

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

PET/CT v diagnostice a určení terapeutické odpovědi u pacientek  
s gynekologickými malignitami

Zichová Kateřina

Bakalářská práce

2014

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2012/2013

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

Jméno a příjmení: **Kateřina Zichová**  
Osobní číslo: **Z11117**  
Studijní program: **B5346 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Radiologický asistent**  
Název tématu: **PET/CT v diagnostice a určení terapeutické odpovědi u pacientek s gynecologickými malignitami**  
Zadávající katedra: **Katedra informatiky, managementu a radiologie**

### Zásady pro vypracování:

1. Sběr informací a studium literatury.
2. Stanovení cílů a metod práce.
3. Konzultace s vedoucím práce.
4. Vypracování teoretické části.
5. Vypracování praktické části.
6. Závěrečná diskuze, zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických pruí: **dle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. KOLAŘÍK, D., HALÁŠKA, M. Repetitorium gynekologie. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-807-3451-387
3. MOTLÍK, K., ŽIVNÝ, J. Patologie v ženském lékařství. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001, 550 s. ISBN 80-716-9460-6.
4. ČIHÁK, R. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0143-X.
5. Principy a praxe radiační ochrany. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 619 s. ISBN 80-238-3703-6.
6. FIALA, P., VALENTA, J., EBERLOVÁ, L. Anatomie pro bakalářské studium zdravotnických oborů. Praha: Karolinum, 2008, 173 s. ISBN 978-802-4614-915.
7. SEIDL, Z. Radiologie pro studium i praxi. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012, 372 s. ISBN 978-80-247-4108-6


Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jiří Kulíř**

Katedra informatiky, managementu a radiologie

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2014**

  
Prof. MUDr. Arnošt Pelc, DrSc.  
děkan

L.S.

  
Ing. Jana Holá, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 26. března 2014

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 5. 2. 2014

Kateřina Zichová

## Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce panu Ing. Jiřímu Kulířovi, za ochotu při zpracovávání mé práce a zároveň za poskytnutí potřebných materiálů k vytvoření této práce. Dále děkuji celému personálu pracujícímu na oddělení nukleární medicíny v Hradci Králové za ochotu a poskytnutí materiálů k praktické části práce.

## Anotace

Hlavním tématem bakalářské práce jsou zobrazovací a diagnostické metody, se kterými se pracuje na oddělení nukleární medicíny. Práce se zaměřuje na tyto metody především k zobrazování gynekologických malignit.

Teoretická část je zaměřena na jednotlivé gynekologické malignity, které jsou popsány od anatomie až po prognózy jednotlivých onemocnění. Dále se zaměřuje na speciální vyšetření, které se nazývá pozitronová emisní tomografie, při němž se gynekologické malignity mohou zobrazovat před zahájením terapie a dále také na radiační ochranu pracovníků i pacientů.

V praktické části je popsána činnost radiologického asistenta při vyšetření krok za krokem právě na zmiňované pozitronové emisní tomografii s příloženými fotografiemi pro lepší orientaci.

Klíčová slova: pozitronová emisní tomografie, gynekologie, onkologie, nukleární medicína

## Annotation

The main topic of the thesis are imaging and diagnostic methods with which they used at the nuclear medicine department. The theses focuses primarily on the methods imaging gynecological malignancies.

The theoretical part deals with the individual gynecological malignancies that are described from their anatomy up to the prognosis of individual diseases. It also focuses on the special examination, called positron emission tomography, in which the gynecological malignancies may be displayed prior initiating the therapy. Attention is also paid to radiation protection of both the workers and patients.

The practical part describes step by step the examination on the mentioned PET/CT exam using photographs for better orientation.

Keywords: positron emission tomography, gynecology, oncology, nuclear medicine

## Obsah

Úvod: .....	12
0.1 metody zpracování: .....	12
1. Cíle práce .....	12
2. Část teoretická.....	13
2.1 Úvod do gynekologické onkologie .....	13
2.1.1 Základní pojmy .....	13
2.1.1.1 Biologická povaha nádorového růstu .....	13
2.1.1.2 Popis nádoru .....	14
2.1.1.3 Tumorové markery .....	15
2.1.1.4 Markery nejčastěji využívané v gynekologické onkologii .....	16
2.1.2 Histologie .....	16
2.1.2.1 Nádory epitelální .....	16
2.1.3 Diagnostika .....	17
2.1.4 Terapie .....	17
2.2 Rozdělení jednotlivých gynekologických malignit.....	18
2.2.1 Maligní onemocnění vulvy .....	18
2.2.1.1 Anatomie vulvy .....	18
2.2.1.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit vulvy .....	18
2.2.1.3 Histologie .....	19
2.2.1.4 Diagnostika .....	20
2.2.1.5 Terapie .....	20
2.2.1.6 Prognóza .....	21
2.2.1.7 Follow up .....	21
2.2.2 Maligní onemocnění pochvy .....	22
2.2.2.1 Anatomie pochvy .....	22
2.2.2.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit pochvy .....	22
2.2.2.3 Histologie .....	23
2.2.2.4 Diagnostika .....	23
2.2.2.5 Terapie .....	24
2.2.2.6 Prognóza .....	24

2.2.3 Maligní onemocnění hrdla dělohy .....	25
2.2.3.1 Anatomie hrdla dělohy .....	25
2.2.3.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit hrdla dělohy .....	26
2.2.3.3 Histologie .....	27
2.2.3.4 Diagnostika .....	28
2.2.3.5 Terapie .....	29
2.2.3.6 Prognóza .....	30
2.2.3.7 Follow-up .....	30
2.2.4 Maligní onemocnění děložního těla .....	31
2.2.4.1 Anatomie děložního těla .....	31
2.2.4.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit těla dělohy .....	32
2.2.4.3 Histologie .....	33
2.2.4.4 Diagnostika .....	33
2.2.4.5 Terapie .....	34
2.2.4.6 Prognóza .....	34
2.2.4.7 Follow-up .....	34
2.2.5 Maligní onemocnění ovaria .....	35
2.2.5.1 Anatomie .....	35
2.2.5.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit ovaria .....	35
2.2.5.3 Histologie .....	37
2.2.5.4 Diagnostika .....	37
2.2.5.5 Terapie .....	37
2.2.5.6 Prognóza .....	38
2.2.5.7 Follow up .....	38
2.3 Radiační ochrana .....	39
2.3.1 Radiační ochrana v nukleární medicíně .....	39
2.3.1.1 Nukleární medicína .....	39
2.3.1.2 Radiační zátěž .....	40
2.3.1.3 Radiační ochrana pracovníků a pacientů .....	40
2.4 Zobrazovací diagnostika v gynekologii .....	43
2.4.1 Vyšetřovací metody .....	43



2.4.2 Pozitronová emisní tomografie a CT (PET/CT).....	43
2.4.3 Zobrazení gynekologických malignit na PET/CT.....	45
2.4.3.1 karcinom děložního hrdla na PET/CT.....	45
2.4.3.2 karcinom děložního těla na PET/CT.....	46
2.4.3.3 Karcinom vaječníků na PET/CT.....	47
3. Praktická část.....	48
3.1 Vyšetření na PET/CT.....	48
3.1.1 Příprava před aplikací radiofarmaka.....	48
3.1.2 Aplikační místnost.....	49
3.1.3 Uložení a vyšetření pacienta.....	50
4. Diskuze.....	53
5. Závěr.....	54
6. Seznam použité literatury.....	55
7. Přílohy.....	57
7.1 Příloha A.....	57
7.2 Příloha B.....	59

## **Seznam ilustrací a tabulek**

Obrázek 1 Gomperzova křivka .....	13
Obrázek 2 Anatomie hrdla děložního .....	25
Obrázek 3 Incidence ca cervicis uteri v ČR podle věkových skupin .....	26
Obrázek 4 Prorůstání epitelem .....	27
Obrázek 5 Anatomie těla děložního .....	31
Obrázek 6 Karcinom těla dělohy .....	33
Obrázek 7 Anatomie vaječníků .....	35
Obrázek 8 Upozornění na sledované pásmo .....	41
Obrázek 9 Upozornění na kontrolované pásmo .....	42
Obrázek 10 Osobní dozimetr .....	42
Obrázek 11 Prstové dozimetry .....	42
Obrázek 12 Pozitronová emisní tomografie .....	43
Obrázek 13 Karcinom děložního hrdla .....	45
Obrázek 14 Karcinom děložního hrdla po léčbě .....	46
Obrázek 15 Karcinom děložního těla .....	46
Obrázek 16 Karcinom vaječníků .....	47
Obrázek 17 Stíněný box .....	48
Obrázek 18 Aplikační místnost .....	49
Obrázek 19 Zavedení kanyly .....	49
Obrázek 20 Lasery .....	50
Obrázek 21 Uložení na plánovací PET .....	51
Obrázek 22 Uložení ke kontrolnímu vyšetření .....	51
Obrázek 23 Průběh vyšetření .....	52
Tabulka 1 Pětileté přežití pacientek s primárním karcinomem vulvy .....	21
Tabulka 2 Výsledky léčby samotnou radioterapií u pacientek s primárním karcinomem pochvy .....	24
Tabulka 3 Pětileté přežití pacientek s primárním karcinomem pochvy .....	25
Tabulka 4 Návrh screeningu premaligních lézí hrdla dělohy .....	28
Tabulka 5 Pětileté přežití pacientek s karcinomem hrdla dělohy v závislosti na postizení lymfatických uzlin .....	29
Tabulka 6 Pětileté přežití pacientek s karcinomem hrdla dělohy v závislosti na grade tumoru .....	30
Tabulka 7 Pětileté přežití pacientek s karcinomem hrdla dělohy v % .....	30
Tabulka 8 Pětileté přežití pacientek s karcinomem endometria .....	34
Tabulka 9 Faktory spojené s vyšší nebo nižší četností výskytu karcinomu ovaria .....	36
Tabulka 10 Pětileté přežití pacientek s epiteliálním karcinomem ovaria .....	38

## **Seznam příloh:**

Příloha A: *Souhlas pacienta/ky s vyšetřením na přístroji PET/CT s nitrožilní aplikací radiofarmaka <sup>18</sup>F-FDG a jódové kontrastní látky*.....59-60

Příloha B: *Anamnestický dotazník před vyšetřením PET/CT*.....61

## **Seznam zkratk a značek:**

RNA – Ribonukleová kyselina

DNA – Deoxyribonukleová kyselina

VIN – Vulvární intraepiteliální neoplazie

HPV – Lidský papilomavirus

SCC – Antigen dlaždicových buněk

CEA – Karcinoembryonální antigen

DM – Diabetes mellitus

CIN – Skvamózní intraepiteliální léze

RTG – Rentgen

MRI – Magnetická rezonance

PET – Pozitronová emisní tomografie

CT – Výpočetní tomografie

NM – Nukleární medicína

## Úvod

Gynekologická problematika je stejně jako vyšetření na pozitronové emisní tomografii poměrně neznámým tématem. Incidence onemocnění stále roste a dosud jsem nepoznala literaturu mimo knihovny, která by na toto upozorňovala. Ženy se spíše dostanou pouze k letákům v gynekologické ordinaci a celkově o rozšíření si vědomostí o tomto tématu v dnešní době není moc velký zájem.

V práci se budu snažit stručně popsat jednotlivé gynekologické malignity od příznaků až ke kontrolním vyšetřením a prognózám a budu doufat, že třeba právě má práce bude byt' jen pro pár žen přínosem.

Podobně je tomu tak s vyšetřením na nukleární medicíně. Samotné oddělení je mnoha lidem velkou neznámou. Mou snahou tedy bude seznámit vás s chodem pracoviště od práce s radiofarmaky až po samotné vyšetření nádorových onemocnění, které se zkráceně nazývá PET/CT.

### 0.1 metody zpracování

K vypracování bakalářské práce je zvolena vhodná a ověřená literatura s doprovodnými informacemi z ověřených internetových stránek. Jsou zde uvedeny i odkazy na články z ciziny pro porovnání u nás a v zahraničí. Konec této bakalářské práce obsahuje fotografie z vyšetření se stručným popisem a ofocené žádanky pro pacienty k vyšetření na pozitronové emisní tomografii.

## 1. Cíle práce

Cílem práce je podat stručné informace o gynekologických malignitách, jejich projevech i léčbě, podle kterých může žena předejít kritičtějším stádiím nemoci.

V práci se budu snažit také přiblížit metodu nazývanou pozitronová emisní tomografie a celkový postup vyšetření.

## 2. Část teoretická

### 2.1 Úvod do gynekologické onkologie

Gynekologická onkologie je obor, který se zabývá diagnostikou a komplexní léčbou zhoubných nádorů ženských pohlavních orgánů. Celosvětově druhým nejčastějším nádorem žen je karcinom děložního hrdla a s výjimkou ovariálního karcinomu jde o nádory, které jsou dobře detekovatelné v raných stádiích.

