rozmedzí od 14-21 G. V dnešnej dobe sa používajú ihly s kovovým držiakom, jeho výhodou je vyššia odberová rýchlosť a tiež

vyššia kvalita vzorky. Vykonanie tejto metódy nie je pre erudovaného rádiológa zložité. Po výbere miesta vpichu a podaní lokálnej anestézy sa vykonáva za použitia intramuskulárnej ihly malá incízia. Bioptická ihla sa zavedie incíziou do podkožia a je smerovaná v osi sondy ložiska. Je dôležité predvídať, kde sa ocitne odberová časť ihly. Potom sa vykoná odobratie vzorky z ložiska, ale predtým je dôležité upozorniť pacientku. Hlavné je získať dobrú a dostatočnú vzorku na vykonanie histológie (Skovajsová, M. 2009).

Pacientky znášajú biopsiu veľmi dobre, ak sú pred výkonom informované ako bude prebiehať a kvôli čomu sa vykonáva. Poučená pacientka lepšie spolupracuje.

### 3. Vákuová mamotómia prsníka

Snahy o zlepšenie diagnostiky prsníkov priniesli vákuovú mamotómiu. Spojením metódy podtlaku so získaním tkaniva o šírke 11 G či dokonca 8 G pomocou rotujúceho noža vo vnútri odberovej ihly vznikla nová unikátna diagnostická metóda, pri ktorej sa objem odobratého tkaniva rovná chirurgickej excízií. Rádiologický asistent musí označiť miesto vykonania vákuovej mamotómie, ak by bol pozitívny nález, tak by sa potom zrealizoval bezpečný chirurgický výkon. Pri odbere vzorky je ihla v stacionárnej polohe. Vzorka sa pomocou vákua posúva von z mamotomového dela a ihla sa pre širší záber vzorky otáča okolo svojej osi. To umožňuje odobratie väčšieho množstva tkaniva. Vykonáva sa za kontroly mamografickým prístrojom (Skovajsová, M. 2009).

Obrázok č. 2: Mamotom prístroj



Zdroj: OÚsA, II. Rádiologická klinika, Bratislava

### **Biopsia sentinelovej uzliny (SLNB)**

Karcinóm prsníka je najčastejší zhubný nádor u žien. Pri tomto ochorení sa využíva biopsia sentinelovej uzliny. Sentinelova uzlina je prvá uzlina alebo skupina uzlín, ktorá je postihnutá metastázovým procesom. Stav lymfatických uzlín v axile je najdôležitejším izolovaným prognostickým faktorom pri hodnotení celkového prežívania pacienta s karcinómom prsníka. Biopsia sentinelovej uzliny je veľmi senzitívna a presná technika. Výhodami biopsie sentinelovej uzliny je nižšia morbidita výkonu, ekonomická a časová výhodnosť. Táto metóda je v súčasnosti všeobecne akceptovanou technikou stagingu a manažmentu včasných štádií karcinómu prsníka (Pecha, V. Kolařík, D. Menzlová, E. Dvorská, M. Trnková, M. 2011).

Značenie sentinelovej uzliny sa vykonáva aplikáciou detekčnej látky, do predom určených oblasti prsníkov. Látka sa aplikuje subdermálne alebo intradermálne nad oblasť ložiska primárneho tumoru. Samozrejme, do kvadrantu, v ktorom sa nachádza primárny tumor. Pre povrchovú aplikáciu postačuje jediná injekcia detekčnej látky nad tumor. Množstvo podanej látky je menšie, aby uľahčilo lokalizáciu sentinelových uzlín vďaka zníženiu interferencie aktivity „horúcej“ uzliny s miestom aplikácie látky. Na značenie sa najčastejšie využívajú dve detekčné látky. Modré farbivo – aplikujú sa 2 – 5 mililitrov zriedeného farbiva do subareolárnej oblasti, a to niekoľko minút pred zahájením operačného zákroku. Toto farbivo sa detekuje zrkovým vnemom, alebo sa používa koloid značený rádioaktívnym izotopom technécia a aplikuje sa v deň operácie alebo približne 24 hodín pred začatím operácie. Podáva sa dávka 0,1 mililitra, ktorá má aktivitu 80 MBq. Na detekciu technécia sa využíva scintilačný detektor (Pecha, V. Kolařík, D. Menzlová, E. Dvorská, M. Trnková, M. 2011).

### **1.3. PERKUTÁNNÁ DRENÁŽ**

Perkutánná drenáž je štandardná univerzálna nevaskulárna metóda, ktorá sa využíva v modernej rádiológii. Tento výkon môže byť prevedení v rôznych modalitách: CT, skiaskopia, USG. Na niektorých pracoviskách sa tento zákrok vykonáva i pod kontrolou magnetickej rezonancie, avšak táto modalita vyžaduje inštrumentárium, ktoré bude MRI kompatibilné (Borovcová, V. 2014).

Väčšinou ide o výkon terapeutický, vo výnimočných prípadoch o výkon diagnostický. Indikácia, ktorá vedie k tomuto zákroku je odstránenie kolekcie tekutiny. Ide

o snahu nahradit' chirurgický výkon perkutánnou drenážou, ktorá predstavuje pre pacienta menšiu radiačnú záťaž.

Drenovať môžeme akúkoľvek kolekciu, v akomkoľvek mieste lokalizácie (rozsiahle cysty, pseudocysty, abscesy) (Borovcová, V. 2014).

Medzi najčastejšie indikácie patrí hnis a kolekcia tekutiny, najmenej vhodné sú hematómy. K tomuto zákroku pristupuje lekár iba ak má pacient ťažkosti. Vzhľadom k tomu, že je drenáž alternatívou operačného postupu, znamená to pre pacienta menšiu záťaž. To, či bude alebo nebude prevedená drenáž, závisí na dohode medzi lekárom, ktorý výkon indikuje a lekárom, ktorý bude výkon vykonávať (Borovcová, V. 2014).

Ako bolo povedané, výkon môže byť prevedení pod skioskopickou, CT a USG kontrolou. Každá z týchto metód má svoje výhody a nevýhody. Ultrazvuk umožňuje kontinuálne sledovanie výkonu a voľby ľubovoľného prístupu ihly, či drénu v troch rovinách. Medzi nevýhody patrí obezita, vysoko uložená pečeň, plynatosť, riziko možných komplikácií. Podmienkou úspešnej drenáže pod USG kontrolou je dokonalé zvládnutie techniky vyšetrenia a úspešnosť výkonu je priamoúmerná skúsenosti lekára. Výkon možno vykonať s pomocou navádzacieho systému, ktorý môže lekár nasadiť na ultrazvukovú sondu (Borovcová, V. 2014).

Obrázok č. 3: Perkutánná transhepatálna drenáž



Zdroj: Nemocnica Poprad a.s.



Výhodou pod CT kontrolou je lepšia anatomicko-topografická orientácia v rovine rezu i možnosť ľahkého zavedenia niekoľkých drénov. Sledovanie kompletnej drenáže je ale obtiažne alebo nemožné. Určitou alternatívou je CT skiaskopia, ktorá prevedenie výkonu síce zlepšuje, respektíve spresňuje ale zhoršuje radiačnú záťaž. Niekedy sa drén pri finálnej kontrole nastriekava kontrastnou látkou pod skiaskopickou kontrolou (Borovcová, V. 2014).

Perkutánnu drenáž je možné vykonať dvomi spôsobmi:

- Jednokroková metóda ( one – step technika)

Pri tejto technike sa používa trokarový drén. Tento drén je zložený z troch častí: vlastný drén, vystužovacia kanyla a ostré ihly s trokarovým hrotom. Celý tento systém je najčastejšie uzavretý rotačným zámkom.

- Postupová technika ( Seldingerova technika)

Pri Seldingerovej technike sa skrz cez zavedenú ihlu, ktorou bola prevedená punkcia kolekcie, zavedie vodič. Následne je ihla vytiahnutá a po vodiči sa zavedie dilatátor a nakoniec aj vlastný drén. Drén musí byť fixovaný ku koži aby nedošlo k nečakanému vytiahnutiu či vytrhnutiu drénu z miesta aplikácie (Borovcová, V. 2014).