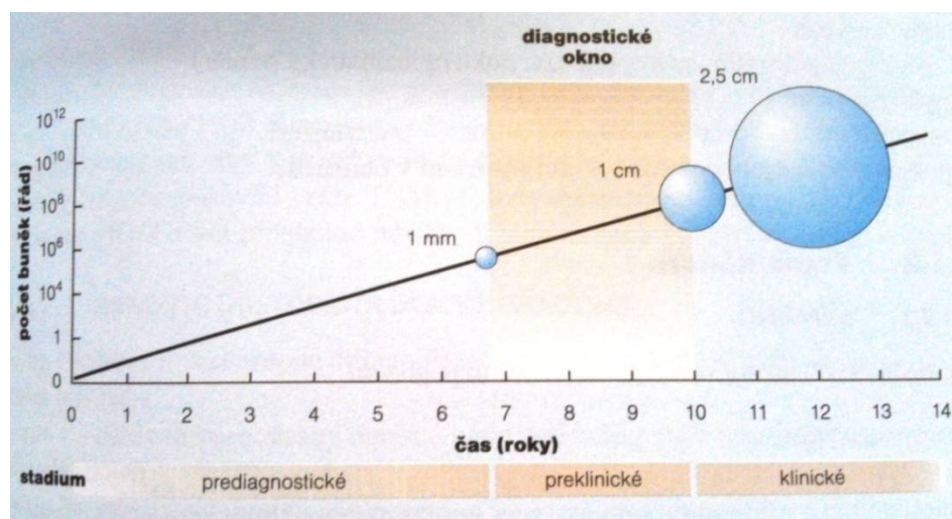
#### 2.1.1 Základní pojmy

V úvodu práce je stručně popsána onkologie v gynekologii, která je dále postupně probírána u jednotlivých malignit.

##### 2.1.1.1 Biologická povaha nádorového růstu

Rychlost růstu nádorových buněk je obdobná, jako je tomu u nenádorových buněk původní tkáň. Odlišnost nádorového růstu spočívá v poruše rovnováhy mezi proliferací a zánikem buněk.

Rychlost růstu tumoru charakterizuje nejlépe Gomperzova křivka, kde zpočátku je nárůst počtu buněk exponenciální, později se zpomaluje. Prodlužuje se tedy také doubling time, což je doba, za kterou tumor zvětší svůj objem na dvojnásobek. U lidských tumorů je tento čas 10-1000 dnů.



Obrázek 1 Gomperzova křivka

## Buněčný cyklus

„V buněčném cyklu jsou rozlišovány následující fáze:

- *M fáze (mitotická)- v této fázi dochází k dělení buňky*
- *G1 fáze (postmitotická)- vyznačuje se syntézou proteinů a RNA; buňka může směřovat buď k další mitóze, nebo ke své diferenciaci; délka této fáze je nejvíce variabilní*
- *S fáze (syntetická)- v této fázi probíhá replikace DNA; trvá obvykle 10-30 hodin*
- *G2 fáze (postsyntetická)- je krátkou fází po dokončení replikace DNA (buňka má dvojnásobné množství DNA)*
- *G0 fáze- je klidovou fází bez buněčného dělení; buňky mohou v této fázi setrvávat variabilní dobu a vstupovat zpět do G1; buňky v této fázi jsou relativně necitlivé na cytostatickou léčbu“<sup>1</sup>*

Generační čas je doba trvání od jedné M fáze do následující M fáze. U lidských tumorů je tato doba obvykle 0,5-5 dnů.

Dobu doubling time určuje tedy generační čas a zejména růstová frakce tumoru (část buněk, které prodělávají dělení). Tato frakce obvykle představuje 25-95% populace buněk tumoru.

### **2.1.1.2 Popis nádoru**

Staging určuje rozsah nádorového postižení. Ke stagingu se používá celá řada systémů, nejpoužívanější je však klasifikace TNM.

Tato klasifikace hodnotí velikost primárního tumoru, stav lymfatických uzlin a vzdálené metastázy na základě klinického vyšetření.

- T (tumor) označuje velikost primárního nádoru
- N (nodus) se vztahuje k postižení lymfatických uzlin
- M (metastázy) se vztahuje k přítomnosti vzdálených metastáz

---

<sup>1</sup> KOLAŘÍK, Dušan, HALAŠKA, Michael. Repetitorium gynekologie. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-807-3451-387.

Klasifikace FIGO: Klasifikace Mezinárodní federace pro gynekologii a porodnictví vychází z původního třídění TNM z roku 1953. Respektuje chirurgický staging tumoru a jednotlivé kategorie byly upravovány tak, aby lépe odpovídaly biologické povaze (prognóze, léčitelnosti) tumoru. Kategorie poslední verze TNM byly definovány tak, aby odpovídaly stádiím podle FIGO-viz přehledné tabulky u jednotlivých gynekologických malignit.

FIGO klasifikace člení onemocnění do 4 stádií:

*„Stádium I – časné onemocnění omezené na primární orgán*

*Stádium II – onemocnění s lokální progresí mimo primární orgán postihující přilehlé tkáně*

*Stádium III – onemocnění s extenzivnějším, avšak lokálním šířením*

*Stádium IV – metastatické onemocnění“<sup>2</sup>*

Grading nám pomáhá určit stupeň diferenciacce buněk (podobnost buňkám tkáně, od níž je nádor odvozen):

- *„grade 1- dobře diferenciovaný tumor (nádorové buňky jsou velmi podobné buňkám původní tkáně)*
- *grade 2- středně diferenciovaný tumor*
- *grade 3- špatně diferenciovaný tumor*
- *grade 4- nediferenciovaný tumor“<sup>3</sup>*

Typing nám pomáhá rozpoznat histologický typ buněk, kterými je nádor tvořen.

### **2.1.1.3 Tumorové markery**

Tumorové markery jsou proteiny, které jsou ve většině případů produkovány nádorovou tkání. Nejsou však zcela specifické pouze pro nádorovou tkáň. Zvýšená koncentrace těchto látek může být přítomna i v těhotenství nebo u některých benigních stavů.

---

<sup>2</sup> <http://www.onkogyn.cz/lekari/figo-klasifikace>

<sup>3</sup> KOLAŘÍK, Dušan, HALAŠKA, Michael. Repetitorium gynekologie. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-807-3451-387.

#### 2.1.1.4 Markery nejčastěji využívané v gynekologické onkologii

- *„CA 125: je povrchový antigen, který je exprimován fetálním amniovým a coelomovým epitelem.  
-normální koncentrace: méně jak 35 U/ml  
-nádorové příčiny positivity: -karcinom ovaria (více jak 95 U/ml)  
-karcinom endometria (více jak 1000 U/ml)  
-dále např.: adenokarcinom hrdla dělohy, karcinom prsu.*
- *CA 19-9: za normální je považována koncentrace méně jak 37 U/ml.  
-nádorové příčiny positivity: mucinózní karcinom ovaria*
- *CA 15-3: za normální je považována koncentrace méně jak 33 U/ml.  
-nádorové příčiny positivity: karcinom prsu- senzitivita u metastazujícího tumoru je asi 65%.“<sup>4</sup>*

#### 2.1.2 Histologie

##### 2.1.2.1 Nádory epitelální

V gynekologii je řadíme mezi nejčastější nádory.

Nádory z povrchového epitelu: spinocelulární karcinom je nejčastějším zhoubným nádorem, který je tvořen z povrchového epitelu. Vyskytuje se zejména na vulvě a hrdle děložním. Bazocelulární karcinom vychází z bazálních vrstev epitelu a nedochází zde k rohování. Nejvíce se vyskytuje na vulvě.

Nádory ze žlázoového epitelu: karcinomy z tubulárních a acinózních žláz (adenokarcinomy): napodobují struktury adenomu a mohou mít různé uspořádání (např. adenomatózní karcinom, solidní nebo mucinózní karcinom).

Nádory mezenchymové: např.: leiomyosarkomy, endometriálnístromální sarkomy, smíšené nádory (s maligní složkou mezenchymovou i epitelální).

---

<sup>4</sup>KOLAŘÍK, Dušan, HALAŠKA, Michael. Repetitorium gynekologie. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-807-3451-387.



### 2.1.3 Diagnostika

Screening: je metoda vyhledávání časných forem nemocí od normy dané v populaci. Provádí se formou testů.

Je nutná: - vysoká senzitivita k vyhledávané nemoci

- nízká (nebo nulová) falešná negativita pro dané onemocnění
- přiměřeně nízká cena
- přijatelnost pro testované osoby
- bezpečnost a minimální invazivita vzhledem k vyšetřovaným osobám

Vyšetřovací program: obligatorní vyšetření jsou nutná pro správné stanovení diagnózy a adekvátní klinický staging onemocnění. Fakultativní vyšetření jsou indikována pouze ve specifických situacích.

### 2.1.4 Terapie

Hodnocení odpovědi na léčbu:

- kompletní odpověď znamená úplné vymizení všech objektivních známek tumoru a jím způsobených symptomů
- částečná odpověď je zmenšení všech měřitelných lézí o 50% nebo více, a to bez nálezu nových lézí
- žádná odpověď (minimální odpověď) je zmenšení lézí o méně jak 50%
- progrese onemocnění (zvětšení rozsahu onemocnění při dané léčbě)

„ Soubor obligatorních vyšetření vyžadovaných před zahájením terapie:

*-anamnéza pacienta*

*-somatické vyšetření a komplexní gynekologické vyšetření*

*-biochemie krve s vyšetřením funkce jater a ledvin*

*-základní hematologie a krevní skupina*

*-HBsAg; HIV se souhlasem pacientky*

*-předozadní RTG snímek hrudníku*

*-histologicky verifikovaný nález*

*-komplexní předoperační interní vyšetření včetně vyšetření anesteziologem“<sup>5</sup>*

## **2.2 Rozdělení jednotlivých gynekologických malignit**

### **2.2.1 Maligní onemocnění vulvy**

#### **2.2.1.1 Anatomie vulvy**

Labia majora pudendi (velké stydké pysky): labia jsou kryta kůží s mnohvrstevným dlaždicovým epitelem. Na zevní straně je kůže silněji pigmentovaná, obsahuje ochlupení (pubes) a na vnitřní straně má podobný charakter jako labia minora. Má růžovou barvu.

Labia minora pudendi (malé stydké pysky): tloušťka mnohvrstevného dlaždicového epitelu je menší než u velkých stydkých pysků. Škára obsahuje vysoké prokrvené papily, které vytváří růžovou barvu pysků. Silné prokrvení je dáno bohatou sítí žilních plexů. Mezi malými stydkými pysky je oblast krytá nerohovějícím dlaždicovým epitelem, která se nazývá vestibulum vaginae, do které ústí pochva, uretra, malé a velké vestibulární žlázy a periuretrální žlázy.

Klitoris: je tvořen nepárovým tělem (corpus), párovým ramenem (crus), a glans. Fascia clitoridis kryje povrch a zároveň fixuje klitoris k přední ploše stydké spony. Klitoris je překryt kožními řasami, které vycházejí z labia minora pudendi.

Bulbus vestibuli: je párový erektilní orgán ovoidního tvaru, uložen pod spodinou velkého stydkého pysku.

#### **2.2.1.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit vulvy**

Epidemiologie: incidence je celosvětově nízká, pohybuje se v rozmezí 0,5-2 na 100 000 žen (v ČR je incidence 3-4případy na 100 000 žen a mortalita asi 1,5-2 na 100 000 žen).

---

<sup>5</sup>KOLAŘÍK, Dušan, HALAŠKA, Michael. Repetitorium gynekologie. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-807-3451-387.

Tyto nádory představují přibližně 3-4 % malignit ženského genitálu. Vrchol incidence ca vulvy je v 63-65 letech (1/3 postižených je starších 70 let).

Mezi predisponující faktory řadíme:

- HPV infekce
- Obezita, DM, vaskulární onemocnění, imunosuprese
- VIN simplexní nebo bowenoidní
- Vzrůstající věk
- Častější výskyt s neoplazii děložního hrdla a VIN
- Kouření cigaret

Šíření nádorů: nádory se mohou šířit lokálně, lymfatickými cévami nebo hematogenní cestou. Lokálně neboli per continuitatem se nádor může šířit na celou oblast vulvy. Nejčastěji roste kraniálním směrem do pochvy, uretry nebo anu. Tento růst bývá známkou pokročilého onemocnění.

### **2.2.1.3 Histologie**

Z více než 90% jsou způsobeny malignity vulvy spinocelulárními nádory. Mezi varianty spinocelulárního karcinomu patří tzv. verukózní nádor, který je specifický tím, že tvoří pomalu rostoucí bradavičnaté léze. Dále např. bazocelulární nádor, který má formu exulcerovaného uzlíku.

Maligní melanom představuje 2-10% malignit vulvy a vyskytuje se nejčastěji v postmenopauze. Predisponující faktory jsou např.: vyšší počet pigmentových névů, fototyp, sluneční záření a rodinná anamnéza. Maligní melanom má horší prognózu, je udáváno rozmezí 8-50% u pětiletého přežití.