Po každej drenáži musí dôjsť ku kontrole, či je drén na správnom mieste a kontrola je prevedená niekoľkými CT rezmi. Je možné použiť také malé množstvo neionickéj jódovej kontrastnej látky, ktorá je pred overením pozície drénu do neho aplikovaná. Najčastejšie sa používajú drény, ktoré sú na konci stočené (pigtail), alebo zahnuté do tvaru písmena J. K drenáži abscesu sa používajú tzv. dojcestné drény, ktoré umožňujú zároveň odsávať a preplachovať obsah dutiny, ktorá je drénovaná. Drén, ktorý lekár použije by mal spĺňať základné kritéria. Mal by byť hladký, ohybný, mäkký, s postrannými otvormi bez ostrých hrán. Vzhľadom k tomu, že je dôležité, aby bol výkon prevedení čo najlepšie, je potrebné využitie kvalitného inštrumentária a aj kvalitných drénov. Drény môžeme rozlišovať podľa dĺžky (cm) a šírky ( F). Najčastejšie sa používajú drény o veľkosti 14 – 24 F (Borovcová, V. 2014).

#### **1.4. PERKUTÁNNÁ TRANSHEPATÁLNA CHOLANGIOGRAFIA (PTC)**

Perkutánne transhepatálne metódy rozdeľujeme na diagnostické a terapeutické. Perkutánnu transhepatálnu cholangiografiu patrí medzi diagnostické metódy, v ktorej ide o zavedenie tenkej ihly cez pečňový parenchým a kožu do intrahepatálneho žlčovodu a po

podaní kontrastnej látky, ktorá umožní zobrazit' biliárny systém a taktiež identifikovať patologické zmeny (Vavrečka, A. Bátovský, M. Hrčka, R. Jančula, Ľ. 2011).

Indikácie PTC:

1. plánovaná drenáž žlčových ciest u pacientov s obštrukčným ikterom, alebo pretrvávajúcou anikterickou cholestázou s dilatáciou žlčovodov u pacientov, u ktorých nebola úspešná endoskopická retrográdna cholangiografia ERCP,
2. plánovaná cholangioskopia, ktorú indikujeme vo všetkých prípadoch, ak nie je možné vyšetriť, alebo ošetriť chorobu žlčových ciest iným, menej invazívnym spôsobom.

Medzi kontraindikácie zaraďujeme metastatickú pečeň, poruchy hemokoagulácie, respiračnú insuficienciu, pokročilú cirhózu pečene, tenzný ascites, alergiu na kontrastnú látku alebo lokálne anestetikum, nespolupracujúcieho pacienta, obezitu.

Prístrojové vybavenie zahŕňa: röntgenový prístroj, tenké vodiče, Chiba ihly, vonkajšie drény, dilatátory, kovové a plastické stenty pre drenáž, prípadne ďalšie príslušenstvo, ktoré je potrebné k danému výkonu.

Pred realizáciou metódy musí pacient podpísať informovaný súhlas a taktiež sa pred výkonom podrobiť komplexnému vyšetreniu: anamnéza, fyzikálny nález, vyšetrenie žlčových ciest a pečene zobrazovacími technikami, najmä USG a potom MRI, CT a dôležité je aj vyšetrenie krvi. Pacient musí byť nalačno a počas výkonu je monitorovaný. Po výkone je hospitalizovaný a vyžaduje sa ďalšie laboratórne a klinické sledovanie so zameraním na včasné odhalenie prípadných komplikácií (Vavrečka, A. Bátovský, M. Hrčka, R. Jančula, Ľ. 2011).

Počas výkonu pacient leží na chrbte, na vyšetrovacom stole v analgosedácií. Najčastejšie miesto vpichu je na laterálnej strane hrudníka v strede axilárnej čiary v 7. – 9. medzirebrovom priestore. Po lokálnej anestéze zavedie lekár tenkú Chiba ihlu, následne podá neionickú jódomú kontrastnú látku a zobrazuje žlčové cesty. Kontrastná látka sa môže tiež podávať intravaskulárne, čo sa zobrazí rýchlo miznúcim kontrastom v pečeni. Po dostatočnom naplnení biliárneho systému sa realizujú snímky. Ak sa realizuje liečebná metóda, tak cez ihlu sa zavádza do žlčovodov tenký vodič a zavádza sa dilatátor. Ak trpí pacient stenózou, tak sa uskutočňuje dilatácia pevným alebo balónikovým dilatátorom a potom sa implantuje kombinovaný drén (Vavrečka, A. Bátovský, M. Hrčka, R. Jančula, Ľ. 2011).

Perkutánná transhepatálna cholangiografia s drenážou biliárneho systému je v dnešnej dobe jedinou nechirurgickou terapeutickou metódou, ktorá vykonáva liečbu hepatiko-jejunoanastomóz. Je to jednoduchšia metóda ako perkutánná transhepatálna cholangioskopia, cholangioskop je kratší a to znamená, že aj menej namáhavý (Vavrečka, A. Bátovský, M. Hrčka, R. Jančula, Ľ. 2011).

### **1.5. PERKUTÁNNÁ TRANSHEPATÁLNA DRENÁŽ (PTD)**

Perkutánná transhepatálna drenáž žlčových ciest patrí medzi liečebné metódy vykonávané u pacientov s obštrukciou žlčových ciest benígnej a malígnej etiológie. A samozrejme u pacientov, kde sa nedá vykonať endoskopická liečba. Príčiny malígnych obštrukcií sú rôzne. Medzi ne môžeme zaradiť nádory pečene, pankreasu a metastázy. Za príčiny benígnych obštrukcií považujeme hepatikojejunoanastomózu, stenózy po poranení žlčových ciest alebo zápalové choroby žlčových ciest. Medzi klinické príznaky zaraďujeme ikterus, acholickú stolicu, svrbenie kože a zafarbenie moču do žltá. Drenáž žlčníka sa vykonáva u pacientov, kde by bolo riziko operácie príliš vysoké. Aj u tejto metódy sa používajú jednokrokové katétre s ostrým zakončením (Kozák, J. Vomáčka, J. 2012).

#### **Perkutánná transhepatálna drenáž u malígnych stenóz žlčových ciest**

Indikácie môžeme rozdeliť na akútne – cholangioitída a neakútne. Výkon sa uskutočňuje v lokálnej, intravenózne alebo celkovej anestéze z pravostranného 10. alebo 11. medzirebria, kde sa punguje tenkou Chiba ihlou pod skiaskopickou kontrolou pečňového parenchýmu. Aplikujeme kontrastnú látku a ihlu pomaly vyťahujeme. Až sa zobrazia intrahepatálne žlčové cesty. Pri punkcií ľavostranného žlčovodu vyberáme subxifoidálny prístup. Po punkcií žlčovodu zavádzame Chiba ihlu, tenký vodič s mäkkým koncom do žlčových ciest. Po vodiči sa aplikuje systém koaxiálnych dilatátorov a v žlčových cestách nechávame len vonkajší dilatátor. Cez neho zavádzame hydrofilný navádzajúci vodič a prenikneme cez stenózu alebo uzáver do duodena. Po predilatácií pečňového kanála dilatátormi zavádzame po vodiči vnútorný drén, a jeho distálny koniec je stočený v dueodene a proximálny koniec je na povrchu tela. Drény sú upravené tak, že sa do nich vytvárajú dierky ak sú vo vnútri žlčových ciest a to preto, aby sa žlč drénovala do duodenálnej kľučky. Drén je fixovaný ku koži pomocou Molnárovho disku a v čreve je

stočený a utiahnutý niťou. U pacientov s vysokou hladinou bilirubínu je možné nechať drén otvorený s drenážou do sáčku (Kozák, J. Vomáčka, J. 2012).

U malígnych príčin je perkutánna transhepatálna drenáž indikovaná ako predoperačný výkon, alebo ako paliatívny výkon pri chirurgicky neriešiteľných prípadoch.

### **Perkutánna transhepatálna drenáž u benígnych stenóz žlčových ciest**

Terapia benígnych a malígnych stenóz je odlišná, ale perkutánny prístup je rovnaký. Klinický benígne stenózy sa nemusia prejavovať, alebo sa prejavujú až plne rozvinutým obrazom obštrukčného ikteru. Princípom liečby je balóniková dilatácia stenózy a postupne zväčšujúce sa drény s remodeláciou stenotického úseku. Po drenáži žlčových ciest sa v analgosedácií uskutočňuje dilatácia stenózy balónikovým dilatáčnym katétrom. Po mesiacoch remodelačnej liečby s možnými opakovaniami dilatácie, sa vykonáva perfúzný test, k zhodnoteniu efektu liečby. Princípom je opakovaná aplikácia fyziologického roztoku do žlčových ciest nad stenózu s kvantitatívnym meraním tlaku v žľčovodoch. Ak tlak nepresiahne 20 centimetrov výšky vody, tak je liečba úspešná (Kozák, J. Vomáčka, J. 2012).

### **1.6. ENDOSKOPICKÁ RETROGRÁDNA CHOLANGIOPANKREATIKOGRAFIA (ERCP)**

Endoskopická retrográdna cholangiopankreatikografia je liečebná aj vyšetrovacia metóda, ktorá sa využíva pri ťažkostiach pacienta s žlčovými alebo pankreatickými cestami. Taktiež pomocou tejto metódy dokážeme odstrániť kamene v žlčových alebo pankreatických cestách, samozrejme dokážeme dilatovať stenózy, zavádzať stenty a drenážovať.

Realizuje sa pomocou špeciálneho endoskopu, ktorým nasondujeme spoločný vývod pankreatického vývodu a choledochu. Následne sa podá kontrastná látka a zobrazia sa tieto vývody (Sýkora, A. Šanta, M. 2007).

### **1.7. RENÁLNA BIOPSIA**

Renálna biopsia sa v súčasnosti považuje za štandardnú diagnostickú metódu a samozrejme v nefrológii má nezastupiteľné miesto, je dôležitá pri určení prognózy, výbere vhodného terapeutického postupu a poprípade kontrole jej efektívnosti. Iversen a Brun zrealizovali perkutánnu renálnu biopsiu ako prví v roku 1951. Polohu pravej obličky kontrolovali pomocou intravenózneho urografie a zvláštnosťou je, že pacient počas

vyšetrenia sedel. Táto metóda sa radí medzi invazívne diagnostické metódy, ale je bezpečná pre pacienta (Demeš, M. Okša, A. 2005).

Indikácie sa delia na naliehavé (absolútne) a individuálne (relatívne). Medzi absolútne indikácie zaraďujeme nefrotický syndróm, suspektnú rýchlo progredujúcu glomerulonefritídu, nefropatiu pri systémovom ochorení spojiva, akútne zlyhanie obličiek nejasnej etiológie, syndróm prevažnej erytrocytúrie. Relatívne indikácie sú rýchla progresia známej chronickej glomerulonefritídy, akútna glomerulonefritída u dospelých, nefropatia pri myelóme a amyloidóze, nefropatia pri diabetes mellitus, izolovaná erytrocytúria (Demeš, M. Okša, A. 2005).

Pri kontraindikáciách je dôležitý prínos pre pacienta, ktorý musí prevyšovať riziká. Za kontraindikácie považujeme ťažkú obezitu, poruchy hemokoagulácie, solitárnu obličku, polycystické obličky, nespolupracujúceho pacienta, nekorigovanú artériovú hypertenziu, perirenálny absces, menštruáciu.

Ak sa dodržia kontraindikácie, tak komplikácie sa vyskytnú len veľmi zriedkavo. Za komplikácie možno považovať aneurizmu, makroskopickú hematúriu, perirenálny hematóm a absces, poruchy funkcie obličiek alebo iných orgánov, artérovenóznou fistulu, subkapsulárny hematóm (Demeš, M. Okša, A. 2005).

Renálna biopsia je technika pomocou, ktorej odoberieme vzorky renálneho tkaniva jednej natívnej obličky. Táto metóda sa časom zdokonaľovala, prešlo sa od pôvodného zamerania pomocou röntgenovej mriežky (zobrazí obličky pomocou natívneho nefrogramu a určí polohu obličky štvorcovou sieťou), až po odber vzorky v reálnom čase pri súčasne prebiehajúcej intravenózne urografii. Táto metóda je spojená s pomerne veľkou radiačnou záťažou, či už pre pacienta alebo personál. V súčasnosti sa preferuje vizualizácia pod ultrasonografickou kontrolou a k zdokonaleniu metódy sa používajú taktiež lineárne výrezové sondy, ktoré umožňujú v reálnom čase kontrolovať polohu ihly a tým zaistiť odber z presného miesta. Klasická VimSilvermanova ihla bola v 90. rokoch minulého storočia nahradená TruCut ihlami, ktoré pôvodne slúžili na manuálne odobratie vzorky, neskôr boli vyvinuté ich semiautomatické varianty. V kombinácii s plne automatickými pištoľami na odber vzorky predstavujú v súčasnosti najbezpečnejší spôsob vykonávania renálnej biopsie (Ryšavá, R. Merta, M. 2008).

Pri dospelých pacientoch sa volí priemer ihly medzi 14 – 16 G, u detí ihly 16 – 18 G. 18 G ihly sú bezpečnejšie, ale získaná vzorka obsahuje menší počet hodnotiteľných glomerulov. Väčšina renálnych biopsií sa vykonáva perkutánnou technikou, iba výnimočne sa vykonáva otvorená, laparoskopická, či transvazálna renálna biopsia. Otvorená

a laparoskopická sa vykonávala u detí. Nevýhodou metódy je dĺžka trvania výkonu, nutnosť celkovej anestézy a odber väčšinou podkôrových častí obličky (Ryšavá, R. Merta, M. 2008).

V dnešnej dobe môžeme renálnu biopsiu považovať za bezpečný výkon, ktorý výrazne prispieva k presnej diagnostike renálnych chorôb a pomáha pri rozhodovaní o priebehu liečby. Aj napriek pomernej jednoduchosti tejto techniky, jej prevedenie patrí do rúk špecialistov. A nesmierne dôležitý je aj skúsený patológ, ktorý správnym spôsobom vyšetrí histologickú vzorku (Ryšavá, R. Merta, M. 2008).

### **1.8. RÁDIOFREKVENČNÁ ABLÁCIA**

Princípom rádiovfrekvenčnej ablácie je tepelná deštrukcia tkaniva pri využívaní tepelných účinkov elektrického prúdu s frekvenciou 200 – 1200 kHz. Elektrický prúd prebieha medzi dvomi elektródami – medzi pracovným katétrom, ktorý je umiestnený v ložisku a plochou elektródou, ktorá je pripevnená na povrchu tele (noha, chrbát). Deštruktívny účinok na tkanivo je len v tesnej blízkosti hrotu katétra, kde dochádza vplyvom tepla ku koagulačnej nekróze a ireverzibilnému zničeniu buniek. Využitie tejto perkutánnej metódy, ktorá sa vykonáva v analgosedácií pod CT kontrolou, je v liečbe primárnych nádorov pečene a ich metastáz, v liečbe nádorov obličiek, nádorov a metastáz pľúc, skeletu, štítnej žľazy, nadobličiek a mäkkých tkanív. Nález by nemal byť väčší ako 5 centimetrov, ideálne 2 až 4 centimetre. Výkonu vždy predchádza spolupráca onkológa, chirurga a rádiologického technika. Rádiovfrekvenčná ablácia v liečbe primárnych nádor pečene alebo metastáz kolorektálneho karcinómu sa stále berie ako paliatívna metóda, ktorá nedokáže celkom nahradiť radikálny chirurgický výkon (Kozák, J. Vomáčka, J. 2012).

Kryoterapia je metóda, ktorá sa taktiež využíva k zničeniu patologických ložísk, ale je relatívne málo využívaná. Princípom je zničenie tkaniva podchladením.

### **1.9. CHEMICKÁ LUMBÁLNA SYMPAKTETÓMIA (CHSE)**

Chemická lumbálna sympaktetómia je jedna z možných liečebných metód u chronických bolestí dolných končatín. Vykonáva sa v prípadoch, keď nie je možné vykonať inú cievnu chirurgickú alternatívu a ani perkutánnu transluminálnu angioplastiku. Metóda využíva CT prístroj, pri čom je možné aplikovať liečivú zmes do žiadanej oblasti pomocou tenkej ihly. Táto metóda patrí medzi jednoduché, rýchle a dobre znášané

pacientmi. Liečebná zmes je roztok koncentrovaného etanolu a anestetika, ktoré majú dlhodobý účinok. Ihla sa zavádza na postihnutej strane dolnej končatiny, a to do dolnej časti chrbtice. Liečebná metóda sa využíva u pacientov s arteriálnou ischemickou chorobou dolných končatín. Pomocou tejto metódy sa dá zabrániť radikálnejšiemu prístupu v prípade amputácie dolnej končatiny (Borovcová, V. 2014).