Adenokarcinom se vyskytuje velmi zřídka a je metastatického původu (nejčastěji z endometria).

Sarkom a jiné maligní mezodermální nádory se vyskytují velice zřídka a jejich prognóza je špatná.

#### **2.2.1.4 Diagnostika**

Klinické projevy: nejčastějšími lokalizacemi postižení jsou mediální část labia majora, méně často pak labia minora a klitoris, dále v okolí uretry a nejméně časté je postižení v zadní komisuře. Malé léze obvykle probíhají bez symptomů. Větší léze se mohou projevit následujícími symptomy: pruritus neboli svědění (71%), uzel (58%), uzel s ulcerací (28%), močové symptomy (14%), krvácení (26%), bolest (23%), výtok (13%).

Postižení bývá multifokální, a tudíž je třeba pátrat po atypiích v oblasti celého genitálu. Často bývají metastázy v lokálních lymfatických uzlinách.

Vyšetření: vulvoskopie hodnotí rozsah postižení, jeho povrch, barvu po aplikaci 5% octové kyseliny, eventuálně atypii cév. Je nutné také popsat vzdálenost léze od důležitých orgánů. 5% octová kyselina se používá pro diagnostiku, jde o nejdůležitější pomocnou metodu.

Stav lymfatických uzlin je pro nás důležitým prognostickým faktorem. Hodnotíme je např. pomocí ultrazvuku, CT, MRI nebo lymfangiografie.

Stagingová vyšetření: z obligatorních vyšetření se nejčastěji dělá předozadní RTG snímek hrudníku a z fakultativních vyšetření provádíme např.: cystouretrioskopii, rektoskopii, CT nebo MRI. Tato vyšetření jsou indikována selektivně zejména u pokročilejších nálezů.

Z vyšetření se ještě dále dělá biochemie krve s vyšetřením jater a ledvin a zaměřuje se na tumorové markery především SCC.

#### **2.2.1.5 Terapie**

Hlavním cílem léčby je odstranění nádoru, minimalizace rizika lokálních recidiv a zachování funkce orgánů (uretra, pochva, rektum).

Základní metodou léčby u karcinomu vulvy je operace. Její rozsah řídíme podle rozsáhlosti onemocnění. Radikální excizi provádíme u stadia T1 a bez angioinvaze. Pánevní exenteraci můžeme zvolit u tumorů stadia T3.

Komplikace po chirurgické léčbě jsou tím menší, čím je výkon méně radikální. Může se objevit krvácení, infekce, hluboká žilní trombóza nebo plicní embolizace.

Radioterapie se zde uplatňuje jako metoda doplňková po léčbě chirurgické a samotná chemoterapie se používá u karcinomu vulvy jen v ojedinělých případech např. pro paliativní účely u metastatických onemocnění.

### 2.2.1.6 Prognóza

Prognóza se u karcinomu vulvy obecně považuje za velmi příznivou. Celkové pětileté přežití bez ohledu na rozsah onemocnění se udává kolem 70%.

Velice důležitým prognostickým faktorem určujícím prognózu onemocnění je stav inguinálních lymfatických uzlin dále je také prognóza závislá na hloubkové invazi nádoru a jeho velikosti.<sup>6</sup>

Tabulka 1 Pětileté přežití pacientek s primárním karcinomem vulvy

STADIUM FIGO	PĚTILETÉ PŘEŽITÍ (%)
I.	90,4
II.	77,1
III.	51,3
IV.	18,0

### 2.2.1.7 Follow up

Mezi součásti pravidelné kontroly řadíme: Kompletní gynekologické vyšetření, vulvoskopii, SCC, krevní obraz + základní biochemii, další vyšetření jsou indikována podle klinického stavu (CT, MRI, RTG hrudníku, biopsie).

Doporučovaná frekvence návštěv je první až třetí rok každé tři měsíce (první rok po ukončení léčby je nejčastější vznik lokálních recidiv) a dále každých šest měsíců.

---

<sup>6</sup>Vlivy a faktory v jiných státech jsou velice obdobné jako u nás. Více podrobností naleznete zde: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24257562\(12\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24257562(12))

## **2.2.2 Maligní onemocnění pochvy**

### **2.2.2.1 Anatomie pochvy**

Pochva je dutý orgán o délce 8-10 cm rozpínající se od hrdla dělohy (zde tvoří poševní klenby) až k vaginálnímu vestibulu. Na rozhraní mezi pochvou a vestibulem je hymen (slizniční řasa s řídkým fibrilárním vazivem), jeho tvar a tloušťka jsou individuální, po prvním porodu z něj zůstávají pouze jeho zbytky.

Na přední a zadní stěně pochvy se nachází podélný pruh (columna rugarum anterior a posterior), z něhož vycházejí příčné záhyby sliznice. Uretra vyklenuje na přední stěně pochvy val, který se kraniálně rozšiřuje v tzv. Pawlikův trojhran (area trigonalisvaginae), který koresponduje s trigonem močového měchýře.

Stěna pochvy má obvykle tloušťku 3-4 mm a skládá se ze sliznice, hladké svaloviny a adventicie. Tloušťka sliznice i submukózní vrstvy je závislá na koncentraci pohlavních hormonů. V dětství a postmenopauzálně jsou tyto vrstvy tenké a tudíž mechanicky zranitelné, po menarche značně zesilují a nabývají tím odolnosti.

Pochva je kryta mnohvrstevným dlaždicovým epitelem, který je velmi odolný jak mechanicky, tak proti chemickým vlivům (obsahuje depozita glykogenu).

### **2.2.2.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit pochvy**

Epidemiologie: karcinomy pochvy tvoří 1-2 % gynekologických malignit. Incidence je udávána v rozmezí 0,4-0,9 případů na 100 000 žen a v ČR byl v roce 2004 registrován jeden případ na 100 000 žen. Mortalita dosahuje přibližně poloviny nově zachycených případů, v ČR to bylo v roce 2004 0,5 případů na 100 000 žen.

Nejčastěji se vyskytuje u starších žen ve věku kolem 60-65 let. V pochvě se ale mohou vyskytovat i nádory vznikající sekundárním šířením při primární malignitě jiného orgánu (nejčastěji hrdla nebo těla děložního, vulvy, GIT atd.). Právě ty tvoří většinu malignit v této lokalizaci (84%). Nález současného postižení pochvy a vulvy je považován za primární malignitu vulvy, současně postižení pochvy a hrdla je označováno za primární malignitu děložního hrdla.

Etiologie: primární malignity pochvy tvoří nejčastěji dlaždicobuněčné léze. Většina lézí se nachází v horní třetině pochvy, častěji na zadní stěně (pouze asi jedna šestina nádorů postihuje pochvu v celé délce).

Šíření nádorů: per continuitatem: nádory se šíří přímo do měkkých paravaginálních tkání, dále do okolních orgánů (hlavně močového měchýře a rekta), a také do pánevních kostí.

Lymfatickými cévami: z horních dvou třetin pochvy se buňky šíří do uzlin podél ilických cév a z dolní třetiny pochvy je primární šíření do inguinofemorálních uzlin.

Hematogenní šíření: je méně časté, je znakem pokročilého onemocnění. Nejčastěji jsou postiženy plíce, kosti a játra.

### **2.2.2.3 Histologie**

Většinu onemocnění (80-90%) tvoří spinocelulární karcinom. Ostatní onemocnění tvoří např. adenokarcinom, adenoskvamózní karcinom nebo světllobuněčný karcinom. Nejčastěji se vyskytují v horní třetině zadní stěny pochvy.

### **2.2.2.4 Diagnostika**

Screening: doporučuje se, aby se u žen s předchozí CIN nebo malignitou v oblasti malé pánve pravidelně prováděly stěry z pochvy na onkologickou cytologii.

Klinické projevy: závisejí na stádiu onemocnění, léze často uniká pozornosti při vyšetření (zejména při vyšetření Cuscovými zrcadly). Přibližně 10% tumorů je v době diagnózy asymptomatických. Poznat je však můžeme podle následujících příznaků: poševní krvácení, bolest v hypogastriu, výtok nebo symptomy dolních cest močových.

Vyšetření: většina postižení (přes 50%) je zachycena ve stadiu II, kdy mají karcinomy průměr v rozmezí 2 až 4 cm.

Klinické vyšetření: provádí se palpační vyšetření vaginálně i rektálně. Nedílnou součástí vyšetření je kolposkopie (zahrnující také oblast hrdla a vulvy).

Stagingová vyšetření: mezi obligatorní vyšetření patří např. cystoskopie, rektoskopie, předozadní RTG snímek hrudníku a mezi fakultativní vyšetření např. CT malé pánve a retroperitonea.

Laboratorní vyšetření: z tumorových markerů je možné pro dlaždicobuněčné léze využít stanovení koncentrace SCC.

Chirurgická diagnóza: u všech suspektních lézí je nutno provést biopsii, u menších ložisek vždy pod kolposkopickou kontrolou. Pro odlišení preinvazivní léze od malignity obvykle dostačuje odběr do hloubky 2mm.

### 2.2.2.5 Terapie

Jelikož jde o málo časté tumory, není stanoven pevný standart léčby a existují četné kontroverze ohledně terapie. Více než u jiných malignit je nutná individualizace terapie. U plánování léčby by měl být přítomen gynekolog, onkolog i radioterapeut.

Většina primárních malignit pochvy je indikována k primární radioterapii, ve snaze ušetřit pacientku rozsáhlého operačního zákroku. Pro mnohé ženy je zachování funkční pochvy nejdůležitějším kritériem úspěšnosti léčby. Alternativou tohoto postupu je u nižších stádií léčba chirurgická, u vyšších stádií pak kombinace operace a radioterapie.

Tabulka 2 Výsledky léčby samotnou radioterapií u pacientek s primárním karcinomem pochvy

STADIUM FIGO	RECIDIVA V PÁNVI (%)	VZDÁLENÉ METASTÁZY (%)
I.	10-20	10-20
II.	35	22
III.	25-37	23
IV.	58	30

### 2.2.2.6 Prognóza

Následující tabulka nám znázorňuje přehled pětiletého přežití pacientky u různých stádií tumoru.

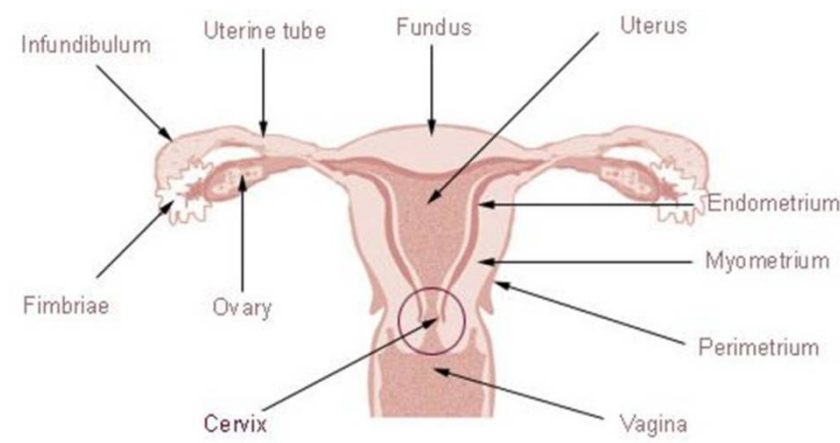


Tabulka 3 Pětileté přežití pacientek s primárním karcinomem pochvy

STADIUM FIGO	PĚTILETÉ PŘEŽITÍ (%)
I	58-90
II	37-75
III	29-40
IV	0-25

## 2.2.3 Maligní onemocnění hrdla dělohy

### 2.2.3.1 Anatomie hrdla dělohy



Obrázek 2 Anatomie hrdla děložního

Hrdlo děložní je válcovitá část dělohy, která se nachází kaudálně od děložního isthmu. Úpon pochvy na hrdlo rozděluje cervix na portio supravaginallis a portio vaginallis cervicis (děložní čípek). Děložní čípek prominuje kaudálně do pochvy, uprostřed je ostium uteri neboli zevní branka, která je ohraničená pomocí labium anterius a posterius cervicis.

Mikroskopická struktura:

- exocervix: je zevní část děložního čípku a je kryt mnohvrstevným dlaždicovým epitelem

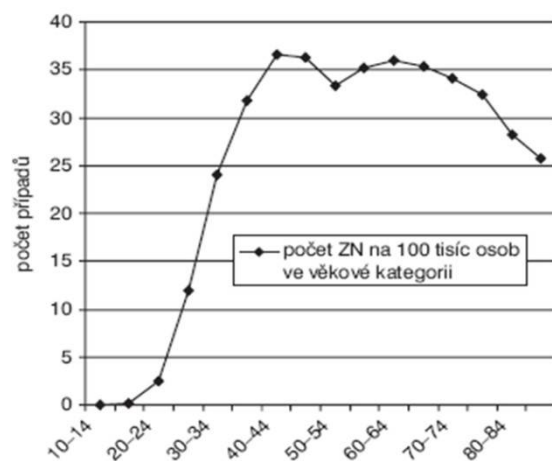
- endocervix: je část hrdla uvnitř kanálu hrdla a je kryt jednořadým cylindrickým epitelem. Obsahuje buňky s řasinkami a buňky produkující hlen, které vyplňují cervikální kanál.