## **1.10. PERKUTÁNNÁ VERTEBROPLASTIKA A KYFOPLASTIKA**

### **Perkutánná vertebroplastika**

Po prvýkrát bola opísaná koncom 80. rokov minulého storočia vo Francúzsku Galibertem a Deramondem v liečbe hemangiómu krčného stavca. Postupným vývojom bola jej indikácia rozšírená pre osteoporotické kompresívne fraktúry, metastatické ochorenia stavcov a mnohopočetné myelómy. Aj napriek pozoruhodným výsledkom je liečba pomocou perkutánnej vertebroplastiky v dobre indikovaných prípadoch u pacientov s onkologickým, či hematologickým ochorením chrbtice spochybňovaná. Postihnutie skeletu pacientov s mnohopočetným myelómom má vplyv na zhoršenie kvality života chorých aj napriek komplexnej liečbe. Efekt rádioterapie je oneskorený a práve z tohto dôvodu vzrastá i rola miniinvazívnych perkutánnych zákrokov, ako perkutánná vertebroplastika, ktorú možno vykonať aj v lokálnej anestéze (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hrušešová, J. Řehák, S. 2011).

Perkutánná vertebroplastika predstavuje miniinvazívny zákrok vykonaný pod RTG kontrolou, buď skiaskopickou alebo CT kontrolou, pri ktorej sa do zlomeného, alebo patologický zmeneného stavca zavedie kostná ihla, či ihly. Pomocou týchto ihliel sa následne aplikuje polymetylmakrylátový cement (PMMA). Cement má stabilizačnú funkciu a najskôr kombináciou rôznych faktorov vedie k vlastnému analgetickému efektu tohto výkonu. Väčšina pacientov je schopná zákrok absolvovať pod lokálnou anestézou s prípadnou analgosedáciou. Priemerná doba zákroku sa pohybuje okolo 20 minút na ošetrenie jedného tela stavca a výskyt symptomatických komplikácií sa pohybuje okolo 1%, riziko úniku cementu je medzi 0 – 84%. Tento zákrok sa realizuje pod skiaskopickou kontrolou. A taktiež má významný efekt pri znížení bolesti pacienta a jeho dobrý funkčný výstup (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hrušešová, J. Řehák, S. 2011).

Medzi hlavné indikácie patrí osteoporotická bolestivá zlomenina stavca, ktorá nereaguje na bežnú konzervatívnu liečbu. Konzervatívna liečba je zložená z kľudového

režimu a analgetickej terapie. Pre indikáciu je veľmi dôležité predoperačné zobrazenie – najlepšie pomocou magnetickej rezonancie. Ďalšou indikáciou je agresívny hemangióm tela stavca, osteonekróza stavca, mnohopočetný myelóm, osteolytické metastázy, či lymfóm stavca. Pokiaľ je kontraindikované vyšetrenie pomocou magnetickej rezonancie, je možné použiť kombináciu CT a scintigrafie skeletu. Symptomatický stavec sa prejaví zvýšenou akumuláciou rádiofarmaka. Prípadne pod CT kontrolou hľadáme známky čerstvej zlomeniny, medzi ktoré patrí: paravertebrálny hematóm, neprítomnosť sklerotizácie stavca. Medzi kontraindikácie radíme nesúhlas pacienta, hemoragickú diatézu, nestabilnú zlomeninu, či indikáciu k radikálnej chirurgickej liečbe (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hruběšová, J. Řehák, S. 2011).

Perkutánnu vertebroplastiku je miniinvazívny zákrok, a k tomuto zákroku je nutná RTG navigácia a uskutočňuje sa pomocou C ramena, angiografického komplexu, či počítačovej tomografie. Základnou podmienkou je nutnosť priamej skiaskopickkej kontroly pri plnení stavca cementom.

Štandardne sa v cervikálnom úseku realizuje z anteriolaterálneho prístupu, v torakálnom a lumbálnom sa môže voliť transpedikulárny, či posterolaterálny. Táto metóda začína označením miesta vstupu ihly na kožu. Vstup pre transpedikulárny prístup je na predozadnej projekcii 2 – 3 cm laterálne od laterálnej hrany pediklu, pričom vertebroplastická ihla smeruje mediálne, pre posterolaterálny prístup je to 10 – 15 cm laterálne od pediklu. Potom sa zavedie ihla tak, aby jej koniec bol na bočnej projekcii na prechode ventrálnej a strednej tretiny tela stavca (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hruběšová, J. Řehák, S. 2011).

PMMA cement je dvojzložkový a pripravuje sa zmiešaním tekutej a pevnej zložky, musí vzniknúť homogénna zmes. Väčšina cementu je pripravená pre použitie za 2 – 3 minúty, pracovná doba cementu sa pohybuje okolo 8 – 15 minút. Ideálna konzistencia cementu pripomína zubnú pastu. K zatvrdnutiu cementu dôjde v stavci asi za jednu až dve hodiny. Po aplikácii sa odstránia vertebroplastické ihly a vpich na chrbte sa sterilne zakryje. Po výkone pacient leží na chrbte a po 4 hodinách je možné ho vertikalizovať. Druhý deň môže byť prepustený do domáceho liečenia (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hruběšová, J. Řehák, S. 2011).

Komplikácie sú rozdeľované na symptomatické (klinický významné) a asymptomatické. Medzi symptomatické sa zaraďujú: pľúcna embolizácia, embolizácia do CNS, pneumotorax, zlyhanie srdca a trombóza dolnej dutej žily. Asymptomatické sú



epidurálny únik s koreňovým syndrómom, alebo príznaky miešneho útlaku, priame poranenie nervového koreňa, významnejšie krvácanie, či lokálne zanesenie infekcie, taktiež únik cementu (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hruběšová, J. Řehák, S. 2011).

Obecne sa princíp perkutánnej vertebroplastiky dá využiť aj u iného skeletu, ako chrbtica. Pri aplikácií cementu do oblasti krížovej kosti hovoríme o perkutánnej sakroplastike, pri aplikácií cementu do dlhých kostí o osteoplastike, či cementoplastike. Výsledky bolestivých ložísk sú veľmi dobré, s náhlym nástupom analgetického účinku. Nezanedbateľný je tiež efekt lokálne stabilizačný, kedy cement výrazne zvyšuje tvrdosť postihnutej kosti. Perkutánnu vertebroplastiku je možné využiť, ako súčasť stabilizačnej operácie (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hruběšová, J. Řehák, S. 2011).

### **Perkutánnu kyfoplastika**

Je to zákrok, pri ktorom sa v zlomenom, alebo inak postihnutom stavci vytvorí pomocou balónika, či iného inštrumentária dutina a zároveň tlak pri expanzii balónika pomáha elevácii stavca. Táto vytvorená dutina sa následne vyplní PMMA cementom, ktorý je vyššej konzistencie, ako pri perkutánnej vertebroplastike. Medzi hlavne výhody oproti perkutánnej vertebroplastike patrí možnosť nápravy kompresie, a tým i zlepšenie zakrivenia chrbtice s nižším rizikom asymptomatických únikov cementu. Ako hlavná nevýhoda sa vidí nutnosť celkovej anestézie, vyššia cena inštrumentária a celkovo zložitejší a dlhšie trvajúci zákrok oproti vertebroplastike. Preto sa väčšinou uprednostňuje perkutánnu vertebroplastika (Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hruběšová, J. Řehák, S. 2011).

### **1.11. OZONOTERAPIA**

V súčasnej dobe mnoho ľudí trpí ochorením chrbtice, či už v mladšom alebo staršom veku. Tieto ochorenia sú rôzneho pôvodu, či už neurologického, svalového, funkčného, degeneratívneho, zápalového alebo metastázy a bolesti. Na túto problematiku chrbtice sa využíva liečebná terapeutická metóda za pomoci zmesi ozónu a kyslíka, tzv. ozonoterapia pod CT kontrolou. Využitie ozónu sa v posledných rokoch dostáva do popredia a má využitie v rôznych odvetviach medicíny, ako traumatológia, kožné lekárstvo, reumatológia, neurológia, rehabilitácia (Burganová, A. 2016).