### 2.2.3.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit hrdla dělohy

#### Epidemiologie:

Incidence se v ČR pohybuje kolem 20 případů na 100 000 žen. Mortalita u tohoto typu onemocnění je přibližně 7 případů na 100 000 žen. Pouze necelých 50% malignit hrdla dělohy je zachyceno v primárně operabilním stadiu (to je IIA a nižší).

V ČR je incidence i mortalita přibližně 1,5-2x vyšší než v západních zemích, v nichž je přes 75% onemocnění zachyceno v operabilním stadiu. Naopak vyšší incidence cervikálního karcinomu je v nerozvinutých oblastech, jako je např. Čína nebo Indie, kde je kolem 75% onemocnění zachyceno až v pokročilých stadiích.



**Obrázek 3** Incidence ca cervicis uteri v ČR podle věkových skupin

Vrchol incidence je v rozmezí mezi 49. - 51. rokem a se vzrůstajícím věkem v době diagnózy jsou pozorována vyšší stadia onemocnění.

Etiologie: karcinom děložního hrdla i jeho prekancerózy jsou v současné době považovány za pohlavně přenosné onemocnění.

Jediným dosud jednoznačně prokázaným etiologickým agens jsou HPV rizikových typů (zejména 16 a 18). Pravděpodobnost přenosu těchto onkogenních virů souvisí s následujícími faktory:

- počet sexuálních partnerů
- časný věk koitarche (první pohlavní styk)

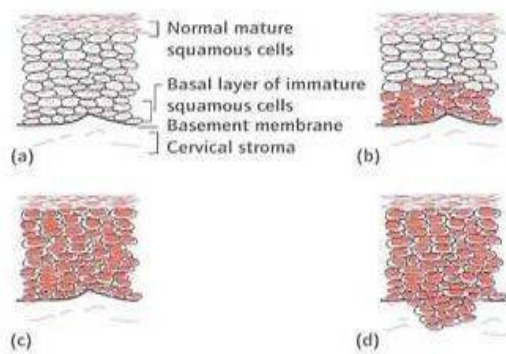
- nepřímo také užívání hormonální kontracepce (zvýšené riziko vzniku karcinomu bylo prokázáno pouze u dlouhodobějšího užívání).

K progresi takto vzniklých buněčných změn do malignity jsou však pravděpodobně zapotřebí další vlivy jako jsou např. poruchy buněčné a humorální imunity, nutriční stav nebo genitální infekce (chlamydie, HSV, HIV atd.).

Šíření nádorů: per continuitatem: nejvíce se nádory šíří do stromatu hrdla, dále do děložního těla, pochvy a parametrií. Šíření je možné i do okolních orgánů (močový měchýř, rektum).

Lymfatickými cévami: za regionální lymfatické uzliny jsou považovány všechny pánevní uzliny. Nejčastěji jsou postiženy ilické a obturatorní uzliny (pozitivita těchto uzlin je u stadia IB asi 17%).

Hematogenní šíření: nejčastěji se nádory šíří do plic, kostí a jater.



**Obrázek 4 Prorůstání epitelem**

- (a) „Normální epitel  
 (b) CIN I- nezralé basaloidníbb. v dolní 1/3 epitelu  
 (c) CIN II- nezralé basaloidníbb. v 1/3-2/3 epitelu, mitózy  
 (d) CIN III- maturace chybí či je omezena na horní 1/3 epitelu, četné mitózy, CIS“<sup>7</sup>

### 2.2.3.3 Histologie

Dlaždicobuněčný karcinom hrdla se mikroskopicky projevuje ve všech typech známých z jiných lokalit. Nejčastější je velkobuněčný nerohovějící typ (asi 65%), méně častý je velkobuněčný rohovějící typ (25%), zbytek jsou karcinomy z malých nediferencovaných buněk. Dohromady představují více než 90% karcinomů děložního hrdla.

Adenokarcinom tvoří 10-15% karcinomů hrdla a jeho podíl na malignitách děložního hrdla stoupá. Hlavním etiologickým faktorem jsou papilomaviry, kde je nejčastěji identifikován typ 18. Mezi varianty adenokarcinomu řadíme např. typ mucinózní, který je nejčastější (50-60%), endometroidní, světlobuněčný a adenoskvamózní (horší prognóza).

#### 2.2.3.4 Diagnostika

Klinické projevy: většina stádií cervikálního karcinomu probíhá asymptomaticky. Nádory se však mohou nepřímo projevit kontaktním krvácením zejména po koitu, vodnatým či krvavým výtokem, může být i purulentní páchnoucí výtok. U pokročilejších stádií se mohou objevit i bolesti v malé pánvi a bederní krajině, otoky dolních končetin nebo hematurie a střevní obtíže.

Vyšetření: provádíme obvyklou gynekologickou prohlídku, ke které je nutno ještě přidat vyšetření per rectum. Rektální vyšetření je považováno za nejsenzitivnější k posouzení infiltrace parametrií.

Pomocí onkologické cytologie jsme schopni stanovit diagnózu u většiny maligních lézí hrdla (zejména v preklinických stádiích). Avšak musíme dávat pozor na falešnou negativitu stěru, ta bývá až u 50 % žen.

**Tabulka 4 Návrh screeningu premaligních lézí hrdla dělohy**

<b>&gt; 35 let</b>	oportunní screening - cytologie po 1 roce, je-li 2x negativní, pak interval prodloužit na 3 roky
<b>35 až 50 let</b>	organizovaný screening - ve 35 letech cytologie + HR-HPV testování; při negativitě opakovat cytologii po 5 letech a HR-HPV testování ve 45 letech
<b>&lt; 50 let</b>	cytologie při negativitě po 3 letech

Mezi obligatorní vyšetření řadíme ultrazvuk malé pánve, cystoskopie, USG břicha včetně jater a ledvin a předozadní RTG snímek hrudníku. Z dalších vyšetření např. MRI, CT břicha, malé pánve a retroperitonea, rektoskopii, intravenózní vylučovací urografii a eventuálně lymfografii.

Laboratorní vyšetření provádíme biochemické vyšetření krve s vyšetřením funkce jater a ledvin. Tumorové markery: SCC u spinocelulárních lézí, vysoká hodnota však predikuje postižení lymfatických uzlin a CA125 nebo CA 15-3 u adenokarcinomu.

Chirurgická diagnóza: Provádíme buďto minibiopsii, cílenou excizi (k ověření nálezu na hrdle) nebo kyretáž hrdla (při podezření na karcinom lokalizovaný v hrdle).

Prognostické faktory: objem tumoru, hloubka stromální invaze, invaze parametrií, pozitivita lymfatických uzlin a grading (významný pouze u adenokarcinomu).

### 2.2.3.5 Terapie

Pacientky můžeme rozdělit podle předpokládaného terapeutického záměru do dvou skupin:

- s předpokladem možnosti radikální operace, která je možná u časných stádií (do IIA).
- u pokročilejších stádií byla dříve považována za nejvhodnější metodu radioterapie, nyní se ale prakticky výlučně užívá konkomitantní chemoradioterapie.

Léčebný postup je individuální, určuje se podle věku pacientky, jejího fertálního stavu, osobních přání a interkurentních onemocnění.<sup>7</sup>

**Tabulka 5 Pětileté přežití patientek s karcinomem hrdla dělohy v závislosti na postižení lymfatických uzlin**

Počet pozitivních lymfatických uzlin	Pětileté přežití (%)
1	62
2	36
3-4	20
< 4	0

<sup>7</sup> Studie v Evropském institutu onkologie v Miláně, Itálie. Cílem studie bylo zjistit jaký vliv má léčba na karcinom děložního hrdla. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24100590>(13)

**Tabulka 6 Pětileté přežití pacientek s karcinomem hrdla dělohy v závislosti na grade tumoru**

<b>Grade</b>	<b>Pětileté přežití (%)</b>
<b>1</b>	84,2
<b>2</b>	77,8
<b>3</b>	50,0

### **2.2.3.6 Prognóza**

**Tabulka 7 Pětileté přežití pacientek s karcinomem hrdla dělohy v %.**

<b>Stadium FIGO</b>	<b>Pětileté přežití (%)</b>
<b>I</b>	80-85%
<b>II</b>	50-65%
<b>III</b>	35%
<b>IV</b>	> 12%

### **2.2.3.7 Follow-up**

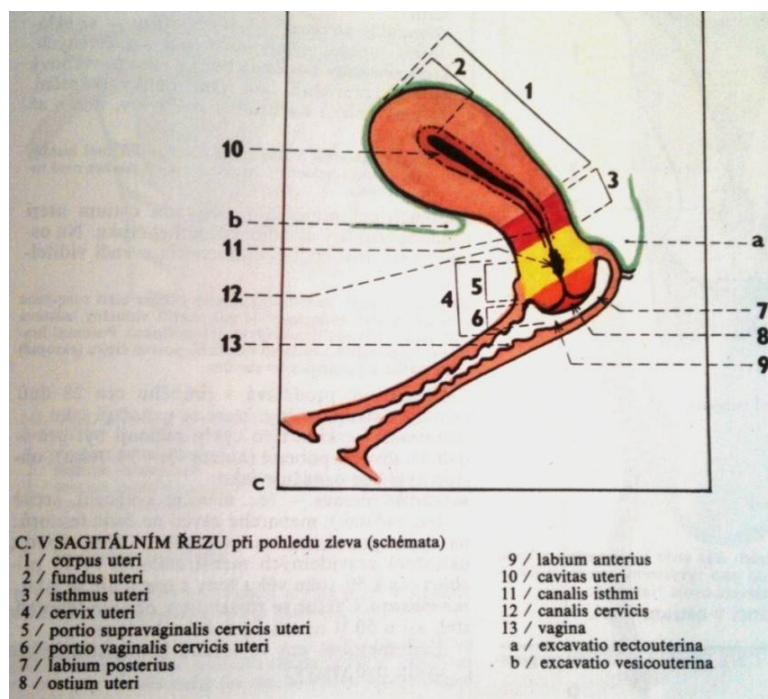
Po konzervativní operaci: součástí kontroly je gynekologické vyšetření, onkologická cytologie a kolposkopie. Doporučovanou frekvencí návštěv po konzervativní operaci je 1. rok po 3 měsících, 2. a 3. rok po 4 měsících a dále po 6 měsících.

Po radikální operaci: součástí pravidelné kontroly je kompletní gynekologické vyšetření a onkologická cytologie. V 1. roce navíc UZ malé pánve a ledvin, který se opakuje 1x ročně. Laboratorní vyšetření 12. měsíc po ukončení léčby a mammografie v intervalu 2 let (po 40. roku věku).

Doporučovaná frekvence návštěv je 1. a 2. rok po 3 měsících, 3., 4. a 5. rok po 6 měsících a dále pak po 12 měsících.

## 2.2.4 Maligní onemocnění děložního těla

### 2.2.4.1 Anatomie děložního těla



Obrázek 5 Anatomie těla děložního

Děložní tělo má širší horní část fundus uteri (dno děložní), která vybíhá do stran v cornua uteri (rohy děložní) a margo uteri. Dno děložní je mírně vyklenutý kraniální okraj dělohy uložen nad vstupem vejcovodů.

Rohy děložní jsou po obou stranách laterálně povytažené výběžky z okrajů fundu. V rozích děložních vstupuje do dělohy vejcovod.

Margo uteri (dexter et sinister - hrana děložní) je na pravém a levém okraji děložního těla. Od této zaoblené hrany pokračuje na obě strany lig. latumuteri.

Dále je děložní tělo tvořeno z děložní sliznice (endometrium), svalové vrstvy (myometrium), povrchové či serózní vrstvy (parametrium) a vazy, kterými je fixováno v pánvi.

#### 2.2.4.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit těla dělohy

Epidemiologie: v ČR je incidence 33 případů na 100 000 žen. V posledních letech stále stoupá (po karcinomu prsu jde o nejčastější malignitu u žen). Výrazná variabilita je geografická a rasová. Nejvyšší incidence je u bílého etnika v rozvinutých zemích (je možný vliv dietetických návyků atd.).

Vrchol incidence je v 61 letech, z toho 80% postižených je po menopauze, a pouze 5 % se vyskytuje před 40. rokem věku.

Mortalita se naopak pohybuje okolo 6,7 na 100 000 žen. 70% onemocnění je zachyceno ve stadiu I a 15% ve stadiu II.

Etiologie není zcela objasněna. Pouze u karcinomu endometria typu I je jistá role estrogenů. Mezi predisponující faktory řadíme např. obezitu zejména horní poloviny těla, terapie neoponovanými estrogeny, časná menarche, pozdní menopauza, DM atd. Ochrannými faktory jsou progestiny podávané cyklicky pro léčbu anovulace, kombinovaná perorální kontracepce, vyšší fyzická aktivita (snižuje riziko až o 38%)

Patogeneze: u karcinomu endometria rozlišujeme dva histologické typy.