Ozón vynikajúco podporuje prekrvenie tkanív ľudského tela, samozrejme nervovú sústavu, taktiež má skvelé účinky pri najrôznejších ochoreniach napríklad bakteriálnych, či vírusových. Reaguje pri rôznych alergiách a poruchách, stimuluje energiu či už pri fyzickej alebo psychickej záťaži, zrýchľuje regeneráciu, ničí zápal, prekvapujúco spomaľuje starnutie a pôsobí proti nádorovým bunkám (Burganová, A. 2016).

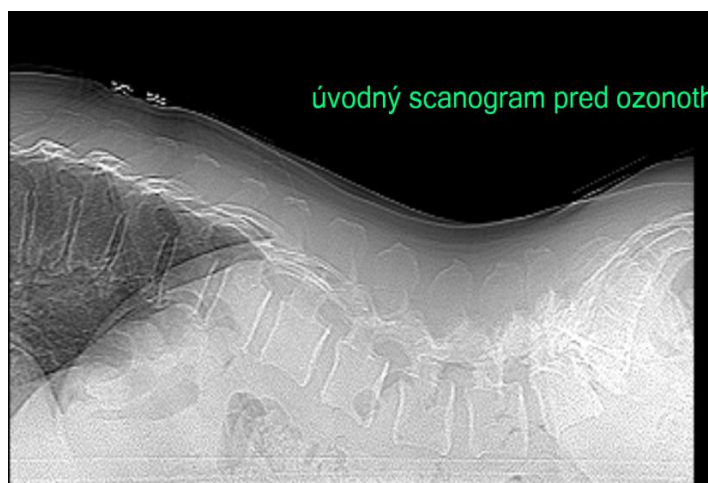
Ozonoterapia patrí taktiež medzi metódy s minimálnym invazívnym prístupom a využíva sa pri liečbe rôznych ochorení najmä chrbtice. Pri driekovokřížovej oblasti chrbtice sa aplikuje zmes ozón – kyslík ( $O_2/O_3$ ) paravertebrálne, intradiskálne alebo intraforaminálne. Intraforaminálne sa zmes kyslíka a ozónu aplikuje do výstupného otvoru nervového koreňa, pri intradiskálnej sa táto zmes vkladá priamo do corpus disci intervertebrales. Pri paravertebrálnej aplikácii sa instiluje daná zmes do svalstva a podkožia v úseku poškodenia disci intervertebrales. Tento terapeutický výkon je nenáročný, celkom rýchly, realizuje sa aj ambulantne a po mesiaci môže dôjsť k jeho zopakovaniu. „Ozonoterapia môže výrazne pomôcť ľuďom pri rôznych poškodeniach medzistavcových kĺbov, zápaloch alebo degeneratívnych zmenách a tiež môže riešiť stavy po operáciách platničiek.“ (Burganová, A. 2016, s 40, ISSN 1336-5606).

Na to, aby mohol odborník zhodnotiť, či daný pacient potrebuje tento miniinvazívny zákrok musí zhodnotiť jeho rádiologickú dokumentáciu, buď CT alebo MRI. Pri terapii diskopatií a lumbagií sa využíva koncentrácia ozónu 20 – 30  $\mu\text{g/ml}$  zmesi, je to výrazne terapeutická koncentrácia s účinkami na disk a tkanivá. Táto zmes odvodní disk a následne sa zmenší, to spôsobí vťahnutie disku a potom tento disk netlačí na nervové tkanivo a to spôsobuje úľavu, ďalej potláča zápal, rýchlejšiu regeneráciu poškodeného disku. Na nervové korene pôsobí ozón protiopuchovo, protizápalovo a samozrejme má analgetický efekt, a kombinácia týchto efektov pôsobí proti bolesti. Vďaka tejto metóde je menej operovaných pacientov, skrátená doba rekonvalescencie, skorší návrat do práce a táto metóda je po finančnej stránke menej náročná. Neexistujú žiadne dlhodobé, či krátkodobé komplikácie podľa výsledkov rôznych pracovísk. Pri správne dodržanom postupe a následnej aplikácii sú jeho účinok a bezpečnosť garantované (Burganová, A. 2016).

Ozón sa aplikuje pomaly a v presne danom množstve pod CT kontrolou z dôvodu predídeniu rôznym komplikáciám, hoci komplikácie sú veľmi zriedkavé. Medzi tieto zriedkavé komplikácie môžeme zaradiť krvácanie z miesta vpichu, ojedinele znecitlivenie, poruchy mikcie (močenia) pri zavádzaní ozónu v oblasti S1 – S3. To, či pacient podstúpi alebo nepodstúpi túto liečbu rozhodne lekár po pozretí CT a MRI anamnézy pacienta.

V Slovenskej republike si túto terapeutickú metódu hradí pacient sám. Pacient je lekárom poučený o možných rizikách a o priebehu výkonu, a následne podpíše informovaný súhlas. Pred výkonom je 2 hodiny nalačno, vyzlečie sa do pása a ľahne si na vyšetrovací stôl v polohe na bruchu. Dĺžka vyšetrenia trvá približne 20 – 30 minút a za tento čas sa pacient nesmie hýbať. Výkon sa uskutočňuje pod CT kontrolou, skenovanie je vo výdychu, pokyny sa s pacientov nacvičia pred výkonom. Pomocou CT scanov sa vymeria miesto vpichu aplikácie ozónu. Terapeutická zmes ozónu sa samozrejme aplikuje za sterilných podmienok. Po označení miesta vpichu, následnom zarúškovaní a sterilizácií, sa zavádza Chiba ihla. Zmes sa aplikuje injekčnou striekačkou cez spinálnu Chiba ihlu do blízkosti platničky v oblasti L4/5 alebo L5/S1 v dávke 10 ml. Poloha ihly sa kontroluje priebežnými scanmi, následne sa ozón aplikuje a jeho správna aplikácia sa taktiež skontroluje CT scanmi. Po ukončení metódy sa pacient prekladá na vozík v polohe na bruchu a po 30 a viac minútach je pacient so sprievodom prepustený domov. Neodporúča sa mu žiadna fyzická aktivita ani podstúpenie masáže. Hospitalizácia nie je nutná, keďže výkon sa vykonáva ambulantne. Po dvoch týždňoch pacient absolvuje kontrolné vyšetrenie u neurológa. Medzi jednoznačné benefity ozónovej terapie patrí zmiernenie, až odstránenie bolesti, zlepšenie kvality života a prípadné predchádzanie chirurgickému výkonu (Burganová, A. 2016).

Obrázok č. 4: Úvodný scanogram pred ozonoterapiou



Zdroj: CT pracovisko, NsP Nové Mesto n.V., n.o.

Obrázok č.5: Označenie miesta vpichu na koži



Zdroj: CT pracovisko, NsP Nové Mesto n.V., n.o.

Obrázok č.6: Aplikácia ozónu



Zdroj: CT pracovisko, NsP Nové Mesto n.V., n.o.

Obrázok č.7: Zavedenie Chiba ihly ku koreňu L5 vľavo



Zdroj: CT pracovisko, NsP Nové Mesto n.V., n.o.

Obrázok č.8: Aplikovaná zmes ozónu O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> v okolí koreňa L5



Zdroj: CT pracovisko, NsP Nové Mesto n.V., n.o.

## 1.12. PERIRADIKULÁRNA TERAPIA

### Periradikulárna terapia v cervikálnej oblasti

Tento druh terapeutického výkonu pomocou kortikosteroidov sa realizuje, ako doplnkový krok v postupe rôznych modalít konzervatívnej liečby a môže sa kombinovať s medikamentóznou liečbou. V dnešnej dobe predstavuje alternatívnu metódu k chirurgickej liečbe pacientov s krčnou radikulopatiou (Dvorák, M. Gurčík, L. Horný, V. 2004).

Je používaná na zmiernenie zápalov a bolestí v blízkosti nervových koreňov alebo hypertrofie processu v oblasti C3 až po C7, ak sa stav pacienta po 4 týždňoch liečby nezlepšil. Po aplikácii kortikosteroidu prichádza k úľave a zmierneniu bolestí v oblasti cervikálnej chrbtice. Hlavným cieľom periradikulárnej terapie je zmiernenie až odstránenie bolestí a zlepšenie kvality života. Medzi kontraindikácie môžeme zaradiť tehotenstvo, ak trpí pacient krčnou myelopatiou, akútne, respektíve chronické zápalové ochorenie, a ak sa u pacienta prejavili nejaké závažne vedľajšie účinky po podaní kortikosteroidov (Dvorák, M. Gurčík, L. Horný, V. 2004).

Podanie kortikosteroidov pacientovi sa môže vykonávať buď technikou „injekcie z voľnej ruky“ alebo pod CT, MRI a samozrejme RTG kontrolou.

Počas zákroku pod RTG kontrolou je ihla kontrolovaná šikmými a anteriorposterior snímkami. Pri aplikácii ihly pacient sedí a ihla sa zavádza ventrolaterálnym smerom k anterosuperiornemu okraju processus articularis superior stavca, ktorý je uložený caudálnym smerom (Dvorák, M. Gurčík, L. Horný, V. 2004).

Pod CT kontrolou pacient leží na vyšetrovacom stole na chrbte a pomocou bočného topogramu C chrbtice sa určí rovina intervertebrálneho otvoru.

Na určenie miesta a hĺbky vpichu ihly a tiež smeru vedenia ihly sa používa súradnicový systém a poloha ihly sa samozrejme kontroluje axiálnymi rezmi. Cieľovou štruktúrou poväčšine býva výstup nervového koreňa z foramen intervertebrale. Ak už pacient leží na stole, tak sa pomocou dvoch až troch kontrolných axiálnych scanov vymedzí najlepšia axiálna rovina pre periradikulárnu blokádu. Pri zavádzaní ihly je nutné sa vyhnúť jugulárnej žile, karotickým artériam a artériam vertebralis. Merania a podávanie kontrastnej látky a liečebného roztoku kortikoidov sa vykonáva po zadržaní dychu v expíriu. Dôležité je po výkone 1 hodinu sledovať respektíve monitorovať vitálne funkcie pacienta ležiaceho na chrbte. „Najvýraznejší účinok krčnej koreňovej blokády býva pri cervikálnych radikulárných syndrómoch s akútnym priebehom a u mladších pacientov. Chronické alebo recidivujúce bolestivé svaly u starších pacientov sú na túto metódu menej responzívne.“ (Dvorák, M. 2004. s 310, ISSN 1335-0625).

MR navigovaná periradikulárna infiltrácia je bezpečná a veľmi presná metóda, umožňuje cieleňú infiltráciu komprimovaného a cieľového koreňa. Výhody tejto metodiky sú: neprítomnosť ionizujúceho žiarenia, senzitivita na teplotne zmeny, multiplanárne zobrazenie cieľových štruktúr, dobrá rozlišovacia schopnosť (Dvorák, M. Gurčík, L. Horný, V. 2004).

## **2. ÚLOHA RÁDIOLOGICKÉHO TECHNIKA PRI NEVASKULÁRNYCH INTERVENCIÁCH**

Rádiologický technik vykonáva zodpovednú a veľmi dôležitú prácu pri nevasculárných intervenciách a nielen pri nich, preto je veľmi dôležité, aby mal rádiologický technik špeciálnu prípravu a požadované odborné znalosti, taktiež musí poznať riziká a včasne správne reagovať a dokonale ovládať angiografický prístroj, úpravu skiaskopického a skiagrafického obrazu. Práca nás rádiologických technikov má zásadný vplyv na kontrolu a znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia u pacienta a obsluhujúceho personálu. Taktiež vplyv na množstvo podanej kontrastnej látky. Dôležitá je komunikácia rádiologického technika s pacientom pred výkonom, počas výkonu ak je to možné aj po výkone a musí sa správať empaticky k pacientovi, všetko mu slušne a čo najzrozumiteľnejšie vysvetliť. Počas výkonu najčastejšie ovláda C rameno, plní pokyny lekára, ktorý vykonáva daný výkon a po ukončení výkonu postprocessingovo upravuje výsledný obraz a upravené dáta posiela do PACSu alebo zálohuje na CD respektíve DVD nosič (Kozák, J. 2012).

### **2.1. PRÍPRAVA PACIENTA**

Dôležité je, aby si pacient pred daným výkonom pozorne prečítal informovaný súhlas a následne ho podpísal. Pacientovi je potrebné vysvetliť, o aký výkon sa jedná, ako nám môže pomôcť počas výkonu, čiže je dôležitá jeho spolupráca. Mal by poznať možné komplikácie, riziká výkonu a kto bude konkrétnu metódu vykonávať. Ak by pacient odmietol liečbu, tak musí podpísať negatívny reverz za prítomnosti svedka (Kozák, J. 2012).

Pacient musí byť minimálne 4 hodiny pred vyšetrením nalačno, ale hydratovaný. Pred nevasculárnymi metódami je potrebné poznať hladinu obštrukčných enzýmov, bilirubínu. Samozrejme musíme poznať hodnoty funkcie obličiek (hladina kreatinínu), premedikáciu pacienta, užívanie liekov pri liečbe astmy. A dôležitá je taktiež alergologická anamnéza pacienta. Veľká pozornosť sa kladie na diabetických pacientov (Kozák, J. 2012).

Počas výkonu sa monitorujú životné funkcie pacienta. Ak výkon neprebíha v celkovej anestéze je dôležité s pacientom komunikovať.

Po výkone je pacient oboznámený o priebehu a výsledku výkonu a následnom ďalšom postupe liečby. Pacient je buď poslaný do domácej liečby, ak ide o ambulantný výkon, alebo je poslaný na príslušné oddelenie.

## 2.2. OCHRANNÉ POMÔCKY A RADIAČNÁ OCHRANA

### Ochranné pomôcky

Ochranné pomôcky slúžia na ochranu pred ionizačným žiarením, týmito pomôckami chránime či už seba, ako rádiologických technikov alebo pacientov. Najčastejšie sa využívajú ochranné vesty, ktoré slúžia k ochrane skoro celého tela. Taktiež ich využijeme, ak chce matka zostať pri dieťati počas snímkovania, aby sa nebálo. Ochranný golier ako ochrana štítnej žľazy sa využíva najmä v kardiológii, angiografii, ortopédii. Ochranné zástery sú určené k ochrane gonád pacientov počas RTG vyšetrenia hrudníka a hornej časti brucha. Prevažne u detských pacientov sa využíva ochrana gonád. Ochranné RTG okuliare sú špeciálne povrchovo upravené pre podmienky práce s ionizujúcim žiarením. Ochranné rukavice efektívne absorbujú dopadajúce ionizačné žiarenie na ruky. Tieto pomôcky sú dôležitou súčasťou radiačnej ochrany (Anton: Ochranné olovené RTG pomôcky: <http://www.anton.sk/ochranne-olovene-rtg-pomocky/>).

Obrázok č.9: Ochranné vesty



Zdroj: <http://www.lekarske-pristroje.sk/product/detska-roentgenova-zastera-s-golierom-374/>



Obrázok č.10: Ochranný golier



Zdroj: <http://www.dentnet.sk/rtg/ochranne-rtg-pomocky/>

Obrázok č.11: Ochranná zástera



Zdroj: <http://www.dentnet.sk/rtg/ochranne-rtg-pomocky/>

Obrázok č.12: Olovené okuliare



Zdroj: <http://www.anton.sk/ochranne-olovene-rtg-pomocky/>

Obrázok č.13: Ochranné rukavice



Zdroj: <http://www.corac.sk/?ochranne-rukavice,15>

Obrázok č.14: Ochrana gonád



Zdroj: <http://www.anton.sk/ochranne-olovene-rtg-pomocky>

### **Radiačná ochrana**

Základným cieľom radiačnej ochrany je na maximum obmedzenie stochastických účinkov a vylúčenie nestochastických účinkov. Radiačná ochrana je založená na základných princípoch, ako: odôvodnenie ožiarenia, optimalizácia lekárskeho ožiarenia a limitovanie ožiarenia.

### **Odôvodnenie ožiarenia**

„Každá činnosť, ktorá vedie k ožiareniu osôb musí byť zdôvodnená spoločenským prínosom, ktorý prevýši zdravotnú ujmu a náklady spojené s touto činnosťou. Pri odôvodňovaní sa postupuje v dvoch rovinách, „všeobecnej“ a „individuálnej“. V oboch

prípadoch musí byť zodpovedaná zložitá otázka, akým spôsobom posúdiť prevýšenie prínosu nad ujmu. Pritom zdravotné poškodenie, nie je jediným aspektom odôvodnenia, ale významnú úlohu zohrávajú aj potrebné náklady, rýchlosť, presnosť a prístupnosť vybranej činnosti vedúcej k ožiareniu. “ (Nikodemová, D. Cabánková, H. 2009).