Typ I: vzniká v důsledku dlouhodobé intenzivní stimulace estrogeny, na podkladě hyperplazie endometria. Většinou jde o dobře diferencovaný adenokarcinom. Invaze je zpravidla malá a má relativně dobrou prognózu.

Typ II: vzniká na atrofickém endometriu, bez zjevného činitele (estrogeny zde nemají vliv). Většinou jde o jiný histologický typ než je adenokarcinom. Invaze je hlubší a prognóza horší.

Šíření nádorů: lymfatické cévy jsou primární cestou k šíření karcinomu endometria. Pravděpodobnost rozšíření chorobných ložisek je přímo úměrná hloubce invaze myometria. Per continuitatem se může šířit např. do děložního hrdla, vejcovodů, ovarií (poměrně časté) Hematogenní šíření je méně časté.



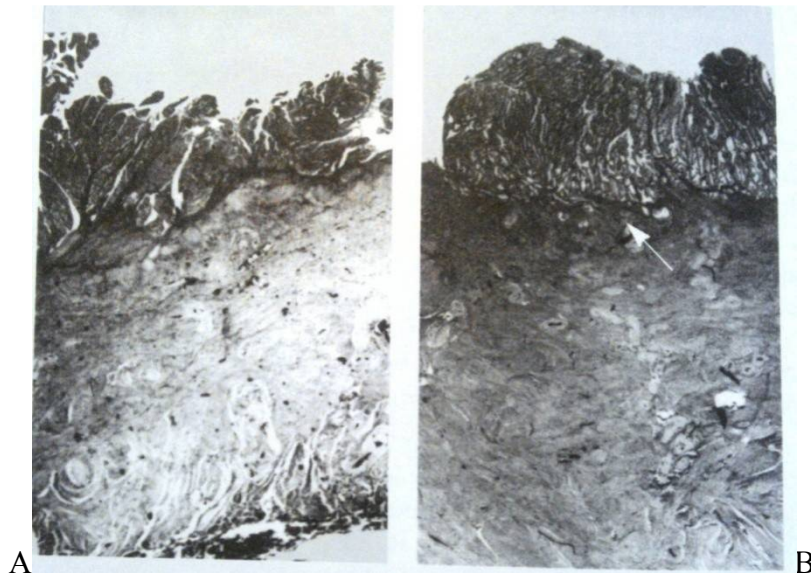
### 2.2.4.3 Histologie

Karcinomy děložního těla se mohou vyskytovat v makroskopických i mikroskopických formách. Liší se od sebe nejen svou morfologií, ale i svými biologickými vlastnostmi a prognózou.

Do histologie karcinomů děložního těla zařazujeme tumory z epiteliálních buněk, ze stromálních buněk, maligní smíšené tumory a choriokarcinomy.

Šedesát až sedmdesát pět procent celkového počtu malignit děložního těla tvoří adenokarcinom, který zařazujeme do tumorů z epiteliálních buněk. Patří mezi ně např.: endometrioidní karcinom nebo adenoskvamózní karcinom (10-20%).

Tumory ze stromálních buněk tvoří kolem 2-5% uterinních malignit a patří mezi ně leiomyosarkom nebo endometrilální stromální sarkom.



Obrázek 6 Karcinom těla dělohy

A- Endometrioidní adenokarcinom

B- Difúzní tubulovilózní endometrioidní adenokarcinom.

Minimální invaze myometria (šipka).

### 2.2.4.4 Diagnostika

Klinické projevy: u karcinomů můžeme pozorovat projevy krvácení, pyometra (může způsobit výtok po menopauze), bolest (bývá znakem metastatického nebo lokálně pokročilého onemocnění) atd.

U sarkomů bývá typickým projevem zvětšení dělohy.

Vyšetření: v době diagnózy není u 80 % žen zjištěn extrauterinní rozsev (jsou tedy ve stadiu I nebo II). Provádíme klinické vyšetření, ultrazvukové vyšetření malé pánve, stagingová, laboratorní vyšetření atd. Mezi stagingová vyšetření patří např. RTG snímek hrudníku, ultrasonografie břicha, CT malé pánve nebo rektoskopie.

Dále provádíme kompletní biochemii krve a vyšetření moči. Sledujeme zde tumorové markery především CA125.

Prognostické faktory nám slouží k odhadu rizika šíření tumoru, patří mezi ně např.: grade, hloubka invaze tumoru, histologický typ, mimoděložní šíření nebo venózní invaze nádoru.

#### **2.2.4.5 Terapie**

Léčba často vyžaduje individuální přístup a odvíjí se od klinického stádia nemoci a stavu pacientky.

Základním typem léčby je chirurgická intervence. Základní operací je totální hysterektomie. Léčba je často kombinovaná zahrnuje dále i radioterapii, chemoterapii či hormonální léčbu.

Výběr léčebné metody závisí na několika faktorech např.: velikost a umístění nádoru, stadium nádoru, histologický typ, recidivy apod.

#### **2.2.4.6 Prognóza**

Celkové pětileté přežití u karcinomu endometria se v České republice udává kolem 85%.

**Tabulka 8 Pětileté přežití patientek s karcinomem endometria**

<b>STÁDIUM FIGO</b>	<b>PĚTILETÉ PŘEŽITÍ (%)</b>
I (grade 1/2/3)	91,7/86,7/73,6
II (grade 1/2/3)	86/68,8/53,9
III	44
IV	15

#### **2.2.4.7 Follow-up**

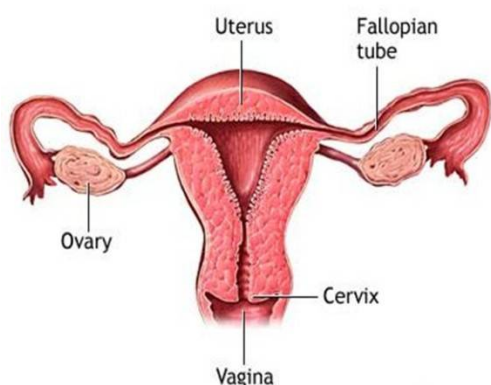
Mezi pravidelné kontroly patří: gynekologické vyšetření, ultrazvuk malé pánve a ledvin (jeden rok po ukončení léčby a dále 1x ročně a laboratorní vyšetření).

Další vyšetření se určují podle klinického stavu (CT, RTG apod.)

Doporučovaná frekvence návštěv jednotlivých vyšetření je: 1. - 2. rok po 3 měsících 3., 4. a 5. rok po 6 měsících a dále po 12 měsících.

## 2.2.5 Maligní onemocnění ovaria

### 2.2.5.1 Anatomie



**Obrázek 7 Anatomie vaječníků**

Vaječník je párová pohlavní žláza o velikosti 3-5 x 1-2 cm. Je uložen po stranách dělohy, k níž je fixován vazem (lig. ovarii proprium).

V blízkosti vaječníku se nachází nálevkovité rozšíření vejcovodu, opatřené třásněmi. Na povrchu ovaria je zárodečný epitel, který je tvořen kubickými buňkami. V důsledku opakovaných ovulací je povrch zbrázděný a po menopauze svraštělý.

### 2.2.5.2 Epidemiologie a biologická povaha malignit ovaria

Jde o velmi problematické onemocnění, které často probíhá bezpříznakově (až v 75%). Bývá diagnostikováno až ve stadiu III. a IV. Záchyt v I. stadiu je spíše náhodným nálezem při vyšetření nebo operaci z jiné indikace.

Epidemiologie: incidence ca ovaria je v ČR různá, záleží na histologickém typu nádoru. Pro karcinomy ze zárodečného povrchového epitelu je nejvyšší výskyt mezi 50. - 60. rokem života, pro ostatní tumory kolem 30. - 40. roku života. Incidence se v ČR pohybuje v rozmezí 24-25 případů na 100 000 žen. Mortalita je kolem 60% tedy v rozmezí 14-15 na 100 000 žen.

Etiologie: mezi predisponující faktory patří genetická predispozice (5-10% případů), nízký počet těhotenství, neplodnost či pozdní menopauza.

**Tabulka 9 Faktory spojené s vyšší nebo nižší četností výskytu karcinomu ovaria**

Častější výskyt karcinomu ovaria	„Ochranné“ faktory
menší počet dětí	multiparita
pozdější věk při prvním porodu	kojení
pozitivní rodinná anamnéza	-
léky stimulující ovulaci při infertilitě	užívání COC
kavkazské etnikum	Japonky, Číňanky, černošky
krevní skupina A	krevní skupina 0

Šíření nádorů: intraperitoneální šíření je nejčastějším typem, probíhá ve směru cirkulace peritoneální tekutiny. Zřídka se může šířit i do retroperitonea.

Šíření lymfatickými cévami je častější, když je onemocnění v pokročilejším stádiu (III). Mezi regionální lymfatické uzliny řadíme paraaortální, presakrální či laterální sakrální uzliny.

Šíření hematogenní cestou je málo časté a dochází k němu v pokročilých stádiích. Nejčastěji postihuje plíce, játra, mozek či kosti.

Genetika ovariálních malignit: ze zhoubných nádorů ovaria je 5-10% geneticky determinováno, ostatní nádory vykazují sporadický výskyt. Mezi familiární syndromy spojené s karcinomem ovaria řadíme syndrom karcinomu prsu a ovaria a Lynchův syndrom II.

Syndrom karcinomu prsu a ovaria je spojen s výskytem mutace genů BRCA 1 (17q chromozom) a BRCA 2 (13q chromozom). Nosičky těchto mutací mají celoživotní riziko vzniku karcinomu ovaria až od 20 do 40 %. Mutace těchto genů znamenají ztrátu ochranné funkce před vznikem karcinomu. Nádory této skupiny jsou velmi agresivní, často bilaterální a mají velmi špatnou prognózu.

Lynchův syndrom II představuje asociaci karcinomu endometria, ovaria, prsu a colon. Nejčastější jsou u těchto žen serózní papilární karcinomy ovaria, prognóza je tedy lepší. U této skupiny žen se doporučuje pravidelná mammografie, kolonoskopie a endometriální biopsie.

### 2.2.5.3 Histologie

Epitelové nádory tvoří kolem 70% malignit ovaria. Jsou mezotelového původu, vycházejí ze zárodečného epitelu.

Jednotlivé nádory skupiny spojuje obdobná histogeneze, mezotelový původ, epitelový charakter a müllerovský směr diferenciaci. Vedle čistých forem nádorů řady serózní, endometrioidní, mucinózní a klarocelulární existují i formy epitelově smíšené.

Germinální nádory jsou ze zárodečných buněk pocházejících ze žlutkového váčku. Nádor se může vyskytovat v místě směru těchto buněk až do embryonálního základu gonády. Maligní nádory tohoto typu představují kolem 3% všech nádorů ovaria. Patří sem např. dysgerminom.

Nádory ze stromatu zárodečných pruhů: tyto nádory vychází ze specifického (embryonálního) mezodermu. Tvoří kolem 5-8% ovariálních malignit.

Maligní smíšený tumor: tyto tumory obsahují maligní stromální i glandulární složku. Radíme sem např. borderline nádory.

### 2.2.5.4 Diagnostika

Klinické projevy: onemocnění nejčastěji probíhá asymptomaticky nebo s neurčitými příznaky jako jsou např. časté močení nebo nucení na močení, nepravidelné krvácení u premenopauzálních žen či nespecifické příznaky GIT.

U pokročilých onemocnění můžeme pozorovat zvětšování břicha, nadýmání, nauzeu, zvracení nebo pocit plnosti. V důsledku ascitu nebo metastáz střev či omenta.

Vyšetření: při gynekologickém vyšetření můžeme palpačně nahmatat tuhý útvar v adnexální krajině (bývá bolestivý).

Dále vyšetřujeme ultrazvukem oblast malé pánve a provádíme stagingová a laboratorní vyšetření. Při laboratorním vyšetření má dominantní význam zejména tumorový marker CA 125.

### 2.2.5.5 Terapie

Toto onemocnění vyžaduje více než jiné gynekologické malignity specializovaný multidisciplinární tým lékařů a ošetrovatelského personálu.

Vhodné je i zařadit psychologickou přípravu pacientky na dlouhotrvající, náročnou terapii a možné komplikace operace.

Léčba je tedy složitá a kombinovaná, zahrnuje chirurgickou operaci, chemoterapii, radioterapii nebo omentektomii. U mladých pacientek se pro zachování fertility provádí unilaterální salpingo-ovarektomie s provedením stagingových biopsií druhého ovaria.

#### 2.2.5.6 Prognóza

Prognóza je u tohoto typu onemocnění nepříznivá z důvodu pozdní diagnózy, nejčastěji je onemocnění zachyceno až ve III a IV stadiu. Pohybuje se v rozmezí kolem 75-80%.