### **Optimalizácia lekárskeho ožiarenia**

„Vo vzťahu k ľubovoľnému zdroju IŽ pri danej činnosti, optimalizácia v radiačnej ochrane všeobecne znamená, že celkový rozsah ožiarenia (veľkosť osobných dávok, počet exponovaných osôb, atď.) musí byť udržiavaný na najnižšej možnej úrovni a v súlade s rozumne dosiahnuteľnými ekonomickými a spoločenskými faktormi (princíp ALARA).“ (Nikodemová, D. Cabánková, H. 2009).

### **Limitovanie ožiarenia**

„Ožiarenie osôb zo všetkých kontrolovaných zdrojov v plánovaných expozičných situáciách nesmie prekročiť limity ožiarenia.

Rozlišujeme tri kategórie expozície:

1. profesionálna expozícia, ožiarenie pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia
2. expozícia obyvateľov,
3. lekárska expozícia, medicínske ožiarenie pacientov.

Limity ožiarenia sa členia na: a) limity pre obyvateľov,

b) limity pre pracovníkov,

c) limity pre praktikantov a študentov.“(Hinca R.

2014).

## **2.3. METODIKA PREVEDENIA VÝKONU POD CT KONTROLOU**

Rádiologický technik, alebo sestra pred konkrétnym výkonom pripraví inštrumentárium a liečivo, ktoré bude lekár pri konkrétnom intervenčnom výkone potrebovať. Pri intervenčných výkonoch dochádza k porušeniu kože, čiže musí byť zachovaná sterilita. Sestra alebo rádiologický technik pripravia sterilný stolík, ktorý obsahuje všetko potrebné podľa daného druhu výkonu a nesmie sa zabudnúť, ani na lokálne anestetiku (Borovcová, V. 2014.)

Rádiologický technik vyzve pacienta do kabínky, skontroluje meno a priezvisko, opýta sa na možnú alergickú anamnézu a iné možné komplikácie. Pokiaľ pacient nie je

schopný komunikácie, potrebné informácie sa získajú od zákonného zástupcu pacienta, alebo zo zdravotnej dokumentácie pacienta, ktorú so sebou prinesie pacient. Nutné je tiež, aby bol pacient nalačno a dodržal všetky pokyny, ktoré dostal pred vykonaním vyšetrenia (Borovcová, V. 2014).

Pacient si ľahne na vyšetrovací stôl, poloha pacienta je zvolená podľa daného výkonu a najlepšieho možného prístupu k realizovaniu výkonu. Pacient môže ležať na chrbte, bruchu, pravom alebo ľavom boku a samozrejme nemôžeme zabudnúť na pohodlie pacienta. K tomu, aby mal pacient najlepšie možné pohodlie sa využívajú fixačné pomôcky. Vykoná sa dezinfekcia miesta vstupu pre intervenčný výkon. Polohu pacienta v gantry nastaví rádiologický technik podľa laserov v gantry a taktiež nastaví potrebné údaje na konzole CT prístroja, zrealizuje topogram a zvolí cieľnú oblasť. Zo základných transverzálnych rezov si lekár vyberie najlepšie miesto k vstupu. Rádiologický technik vyhladá požadovaný scan a zafixuje pozíciu stola, ďalej už iba plní príkazy lekára, ktorý daný výkon realizuje (Borovcová, V. 2014).

#### **2.4. METODIKA PREVEDENIA VÝKONU POD USG KONTROLOU**

Pri ultrazvukových nevaskulárnych intervenciách asistuje rádiologický technik iba na mamografickom pracovisku. Technik uloží pacientku na vyšetrovací stôl, lekár nasonduje oblasť záujmu a označí miesto vpichu. Označené miesto a jeho okolie dezinfikuje rádiologický technik a následne lekár v sterilných rukaviciach dané miesto znecitliví a zarúškuje. Vezme si sondu, bioptické delo a vykoná ultrazvuk počas, ktorého odoberie potrebnú vzorku. Vzorka sa dá do skúmavky s formaldehydom. Miesto sa očistí a zalepí (Borovcová, V. 2014).

#### **2.5. METODIKA PREVEDENIA VÝKONU POD SKIASKOPICKOU KONTROLOU**

##### **Metodika prevedenia výkonu pod skiaskopickou kontrolou pri vertebroplastike a kyfoplastike**

Pri vertebroplastike a kyfoplastike nie je potrebné, aby bol pacient v celkovej anestéze, postačí analgosedácia, ale záleží taktiež na zdravotnom stave pacienta. Na vyšetrovací stôl sa uloží pacient a vykoná sa sedácia pacienta podľa dohovoru s lekárom a pacientom. Pacient, ktorý je v celkovej anestéze je počas daného výkonu sledovaný. Rádiologický technik zrealizuje snímky, podľa ktorých lekár určí miesto vpichu, kam bude aplikovať PMMA cement. Samozrejme, že pred výkonom sa miesto vpichu znecitliví.

Lekár začne zavádzať aplikačne ihly do stavca, ktorý bude vyplňovať cementom. Zavádzajú sa dve ihly, šikmo z boku do stavca. Miesto ihiel sa skontroluje kontrolnými snímkami a ak je lekár presvedčený o správnej pozícii ihiel, tak začne aplikovať vopred pripravený PMMA cement. Po naplnení chvíľu počká, aby cement aspoň trošku stvrdol. Miesto aplikácie sa sterilne prekryje a pacient je odvázaný na oddelenie (Borovcová, V. 2014).

## ZÁVER

Cieľom bakalárskej práce, bolo čo najlepšie priblížiť konkrétne nevaskulárne intervencie, čo najzrozumiteľnejšie ich popísať a oboznámiť sa s nimi.

Nevaskulárne intervencie realizujeme mimo cievny systém a často ich pomenúvame názvom terapeutické metódy. V niektorých prípadoch nahrádzajú chirurgický výkon alebo ho zjednodušujú, čo vedie k zníženiu radiačnej záťaže ako u pacienta, tak aj u personálu, ktorý daný výkon vykonáva. Najčastejšie sa tieto výkony realizujú pod skiaskopickou, alebo CT kontrolou. Na to, aby sa výkon uskutočňoval pod MRI kontrolou potrebujeme špeciálne príslušenstvo, ktoré je ekonomicky náročné. Z metód, ktoré som v práci popísala, sa pod MRI kontrolou vykonáva iba periradikulárna terapia – bezpečná, presná metóda, bez radiačnej záťaže. Pod ultrasonografickou alebo mamografickou kontrolou sa realizujú intervenčné výkony v diagnostike prsnej žľazy a taktiež biopsia sentinelovej uzliny. Medzi tieto metódy patrí vákuová mamotómia prsníka, ktorá patrí medzi pomerne nové, unikátne diagnostické metódy. V princípe ide o odber potrebného tkaniva pomocou rotujúceho noža a mamotomového dela. Karcinóm prsníka patrí medzi najčastejší karcinóm u žien a biopsia sentinelovej uzliny pomáha určiť rozsah ochorenia, v podstate je to prognostický faktor pri prežívaní pacientky. Ďalej sa pod USG kontrolou vykonáva taktiež perkutánna transhepatálna cholangiografia a spolu s drenážou biliárneho systému patrí medzi jedinú nechirurgickú terapeutickú metódu, ktorá sa využíva pri liečbe hepatico – jejunoanastomóz. V súčasnosti sa renálna biopsia vykonáva pod USG kontrolou a realizuje sa perkutánou technikou. Ide o odobratie vzorky renálneho tkaniva jednej natívnej obličky a súčasne sa uskutočňuje intravenózna urografia, čo predstavuje výraznú radiačnú záťaž pre pacienta aj obsluhujúci personál. Pri liečbe dolných končatín môžeme zrealizovať chemickú lumbálnu sympaktetómiu. Táto metóda sa realizuje pod CT kontrolou a dochádza k aplikácii liečebnej zmesi pomocou ihly. Je to jednoduchá a rýchla metóda, ktorú pacienti veľmi dobre znášajú. Touto metódou sa dá zabrániť amputáciám. Medzi metódy, ktoré sa vykonávajú pod CT kontrolou, zaradíme aj rádiovlnovú abláciu, v ktorej ide o tepelnú deštrukciu tkaniva pomocou elektrického prúdu. Považuje sa za paliatívnu metódu, ak je súčasťou liečby pri karcinóme pečene a kolorektálnom karcinóme. Pri problémoch s chrbticou sa využíva perkutánna vertebroplastika a kyfoplastika, ozonoterapia a periradikulárna terapia. Pri kyfoplastike sa pomocou balónika vytvorí dutina, ktorá sa vyplní PMMA cementom, ale inej konzistencie

ako pri vertebroplastike. Medzi nevýhody patrí celková anestéza, dlhšie trvajúci zákrok a vyššia cena inštrumentária. Vertebroplastika sa uprednostňuje pred kyfoplastikou. Perkutánná vertebroplastika sa najčastejšie realizuje pod skiaskopickou kontrolou. Ide o zavedenie PMMA cementu pomocou ihly do postihnutého miesta chrbtice, čo vedie k zníženiu bolesti. Ozonoterapia je miniinvazívny zákrok, ktorý sa realizuje pod CT kontrolou a zaraďuje sa medzi ambulantne výkony. Aplikuje sa zmes ozónu a kyslíka do potrebného stavca čo vedie k zmierneniu až odstráneniu bolesti a zlepšeniu kvality života. Túto metódu si pacient v Slovenskej republike platí sám. Periradikulárna terapia využíva na liečbu kortikosteroidy, ktoré prispievajú k zmierneniu zápalov a bolesti. Je to doplnkový krok v konzervatívnej liečbe.

V druhej kapitole som sa snažila opísať úlohu rádiologického technika, či už sa jedná o výkon pod skiaskopickou, CT alebo USG kontrolou. Rádiologický technik je pri nevasikulárných výkonoch dôležitý a nenahraditeľný. Realizuje potrebné snímky, podľa ktorých sa lekár ďalej orientuje. Počas realizácie výkonu ovplyvňuje dodržiavanie radiačnej ochrany a používanie ochranných pomôcok. Komunikuje s pacientom, inštruuje ho, oboznámi ho, ako bude dané vyšetrenie prebiehať a ako môže pacient pomôcť. Pri týchto výkonoch je samozrejme dôležitá príprava pacienta - skontrolovať aby ju dodržal, dôsledne si prečítal a následne podpísal informovaný súhlas. Po výkone technika pacienta oboznámi o priebehu a nasledovnom postupe.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Bitmanová, H. Skovajsová, M. : *Roční zkušenosti s užíváním mammotomie s vakuovou asistencí za kontroly ultrazvukového zobrazení*. In Česká radiol. 2004, 58, s. 200–202
2. BOROVCOVÁ, V. 2014: *Úloha radiologického asistenta při nevaskulárních intervenčních výkonech a jejich četnost na Klinice zobrazovacích metod ve Fakultní nemocnici v Motole v letech 2008 – 2013*: bakalárska práca. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2014. 70 s.
3. Burganová, A. 2016: *Liečba vertebrogénnych bolestí lumbálnej chrbtice ozónovou terapiou*, Ošetrovateľský obzor, SZU v Bratislave, ročník XIII, 2/2016, ISSN 1336-5606
4. Demeš, M. Okša, A. 2005: *Biopsia obličky pod ultrazvukovou kontrolou*: Lekársky Obzor [Online], [citované 28.10.2016]. Dostupné na: <http://www.lekarsky.herba.sk/lekarsky-obzor-5-2005/lekarsky-obzor-5-2005>
5. Dvorák, M. Gurčík, L. Horný, V. 2004: *Neoperačná liečba cervikálnych koreňových syndrómov*. In Neurológia pre prax, ISSN 1335-0625, 6, s. 307-310
6. Hinca R. 2014: *Radiačná bezpečnosť a ochrana pred žiarením*. Bratislava : Slovenská technická univerzita, [Online], [citované 20.12.2016].Dostupné na: [http://www.edu.snus.sk/prezentacie/RB\\_2014.pdf](http://www.edu.snus.sk/prezentacie/RB_2014.pdf)
7. Hušák, V. a kol. 2009: *Radiační ochrana pro radiologické asistenty*, Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, 1. vydání, 136 s. ISBN 978-80-244-2350-0
8. Nekula, J. Krupa, P. Kozák, J. Houserková, D. 2014: *Klinická rádiologie*, Ostravská univerzita v Ostrave, 2014. 263 s. ISBN 978-80-7464-564-8
9. Nikodemová, D. Cabánková, H. 2009: *Radiačná ochrana*. Bratislava: Slovenská zdravotnícka univerzita [Online], [citované 18.12.2016]. Dostupné na: <http://www.edu.snus.sk/ucebnice/Nikodemova-radiacna%20ochrana.pdf>
10. Pecha, V. Kolařík, D. Menzlová, E. Dvorská, M. Trnková, M. 2011: *Biopsie sentinelové uzliny u žen s časným karcinomem prsu*. In Onkologie [Online], [citované 30.10.2016]. Dostupné na: <http://www.solen.cz/pdfs/xon/2011/01/04.pdf>



11. Ryšavá, R. Merta, M. 2008: *Indikace k provedení renální biopsie*. In *Medicína pro praxi* [Online], [citované 28.10.2016]. Dostupné na: <http://www.solen.cz/pdfs/med/2008/05/05.pdf>
12. Ryška, P. Maisnar, V. Málek, V. Kvasnička, T. Jandura, J. Štěpánová, E. Hrubešová, J. Řehák, S. 2011: *Použití perkutánní vertebroplastiky u pacientů s mnohočetným myelomem – zkušenosti jednoho centra*. In *Onkologie* [Online], [citované 2.11.2016]. Dostupné na: <http://www.solen.cz/pdfs/xon/2011/03/08.pdf>
13. Skovajsová, M. 2009: *Intervenční výkony v diagnostice nemocí prsní žlázy*. In *Onkologie* [Online], [citované 2.11.2016]. Dostupné na: <http://www.solen.cz/pdfs/xon/2009/06/08.pdf>
14. Skovajsová, M. a kol., *Mamotomie – vakuová biopsie a její místo v diagnostice minimálních karcinomů: současný stav v České republice a výsledky Mamma centra Praha*. In *Klinická onkologie*, 2006, 19, s. 177–182
15. Sýkora, A. Šanta, M. 2007: *Základy radiologie*, Prešovská univerzita v Prešove, 2007. 118. ISBN 978-80-8068-597-3
16. Vavrečka, A. Bátovský, M. Hřčka, R. Jančula, Ľ. 2011: *Perkutánná transhepatálna cholangiografia a drenáž žlčových ciest v súčasnosti*. In *Lekársky obzor* [Online], [citované 15.11.2016]. Dostupné na: <http://www.lekarsky.herba.sk/lekarsky-obzor-9-2011/casopis-lekarsky-obzor-9-2011>
17. Vomáčka, J. Nekula, J. Kozák, J. 2012: *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*, Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. 153. ISBN 978-80-244-3126-0
18. Spoločnosť kardiovaskulárnej a intervenčnej rádiológie (SKVIR): [Online], [citované 15.11.2016]. Dostupné na: <http://www.angio.sk/pre-pacientov/pre-pacientov/nevaskularne-intervencie> [30.9.2016].
19. FNŠP FDR, RTG oddelenie: [Online], [citované 15.11.2016]. Dostupné na: [http://www.nspbb.sk/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=11&id=47&Itemid=50](http://www.nspbb.sk/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=11&id=47&Itemid=50) [30.9.2016].
20. Anton: *Ochranné olovené rtg pomôcky*, [Online], [citované 26.1.2017]. Dostupné na: <http://www.anton.sk/ochranne-olovene-rtg-pomocky/> [26.1.2017].

21. Bolex, s.r.o.: *Lekárske prístroje a zdravotnícke pomôcky*, [Online], [citované 26.1.2017]. Dostupné na: <http://www.lekarske-pristroje.sk/product/detska-roentgenova-zastera-s-golierom-374/> [26.1.2017].
22. Corac: *Protiradiačné ochranné rukavice*, [Online], [citované 9.3.2017]. Dostupné na: <http://www.corac.sk/?ochranne-rukavice,15> [9.3.2017].
23. DENTnet: *Ochranné RTG pomôcky*, [Online], [citované 26.1.2017]. Dostupné na: <http://www.dentnet.sk/rtg/ochranne-rtg-pomocky/>.