**Tabulka 10 Pětileté přežití patientek s epiteliálním karcinomem ovaria**

<b>Stadium FIGO</b>	<b>Pětileté přežití (%)</b>
I	76-93 (závisí na stagingu)
II	60-74
IIIA	41
IIIB	25
IV	11

#### 2.2.5.7 Follow up

Mezi součástí pravidelné kontroly řadíme gynekologické vyšetření, laboratorní vyšetření (1 ročně), mammografii (po 1. – 2. roce), UZ a RTG hrudníku (po 1. a 2. roce).

Doporučovaná frekvence návštěv je 1., 2., 3. rok po 3 měsících, 4. a 5. rok po půl roce a dále po roce.

Těhotenství je doporučováno nejdříve za jeden rok od ukončení léčby (po přešetření kompletní remise).

## 2.3 Radiační ochrana

Cílem radiační ochrany je zabezpečit ochranu zdraví každého jednotlivce, jeho potomků a lidské populace při umožnění využívání zdrojů záření ve prospěch člověka.

Principy radiační ochrany:

- zdůvodnění činnosti zdrojů ionizujícího záření- přínos musí být větší než potencionální riziko
- optimalizace (princip ALARA)- dávky musí být tak nízké, jak je rozumně dosažitelné
- limity dávek- podle vyhlášky č. 307/ 2002 Sb.
- zajištění bezpečnosti zdrojů- musí být zajištěna bezchybnost jejich technického stavu

### 2.3.1 Radiační ochrana v nukleární medicíně

Pracoviště nukleární medicíny se musí řídit podle zásad, které jsou sepsány v zákoně č. 18/1997 Sb. (atomový zákon – o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření) a vyhlášce č. 307/2002 Sb. (o radiační ochraně) v poslední aktualizaci (č. 389/2012 Sb.). Dohled nad pracovišti s radionuklidovými zdroji má Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Každé pracoviště musí být držitelem povolení, aby mohlo vlastnit a manipulovat se zdroji ionizujícího záření.

#### 2.3.1.1 Nukleární medicína

Nukleární medicína je medicínský obor, který se zabývá diagnostikou a léčbou pomocí otevřených radioaktivních zářičů.

Otevřený zářič se používá ve formě roztoku, suspenze, plynu, aerosolu apod. V nukleární medicíně se uplatňují pouze umělé radionuklidy, které mají vhodné fyzikální charakteristiky.

Mezi nejčastěji používané metody patří např. scintigrafie nebo emisní tomografie (SPECT, PET).

Pracoviště nukleární medicíny se skládá z úseku pro příjem, přípravu a kontrolu radiofarmak, je nazýván jako laboratorní úsek dále z ambulantní části (úsek radionuklidové diagnostiky) a lůžkové části pro léčbu hospitalizovaných pacientů.

Pro terapii se využívají alfa a beta zářiče. Radionuklid emitující záření beta používáme např. pro léčbu onemocnění štítné žlázy ( $^{131}\text{I}$ ).

Pro diagnostiku využíváme gama zářiče a pozitronové zářiče se sekundární produkcí anihilačního záření. Diagnostické metody se rozdělují na vyšetření in vivo a in vitro.

Na odděleních nukleární medicíny v České Republice se nejvíce používá  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , které získáváme z generátoru  $^{99}\text{Mo} - ^{99\text{m}}\text{Tc}$ .

### **2.3.1.2 Radiační zátěž**

Na pracovišti nukleární medicíny je možnost vnitřní i vnější kontaminace.

Pracovník se může potřísnit radionuklidem (vnější kontaminace těla) nebo je exponován při dlouhé a blízké komunikaci s naaplikovaným pacientem. Zde je potřeba dodržovat základní metody ochrany před zářením čas, vzdálenost a stínění.

Vnitřní kontaminace je mnohem závažnější, může k ní dojít průnikem přes pokožku, dýchacím nebo zažívacím ústrojím. K vnitřní kontaminaci dochází především na pracovištích zabývajících se onemocněním štítné žlázy, kde se pro léčbu používá  $^{131}\text{I}$ . Radiojod se dostává do vzduchu vydechováním pacientů nebo při práci s radioaktivními roztoky.

Pro zabránění kontaminace je tedy nutno dodržovat pravidla hygieny, v kontrolovaném pásmu nejíst, používat ochranné rukavice, s těkavými radioaktivními látkami pracovat v digestoři atd.

### **2.3.1.3 Radiační ochrana pracovníků a pacientů**

V rámci programu zabezpečení jakosti se ke kontrole přístrojů používají dlouhodobé radionuklidy v podobě uzavřených zářičů, např.:  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{129}\text{I}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ .

Fyzikální charakteristiky radionuklidů představují faktory, ke kterým musíme přihlížet při volení daných metod z hlediska radiační zátěže pro pracovníka i pacienta.

Monitorování: tento program je zaveden na všech pracovištích nukleární medicíny, kde jsou jednoduché a významné zdroje ionizujícího záření. Do programu monitorování patří osobní monitorování, monitorování pracoviště a monitorování výpustí.

Monitorování pracoviště: na pracovištích II., III., IV. kategorie, kde se pracuje se zdroji ionizujícího záření, jsou vymezena dvě pásma, a to pásmo kontrolované a sledované.



Na pracovištích I. kategorie se pracuje s drobnými zdroji ionizujícího záření, tudíž se stavebně ani vybavením neliší od chemických laboratoří.

Sledované pásmo se vymezuje na místech, kde se očekává, že by efektivní dávka mohla být vyšší než 1mSv ročně, nebo ekvivalentní dávka vyšší než jedna desetina limitu ozáření pro oční čočku, kůži a končetiny. Tato část pracoviště je zpravidla stavebně oddělená a u vchodu je označena upozorněním (viz obr. 7) nebo znakem radiačního nebezpečí. Provozovatel má povinnost oznámit na SÚJB každé pracoviště, na kterém toto pásmo vymezil, včetně popisu očekávané radiační činnosti a zdrojů ionizujícího záření. Jakékoli změny nebo zrušení sledovaného pásma musí být provozovatelem nahlášeny Úřadu.



**Obrázek 8** Upozornění na sledované pásmo

Kontrolované pásmo je vymezeno na místech, kde by efektivní dávka mohla být vyšší než 6mSv ročně, nebo dávka ekvivalentní vyšší než tři desetiny limitu ozáření pro oční čočku, kůži a končetiny. Toto pásmo se vymezuje jako ucelená a jednoznačně určená část pracoviště, zpravidla stavebně oddělená a s takovým zajištěním, aby do něho nemohli vstupovat nepovolané osoby. Mohou sem vstupovat jen osoby poučené o tom, jak se zde mají chovat, aby neohrozily zdraví své ani zdraví ostatních osob. U radiačních pracovníků se takové poučení uskutečňuje nejméně jednou ročně prokazatelným způsobem.

Do kontrolovaného pásma nesmí vstupovat těhotné ženy a osoby mladší 18 let, kromě pacientů, kteří se na těchto pracovištích mají podrobit lékařskému ozáření. K výkonu práce se zde zařazují jen pracovníci kategorie A, ostatní osoby mohou v kontrolovaném pásmu pracovat nebo pobývat jen v případě, že provozovatel kontrolovaného pásma zajistí takové podmínky, že jejich ozáření nepřekročí obecné limity.



Obrázek 9 Upozornění na kontrolované pásmo

Osobní monitorování: pracovníci, kteří spadají do kategorie A, nosí osobní dozimetry. Osobní dozimetr se nosí na přední levé straně hrudníku. Pracovníci, kteří jsou vystaveni zvýšené expozici rukou, nosí ještě prstové dozimetry. Osobní dozimetrie je organizována celostátní službou osobní dozimetrie. Dozimetry jsou zpravidla po měsíci vyhodnocovány v případě podezření, že došlo k neplánovanému jednorázovému ozáření pracovníka v důsledku nehody, provádí se okamžité vyhodnocení osobních dozimetrů a dozimetrické hodnocení dané události.



Obrázek 10 Osobní dozimetr



Obrázek 11 Prstové dozimetry

Ochrana pracovníků: důraz je kladen zejména na tato opatření:

- 1) v kontrolovaných pásmech není povoleno pít, jíst a kouřit
- 2) hned po příchodu na pracoviště se pracovník převlékne do pracovního oděvu
- 3) na manipulaci se zářičem se používají odpovídající ochranné pomůcky (pinzety, kleště)

- 4) používání ochranných prostředků jako jsou gumové rukavice, zástěry, brýle
- 5) činnosti, při kterých je možný únik radioaktivních látek do ovzduší, se provádí v uzavřených prostorách (digestoř, laminární box apod.)

Ochrana pacientů: radiofarmaka používaná k diagnostice a léčbě pacientů musí být registrována Státním ústavem pro kontrolu léčiv v Praze.

Pro snížení radiační zátěže u pacienta využíváme možnost urychlení její eliminace z těla. Dbáme na hydrataci pacienta spolu s častým močením, tím snižujeme radiační zátěž u močového měchýře. Další možností je omezit přísun radiofarmak do určitého orgánu, běžně se blokuje štítná žláza.

## 2.4 Zobrazovací diagnostika v gynekologii

### 2.4.1 Vyšetřovací metody

Základní zobrazovací metodou v gynekologii je ultrasonografie, především vyšetření USG vaginální sondou. Pokud nám zobrazení ultrazvukem nedá jasný diagnostický závěr, následuje počítačová tomografie a magnetická rezonance.

V onkologické oblasti je další možností pozitronová emisní tomografie.

### 2.4.2 Pozitronová emisní tomografie a CT (PET/CT)



Obrázek 12 Pozitronová emisní tomografie

Pozitronová emisní tomografie je metoda scintigrafického zobrazení. Tato metoda využívá pozitronové zářiče, což jsou radionuklidy emitující kladně nabitě částice, pozitrony. Zde dochází ke koincidenční detekci dvojice fotonů anihilačního záření gama o energii 511 keV. Po anihilaci pozitronu s elektronem vznikají dva fotony, které se od sebe šíří v úhlu 180° v protilehlých směrech a jsou zachyceny na prstenci detektoru (koincidenční obvod). Této koincidenční detekce je využito k elektronické kolimaci záření gama a k následné rekonstrukci tomografických obrazů.

Fotony gama vzniklé při anihilaci pozitronu a elektronu mají význačné vlastnosti: pohybují se po přímkových drahách, mají rychlost světla (takže mohou být detekovány prakticky současně) a vylétají z místa anihilace současně a protisměrně.

Detektory na PET kamerách musí být vybaveny speciálními scintilátory s vyšší hustotou a vyšším atomovým číslem. Vzhledem k poměrně vysoké energii anihilačního záření se ve scintilačních krystalech používá materiál BGO (vizmut-germanát), nebo LSO (gadolinium, lutecium) s větší hustotou a vyšší detekční účinností v oblasti energií gama.

Počítačovým zpracováním vzniká 3D obraz, který můžeme doplnit o CT vyšetření. Následně je možná fúze těchto dvou obrazů, kdy CT doplní anatomickou informaci.

Aplikace radiofarmaka: nejprve pacientovi aplikujeme radioaktivní izotop fluóru, jehož nosičem je glukóza.

Izotop fluoru je uměle vyrobený v cyklotronu a poločas rozpadu má 110 min.<sup>8</sup> Zánětlivá a nádorová ložiska glukózu ve zvýšené míře vychytávají a tím vychytávají i radioaktivní látku. Na obrázku se zobrazí ložiska s vyšší akumulací radiofarmaka, která jsou barevně odlišná od normálních tkání. Hybridní spojení s CT nám umožní fúzi obrazu a přesnou lokalizaci ložiska.

Velice důležitá je příprava před provedením PET/CT vyšetření. Pacient by měl být lačný alespoň 6 hodin před vyšetřením, měl by být dostatečně hydratován a 2 dny před vyšetřením by měl být v klidu (žádná větší fyzická aktivita, kvůli akumulaci radiofarmaka ve svalech).

---

<sup>8</sup> Analýza nákladů pro <sup>18</sup>F-FDG z pohledu brazilského národního zdravotnického systému.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24627065>

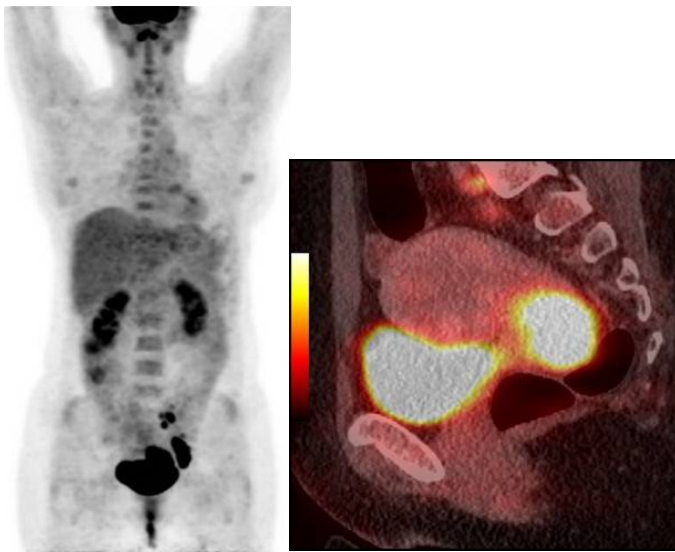
Radiofarmakum se aplikuje přísně intravenózně, nejčastěji do levé kubitální jamky přes zavedenou kanylu. Radiofarmakum aplikuje vždy lékař.

### **2.4.3 Zobrazení gynekologických malignit na PET/CT**

#### **2.4.3.1 karcinom děložního hrdla na PET/CT**

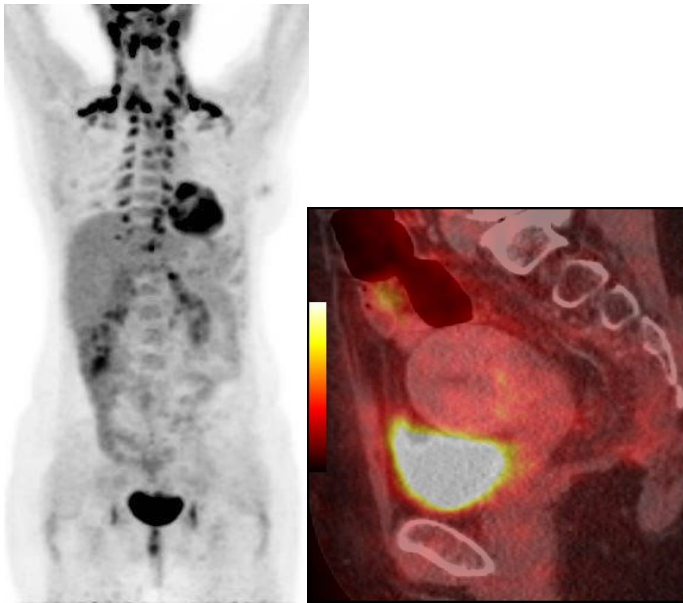
1) Žena, 49let, karcinom děložního hrdla a viabilní metastázy v parailických lymfatických uzlinách vlevo.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 3D rekonstrukce, PET/CT fúze.

Před léčbou:



**Obrázek 13 Karcinom děložního hrdla**

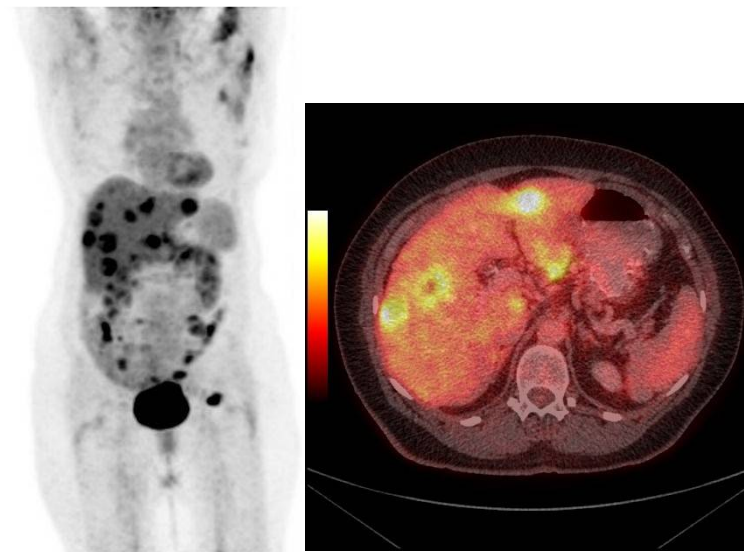
O 6 měsíců později po chemoradioterapii: Negativní záchyt nádorové tkáně, pouze záchyt radiofarmaka v hnědém tuku (fyziologické).



Obrázek 14 Karcinom děložního hrdla po léčbě

#### 2.4.3.2 karcinom děložního těla na PET/CT

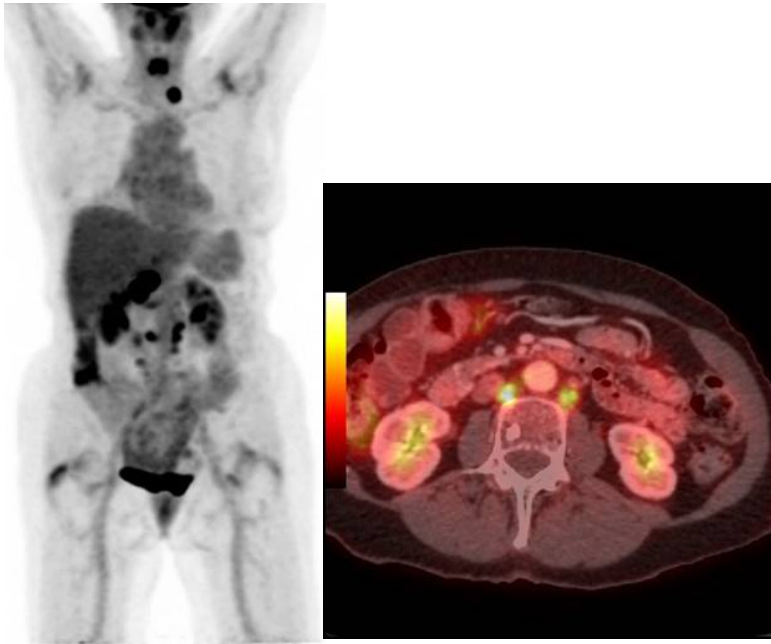
1) Žena, 65let, karcinom endometria.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 3D rekonstrukce, PET, PET/CT fúze. Stav po HY + BSO + CHT, dle CT suspektní ložisko v játrech, PET-CT nově zjistil metastázy v játrech, peritoneu, mezenteriu a metastázy v lymfatických uzlinách v levém třísele.



Obrázek 15 Karcinom děložního těla

### 2.4.3.3 Karcinom vaječníků na PET/CT

1) Žena, 76let, karcinom vaječníků, stav po HY + BSO+ omentektomii, zvýšená hladina onkomarkeru CA 125 (110 IU/ml, norma 0 – 35 IU/ml), normální CT. PET nově zjistil metastázy v retroperitoneálních a krčních lymfatických uzlinách a okolo veny portae.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 3D rekonstrukce, PET, PET/CT fúze.



Obrázek 16 Karcinom vaječníků

### 3. Praktická část

Praktická část se zaměřuje na vyšetření zobrazovací metodou PET/CT. Je zde popsán postup krok po kroku s přiloženými fotografiemi pro lepší seznámení s přípravou před vyšetřením jejím průběhem i samotným zobrazením z pohledu radiologického asistenta. Práce neobsahuje důvěrné informace o pacientech.

#### 3.1 Vyšetření na PET/CT

##### 3.1.1 Příprava před aplikací radiofarmaka

Radiofarmakum se natahuje do připravených stříkaček ve speciálním stíněném boxu, kterému se jinak také říká „rozplňovačka“. Tento stíněný box se nachází hned vedle aplikační místnosti. Farmaceut vloží radiofarmakum ve speciálně krytém kontejnerku do stíněného boxu. Přes speciální gumové rukavice, které jsou součástí rozplňovačky, napojí kontejner s radiofarmakem na soustavu hadiček s fyziologickým roztokem a na ovládacím panelu nastaví hodnoty pacienta. Uvádí se jméno, rodné číslo, výška a váha. Podle zadání se připraví vypočtená dávka na daného pacienta (70kg/370MBq) do injekční stříkačky. Injekční stříkačku s aktivitou farmaceut vyjme ze stíněného boxu a položí do vozíku s olověným stíněním, vozíkem se pak převezde do aplikační místnosti. Injekční stříkačka je chráněna wolframovým stíněním.



Obrázek 17 Stíněný box



### 3.1.2 Aplikační místnost

Pacientka po nahlášení údajů na kartotéce přichází do aplikační místnosti. S sebou musí mít výsledky urei a kreatininu kvůli podání jodové kontrastní látky. V aplikační místnosti pacientku poučíme o průběhu celého vyšetření a zkontrolujeme kovové předměty na oblečení, řetízky apod. (zde si je pacient i sundá). Změříme pacientce glykémii, a pokud překročí hranici 12 mmol/l nemělo by se vyšetření provádět (možnost falešných výsledků). Asistent nařadí kontrastní látku, kterou nachystá pacientce s sebou do kabinky.



Obrázek 18 Aplikační místnost

Asistent zavede pacientce kanylu, která je nejčastěji umístěna v levé kubitální jamce. Zavolá se lékař, který naaplikuje do nachystané kanyly radiofarmakum a posílá pacientku do kabinky. Tolerance k vyšetření je 40 až 90 min po naaplikování radiofarmaka.



Obrázek 19 Zavedení kanyly

Pacientka popíjí perorálně kontrastní látku v kabině asi 1 hodinu. Má zde k dispozici toaletu, televizor, hodiny. Dále jsou kabinky vybaveny hlasovým zařízením pro komunikaci personálu s pacienty a kamerami, pro vizuální kontrolu. Kvůli možnému vychytání FDG v hlasivkách a svalech by měli být pacienti v klidu nemluvit a odpočívat. Pacientka je před vyšetřením vyzvána, aby si došla na toaletu.

### 3.1.3 Uložení a vyšetření pacienta

Po otevření olověných dveří vyzveme pacientku k vyšetření. Od pacientky je nutné udržovat co největší vzdálenost kvůli vysoké aktivitě záření. Ústně pacientku nasměrujeme k vyšetřovacímu stolu a vysvětlíme, jak se má položit. Ruce má pacientka za hlavou položené na podkladovém válci a nohy ukládáme do podložky podle druhu vyšetření. Pacientku vyzveme, aby na chvíli zavřela oči. Zapneme zaměřovací lasery a nastavíme výchozí pozici pro vyšetření do oblasti meatoorbitální čáry. Pacientku provedeme gantry přístroje. Z druhé strany ji připojíme na dětský set od zavedené kanyly na tlakový injektor k podání jodové kontrastní látky. Radiologický asistent se vrací do ovladovny, odkud řídí celé vyšetření a kontroluje všechny pacienty.



Obrázek 20 Lasery

Podle toho jestli pacientka přišla poprvé na plánovací PET nebo na kontrolní vyšetření volíme správnou podložku a fixační pomůcky. Pokud je zde pacientka poprvé, volíme černou podložku a nohy ukládáme do modré podložky viz. obrázek 19.



**Obrázek 21 Uložení na plánovací PET**

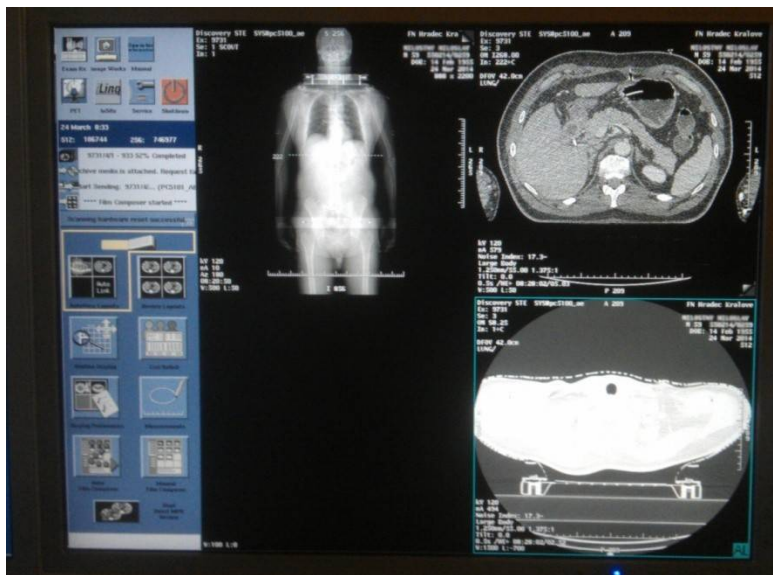
Při kontrolním vyšetření je uložení stejné jako u jiných vyšetření bez černé podložky a nohy se pokládají na žlutý klín viz. obrázek 20.



**Obrázek 22 Uložení ke kontrolnímu vyšetření**

Součástí vyšetření jsou:

- 1)toposcan
- 2)CT+kontrastní látka (kontrastní látka dle stavu pacienta)
- 3)PET



**Obrázek 23 Průběh vyšetření**

Po provedeném vyšetření pacientku odpojíme od infuzní pumpy a pošleme ji zpět do kabinky, kde se obleče. Po vyšetření se zruší kanyla a může poučená odcházet domů.

## 4. Diskuze

Cílem práce bylo podat informace o gynekologických onkologických onemocněních a jejich vyšetření pozitronovou emisní tomografií. Prognózy u jednotlivých gynekologických malignit nasvědčují tomu, že zachycení nemoci v počátečních stádiích je klíčem k úspěšnému vyléčení nemoci. Proto by ženy v zájmu svého zdraví měly navštěvovat gynekologického lékaře minimálně jednou ročně a při obtížích i častěji.

Během studia odborné literatury k danému tématu a díky praxi na oddělení nukleární medicíny jsem měla možnost porovnat teoretické znalosti s praxí. V teorii mi pozitronová emisní tomografie přišla jako velice složitá zobrazovací metoda, jež je po své teoretické části pro mne opravdu těžká, ale v praxi se ukázalo, že tomu tak není.

Radiologický asistent musí mít dostatek znalostí s prací v kontrolovaném pásmu a také s naaplikovanými pacienty. Ti si bohužel sami často neuvědomují, že jsou zdrojem záření, a tak radiologický asistent musí stále myslet na tři základní způsoby chránění před zářením. Chráníme se časem, vzdáleností a stíněním. Dále nesmíme zapomínat na identitu pacienta. První věc, na kterou se ptáme, je právě jméno a nejlépe i rok narození pro kontrolu, že je před námi správný pacient. Kontrola je velice důležitá.

Řekla bych tedy, že pro začínající radiologické asistenty je praxe v oboru nesmírně důležitá, jak pro spojení si teoretických znalostí s praxí, tak i pro budoucí zaměstnání v oboru.

## 5. Závěr

Česká republika patří z hlediska epidemiologie zhoubných nádorů mezi nejzatíženější státy Evropy i světa. Velice významným faktorem nárůstu incidence nádorových onemocnění je zvyšující se průměrný věk obyvatelstva. I přes narůstající incidenci se u nás dlouhodobě daří stabilizovat mortalitu. Přispívají k tomu právě nové léčebné metody.

Úloha radiologického asistenta při vyšetření nádorových onemocnění je důležitá. Na PETu řídí prakticky celé vyšetření a je tedy na něm, jak bude vyšetření provedeno. Musí mít dostatek znalostí pro práci v kontrolovaném pásmu i s naaplikovaným pacientem. V onkologické oblasti je PET a CT nenahraditelným pomocníkem při lokalizaci zhoubných nádorů.

Při psaní této práce jsem porovnávala informace získané studiem s poznatky získané přímo z chodu oddělení a musím uznat, že teoretické poznatky nestačí. Pro začínající radiologické asistenty je velice důležitá praxe.

Doufám, že se mi podařilo vytvořit strukturovaný přehled, který by mohl být dobrým zdrojem informací, jak o gynekologických malignitách, tak i o pozitronové emisní tomografii.

## 6. Seznam použité literatury

1. KOLAŘÍK, Dušan, HALAŠKA, Michael. Repetitorium gynekologie. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-807-3451-387.
2. MOTLÍK, Karel a ŽIVNÝ, Jaroslav. Patologie v ženském lékařství. 1. vyd. Praha: Grada, 2001, 550 s., obr. ISBN 80-716-9460-6.
3. BINAROVÁ, Andrea. Radioterapie. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Fakulta zdravotnických studií, 2010, 253 s. ISBN 978-80-7368-701-4.
4. ČIHÁK, Radomír. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0143-X.
5. Principy a praxe radiační ochrany. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 619 s. ISBN 80-238-3703-6.
6. FIALA, Pavel, VALENTA, Jiří a EBERLOVÁ, Lada. Anatomie pro bakalářské studium zdravotnických oborů. Praha: Karolinum, 2008, 173 s. ISBN 978-802-4614-915.
7. SEIDL, Zdeněk. Radiologie pro studium i praxi. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 368 s., iv s. obr. příl. ISBN 978-80-247-4108-6.

### Internetové zdroje

8. DOLEŽAL, Jiří. Fyzika [online]. 2012, 16. 10. 2012 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <https://portal.upce.cz/portal/moje-studium/materialy.html>
9. Klasifikace FIGO. Dostupná z: <http://www.onkogyn.cz/lekari/figo-klasifikace>
10. Terapie zhoubných nádorů těla děložního. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/gynekologicke-nadory-c51-54-c56-57/nadorove-onemocneni-tela-delozniho/#lecba>
11. Zhoubné nádory vulvy. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/gynekologicke-nadory-c51-54-c56-57/zhoubne-nadory-vulvy/>
12. Rozvoj a recidiva u malignit vulvy. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24257562>

13. Neoadjuvantní chemoterapie u malignit děložního hrdla.

Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24100590>

14. Finanční náklady na použití  $^{18}\text{F}$ -FDG.

Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24627065>



## 7. Přílohy

### 7.1 Příloha A:



Fakultní nemocnice, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

Tel.: 495 831 111 IČO: 00179906

Oddělení nukleární medicíny - 6682

tel./fax.: 495 834 542

### Souhlas pacienta/ky – zákonného zástupce s vyšetřením na přístroji PET/CT s nitrožilní aplikací radiofarmaka $^{18}\text{F}$ -FDG a jódové kontrastní látky

Pacient/ka: .....  
příjmení jméno titul

Rodné číslo: ..... Pojišťovna: .....

Zákonný zástupce: .....  
(otec, matka) příjmení jméno titul

Doprovod hospitalizovaného v jiném zdravotnickém zařízení:

.....  
příjmení jméno titul pracovní zařazení  
(zdravotní sestra, zřízenec)

Plánovaný výkon: PET/CT s nitrožilní aplikací radiofarmaka a jódové kontrastní látky

Radiofarmakum:  $^{18}\text{F}$ -FDG (fludeoxyglukosa)

Vážená paní, vážený pane,

na základě Vašeho zdravotního stavu doporučil Váš ošetřující lékař vyšetření na našem oddělení.

Vyšetření se provádí na moderním přístroji PET/CT. Tato metoda umožňuje velmi podrobně zobrazit změny na vnitřních orgánech pomocí radioaktivní látky. Často je součástí vyšetření i nitrožilní podání jódové kontrastní látky s cílem dosažení kvalitnějšího zobrazení.

Před vyšetřením prosím vyplňte krátký anamnestický dotazník.

#### Popis výkonu:

Do žíly Vám bude zavedena kanyla (hadička), během zavádění můžete pocítit mírnou bolest obdobně jako při odběru krve. Podání radiofarmaka  $^{18}\text{F}$ -FDG se provede do zavedené kanyly a není spojeno s nežádoucími účinky. V indikovaných případech se před vyšetřením podává ještě kontrastní roztok perorálně (pije se) k lepšímu zobrazení střev. Po cca 1 hodině (nutný interval k dostatečné akumulaci radiofarmaka) následuje vlastní vyšetření na přístroji PET/CT. Vyšetření se provádí vleže a trvá 20-40 minut.

Bezprostředně před uložením do přístroje se zavedená nitrožilní kanyla spojí s automatickým dávkovačem jódové kontrastní látky, jejíž krátkodobá aplikace výrazně zvyšuje hodnotu prováděného vyšetření. Kontrastní látka je rychle vylučována ledvinami, takže je prakticky všechna vyloučena do jedné hodiny po jejím podání. Po vyšetření je vhodné podpořit její vylučování pitím dostatečného množství tekutin.

Podání nitrožilní kontrastní látky může být spojeno s mírnými průvodními pocity, mezi něž patří sucho v ústech a pocit tepla v těle. Vzácně může na jódovou kontrastní látku vzniknout i nežádoucí alergická reakce. Vznik alergické reakce nelze předem předvídat. Projevy alergické reakce mohou být kýchání, pocit dušnosti, kožní reakce (např. kopřivka), ale ojediněle i těžké život ohrožující stavy. Vyšší rizika jsou u nemocných s astmatem a mnohočetnou precitlivělostí (polyvalentní alergie). Vzácně se zhoršení základního onemocnění může objevit po podání jódové kontrastní látky u nemocných se srdečním selháním, s pokročilým poškozením

funkce ledvin, feochromocytomem, myasthenií gravis, paraproteinemií, epilepsií a u některých osob trpících cukrovkou.

Abychom snížili riziko alergické reakce na minimum, podáváme velice kvalitní přípravek, který je na celém světě považován za bezpečný, a u něhož je výskyt nežádoucích alergických reakcí vzácný. Podání kontrastní látky provádíme v souladu s doporučením výrobce a jsme připraveni při výskytu případných nepříznivých účinků kontrastní látky poskytnout odpovídající péči k jejich odstranění či zmírnění.

Jódovou kontrastní látku nelze podat osobám s těžkou poruchou funkce ledvin nebo léčícími se pro thyreotoxikózu (zvýšená funkce štítné žlázy). Osobám, které v minulosti prodělaly nežádoucí reakci na nitrožilně podanou jódovou kontrastní látku, lze kontrastní látku podat jen po speciální přípravě. U ostatních osob se podání kontrastní látky považuje za bezpečné.

Nežádoucí vedlejší účinky (alergické reakce) se po aplikaci vyskytují zcela ojediněle. Pokud by se objevily po odchodu z našeho oddělení, obraťte se na svého ošetřujícího lékaře nebo pohotovost v místě bydliště, event. na Oddělení urgentní medicíny FN v Hradci Králové.

Alternativou je provedení vyšetření jen s aplikací radiofarmaka bez podání kontrastní látky, ale za cenu snížení přínosu vyšetření.

Po vyšetření není nutné omezení obvyklého způsobu života, nedochází ke změně pracovní způsobilosti, není třeba měnit Váš léčebný režim. Pro dočasnou přítomnost radioaktivní látky v těle se doporučuje v den vyšetření omezit kontakt s dětmi a těhotnými ženami.

Podrobnější dotazy Vám ochotně zodpoví lékař aplikující radiofarmakum nebo jiný lékař oddělení.

**Byl/a jsem srozumitelně seznámen/a s průběhem vyšetření. Byly mi zodpovězeny všechny mé otázky, a to srozumitelně, včetně všech rizik či komplikací.**

**Prohlašuji, že jsem lékařům nezamlčel/a žádné údaje o svém zdravotním stavu (včetně alergií), mně známé, které by mohly nepříznivě ovlivnit průběh vyšetření. Současně prohlašuji, že v případě výskytu neočekávaných komplikací, vyžadujících neodkladné provedení dalších zákroků nutných k záchraně mého života nebo zdraví souhlasím s tím, aby byly provedeny veškeré další potřebné a neodkladné výkony nutné k záchraně mého života nebo zdraví.**

**Souhlasím s plánovaným PET/CT vyšetřením s podáním jódové kontrastní látky**

**Souhlasím s plánovaným PET/CT vyšetřením bez podání jódové kontrastní látky**   
(zaškrtněte zvolenou odpověď)

**dne:** ..... v ..... **hodin**

**Podpis:** .....

-----  
**Místo aplikace radiofarmaka a kontrastní látky:**

kubitální žíla  vpravo  vlevo

předloktí  vpravo  vlevo

dorsum ruky  vpravo  vlevo

flexila  vpravo  vlevo

jiné .....

Dle anamnestických údajů: Gravidita: ANO NE Kojení: ANO NE

Lékař/ka provádějící poučení a aplikaci radiofarmaka. Lékařské ozáření schválil/a lékař/ka:

jmenovka a podpis: .....

## 7.2 Příloha B:



Fakultní nemocnice, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

Tel.: 495 831 111

IČO: 00179906

Oddělení nukleární medicíny - 6682

tel./fax.: 495 834 542

### ANAMNESTICKÝ DOTAZNÍK PŘED VYŠETŘENÍM PET/CT (vybranou odpověď zakroužkujte)

Příjmení a jméno pacienta: .....

Rodné číslo: .....Pojišťovna: .....

Mám alergii na jód (v potravě či lécích)	ANO	NEVÍM	NE
Měl/a jsem již alergii na nitrožilně podané kontrastní látky	ANO	NEVÍM	NE
Mám sennou rýmu	ANO	NEVÍM	NE
Mám astma	ANO	NEVÍM	NE
Mám vlekklé onemocnění ledvin se sníženou funkcí ledvin	ANO	NEVÍM	NE
Mám cukrovku (diabetes mellitus)	ANO	NEVÍM	NE
Mám onemocnění krve, krvetvorby nebo mnohočetný myelom	ANO	NEVÍM	NE
Podstoupil/a jsem operaci	ANO	NEVÍM	NE
Kdy a jakou?			
Podstoupil/a jsem cytostatickou léčbu (chemoterapii)	ANO	NEVÍM	NE
Kdy byla ukončena?			
Podstoupil/a jsem léčbu zářením (radioterapii)	ANO	NEVÍM	NE
Kdy byla ukončena?			
Užívám antirevmatika nebo kortikosteroidy	ANO	NEVÍM	NE
Užívám streptomycin nebo neomycin	ANO	NEVÍM	NE
Mám vysoký krevní tlak (arteriální hypertenzi)	ANO	NEVÍM	NE
Mám srdeční nedostatečnost (srdeční městnání)	ANO	NEVÍM	NE
Mám vlekklé onemocnění jater	ANO	NEVÍM	NE
Mám zvýšenou funkci štítné žlázy (hypertyreózu)	ANO	NEVÍM	NE
Jsem těhotná, mám podezření na těhotenství, kojím	ANO	NEVÍM	NE

Pokud jste něčemu nerozuměl/a nebo máte doplňující otázky – obraťte se na lékaře či sestru

Datum:
Podpis pacienta – zákonného zástupce:

