



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Bakalářská práce

Úloha radioterapie v léčbě gynekologických nádorů

Vypracovala: Lucie Kosová
Vedoucí práce: Mgr. Lubomír Francl

České Budějovice 2014

Abstrakt

Nádorová onemocnění představují celosvětový problém ve zdravotnictví, kdy dochází postupem času k rozvoji léčby i jejich preventivním opatřením. V současné době se radioterapeutická metoda podílí na léčbě neinvazivním způsobem na rozdíl od chirurgické léčby nebo brachyterapie, dále existuje tzv. podpurná léčba bez výraznějších efektů v léčbě, avšak radioterapie představuje dominantní metodu v léčbě zhoubných nádorů. Obecně se radioterapie vyznačuje působením ionizujícího záření na cílové objemy, popřípadě na pravděpodobné cesty šíření tumoru a jeho metastáz. Cílem léčby je odstranit nádorové ložisko při maximálním šetření zdravé tkáně.

Gynekologické nádory jsou nejčastějším nádorovým onemocněním u žen. Pokud se zhoubné nádory odhalí v prvotním stádiu při preventivní gynekologické prohlídce, je jejich budoucí léčba pravděpodobněji více účinná, nežli u pozdních stádií. Mezi gynekologické nádory se řadí nádory vulvy, pochvy, děložního hrdla, děložního těla a vaječníků. Nejdůležitějším aspektem pro léčbu gynekologických nádorů je včasná návštěva gynekologického lékaře, ten dále rozhoduje o následném postupu vhodných diagnostických metod.

Po určení diagnózy žena přichází na radioterapeutické pracoviště, kde lékaři spolupracují s radiologickými asistenty při zpracování ozařovacího plánu. Zpracování ozařovacího plánu je složitý proces, nejdříve se podle kostěných struktur zakreslí předpokládané ozařované pole na simulátoru, dále se použijí zobrazovací přístroje, jako je výpočetní tomografie nebo magnetická rezonance, k přesnému zobrazení vlastního tumoru. Z těchto získaných dat se zpracovává ozařovací plán, po dokončení plánu odborný pracovník provádí ve spolupráci s pacientkou simulaci vlastního ozáření, včetně uložení do ozařovací polohy, vložení klínů, bloků a nastavení techniky vlastního ozáření bez léčebné dávky. Pokud simulace proběhne v pořádku, žena dochází na radioterapeutické pracoviště po dobu aplikace dílčích dávek do celkové dávky určené v jednotkách Gray. V dnešní době však nemusí jít pouze o léčbu samostatnou radioterapií, ale může se kombinovat i s jinými metodami léčby, především brachyterapií, chirurgickou léčbou (předoperační a pooperační léčba) nebo chemoterapií. Předoperační, neboli neoadjuvantní léčba, se provádí z důvodu zmenšení

cílového nádorového ložiska, a to nejen prostřednictvím radioterapie, ale i chemoterapie. Naopak pooperační, neboli adjuvantní terapie, se nezabývá zmenšením, ale odstraněním mikroskopických zbytků nádoru za pomoci radioterapie, brachyterapie a chemoterapie. U vhodných žen lze využít i techniky IMRT, která se definuje jako modulovaná intenzita svazku záření na cílový objem, proto s touto technikou je vyšší šance šetření okolních zdravých tkání a dodání přesnější a větší dávky do příslušného nádorového ložiska.

V průběhu léčby dochází k reakci těla na záření a jeho negativní účinky se projevují ve formě časných nebo pozdních příznaků. Časné nežádoucí účinky se objevují již v období léčby ionizujícím zářením, mohou se projevit kožními změnami či zažívacími potížemi. Po následné domluvě s lékařem může dojít k přerušení léčby po dobu odstoupení negativních účinků z vlivu ozáření nebo dojde k úplnému ukončení léčby. Pozdní účinky záření se projeví až za několik měsíců či let. Jak časné tak i pozdní projevy jsou závislé na velikosti dávky, frakcionaci, cílovém objemu a na celkovém stavu pacientky.

V bakalářské práci je zpracována výzkumná otázka: Má radioterapie nezastupitelné místo v léčbě gynekologických nádorů? K vyhodnocení výzkumné otázky byla získána data z počítačového systému radioterapeutického oddělení v Nemocnici České Budějovice, a to přehled pacientek léčených na gynekologické nádory z roku 2012 a 2013, jejich věk, diagnóza, technika ozáření, celková aplikovaná dávka, boost, popřípadě dávka záření na paraaortální uzliny. Dále bylo zjišťováno, jaký počet pacientek mělo kombinaci teleradioterapie s brachyterapií a s jakou diagnózou, technikou a dávkou ozáření.

Celkově jsou stanoveny tři cíle. První cíl je uvést přehled technik pro léčbu gynekologických nádorů. Druhý cíl je vytvořit soubor léčených pacientů v určitém časovém období, tedy v roce 2012 a 2013, kdy v roce 2012 bylo léčeno 80 pacientek a v roce 2013 bylo léčeno 80 pacientek s diagnózou gynekologických nádorových onemocnění. Třetí cíl se zabývá uvedením přehledu nežádoucích účinků v léčbě gynekologických nádorů.

V nemocnici České Budějovice se pro radioterapeutickou léčbu využívá dvou lineárních urychlovačů, a to CLINAC 2100 C/D s energiemi 6 a 18 MV záření X a pro brachyterapeutickou léčbu se používá GAMMAMED 12i s vysokým dávkovým příkonem a zdrojem ^{192}Ir .

O průběhu a způsobu léčby rozhodují pracovní týmy lékařů z různých klinických oborů. Následnou přípravu a vlastní ozáření pacientek provádí radiologičtí asistenti za spolupráce s onkologickými lékaři.

Klíčová slova

- Radioterapie
- Plánování v radioterapii
- Nádory vulvy
- Nádory pochvy
- Nádory děložního hrdla
- Nádory děložního těla
- Nádory vaječníků

Abstract

Cancers are a global health problem, which occurs over time, to the development of treatments and preventive measures. Currently, the department is involved in the treatment of non-invasive method on the way unlike surgical therapy or brachytherapy, there is so-called supportive treatment without significant effects in the treatment, but radiotherapy represents the dominant method in the treatment of malignant tumors. It is generally characterized by the action of ionizing radiation on radiotherapy to the target volumes, where appropriate, on the likely routes of spread of the tumor and its metastasis. The objective of treatment is to remove the tumor deposit at the maximum investigation of healthy tissue.

Gynecological tumors are the most common cancer disease among women. If the malignant tumors at an early stage when reveals preventive gynecological examination, it is their future treatment more likely more effective than in the late stages. Among gynecological tumors includes tumors of the vulva, vagina, cervix, uterine body and ovary. The most important aspect for the treatment of gynecologic cancers is a regular visits of a gynecological doctor, it is decides on the subsequent procedure appropriate diagnostic methods.

After the diagnosis, a woman comes to the radiotherapy department, where doctors work with radiological assistants during the curing process of the plan. Curing processing plan is a complex process as soon as possible, according to the skeletal structures of the irradiation field is expected to be in the Simulator, used imaging equipment, such as computer tomography or magnetic resonance imaging to accurately view the tumor itself, the data obtained from these handles the core plan. After the completion of the plan specialist is carried out in cooperation with the patient's own simulation of exposure to radiation, including position, insert the wedges, blocks and setting its own exposure techniques without medical doses. If the simulation is performed in order, a woman occurs on the workplace for applications radiotherapeutic incremental doses to the total dose is specified in units of Gray (Gy). Nowadays, may not only go about treating a radiotherapy, but can be combined with other methods of treatment, especially brachytherapy, surgical treatment (preoperative and postoperative

treatments) or chemotherapy. Preoperative or neoadjuvant treatment is carried out by reason of the reduction target tumorous deposits not only through radiotherapy, as well as chemotherapy. In contrast, the postoperative adjuvant therapy is not shrinking, but removing microscopic residues of the tumor with the help of radiotherapy, brachytherapy and chemotherapy. It can also use female as appropriate techniques of IMRT which is defined as the intensity modulated radiation to a target volume, because with this technique is the better chance the investigation surrounding healthy tissues and the delivery of more accurate and larger dose in the tumor deposits.

In the course of treatment is a response of the body to radiation and its negative effects are manifested in the form of early or late symptoms. The early symptoms appear already in the period of treatment with ionising radiation, they may exhibit skin changes or digestive problems. After a subsequent appointment with the doctor may interrupt treatment until the resignation of negative effects from the effects of radiation or to complete their treatments. The late effects of radiation will not take effect until several months or years. Both early and late symptoms are dependent on the size of dose, fractionation, the target volume and the overall condition of the patient.

In the Bachelor's thesis is handled by a research question: has radiotherapy a unique place in the treatment of gynecological cancers? For the evaluation of research questions was obtained the data from the computer system in the department of radioteraphy in regional Hospital České Budějovice and an overview of patients treated for gynecologic tumors from the year 2012 and 2013, their age, diagnosis, technice of irradiation, total applied dose, boost, or the radiation dose on paraaortal lymph nodes. Furthermore, it was established, the number of patients had a combination of teleradioteraphy with the brachyteraphy with the diagnosis, the technique and the dose of the exposure.

The total laid down three targets. The first objective is to give an overview of the techniques for the treatment of gynecologic cancers. The second objective is to create a file of patients treated within a certain time period in 2012 and 2013. When in 2012 were treated 80 patients and in 2013 were treated 80 patients with a diagnosis of

gynecologic cancers. The third objective deals giving an overview of side effects in the treatment of gynecologic cancers.

The regional Hospital České Budějovice for radiation treatment uses two linear accelerators CLINAC 2100 C/D with energies 6 and 18 MV radiation X and for the treatment of brachytherapy is used GAMMAMED 12 with high dose input and a source ¹⁹²Ir.

About the course and how treatment decisions work team of doctors from different clinical disciplines, the subsequent preparation and exposure of patients carry out the radiology assistants in cooperation with the oncological physicians.

Keywords

- Radiotherapy
- Planning in radiotherapy
- Tumors of the vulva
- Tumors of the vagina
- Tumors of the cervix
- Tumors of the uterine body
- Tumors of the ovarian

Prohlášení

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

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

V Českých Budějovicích dne 02. 05. 2014

.....

Lucie Kosová

Poděkování

Zde bych ráda poděkovala mému vedoucímu práce Mgr. Lubomíru Franclovi za odborné vedení, cenné rady, spolupráci při vyhledávání potřebných dat a připomínky, které mi během vypracování mé bakalářské práce poskytl. Dále bych také chtěla poděkovat své rodině za psychickou podporu a toleranci.

Obsah

Úvod.....	15
1. Teoretická část	17
1.1. Anatomie a fyziologie ženských pohlavních orgánů	17
1.1.1. Vnitřní pohlavní orgány	17
1.1.2. Zevní pohlavní orgány (vulva).....	19
1.2. Úvod do radioterapie	20
1.2.1. Historie.....	20
1.2.2. Definice	20
1.2.3. Cíl.....	20
1.2.4. Způsoby léčby pomocí radioterapie	21
1.2.5. Rozdělení radioterapie	21
1.3. Megavoltážní radioterapie	22
1.3.1. Urychlovače a radioizotopové ozařovače	22
1.4. Brachyterapie	23
1.4.1. Zdroje pro brachyterapii.....	23
1.4.2. Dávkové příkony.....	24
1.4.3. Způsoby aplikace zářičů.....	24
1.4.4. Zavádění zdrojů záření (přímé zavádění či afterloading)	24
1.4.5. Techniky aplikace	25
1.4.6. Specifické rysy brachyterapie ve srovnání s teleterapií.....	25
1.4.7. Využití brachyterapie	25
1.4.8. Kontraindikace brachyterapie	25
1.5. Plánování radioterapie	27
1.5.1. Postup plánování	27
1.5.2. Algoritmus léčby zářením	27
1.5.3. Princip simulátoru.....	28
1.5.4. Verifikační snímky.....	28
1.5.5. Ozařovací podmínky	28
1.5.6. Objemy v plánování	29

1.5.7.	Moderní ozařovací metody	29
1.6.	Plánování v brachyterapii.....	30
1.6.1.	Druhy aplikátorů	30
1.6.2.	Algoritmus plánování brachyterapie	30
1.6.3.	Lokalizace aplikátorů	31
1.7.	Úvod do nádorového onemocnění.....	32
1.7.1.	Příčiny vzniku nádorů	32
1.7.2.	Klasifikace nádorových onemocnění	32
1.7.3.	Kombinace léčby.....	32
1.8.	Zhoubné nádory vulvy	34
1.8.1.	Rozdělení zhoubných nádorů vulvy.....	34
1.8.2.	Příznaky	34
1.8.3.	Diagnostika	34
1.8.4.	Léčba	35
1.8.5.	Plánování radioterapie.....	35
1.8.6.	Kritické orgány	35
1.9.	Zhoubné nádory pochvy.....	36
1.9.1.	Druhy zhoubných nádorů pochvy.....	36
1.9.2.	Příznaky	36
1.9.3.	Diagnostika	36
1.9.4.	Léčba	37
1.9.5.	Plánování radioterapie.....	37
1.9.6.	Plánování brachyterapie	37
1.9.7.	Kritické orgány	38
1.10.	Nádory děložního hrdla	39
1.10.1.	Druhy nádorů děložního hrdla	39
1.10.2.	Příznaky	39
1.10.3.	Diagnostika	39
1.10.4.	Léčba	40
1.10.5.	Plánování radioterapie.....	40

1.10.6.	Plánování brachyterapie	41
1.10.7.	Rizikové orgány	41
1.11.	Nádory děložního těla	42
1.11.1.	Rozdělení nádorů těla děložního	42
1.11.2.	Příznaky	42
1.11.3.	Diagnostika	42
1.11.4.	Léčba	43
1.11.5.	Plánování radioterapie	43
1.11.6.	Plánování brachyradioterapie	43
1.11.7.	Rizikové orgány	44
1.12.	Nádory vaječníků	45
1.12.1.	Rozdělení nádorů vaječníků	45
1.12.2.	Příznaky	45
1.12.3.	Diagnostika	45
1.12.4.	Léčba	46
1.12.5.	Plánování	46
1.12.6.	Rizikové orgány	46
1.13.	Přehled nežádoucích účinků v léčbě gynekologických nádorů	47
1.13.1.	Rozdělení nežádoucích účinků	47
1.13.2.	Toleranční dávky	50
2.	Praktická část	51
2.1.	Výzkumná otázka a metodika výzkumu	51
2.1.1.	Výzkumná otázka	51
2.1.2.	Metodika výzkumu	51
2.2.	Přehled technik v léčbě gynekologických nádorů	52
2.2.1.	Vulva	52
2.2.2.	Pochva	53
2.2.3.	Děložní hrdlo	54
2.2.4.	Děložní tělo	57
2.2.5.	Vaječníky	59

2.3.	Výsledky.....	61
2.3.1.	Rok 2012	61
2.3.2.	Rok 2013	72
3.	Diskuze	82
4.	Závěr	85
5.	Seznam informačních zdrojů	86
6.	Přílohy.....	89

Seznam použitých zkratek

RTO- radioterapie

BRT- brachyterapie

RTG- rentgen

CT- výpočetní tomografie

MR- magnetická rezonance

PET- pozitronová emisní tomografie

Gy- Gray

VAG- vaginální aplikace

UVAG- uterovaginální aplikace

MeV- megaelektron volt

IMRT- radioterapie s modulovanou intenzitou svazku

IGRT- radioterapie řízená obrazem

ICRU- International Commission on Radiation Units & Measurements

TNM- klasifikace zhoubných novotvarů

FIGO- klasifikace zhoubných gynekologických novotvarů

GTV- hrubý cílový objem

CTV- klinický cílový objem

PTV- plánovací cílový objem

SSD- vzdálenost povrchu kůže od zdroje

SAD- vzdálenost osy rotace ramene od zdroje

LDR- nízký dávkový příkon

MDR- střední dávkový příkon

HDR- vysoký dávkový příkon

3D- trojrozměrný

Paprsky X- rentgenové záření

Úvod

Ve své bakalářské práci bych se chtěla zabývat problematikou gynekologických nádorů, se zaměřením na radioterapeutickou a brachyterapeutickou léčbu, jejich vliv na zdraví pacientky, tedy pozdní a časně následky ionizujícího záření, vytvoření přehledu jednotlivých diagnóz se zaměřením na techniku a dávku. Závislé na vytvoření souboru léčených pacientek v Nemocnici České Budějovice za rok 2012 a 2013 a díky nim vytvořit přehledné tabulky a grafy.

V současné době celkový počet rakoviny každým rokem stoupá, u žen jsou nádory postihující právě ženské pohlavní orgány na třetím místě. Nejčastěji jsou postižené děložní hrdla dále děložní těla a výjimkou nejsou ani vaječníky. Naopak vulva, pochva a vejcovody jsou postiženy velice zřídka. Největší úmrtnost je při stanovení diagnózy nádorů vaječníků, jelikož se příznaky projevují až v pozdním stádiu onemocnění. Při léčení gynekologických nádorů se využívá chirurgické léčby, chemoterapie a radioterapie, ale často se využívá i kombinace těchto metod.

Radioterapie je celkově velice mladá disciplína, avšak za velice krátkou dobu došlo k jejímu rozvoji. Příkladem je technika IMRT, neboli modulovaná intenzita svazku, která pracuje na principu šetření okolních zdravých tkání, a zároveň dodává přesnou dávku do nádorového ložiska. Výhodou je, že lze měnit intenzitu dávky jednotlivých svazků záření, které mají nehomogenní rozložení a tedy lepší distribuci dávky v nádorovém ložisku, při maximálním šetření zdravých tkání. V léčbě gynekologických nádorů se s technikou IMRT setkáme, avšak pouze u vybraných diagnóz. Častěji se používá technika BOX, Open field, T technika a kontra pole či jejich kombinace.

Brachyterapie je též nedílnou součástí v léčbě gynekologických nádorů. V dnešní době je výhodou používání automatického afterloadingového systému ozařovače, kdy se zvýšila ochrana pracovníků. Rovněž je zde volba velkého množství nejrůznějších aplikátorů.

Předpokládané využití práce by mělo vést k informovanosti, jak žen postižené tímto onemocněním, tak i laické veřejnosti. Přeci jenom lidé netuší, co stojí pod spousty odbornými názvy tohoto onemocnění. Jaké jsou příznaky gynekologických nádorů či

jak probíhá léčba zářením. Toto je chyba dnešní společnosti, dokud je onemocnění nedostupné nebo některého příslušníka rodiny, nejeví o problematiku nádorových onemocnění zájem. Proto jsem si tuto práci o dané problematice vybrala, kvůli informovanosti žen o problémech gynekologického nádorového onemocnění.

1. Teoretická část

1.1. Anatomie a fyziologie ženských pohlavních orgánů

Dle anatomického uspořádání rozdělujeme pohlavní orgány ženy na vnitřní a zevní. Ženské pohlavní orgány umožňují uvolňování vajíček (oocytů) a jejich případné „uzrání“, dále jsou schopny produkovat pohlavní hormony (estrogen, progesteron) a pokud při pohlavním spojení dojde k oplodnění vajíčka, tak vytvářejí prostředí pro vývoj plodu a následně tvoří vývodné cesty pro dítě. Ke konečnému vývinu orgánů dochází až v období puberty, kdy se dívka stává ženou. Tato žena je schopna otěhotnět. V období klimakteria naopak dochází ke ztrátě reprodukční schopnosti a k nezvratným změnám velikosti a tvaru orgánů. (1, 4, 5)

1.1.1. Vnitřní pohlavní orgány

Vaječníky (ovaria)

Jde o ženské párové pohlavní žlázy umístěné na bočních stěnách malé pánve v jamce na peritoneu (fossa ovarica), uchycené řasou pobřišnice. Tvarově připomínají „zralou švestku“. Oba vaječníky (ovaria) jsou ze dvou stran zploštělé a jejich velikost kolísá ve vztahu ke stavu organismu ženy. Na povrchu jsou zvráštěné, z důvodu jizvení, které vzniká po uvolnění vajíčka (oocytu) z vaječníku (ovaria) do vejcovodu (tubae uterinae). Žlázy produkují pohlavní hormony, které mají vliv na sekundární pohlavní znaky a buňky (oocyty) zrajících ve folikulech.

Stavební jednotky tvoří vazivový obal, kůra a dřeň. Povrch vaječníku (ovaria) je kryt tzv. zárodečným epitelem, který je složen z jednovrstvého kubického epitelu. Vazivová vrstva pod epitelem se nazývá tunica albuginea. Stroma ovarii je vazivo složené z kůry a dřene. Kůra (cortex ovarii) obsahuje ovariální folikuly se zárodečnými buňkami. Dřeň (medulla ovarii) je tvořena nervy a cévami. (1, 2, 4)

Vejcovod (tubae uterinae)

Jedná se o 9 - 15cm dlouhou párovou trubici o průměru 4 - 6mm. Skládá se ze tří částí (nálevka- infundibulum, rozšířený úsek- ampulla, zúžený úsek- isthmus) a je fixovaná peritoneální duplikaturou. V úseku vejcovodů (tubae uterinae) dochází k oplodnění vajíčka (oocyty) spermií, s následným transportem do dělohy (uterus).

Sliznice vejcovodu je pokrytá jednovrstevným epitelem s řasy, které mají transportní funkci a zároveň utváří vhodné prostředí pro vajíčka (oocyty). Vejcovody ústí do těla děložního (corpus uteri) v místě děložních rohů (cornua uteri). (1, 4, 5)

Děloha (uterus)

Je dutý svalový orgán hruškovitého tvaru, ve kterém dochází k vývoji zárodku až do porodu. Nalézá se v malé pánvi mezi močovým měchýřem (vesica urinaria) a rectem. Shora je kryta peritoneem a střední a dolní část pokrývá pánevní vazivo. Na děloze (uterus) rozlišujeme tělo děložní (corpus uteri), hrdlo děložní (cervix uteri), mezi nimi je úsek isthmus uteri, který je zúžený a při porodu tato svalovina není aktivní.

Cavitas uteri je děložní dutina trojúhelníkovitého tvaru, kdy horní vrcholy tvoří rohy děložní (cornu uteri), do kterých vstupují vejcovody (tubae uterinae). Dutina obsahuje děložní čípek (portio vaginalis). Děloha (uterus) ústí do pochvy (vagina) zevní brankou děložní (ostium uteri).

Stěnu dutiny tvoří tři vrstvy. Vnitřní endometrium s řasinkami a žlásky v podslizničním vazivu. Nejsilnější vrstvu představuje myometrium v podobě snopců hladké svaloviny a vnější vrstvu tvoří parametrium, vazivo, které zasahuje do okolí. (1, 2, 5)

Pochva (vagína)

Pochva (vagína) je svalová trubice, která funguje jako odvodná cesta, spojuje děložní dutinu (cavitas uteri) se zevními pohlavními orgány a zároveň zabraňuje vstupu patogenních bakterií, díky přítomnosti laktobacilů. (2, 4)

1.1.2. Zevní pohlavní orgány (vulva)

Jedná se o orgány, které přiléhají na stydký oblouk a symfýzu.

Mezi zevní orgány patří hrma (mons pubis), velké a malé stydké pysky (labia major et minor pudendi), poštváček (clitoris), poševní předsíň, neboli vchod (vestibulum vaginae), panenská blána (hymen).

Hrma, neboli „tukový polštář“, která usedá na symfýze, je kryta ochlupením. Velké stydké pysky (labia major pudendi) jsou párové kožní řasy vyplněné tukem a přecházejí v malé stydké pysky (labia minor pudendi), které ohraničují vchod do pochvy (uteri). Nad vchodem je uložen clitoris. Do poševní předsíně ústí uretra, Skeneho žlázy (periuretrální žlázy) a vývody Bartholiniho žláz (párové hlenotvorné žlázy). Panenská blána neboli vazivový lem, uzavírá poševní vchod pouze, dokud dívka nepodstoupí svůj první pohlavní styk nebo se nepoškodí úrazem. (1, 2, 4, 5)

1.2. Úvod do radioterapie

1.2.1. Historie

Radioterapie patří mezi mladé obory medicíny. Teprve před více jak sto lety v roce 1901 popsal Wilhelm Conrad Röntgen paprsky X. V roce 1896 objev přirozené radioaktivity (Becquerel) a 1898 izolace Radia z jáchymovského smolince (Marie Curie), posunulo radioterapii k léčebným otázkám. První aplikace probíhala ve formě muláže, kdy se na povrch těla přikládali radiové tuby. Samotná radioterapie začíná až v roce 1922 prezentací na onkologickém kongresu v Paříži, o vyléčení nádoru hrtanu zářením bez chirurgické léčby. Dále docházelo k rozvoji dalších zařízení a metod jako například éra ortovoltážních přístrojů, první kobaltové ozařovače, betatron, lineární urychlovače, výpočetní tomografie a verifikační systémy... (7)

1.2.2. Definice

Radioterapie je medicínský obor využívající biologické účinky ionizujícího záření pro své léčivé účinky. Většinou se jedná o terapii nádorových onemocnění, v menším rozsahu se za použití záření léčí i některá degenerativní či zánětlivá postižení. (7)

1.2.3. Cíl

Cílem radioterapie je co nejefektivnější dodání požadované dávky do daného cílového objemu s co nejmenším postižením zdravých tkání a kritických orgánů ionizujícím zářením. (18)

Vyskytují se dva radioterapeutické cíle léčby, kurativní a paliativní. Kurativní radiační terapie se zaměřuje především na vyléčení pacienta i za cenu dočasného snížení kvality života. Dávky záření se pohybují v oblasti tolerance zdravých tkání vůči záření a mohou se začít objevovat pozdní i akutní komplikace u ozařovaných pacientů.

Paliativní radioterapie se zabývá pouze zmírněním příznaků. Cílem je tedy dočasné zvýšení kvality života bez komplikací z ozáření. Tuto metodu můžeme aplikovat u pokročilého onemocnění, u pacientů s výraznými příznaky nemoci, u nemocných, kde nelze použít kurativní terapii, tedy v závislosti na věku a jiných přidružených patologických onemocnění. Souhrnně zde záleží na stavu nemocného jak po stránce fyzické, tak i psychické. (6)

1.2.4. Způsoby léčby pomocí radioterapie

- Primární radioterapie (samostatná)- používá se u nádorových ložisek, kdy je lepší zvolit pouze primární radioterapeutickou léčbu bez využití dalších metod léčby, důvodem může být stav pacienta či rozsah a typ tumoru.
- Neoadjuvantní radioterapie (předoperační)- tato technika zmenšuje objem nádorového ložiska pro lepší a efektivnější operabilitu nádoru. Neoadjuvantní léčba tedy charakterizuje předoperační aplikaci určité techniky, která má za cíl zmenšení cílového objemu.
- Adjuvantní radioterapie (pooperační)- ničí zbytkové nádorové buňky po radikálním chirurgickém zákroku. Provádí se kvůli zlepšení konečné efektivity léčby a zamezení eventuálnímu šíření zbytkových nádorových buněk. (6, 9, 19)

1.2.5. Rozdělení radioterapie

Radioterapii rozdělujeme dle vzdálenosti zdroje záření od pacienta, a to na teleterapii (RTG terapie, elektronová, megavoltážní terapie) a brachyterapii (VAG, UVAG). V léčbě gynekologických nádorů se používá převážně megavoltážní radioterapie. (18)

1.3. Megavoltážní radioterapie

Ozáření z větší vzdálenosti v určité délce od těla.

V současné době je v Česku standardně dostupná ozařovací technika poskytující záření o energiích v rozsahu řádu jednotek a desítek MeV. Výhodou je možnost aplikace různé energie závislé na uložení nádorového ložiska. Čím vyšší energie, tím větší pronikavost záření do hloubky. (6)

1.3.1. Urychlovače a radioizotopové ozařovače

Urychlovače

V dnešní době je nejčastěji používán lineární urychlovač, který je založen na principu urychlení částic, nejčastěji elektronů. Nabité částice jsou urychlovány pomocí elektrického a magnetického pole. Lineární urychlovač urychluje částice na přímce. Méně používané urychlovače jsou kruhové (Betatron, Cyklotron), kdy nabité částice opisují dráhu ve tvaru kružnice nebo spirály. Druh urychlovače závisí na konstrukci tvaru dráhy urychlení. Urychlené elektrony mohou být rovnou použity k ozáření nebo usměrněny přes brzdný terčík a použity k ozáření. (6, 8)

Radioizotopové ozařovače

Kobaltový ozařovač používá zdroj záření radioaktivní ^{60}Co . Zdroj je umístěn v hlavici (olovo, ochuzený uran), která zajišťuje stínění. Záření je zahájeno posunem zdroje z klidové do pracovní polohy. Svazek je vymezen dvěma páry primárních clon. Radioaktivní kobalt má poločas rozpadu 5,3 roku a uvolňuje záření o energiích 1,17 MeV a 1,33 MeV, o střední energii 1,25 MeV. (7)

Cesiový ozařovač se řadí mezi malé a střední ozařovače se zdrojem ^{137}Cs . Jedná se o terapeutický přístroj v nenádorové terapii. (18)

1.4.Brachyterapie

Brachyterapie je technika radioterapie, při které je zdroj ionizujícího záření umístěn v těsné blízkosti nebo v přímém kontaktu s nádorovým ložiskem. Jelikož dávka záření s rostoucí vzdáleností strmě klesá (s druhou mocninou vzdálenosti), lze v krátkém čase aplikovat do nádoru vysokou dávku záření, a zároveň šetřit okolní zdravé tkáně. Dávka záření, kterou lze při brachyterapii aplikovat do nádoru, je významně vyšší ve srovnání s dávkou, kterou můžeme dodat cestou zevní radioterapie. Nevýhodou je neschopnost ozářit větší nádory. (7)

1.4.1. Zdroje pro brachyterapii

V současné době brachyterapie využívá tři druhů zdrojů pro ozáření, jsou to zářiče gama, zářiče beta a neutronové zářiče.

Mezi nejběžnější zářiče gama se řadí ^{226}Ra s poločasem rozpadu 1620 let, ^{137}Cs s poločasem rozpadu 30 let, ^{192}Ir s poločasem rozpadu 74,37 dne, zde uvedené radioizotopy se používají hlavně k aplikaci intrakavitální a intersticiální. Využívány jsou i radioizotopy s krátkým poločasem rozpadu ^{198}Au s poločasem rozpadu 2,7 dne, ^{125}I s poločasem rozpadu 60 dní a ^{103}Pd s poločasem rozpadu 17 dní, které se používají především u permanentních aplikací, kvůli ochraně okolních tkání. Využívá se jejich krátký poločas rozpadu a nízká energie.

Zdroj zářiče beta složený z ^{90}Sr s poločasem rozpadu 28,8 let, kdy při jeho rozpadu vzniká izotop ^{90}Y s poločasem rozpadu 64 hodin. Zářič se aplikuje intravaskulárně u povrchových nenádorových lézí oka a restenóz.

Mezi neutronové zářiče, které emitují neutrony, se řadí například Kalifornium neboli ^{252}Cf s poločasem rozpadu 2,65 let. Jedná se o umělý radionuklid, jehož vlastnosti způsobují vyšší účinek záření na hypoxické buňky tumoru. (10, 25, 23)

1.4.2. Dávkové příkony

LDR (low dose rate) s nízkým dávkovým příkonem (0,4 - 2 Gy/hod) v oblasti zájmu. Nejčastěji využíván ^{137}Cs .

MDR (medium dose rate) se středním dávkovým příkonem (2 - 12 Gy/hod) v oblasti zájmu.

HDR (high dose rate) s vysokým dávkovým příkonem (> 12 Gy/hod) v oblasti zájmu. Nejčastěji využíván ^{192}Ir . Na rozdíl od LDR je zde podávána vyšší dávka, pacient dochází ambulantně, využívá se frakcionace pomocí afterloadingových přístrojů v odstíněných místnostech, kdy velkou roli hraje ochrana personálu vůči záření. Doba jednotlivého ozáření je závislá na zdroji a jeho poločasu rozpadu. (7, 10, 18)

1.4.3. Způsoby aplikace zářičů

Máme dva způsoby jak aplikovat uzavřené zářiče v brachyterapii. První je dočasný a druhý je permanentní.

- Dočasný zdroj je po určité době z pacienta vyjmut a využívají se zde izotopy s delším poločasem rozpadu
- Permanentní zdroj se po zavedení ponechává v pacientovi a používají se izotopy o krátkém poločasu rozpadu (10, 7)

1.4.4. Zavádění zdrojů záření (přímé zavádění či afterloading)

Přímé zavádění je starší způsob aplikace, kdy personál obdržel vysokou dávku záření, jedná se o manuální zavádění zdroje přímo do tkáně.

Modernějším způsobem zavedení zdroje je afterloading manuální nebo řízený. Manuální afterloading spočívá v implantaci neradioaktivního aplikátoru s následným manuálním zavedením zářiče, pomocí různého náradí např. kleště, a modernější zavádění zdroje je řízený afterloading, kdy zdroj záření je transportován přístrojem do předem zavedených aplikátorů. (10, 23, 25)

1.4.5. Techniky aplikace

Techniky se rozdělují dle hledisek přístupu zářiče k cílovému objemu na

- Intersticiální aplikaci- probíhá zavedením zdroje přímo do tkáně (ret, prso).
- Intrakavitární aplikaci- zářič se zavádí do tělesných dutin (děloha, pochva).
- Muláže- technika, kdy se zdroj záření přikládá na povrch nádorového ložiska, přikládá se obvykle na povrch pokožky. (10)

1.4.6. Specifické rysy brachyterapie ve srovnání s teleterapií

- Vysoká dávka záření v oblasti aplikace s prudkým poklesem dávky do okolí.
- Možnost aplikovat do objemu vyšší dávku, ve srovnání se zevním ozařováním a lepší šetření sousedních zdravých tkání.
- Nehomogenita dávky v ozařovaném objemu
- Možnost aplikovat dávku záření v kratším čase než při frakcionované teleterapii, což snižuje riziko recidivy nádoru.
- Aplikace do málo objemných tumorů, protože rozsáhlé aplikace jsou spojeny s vyšším stupněm nehomogenity a rizikem nežádoucích účinků. (10)

1.4.7. Využití brachyterapie

Brachyterapie se využívá jako primární léčba nádorového onemocnění, boost (dosycení) tumoru, paliativní léčba anebo opakované ozáření u recidiv tumoru. (25)

1.4.8. Kontraindikace brachyterapie

Mezi kontraindikace patří rozsáhlé tumory, tumory s vysokým sklonem k metastazování, nádory s obtížně hodnotitelnými hranicemi vůči zdravým tkáním,

nádory postihující kost nebo nacházející se v její bezprostřední blízkosti a nádory obtížně přístupné léčbě. V těchto případech se musí stanovit jiná metoda léčby. (10)

1.5.Plánování radioterapie

Plánování léčby zářením závisí na nalezení optimálních ozařovacích podmínek. Principem je dodání dostatečné dávky záření do nádorového ložiska při maximálním šetřením zdravých tkání.

Postup plánování je závislý na několika po sobě jdoucích navazujících postupů, které jsou pevně dány. Podmínky radioterapie jsou u každého pacienta individuální. (8, 9)

1.5.1. Postup plánování

Nejdříve je zapotřebí stanovit klinické informace, do kterých se řadí: stanovení diagnózy, celkový stav nemocného, přidružené choroby (infekce, diabetes mellitus...), staging (rozsah choroby), histologie a TNM klasifikace.

Následuje stanovení způsobu léčby, stanovuje se: cílový objem a kritické orgány, volba ozařovací techniky, léčebný záměr (kurativní či paliativní), optimalizace dávky (dávka jednotlivé frakce a celková dávka) a zhotovení ozařovacího protokolu. (23)

1.5.2. Algoritmus léčby zářením

Před vlastním ozářením pacient přichází na simulátor, na kterém se volí správná fixace a ozařovací poloha, která je podmínkou pro správné zaměření nádorového ložiska. Dále se provádí orientační lokalizace objemu, a to nejčastěji pomocí zaměření kostěných struktur na souřadnicovém systému s vyznačením průmětu izocentra na pacientovi. Dalším krokem je tomografické zobrazení či zobrazení pomocí magnetické rezonance. Dané snímky se posílají do plánovací stanice a sestavuje se ozařovací plán (na 3D objemu jsou zakresleny cílové objemy, volí se ozařovací technika, modifikace svazku záření, vykrývání ozařovacích polí včetně schválení plánu lékařem). Schválený plán se posílá k verifikaci na simulátor, kterým se ověřují dané ozařovací podmínky uvedené v ozařovacím plánu. Posledním krokem je první nastavení na ozařovači. (6, 9)

1.5.3. Princip simulátoru

Simulátor slouží ke kontrole ozařovacího plánu, bez následného vlastního ozáření. Při simulaci se využívají stejné podmínky nastavení jako na ozařovači. Nastavujeme ozařovací polohu, použijí se předepsané fixační pomůcky a vykrývací bloky, určuje se velikost ozařovaného pole, úhel gantry, zakreslují se vstupy laserových zaměřovačů, který značí průmět izocentra (x , y , z). Po veškerém nastavení se zhotoví simulační snímky. (10)

1.5.4. Verifikační snímky

Verifikační snímky se zhotovují na počátku léčby na ozařovači, dále při změně ozařovacích podmínek a alespoň jednou týdně z důvodu kontroly léčby. Pomáhají zajistit kvalitu podmínek radioterapie pro pacienta.

Verifikační snímky se provádí z důvodu:

- Kontroly ozařování a průběhu léčby
- Dokladu vzhledem k recidivě onemocnění
- Dokladu o následných poiradiačních změnách
- Dokladu vzhledem k následným stížnostem pacienta (25)

1.5.5. Ozařovací podmínky

Při plánování radioterapie je důležité sestavit optimální ozařovací podmínky, které ovlivňují ložiskovou dávku. Mohou tedy ovlivnit celý výsledek léčby. Mezi ozařovací podmínky se tedy řadí kvalita záření (druh záření, energie záření a homogenita záření), dále ozařovací vzdálenost (SSD- source skin distance- vzdálenost zdroj- kůže, SAD- source axis distance- vzdálenost zdroj- osa rotace), ozařované pole, ozařovaný objem a ozařovací čas. (6)

1.5.6. Objemy v plánování

De návrhů International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) č. 62 jsou definovány cílové objemy:

- GTV (Gross Tumor Volume)- makroskopický nádor
- CTV (Clinical Target Volume)- GTV a lem pro možné mikroskopické šíření nádorových buněk
- PTV (Planning Target Volume)- závislý na CTV plus lem, který bere v úvahu pohyb tkání, změny tvaru a velikosti tkání, změny v geometrii svazku
- Treated Volume- objem tvořící izodózou, která vymezení PTV
- Irradiated Volume- objem ozáření včetně zdravých tkání, kdy tento objem obdržel závažnou dávku
- Kritické orgány- jsou orgány, které mají větší radiosenzitivitu než okolní tkáně, tedy významně ovlivňují velikost předepsané dávky a následnou léčbu (9, 18, 19)

1.5.7. Moderní ozařovací metody

IMRT je radioterapie s modulovanou intenzitou svazku, která dosahuje lepší distribuci dávek a tím chrání okolní zdravé tkáně.

IGRT je obrazem vedená radioterapie, která umožňuje zaměření cílového objemu včetně kritických orgánů, a to před každou frakcí či během ní. (25)

1.6.Plánování v brachyterapii

Princip plánování léčby nádorových onemocnění v brachyterapii je závislé na několika faktorech, které hrají velmi důležitou roli. Je to anatomická oblast, typ použitého aplikátoru, tvar a velikost cílového objemu a zobrazovací metoda. (10)

1.6.1. Druhy aplikátorů

- Tříkanálový aplikátor, který se skládá z uterinní sondy a dvou vaginálních ovoidů. Používá se k uterovaginální aplikaci a zavádí se hlavně u karcinomu děložního čípku.
- Ring aplikátor se skládá z uterinní sondy a vaginálního válce. Rozměry aplikátoru závisí na velikosti a sklonu dělohy. Úkolem je co nejvíce maximalizovat ozáření dělohy s co nejnižší dávkou na rectum a močový měchýř.
- Aplikátor kolpostat se skládá pouze ze dvou ovoidů, které vyplňují poševní klenby.
- Vaginální válec se používá při léčbě nádorových onemocnění pochvy. Provádí se na aplikačním sálku bez použití celkové anestezie. Existují různé průměry válce dle velikosti vaginy.
- Endometriální Ypsilon aplikátor, Heymanova tamponáda, uterinní sondy se využívají v brachyterapii těla děložního. Cílový objem je celá děloha. (10, 23)

1.6.2. Algoritmus plánování brachyterapie

Zavedení aplikátorů se provádí na brachyterapeutickém sále. Pacient je uložen do příslušné polohy. U gynekologických nádorů zaujímá gynekologickou polohu, výkon se provádí v celkové či lokální anestezii. Radioaktivní zdroj se zavádí až po kontrole polohy aplikátorů a po výpočtu dávky v určitých stop pozicích tak, aby dávka byla koncentrovaná do nádorového objemu. Poté je zdroj zaveden pomocí moderní afterloadingové metody. (23)

1.6.3. Lokalizace aplikátorů.

Lokalizace jednotlivých zavedených aplikátorů se může provádět pomocí přímého rentgenového snímku, dále pomocí dvou kolmých rentgenových snímků nebo lze využít CT a MR. (10)

1.7. Úvod do nádorového onemocnění

1.7.1. Příčiny vzniku nádorů

Příčiny vzniku nádorového onemocnění jsou známy pouze částečně, často jsou vlivy vzniku u nemocného navzájem propojené. Může se jednat o genetické faktory, fyzikální faktory, chemické faktory, biologické a imunologické. (11)

1.7.2. Klasifikace nádorových onemocnění

TNM systém

Základem pro TNM klasifikaci byla FIGO klasifikace, což byla původní klasifikace gynekologických nádorů. TNM systém značí o rozdělení nádoru podle velikosti a rozšíření, mluvíme o tzv. „stagingu“. T-tumor, N-nodus, M-metastáza. Základní dvě formy TNM klasifikace jsou klinická a patologická. Klinická klasifikace (cTNM) spočívá na získaných výsledcích před zahájením léčby, naopak patologická klasifikace (pTNM) závisí na pooperačním zhodnocení primárního nádoru. (18)

FIGO klasifikace gynekologických nádorů

FIGO klasifikace má dohromady čtyři stádia, kdy první stupeň je omezen na primární nádor. Druhý stupeň nádorového onemocnění označuje prorůstání do přilehlých okolních tkání. Třetí stádium značí expanzivní šíření až ke kostem. A poslední stádium tvoří vzdálené metastázy. (12)

1.7.3. Kombinace léčby

Kombinace radioterapie s dalšími léčebnými metodami protinádorové léčby je výhodná, jelikož zvyšuje celkový léčebný efekt, avšak nelze tuto metodu využít u všech

nádorových onemocnění. Zde záleží na mnoha faktorech. Mezi základní metody léčby patří chirurgická léčba v kombinaci s radioterapií (předoperační a pooperační). Opakem je systémová léčba, mezi kterou se řadí chemoterapie, hormonální léčba, imunoterapie a biologická léčba. (7)

Kombinace radioterapie s chemoterapií

Kombinace záření s chemoterapií má za význam zesílení účinků na nádorovou tkáň a zeslabení účinků na zdravou tkáň. Chemoterapie může být podána před ozářením, po ozáření nebo před i po ozáření. Kombinace této léčby způsobuje i řadu nežádoucích účinků jako jsou kožní změny, reakce sliznic nebo fibróza plic.

Konkomitantní chemoradioterapie je metoda souběžného podávání chemoterapie a radioterapie, je to velmi zátěžová metoda, která se projevuje větším výskytem nežádoucích účinků. Proto se tato léčba provádí pouze ve specializovaných pracovištích. (6, 7, 26)

Aplikace hormonální léčby a radioterapie

Vliv imunoterapie na radioterapii není doposud známý. Ovšem současná aplikace obou modalit nevypovídá o závažnějších nežádoucích účincích. Hormonoterapii lze aplikovat pouze tehdy, obsahuje-li cílové ložisko hormonální receptory. (6, 7)

Biologická léčba

Biologická léčba využívá mechanismů, které řídí metabolismus. Využívá rozdíly mezi zdravou a nádorově postiženou buňkou, což má za následek cílený dopad léčby pouze na patologicky změněnou buňku. Kombinace s radioterapií přináší zlepšení lokální kontroly onemocnění a zároveň celkového přežití zdravých buněk. (7, 26)

1.8. Zhoubné nádory vulvy

Karcinom vulvy je relativně vzácné onemocnění. Představuje 3-5% ze všech maligních gynekologických nádorů. V České republice je ročně zjištěno asi 200 nových případů tohoto onemocnění. Jde o chorobu převážně starších žen. Nejčastěji jsou zastoupeny spinocelulární karcinomy. (8)

1.8.1. Rozdělení zhoubných nádorů vulvy

Epitelového typu

- Spinocelulární karcinom (bazaliom, verukózní karcinom, kondylomatózní karcinom) a adenokarcinomy (adenokarcinom Bartholiniho žlázy, adenokarcinom z potních žlázek, adenokarcinom ze Skeneho žlázek).

Neepitelového typu

- Maligní melanom a maligní mezenchymové nádory (leiomyosarkom, embryonální rabdomyosarkom). (12)

1.8.2. Příznaky

Zhoubné nádory vulvy se zpočátku projevují jako svědění, pálení, špinění, krvácení, výtok, zápach a bolest. Dalším závažnějším a znepokojujícím příznakem nádorů vulvy mohou být zvětšené tříselné uzliny či tvorba vřidků. Avšak spousta nemocných nedbá na tyto uvedené problémy a navštěvuje lékaře až ve velmi pokročilém stádiu nádorového onemocnění. (9, 17)

1.8.3. Diagnostika

Při podezření na nádorové onemocnění lékař provede adekvátní vyšetření. V první řadě provede standartní klinické gynekologické vyšetření, následuje vyšetření vulvy kolposkopem s odebráním vzorku pro biopsii. K vyloučení rozsáhlého onemocnění se

využívá standartních vyšetření CT pánve, RTG srdce- plice a při prorůstání tumoru do rekta nebo močového měchýře se provede MR vyšetření. (9, 13)

1.8.4. Léčba

První volbou v léčbě je chirurgická operace, kdy záleží na mnoha faktorech, věku, stavu pacientky a na klasifikaci onemocnění.

Radioterapie zahrnuje primární léčbu pouze u rozsáhlých karcinomů vulvy, avšak se provádí zcela výjimečně. Dále je možnost aplikovat radioterapii jako paliativní léčbu, která je závislá na rozsahu onemocnění a stavu nemocného. Chirurgická léčba se může doplnit o neoadjuvantní radioterapii či adjuvantní radioterapii, která je závislá na provedení operace a na pooperačním histologickém vyšetření.

U některých typů nádorů se radioterapie kombinuje s chemoterapií (konkomitantní chemoradioterapie). Tato kombinace se uplatňuje v léčbě pokročilého spinocelulárního karcinomu, a to hlavně u mladších pacientek. (8, 14)

1.8.5. Plánování radioterapie

Nemocný zaujímá polohu na zádech s podloženými koleny a chodidly proti sobě, tzv. „žabí poloha“, ruce na prsou nebo za hlavou. Cílový objem zahrnuje vulvu a regionální uzliny, případně další postižené uzliny (ingvino-femorální, zevní a vnitřní ilické nebo obturatorní uzliny). (8, 24)

1.8.6. Kritické orgány

Mezi kritické orgány patří rectum, močový měchýř a tenké střevo. U těchto anatomických oblastí by neměla překročit celková dávka toleranční dávku. (14)

1.9. Zhoubné nádory pochvy

Primární nádory pochvy představují 1% ze všech gynekologických malignit. U primárních nádorů je nejčastěji zastoupen spinocelulární karcinom. Největší procento výskytu tohoto onemocnění se projevuje v období po menopauze. Však ve většině případů se nejedná o primární nádor, ale o metastatické onemocnění pochvy. Vznikají z primárních nádorů děložního těla, ovaria, vulvy, močového měchýře či recta. (8, 13, 15)

1.9.1. Druhy zhoubných nádorů pochvy

Nejčastější typem nádoru je spinocelulární karcinom a vyrůstá z dlaždicového epitelu pochvy. Pokud změny v pochvě zasahují na děložní hrdlo či vulvu jsou tyto anatomické oblasti uvedeny jako ložisko primárního nádoru. Vzácnější typy nádorů pochvy jsou melanomy, adenokarcinomy nebo sarkomy. (13, 26)

1.9.2. Příznaky

Časná stádium onemocnění je obvykle asymptomatické. Postupem času se může objevovat bolestivost, krvácení, svědění či výtok. Podle anatomického uložení tumoru se mohou objevovat problémy urologické (retence, dysurie) nebo poruchy při defekaci, což značí pokročilost onemocnění. Vzhledem k projevování symptomů až v pokročilém stádiu je většinou určení této diagnózy závislé na preventivním gynekologickém vyšetření. (8, 26)

1.9.3. Diagnostika

Zprvu se provádí gynekologické vyšetření, kdy lékař stanovuje další potřebný postup pro vyloučení či potvrzení tumoru pochvy či metastatického postižení. Provádí se kolposkopické vyšetření sliznice s odběrem vzorků pro biopsii. Při pokročilém invazivním stádiu rakoviny se doplňuje cystoskopické vyšetření, rektoskopie, kyretáž

pochvy a vyšetření děložního čípku. Mezi zobrazovací metody pochvy se tradičně řadí CT a MR, kdy metody udávají přesnější představu o rozsahu onemocnění. (14, 15, 26)

1.9.4. Léčba

Léčba je u nádoru pochvy velmi závislá na rozsahu onemocnění. O průběhu léčebného postupu rozhoduje interdisciplinární konzilium gynekologa, onkologa a radioterapeuta. Chirurgická metoda není natolik v léčbě využívána. K vhodné indikaci chirurgického řešení nádorového onemocnění patří pouze intraepiteliální léze, avšak jen u dobře lokalizovaných lézí a u mladších žen. Dnes se hlavně v léčbě využívá radioterapie, která je nejčastěji kombinována s brachyterapií. (8, 15, 20, 26)

1.9.5. Plánování radioterapie

Nemocný zaujímá supinační polohu na zádech. Cílový objem zahrnuje oblast primárního nádoru, celou pochvu a pánevních uzlin. Technika ozařování cílového objemu se plánuje ve vztahu na velikost nádorového ložiska, volí se mezi technikou BOX a dvěma protilehlými poli. Můžeme si volit kurativní radioterapii, která se provádí hlavně v kombinaci s brachyterapií. Dále adjuvantní radioterapii prováděnou pouze individuálně z důvodu vysokého rozvoje komplikací v závislosti na kvalitě chirurgického výkonu a na rizikových faktorech. (8, 17, 26)

1.9.6. Plánování brachyterapie

V brachyterapii u karcinomu pochvy se používá intravaginální aplikátor, uterovaginální aplikátor nebo při ložisku v dolní části pochvy se využívá intersticiální aplikace s iridiovými drátky. Po zavedení aplikátorů se vypočítá ozařovací plán a využívá se afterloadingových systémů. V případě pokročilejších onemocnění se brachyterapie doplňuje o radioterapeutickou léčbu. (8, 15)

1.9.7. Kritické orgány

Mezi kritické orgány patří rectum a močový měchýř, které jsou v blízkosti ozařovaného pole, což má za následek rozvoj komplikací. (17, 8)

1.10. Nádory děložního hrdla

Výskyt nádorového onemocnění děložního hrdla představuje 30% ze všech gynekologických nádorových onemocnění. V současné době je diagnostikováno 1050 nových pacientek s karcinomem děložního hrdla za rok, z nichž 360 pacientek na toto onemocnění umírá. Metoda léčby se volí v závislosti na rozsahu onemocnění, histologickém vyšetření, na tělesném stavu a věku ženy. Rizikové faktory jsou zde z větší části prokázány a jedná se o střídání sexuálních partnerů, brzké těhotenství, kouření, genetické dispozice a špatný stav imunity. (8, 13, 16)

1.10.1. Druhy nádorů děložního hrdla

Nejčastěji, až z 90%, je zastoupen spinocelulární karcinom a z 10% jsou zastoupeny adenokarcinomy vznikající z buněk mucinózních, endometriálních, serózních a z jasných buněk. Výjimečně se mohou vyskytovat epitelové, mezenchymové a smíšené nádory. (13)

1.10.2. Příznaky

U nádorů děložního hrdla se příznaky typu výtok, krvácení a bolest projevují až v pokročilém stádiu nádorového onemocnění. (12)

1.10.3. Diagnostika

Děložní hrdlo je dobře přístupné gynekologickému vyšetření. Diagnostický postup se opírá o cytologické vyšetření, následuje kolposkopie, palpační vyšetření, biopsie a histologie. Při potvrzení výskytu tumoru se dále provádí komplexní gynekologické vyšetření, cystoskopie a cíleně v závislosti na předchozím nálezu lékař požaduje rektoskopii, vylučovací urografii, RTG plic, UZ ledvin a jaterního parenchymu, lymfografii a cílenou výpočetní tomografii či magnetickou rezonanci. (8, 13, 26)

1.10.4. Léčba

Léčba je závislá na rozsahu onemocnění, tedy na vyhodnocení výsledků vyšetření. U časných nešifřících se nádorů se využívá jako metoda první volby chirurgická léčba, naopak u pozdních stádií je prováděná radioterapeutická léčba (kurativní, paliativní, adjuvantní), chemoradioterapie či brachyterapie (intrakavitární). Při malém objemu a negativních uzlinách se v základu volí intrakavitární léčba s následnou zevní radioterapií k dozáření lymfatických uzlin. U velkého objemu s postižením uzlin se volí nejdříve zevní radioterapie a poté intrakavitární metoda. Rozsah nádorového onemocnění se posuzuje buď podle klasifikace TNM nebo FIGO. Celková doba léčby by neměla překročit dobu sedmi týdnů, z důvodu snížení možnosti místní kontroly tumoru.

Chirurgická léčba je prováděna u časných stádií onemocnění. Metoda volby chirurgického zákroku závisí na ženě, pokud plánuje těhotenství, doporučuje se konzervace hrdla a pokud už neplánuje v budoucnosti otěhotnět, chirurg doporučí radikální hysterektomii. Po samotném výkonu se zjišťuje histologické vyšetření. Při nepříznivých výsledcích následuje indikace další léčby zprostředkované adjuvantní radioterapií.

Radioterapeutická léčba se uplatňuje jako základní modalita u pokročilejších stádií onemocnění. Lepších výsledků radioterapie je dosaženo při kombinaci s brachyterapií. Primární radioterapie se nemusí vždy provádět pouze u pokročilejších stádií, ale může být zvolena i místo chirurgického řešení pokud jsou rizika s operací příliš vysoká a při nepovolení zákroku ze strany pacientky. (8, 14, 15)

1.10.5. Plánování radioterapie

Využívá se metody zevní radioterapie, kdy pacientka zaujímá polohu vleže na zádech (častější) nebo na břiše v bellyboardu s naplněným močovým měchýřem a s rukami buď za hlavou, nebo na prsou. V určení cílového objemu hraje důležitou roli stádium zhoubného nádorového onemocnění děložního hrdla. Při volbě první metody

léčby ve formě zevní radioterapie, cílový objem zaujímá celou pánev včetně uzlin. Na celou pánev se používá ozařovací technika BOX ve čtyřech polích. Ozařované pole se stanovuje jednotlivě u každého nádoru, pro tento účel se vyhotovují stínící bloky, či se stanovuje prostřednictvím lamel multileaf kolimátoru. (8, 15, 26)

1.10.6. Plánování brachyterapie

Brachyterapeutickou léčebnou metodou u nádoru děložního hrdla je intrakavitární aplikace (uterovaginální a vaginální aplikace). Používá se Fletcherův aplikátor nebo ring aplikátor, který se zavádí do dělohy a kleneb poševních. V plánovacím systému se stanoví izodózní plán cílového objemu, kdy rectum a močový měchýř se musí označit kontrastní značkou. Radioaktivní zdroj se zavádí automatickým afterloadingem. (8, 13)

1.10.7. Rizikové orgány

Mezi základní rizikové orgány při ozařování karcinomu v oblasti pánve se považuje rectum, močový měchýř a tenké střevo. V případě metastatického poškození vzdálenějších lymfatických uzlin je ozařované pole zapotřebí zvětšit a k rizikovým orgánům se dále může řadit mícha a ledviny. (8, 15, 24).

1.11. Nádory děložního těla

Zhoubné nádory děložního těla převyšují 30% výskytu tohoto onemocnění z celkového počtu všech gynekologických nádorů. Zároveň v současné době nádorové onemocnění zaujímá nejpočetnější pozici mezi gynekologickými nádory s výhodou nižší mortality. K vyššímu výskytu přispívá obezita, diabetes mellitus, hypertenze nebo umělé dodávání estrogenů v období menopauzy. Maligní nádory těla děložního postihují ženy kolem 60. a 70. roku života. (8, 13, 26)

1.11.1. Rozdělení nádorů těla děložního

Nejvíce zastoupeny jsou karcinomy endometria a malou část zaujímají mezenchymové nádory, které se vyskytují velice zřídka. Mezi nejčastější karcinomy endometria patří endometrioidní karcinom, papilární nebo sekreční, dále karcinom z jasných buněk, který se vyznačuje větším agresivním růstem. Oproti tomu se do méně zastoupené skupiny mezenchymových nádorů řadí leiomyosarkom, adenosarkom nebo karcinosarkom. (13, 26)

1.11.2. Příznaky

Primárním příznakem karcinomu děložního těla je atypické krvácení mimo menstruační cyklus, hlavně v období menopauzy. Při postupu nemoci se jako následující příznak projevuje bolest. Kromě toho se mohou objevovat zdravotní problémy vznikající na podkladu metastazování nádorové tkáně do jater, plic a kostí. (8, 13)

1.11.3. Diagnostika

Při diagnostickém vyšetření se vždy jako první provádí komplexní gynekologické vyšetření včetně vyšetření per rectum. Následuje vyšetření ultrazvukovou sondou, při

kterém se zobrazí rozsah průniku nádoru do myometria. Odběr vzorků pro histologické vyšetření se provádí za pomoci kyretáže nebo prostřednictvím hysteroskopie. Následně se provádí rektoskopie, cystoskopie, rentgen srdce plic, CT pánve, MR pánve a PET k posouzení rozsevu tumoru do uzlin. (26)

1.11.4. Léčba

Za základní metodu volby léčby tumoru děložního těla se považuje radikální chirurgická operace s provedením totální hysterektomie s oboustrannou adnexektomií a v případě postižení přidružených pánevních uzlin či paraaortálních uzlin včetně lymfadenektomie. Pooperační radioterapie se indikuje pouze v případě vysokého rizika vzniku recidivy nádorového onemocnění, v případě postižení lymfatických uzlin a u pokročilejších stádií tumoru. Pooperační radioterapii můžeme využívat v kombinaci zevní radioterapie s brachyterapií nebo samotnou brachyterapií. U pokročilých stádií, s prokázáním přímého šíření nebo šíření metastáz, se indikuje primární radioterapie, kdy se využívá metoda kombinace zevní radioterapie s brachyterapií. Paliativní léčba je indikovaná u pacientek ve špatném zdravotním stavu a u žen staršího věku, kdy je za cíl snížit bolestivost onemocnění. (8, 13, 15)

1.11.5. Plánování radioterapie

Pacientka je v poloze na zádech nebo na břiše v bellyboardu s rukama za hlavou. Výhodou je naplněný močový měchýř. Využívá se technika z více polí, nejčastěji technika BOX nebo křížový oheň. Technika dvou protilehlých polí se využívá velice zřídka, jednou z indikací může být totální endoprotéza kyčelního kloubu. (8, 26)

1.11.6. Plánování brachyradioterapie

Pacientka zaujímá gynekologickou polohu na gynekologickém křesle. Lékař při adjuvantní terapii zavede vaginální válec, který má různý průměr tloušťky. Po zavedení

se využije automatického afterloadingové zavedení zářiče. Vždy se při první aplikaci využívá RTG kontroly polohy aplikátoru, avšak kontrola se může provádět při každé aplikaci. Vypracování ozařovacího plánu stanoví ozařovací dávku a bere v úvahu i kritické orgány. Naopak u primární brachyradioterapie se zavedení aplikátoru provádí v anestezii, kvůli dilataci hrdla a následné mulové tamponádě, která slouží k fixaci aplikátoru a odtlačení rekta a močového měchýře z blízkosti zavedeného zdroje. Po zavedení Heymanovi tamponády nebo Y aplikátoru se pokaždé musí provést RTG kontrolní snímek, kvůli výpočtu individuálního ozařovacího plánu. (8, 15, 26)

1.11.7. Rizikové orgány

Mezi rizikové orgány při ozařování děložního těla patří močový měchýř, rectum a klíčky tenkého střeva. (8)

1.12. Nádory vaječnicků

Nádory vaječnicků zaujímají celkem 25% z celkových gynekologických nádorů, zaujímají tedy třetí místo ze všech gynekologických nádorů. Onemocnění má vysokou mortalitu kvůli pozdnímu zjištění diagnózy. Nádory se projevují v pozdějším stádiu, kdy se rozšívají do oblasti pánevní a břišní dutiny. Zároveň postihují velký věkový rozsah žen, kdy nádorová období jsou závislé na histologickém typu nádoru. Nejčastěji se karcinom vaječnicků vyskytuje u žen, které nerodily nebo u žen s nižší porodností. (7, 8)

1.12.1. Rozdělení nádorů vaječnicků

Jedná se o různorodou skupinu nádorů. Největší je skupina epitelových nádorů, druhou skupinou jsou neepitelové nádory, mezi které patří nádory z germinálních buněk, nádory ze zárodečných pruhů nebo stromatu. (13)

1.12.2. Příznaky

Příznaky nádorového onemocnění vaječnicků jsou zachycovány až v pozdějším stádiu nemoci, kdy tumor začne utlačovat okolní orgány či dojde ke vzniku ruptury nebo krvácení tumoru. Ve většině případů dochází k tvorbě ascitu, původu bolesti nebo se mohou projevovat zažívací problémy z důvodu útlaků rekta a močového měchýře. (7, 8, 20)

1.12.3. Diagnostika

Základní diagnostikou při podezření na karcinom vaječnicků je gynekologické vyšetření včetně vyšetření per rectum, následuje vyšetření ultrazvukem, hematologické a cytologické vyšetření včetně nádorových markerů, dále RTG srdce- plic, CT pánve a břicha, cystoskopii, rektoskopii a ve sporných případech kolonoskopii. (8, 13)

1.12.4. Léčba

První metodou volby je chirurgická léčba ve formě radikální operace, pouze ve výjimečných situacích, pokud pacientka ještě nerodila, zachová se děloha. Ovšem prognóza v tomto případě bývá špatná, protože dochází k rozsevu nádoru a lékař se přiklání k radikální operaci. Po operaci a histologickém vyšetření tumoru lékař stanovuje další postup v léčbě, a to nejčastěji prostřednictvím chemoterapie. Radioterapeutická léčba se používá v menší míře než u jiných nádorových gynekologických onemocnění. Adjuvantní radioterapie je zcela výjimečně indikovaná a to pouze u počátečních stádií, více se využívá neoadjuvantní radioterapie, která se používá po předchozí léčbě u žen s vysokým rizikem relapsu nádorového onemocnění. U nádorů rezistentních na chemoterapii se aplikuje záchranná radioterapie s technikou na celou dutinu břišní a při několikatém relapsu nádoru po chemoterapeutické léčbě se indikuje paliativní radioterapie, kdy cílový objem zahrnuje pouze makroskopický nádor. (7, 8, 17)

1.12.5. Plánování

Pacientka leží v poloze na zádech s rukama za hlavou, jelikož je ozařována celá dutina břišní a pánevní. Dříve se pro tuto metodu používala technika Moving strip, ale s vývojem lineárních urychlovačů se přistoupilo k otevřeným polím (open field). K ozáření pánevní dutiny se využívá technika BOX. (8)

1.12.6. Rizikové orgány

Mezi rizikové orgány patří ledviny, játra, tenké střevo, močový měchýř a rectum, které mají určitou toleranční dávku záření. Tato dávka nesmí být překročena, pod tímto účelem se používají vykrývací bloky či se indikuje nižší dávka záření. (15)

1.13. Přehled nežádoucích účinků v léčbě gynekologických nádorů

Léčba všech nádorů radioterapeutickou metodou sebou nese potíže pacientů spojené s reakcemi na ionizující záření. Aplikace záření zároveň poškozuje zdravé tkáně, ale oproti tomu ničí zhoubné nádorové buňky. Proto se musí stanovit kompromis mezi poškozením zdravé tkáně a odstraněním zhoubných buněk. Zároveň každý typ nádorové buňky reaguje rozdílně na ionizující záření, má tedy jinou radiosenzitivitu.

Nežádoucí účinky jsou ovlivněny mnoha faktory, mezi které patří hlavně plánování radioterapie, technika ozařování, druh a energie záření, radioprotektivní látky, cílový objem, frakcionace a velikost dávky. Akutní účinky jsou ovlivněny i malou dávkou, která je aplikovaná vícekrát, oproti tomu pozdní účinky jsou ovlivněny celkovou dávkou. Ke kontrole těchto faktorů dochází během plánování, kdy se sledují toleranční dávky jednotlivých orgánů zasahujících do ozařovaného objemu. Každá pacientka je s následky záření seznámena před vlastní léčbou ionizujícím zářením.

Gynekologické nádory se šíří hlavně v oblasti pánve, proto pozornost na změny směřuje právě tam. V léčbě nádorů se využívá jak zevních zdrojů, tak i vnitřních zdrojů zavedených pomocí aplikátorů. (7, 9, 24, 26, 28)

1.13.1. Rozdělení nežádoucích účinků

Celkové nežádoucí účinky

Celkové účinky bývají nespecifické, vyskytují se hlavně u rozsáhlých oblastí, kdy v případě gynekologických nádorů do ozařovaného pole, mimo pánve, patří popřípadě i břišní uzliny. Objevují se příznaky připomínající příznaky chřipky jako je celková únava, malátnost, nechutenství, bolesti hlavy a zvracení. Důležitý je dostatek spánku, snížení tělesné aktivity a ve stravě přijímat dostatek vitamínů. (7, 28)

Místní nežádoucí účinky

Místní problémy mají přesně lokalizované projevy závislé na místě ozáření. (7)

Časné nežádoucí účinky

Objevují se hned během série ozařování, tedy v několika týdnech, poškozeny jsou rychle se dělicí buňky, které mají výhodu v rychlejší reparaci, ke změnám dochází v důsledku vystavení ionizujícímu záření. Obvykle se jedná o zánětlivé změny v určité oblasti těla včetně pokožky, kterými prochází paprsky záření. Zřídka může docházet k přestupu z časných na pozdní nežádoucí účinky. Na pokožce se změny projevují akutní dermatitidou, a jelikož při gynekologických nádorech ozařujeme oblasti pánve a břicha dochází k akutnímu postižení tenkého střeva projevující se průjmy. Vzácně může vzniknout poradiační zánět konečníku nebo akutní zánět močového měchýře. (7, 27, 28, 30)

1. Akutní dermatitida je projev zánětlivého postižení pokožky způsobená ionizujícím zářením. Vyskytuje se ve formě suché a vlhké deskvamace. Suchá deskvamace se projevuje vysycháním kůže s následným svěděním a erytémem, naopak vlhká deskvamace se vyznačuje mokvavými plochami se vznikem puchýřků. Postižení kůže se začíná objevovat ve třetím týdnu po zahájení teleradioterapie a její intenzita závisí na výše uvedených faktorech. Pacientka je poučena o ochraně pokožky, nesmí jí vystavovat mechanickému či jinému dráždění, dále musí dodržovat pravidelnou hygienu a udržovat pokožku v suchu s možností použití zásypu.
2. Slizniční reakce v pochvě vzniká se zvětšujícím se ozařovaným polem. Jedná se o akutní zánět, hlavně s projevy edému a erytému, avšak se zvyšující dávkou dochází k rozpadu epitelu a tvorbě fibrinového povlaku, vzácně se může utvořit vřed. V léčbě se využívá kortikoidových mastí, antibiotik a pacientka si obden provádí výplachy pochvy.

3. Zvracení a nevolnost je nežádoucí účinek vzniklý v důsledku ozařování v oblasti břicha a hlavně při chemoterapeutické léčbě. Zmírnit nevolnost a zvracení lze dietním opatřením, eventuálně medikamentózně. Ve stravě je doporučeno jíst menší porce častěji, pomaleji polykat, stravu doplnit hlavně o zeleninu a ovoce a vyhýbat se horkým, pikantním, nadýmavým a nezdravým jídlům.
4. Akutní změny na tenkém střevě vznikají z důvodu reakce sliznice na ozáření a projevují se bolestmi břicha, meteorismem a průjemovými obtížemi. Střevní sliznice reaguje edémem a překrvením, hladká svalovina zrychlenou peristaltikou. U těchto akutních změn nelze vyloučit chronicitu. Ke zmírnění obtíží se doporučují léky typu Hylak, Smecta a další.
5. Akutní změny tlustého střeva a konečníku jsou zcela podobné reakcím na tenkém střevě s výrazně nižší citlivostí na záření. Konečník je nejvíce zasažen při léčbě děložního těla a hrdla. Vyskytují se bolestivé obtíže s příměsí krve při vyprazdňování. Používá se hlavně léků ke zmírnění bolesti.
6. Akutní zánětlivé změny močového měchýře jsou spjaty hlavně s pooperační aplikací ionizujícího záření, změny se neliší od běžného zánětu močového měchýře. Projevují se častým močením, řezáním, pálením, bolestí a se zvyšující dávkou může dojít k hemoragii. Léčba se provádí podáním analgetik a antibiotik.
7. Vliv záření na pohlavní žlázy má především velikost a frakce záření. Obvyklé rozmezí frakce je 1,8-2Gy do dávky 45-50Gy. Dočasná sterilita vzniká již s dávkou 1,7Gy a trvalá kolem 6-7Gy, kdy dochází k hormonálním změnám, při trvalé kastraci záleží na věku ženy, u mladších žen je hranice dávky vyšší než u žen starších.
8. Krvetvorný systém patří mezi nejcitlivější tkáň spolu s pohlavními žlázami, riziko změn roste s větším polem. Důležité je během léčby sledovat stav krevního obrazu, hlavně leukocytů, neutrofilů a erytrocytů. (26, 27, 28)

Při objevení akutních nežádoucích účinků lze přerušit léčbu na nezbytně dlouhou dobu, ale poté dochází ke snižování účinku léčby zářením. (7)

Pozdní nežádoucí účinky

Objevují se až po ukončení léčby, řádově v měsících a letech. Postiženy jsou především tkáně, které mají pomaleji se dělicí buňky, v oblasti břicha a pánve jsou to hlavně játra, ledviny, svaly a podkoží. Často jsou změny považovány za recidivu tumoru, objevují se pomalu a léčba postradiačních změn je velmi obtížná. (7, 28)

1.13.2. Toleranční dávky

Tabulka určuje minimální (TD 5/5) a maximální (TD 50/5) toleranční dávku. Minimální toleranční dávka je dávka, která nezpůsobí více, než 5 % komplikací v období 5 let po ozáření, naopak maximální toleranční dávka je taková dávka, která v průběhu 5 let po ozáření způsobí u 50 % pacientů závažné komplikace. (25)

Tabulka 1- Toleranční dávky vybraných orgánů (25)

Orgány	TD 5/5 (Gy)	TD 50/5 (Gy)	Objem
Kostní dřeň	30	40	Část
Játra	25	40	Pruh
Střevo	45	55	400cm ²
	55	65	100cm ²
Ledvina	15	20	Celá
Rectum	60	80	100cm ²
Kůže	55	70	100cm ²
Močový měchýř	60	80	Celý
Močovody	75	100	5-10cm
Vaječníky	2-3	6-12	Celé
Děloha	nad 100	nad 200	Celá
Pochva	90	nad 100	Celá
Lymfatická uzlina	50	nad 70	Celá
Sval	60	80	Celý

2. Praktická část

2.1. Výzkumná otázka a metodika výzkumu

2.1.1. Výzkumná otázka

Má radioterapie nezastupitelné místo v léčbě gynekologických nádorů?

2.1.2. Metodika výzkumu

Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části, tedy ze dvou složek. Teoretickou část jsem zpracovala metodou analýzy z níže uvedené odborné literatury. Během zpracování teoretické části jsem se především věnovala brachyterapeutickému a teleradioterapeutickému přístupu v dané problematice a následně jsem popsala jednotlivá nádorová onemocnění v závislosti na anatomické oblasti. Praktická část bakalářské práce je zpracována na podkladě souboru 80 pacientek z roku 2012 a 80 pacientek z roku 2013. Potřebná data k zpracování praktické části jsem získala ve spolupráci s Mgr. Lubomírem Franclem z počítačového systému radioterapeutického oddělení Nemocnice České Budějovice. Sbírala jsem data zaměřené na radioterapeutickou a brachyterapeutickou léčbu a kombinovanou léčbu těchto dvou metod. U jednotlivých metod jsem získávala hlavně dávky a ozařovací techniky. Následný přehled dat je shrnut ve vytvořených tabulkách a grafech. V průběhu práce jsem pracovala s programy Microsoft Word 2010 a Microsoft Excel 2010.

2.2. Přehled technik v léčbě gynekologických nádorů

Přehledy technik, dávek a TNM klasifikace u gynekologických nádorových onemocnění jsou sestaveny podle národních radiologických standardů pro radioterapeutickou léčbu.

2.2.1. Vulva

Tabulka 2 Přehled TNM klasifikace vulvy (21)

TNM	Vulva
T1	Omezen na vulvu a perineum ≤ 2 cm
T1a	Stromální invaze ≤ 1 mm
T1b	Stromální invaze > 1 mm
T2	Omezen na vulvu a perineum > 2 cm
T3	Dolní uretra, pochva, anus
T4	Sliznice močového měchýře, sliznice rekta, horní uretra, kost
N1	Jednostranné
N2	Oboustranné
M1	Vzdálené metastázy

Dávky a frakcionace

Standardní frakcionace u nádorového onemocnění vulvy je $5 \times 1,8-2$ Gy za týden.

Dávka záření u kurativní a adjuvantní radioterapie je

- PTV1 45-50Gy
- PTV2 15-20Gy

Dávka záření u neoadjuvantní radioterapie je

- PTV 45-50Gy

Paliativní radioterapie

- je stanovena podle rozsahu nádoru a celkovém stavu nemocného (22)

Cílové objemy

U kurativní radioterapie jsou cílové objemy stanoveny:

- PTV1: objem je určen anatomickou oblastí vulvy, která zahrnuje ingvino-femorální uzliny s bezpečnostním lemem 1-2 cm všemi směry.
- PTV2 (cílené ozáření boost): je určen rozsahem primárního nádoru nebo oblastí postižených regionálních lymfatických uzlin s bezpečnostním lemem 2 cm.

U adjuvantní radioterapie jsou cílové objemy stanoveny:

- PTV1: objem zahrnuje lůžko nádoru vulvy a uzliny ingvino-femorální a dolní pánevní s bezpečnostním lemem 1 cm všemi směry.
- PTV2 (cílené ozáření boost): je určen rozsahem primárního nádoru nebo oblastí postižených regionálních lymfatických uzlin s bezpečnostním lemem 2 cm. (22)

Technika

Standardní technika u PTV1 jsou nejčastěji dvě předozadní protilehlá pole a u PTV2 se nejčastěji používají přímá elektronová pole. (22)

2.2.2. Pochva

Tabulka 3 přehled TNM klasifikace pochvy (21)

TNM	Pochva
T1	Stěna poševní
T2	Paravaginální tkáň
T3	Šířící se ke stěně pánevní
T4	Sliznice močového měchýře, sliznice rekta, mimo pánev
N1	Regionální
M1	Vzdálené metastázy

Dávky a frakcionace

Cílový objem PTV1 se ozařuje dávkou 40-45Gy s frakcí $5 \times 1,8-2$ Gy za týden, celkově 4-5 týdnů. Podle zbytku nádoru PTV2 se aplikuje 20-25Gy. Reziduální tumor lze ozářit boostem brachyterapií 20-25Gy, a to intersticiální aplikací nebo uterovaginální aplikací. U paliativní radioterapie je dávka stanovena podle rozsahu nádoru a podle stavu nemocného. U samostatné brachyterapie se aplikuje dávka 40Gy, eventuálně boost 15-20Gy. (22)

Cílové objemy

Cílový objem PTV je tvořen anatomickými hranicemi pochvy, rozsahem tumoru a u stádia II a VI i inguinální uzliny s bezpečnostním lemem 1 cm všemi směry. (22)

Technika

Během zevního ozařování nádorového onemocnění pochvy se využívá technika dvou protilehlých polí nebo kombinace čtyř polí (BOX). Techniky nebyly uvedeny v národních radiologických standardech, využila jsem jiné odborné literatury. (24)

2.2.3. Děložní hrdlo

Tabulka 4 přehled TNM klasifikace děložního hrdla (21)

TNM	Děložní hrdlo
T1	Omezen na dělohu
T1a	Diagnostikován mikroskopicky
T1a1	Hloubka ≤ 3 mm, horizontálně ≤ 7 mm
T1a2	Hloubka $> 3-5$ mm, horizontálně ≤ 7 mm
T1b	Klinicky zjevná či mikroskopická léze, větší než T1a2

T1b1	≤ 4cm
T1b2	> 4cm
T2	Šíří se mimo dělohu, ne ke stěně pánevní nebo do dolní třetiny pochvy
T2a	Bez parametria
T2b	Do parametria
T3	Dolní třetina pochvy, stěna pánevní, hydronefróza
T3a	Dolní třetina pochvy
T3b	Stěna pánevní, hydronefróza
T4	Sliznice močového měchýře a rekta, mimo malou pánev
N1	Regionální
M1	Vzdálené metastázy

Dávky a frakcionace

Kurativní radioterapie

Primárně metodou volby je radioterapie. Doba léčby by neměla přesáhnout 52 dní. U menších nádorů následuje po aplikaci 20-25Gy technika brachyterapie a u větších ložisek následuje po dávce 40-45Gy. BRT se indikuje 1× týdně zároveň s aplikací zevní radioterapie. Po ukončení teleterapie se aplikuje 2× týdně. Samotná brachyterapie se provádí pouze u menších nádorů a při odmítnutí operačního výkonu. Brachyterapie s vysokým dávkovým příkonem má jednotlivou dávku 7Gy, která se nesmí překročit z důvodu vzniku nežádoucích účinků.

- T1b do 1 cm samostatná uterovaginální aplikace 6 × 7Gy nebo 6 × 7,5Gy.
- T1b-T2b zevní radioterapie malé pánve 45Gy a brachyterapie 5 × 5,5Gy.
- T2b-T3b zevní RTO malé pánve 45Gy, parametria 4-6Gy, BRT 5 × 6Gy nebo 4 × 7Gy.

Adjuvantní radioterapie

Provádí se u nádorů řešených chirurgicky. Léčba se aplikuje v kombinaci zevní radioterapie a brachyterapie. U zevní RTO se podává dávka 45-50,4Gy s frakcí 25-28 × 1,8Gy. Při postižení uzlin vyšší dávka až 50,4Gy. U BRT aplikace vaginálních ovoidů s dávkou u HDR 2 × 5Gy.

Paliativní radioterapie

U pokročilých nádorů lze provést paliativní radioterapii nebo vaginální brachyterapii, vše záleží na rozsahu nádoru a stavu pacientky. Při ovlivnění krvácení je nejčastěji podávaná jednorázová dávka 8- 10Gy. (22)

Cílové objemy

CTV objem zahrnuje objem děložního hrdla, parametrium, pochvu, děložní postranní vazy, zadní děložní vazy. Součástí objemu jsou i uzliny vnitřní, zevní, společné ilické, obturatorní uzliny, inguinální uzliny a paraaortální uzliny. (22)

Technika

V léčbě nádorového onemocnění děložního hrdla se používá technika čtyř polí (BOX), ve výjimečných situacích lze použít techniku dvou protilehlých polí. Přehled technik nebyl uveden v národních radiologických standardech, využila jsem jiné odborné literatury. (24)

2.2.4. Děložní tělo

Tabulka 5 přehled TNM klasifikace děložního těla (21)

TNM	Tělo děložní
T1	Omezen na dělohu
T1a	Omezen na endometrium
T1b	< 1/2 myometria
T1c	≥ 1/2 myometria
T2	Postihuje čípek
T2a	Pouze endocervikální žlázy
T2b	Stroma cervixu
T3 a nebo N1	Lokální nebo regionální
T3a	Seróza, adnexa, pozitivní peritoneální cytologie
T3b	Postižení pochvy
N1	Metastázy v regionálních lymfatických uzlinách
T4	Sliznice močového měchýře a střeva
M1	Vzdálené metastázy

Dávky a frakcionace

Pooperační radioterapie

- Samostatná brachyradioterapie s vysokým dávkovým příkonem:
 - 6 × 5Gy v 0,5 cm od povrchu válce, aplikace 2 × týdně
 - 3 × 7Gy v 0,5 cm od povrchu válce, aplikace 1 × týdně
- Kombinace zevní radioterapie a brachyradioterapie:
 - brachyradioterapie- 2 × 5,5Gy nebo 3 × 4Gy v 0,5 cm od povrchu válce, aplikace 1 × týdně
 - zevní radioterapie- frakcionace 5 × 1,8Gy/týden, dávka 45- 50,4Gy

Kurativní radioterapie

- Kombinace zevní radioterapie a brachyterapie:
 - zevní radioterapie- frakcionace $5 \times 1,8\text{Gy}/\text{týden}$ v dávce 45Gy
 - brachyterapii- $3 \times 6,3\text{Gy}$ nebo $2 \times 8\text{Gy}$, $1 \times \text{týdně}$
- Samostatná brachyterapie:
 - $5 \times 7,5\text{Gy}$ nebo $4 \times 8,5\text{Gy}$, $1 \times \text{týdně}$

Paliativní radioterapie

Je indikována podle stavu a rozsahu onemocnění. V případě krvácejících nádorů se indikuje zevní ozáření dělohy dávkou 10Gy ze dvou protilehlých polí. (22)

Cílové objemy

- CTV při uterovaginální BRT zaujímá objem celé dělohy, čípek a proximální pochvu
- CTV u zevní radioterapie zaujímá lůžko dělohy, proximální pochvu včetně pánevních lymfatických uzlin, parametrium, v případě postižení pochvy zaujímá CTV celou pochvu a tříselné uzliny a v případě postižení paraaortálních uzlin zaujímá objem i tyto uzliny (22)

Technika

V léčbě nádorového onemocnění děložního těla se používá nejčastěji technika čtyř polí (BOX) nebo dvě protilehlá pole. Technika nebyla uvedena v národních radiologických standardech, využila jsem jiné odborné literatury. (24)

2.2.5. Vaječníky

Tabulka 6 přehled TNM klasifikace vaječníků (21)

TNM	Vaječníky
T1	Omezen na vaječníky
T1a	Jeden vaječník, pouzdro intaktní
T1b	Oba vaječníky, pouzdro intaktní
T1c	Ruptura pouzdra, nádor na povrchu, maligní buňky v ascitu nebo peritoneálním výplachu
T2	Šíření v pánvi
T2a	Děloha, vejcovody
T2b	Jiné pánevní tkáně
T2c	Maligní buňky v ascitu nebo peritoneálním výplachu
T3 a/nebo N1	Peritoneální metastázy mimo pánev a/nebo metastázy v regionálních mízních uzlinách
T3a	Mikroskopické peritoneální metastázy
T3b	Makroskopické peritoneální metastázy ≤ 2 cm
T3c a/nebo N1	Peritoneální metastázy > 2 cm a/nebo metastázy v regionálních mízních uzlinách
M1	Vzdálené metastázy

Radioterapeutická léčba zhoubných nádorů vaječníků není v národních radiologických standardech uvedena. Ovšem v současnosti je nová studie, která prokazuje výtěžnost RTO v léčbě nádorového onemocnění u zvýšeného rizika recidivy. Léčebný postup nádorů vaječníků podléhá operačnímu výkonu a chemoterapii.

Dávky a frakcionace

Celková dávka pro celou dutinu břišní je v rozmezích 22,5-25Gy při frakci 1-1,5Gy denně. Pro doplnění se ozařuje ještě pánevní dutina do dávky 45-50Gy, s dávkou na frakci 1,8-2Gy. (8)

Cílové objemy

- CTV1- Dutina břišní
- CTV 2- Pánevní a paraaortální lymfatické uzliny (8)

Technika

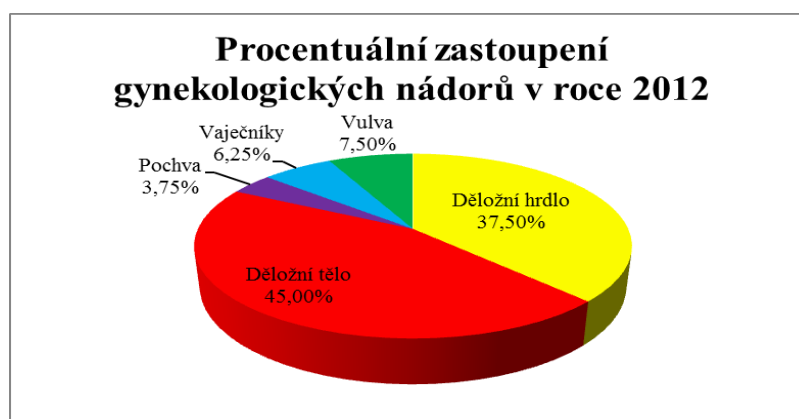
K ozáření vaječníků se používá hlavně technika Open field, tj. technika otevřených polí zaujímajících celou dutinu břišní až po bránici. Po dosažení určité dávky se vykrývají ledviny, které mají sníženou toleranční dávku. Technika Open field se dále doplňuje ozářením zmenšeným polem na oblast pánve, obvykle se používá technika Box. (8)

2.3. Výsledky

2.3.1. Rok 2012

Tabulka 7: Gynekologické nádory 2012

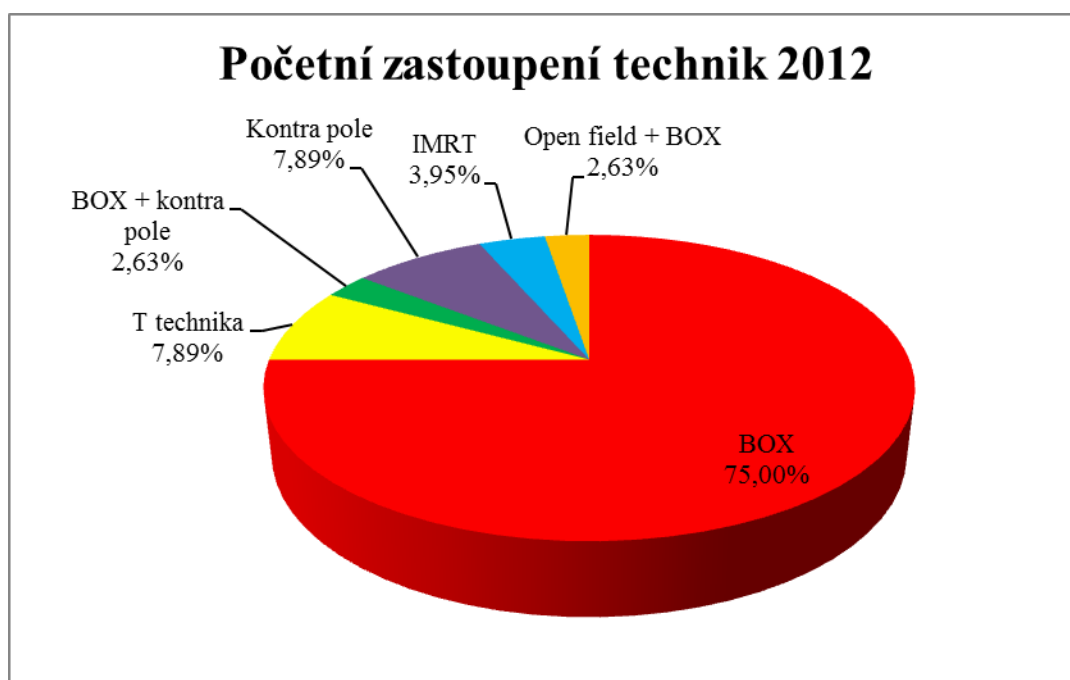
Diagnóza	Počet pacientek	Procentuální zastoupení
Děložní hrdlo	30	37,50%
Děložní tělo	36	45,00%
Pochva	3	3,75%
Vaječníky	5	6,25%
Vulva	6	7,50%



V roce 2012 v Nemocnici České Budějovice bylo dohromady radioterapií léčeno 80 pacientek s gynekologickým nádorovým onemocněním, zastoupeny jsou nádory děložního těla, děložního hrdla, vulvy, vaječnicků a pochvy. Největší zastoupení mělo nádorové onemocnění děložního těla, celkem se vyskytlo u 36 pacientek, zaujímalo tedy 45% všech gynekologických nádorů léčených radioterapeutickými metodami v roce 2012. V těsné blízkosti s počtem 30 pacientek 37,50% bylo nádorové onemocnění děložního hrdla. Ostatní nádory mají menší zastoupení, v případě vulvy 6 pacientek 7,50%, vaječnicků 5 pacientek 6,25% a pochvy 3 pacientky 3,75%.

Tabulka 8: Zastoupení technik 2012

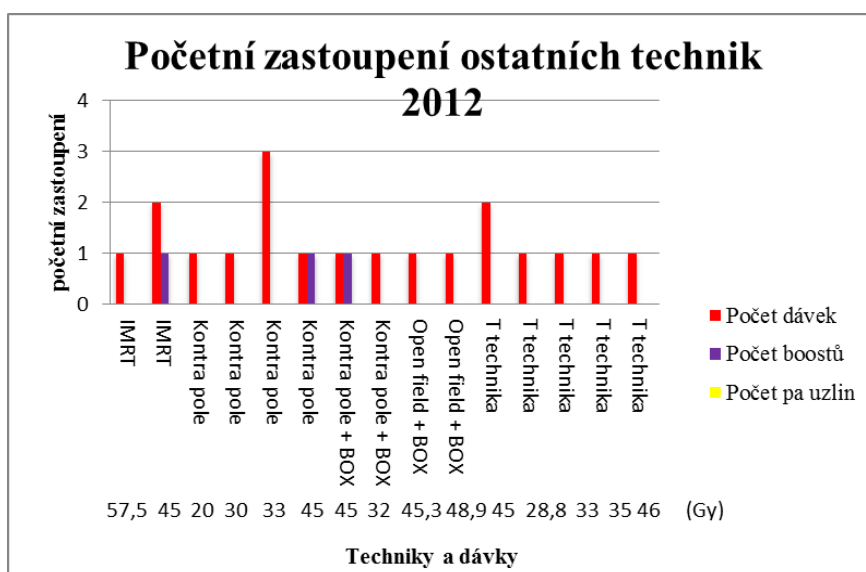
Technika	Početní zastoupení	Procentuální zastoupení
BOX	57	75,00%
T technika	6	7,89%
BOX + kontra pole	2	2,63%
Kontra pole	6	7,89%
IMRT	3	3,95%
Open field + BOX	2	2,63%



V roce 2012 se využilo k ozařování gynekologických nádorů dohromady 5 technik, a to Box, T technika, kontra pole, IMRT a Open field v kombinaci s technikou Box a kombinace Box + kontra pole. Nejvíce použitá technika, v roce 2013 v Nemocnici České Budějovice, byla technika Box až ze 75% ze všech technik.

Tabulka 9: Ostatní technika v závislosti na dávce 2012

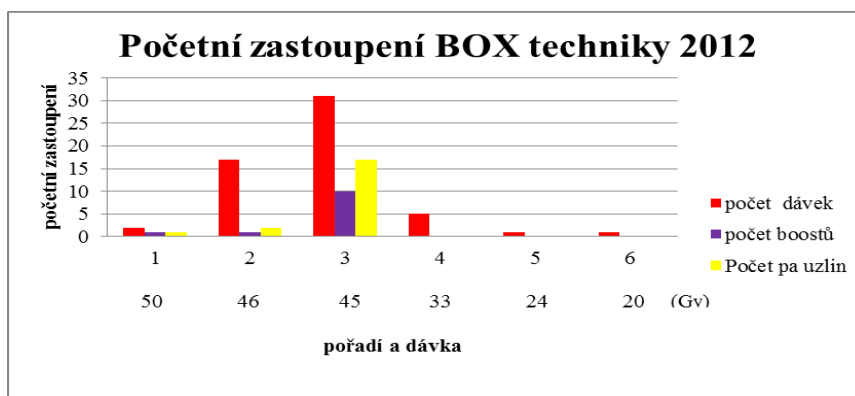
Ostatní technika	Dávka (Gy)	Počet dávek	Počet boostů	Počet pa uzlin
IMRT	57,5	1	0	0
IMRT	45	2	1	0
Kontra pole	20	1	0	0
Kontra pole	30	1	0	0
Kontra pole	33	3	0	0
Kontra pole	45	1	1	0
Kontra pole + BOX	45	1	1	0
Kontra pole + BOX	32	1	0	0
Open field + BOX	45,3	1	0	0
Open field + BOX	48,9	1	0	0
T technika	45	2	0	0
T technika	28,8	1	0	0
T technika	33	1	0	0
T technika	35	1	0	0
T technika	46	1	0	0



Tato tabulka znázorňuje ostatní techniky v závislosti na velikosti dávky. Zařazeny jsou tu všechny techniky mimo Box, která má velké procentuální zastoupení a je uvedena v samostatné tabulce. Ostatní techniky mezi sebou nemají výraznou početní rozdílnost.

Tabulka 10: BOX technika 2012

Pořadí	BOX dávka (Gy)	Počet dávek	Počet boostů	Počet pa uzlin
1	50	2	1	1
2	46	17	1	2
3	45	31	10	17
4	33	5	0	0
5	24	1	0	0
6	20	1	0	0



V této tabulce je uveden přehled Box techniky v závislosti na velikosti dávky. Na rozdíl od ostatních technik je velké početní rozpětí při různých dávkách. Největší zastoupení v technice Box má dávka 45Gy, která se vyskytuje u 31 pacientek s gynekologickým nádorem léčených v roce 2012, další významná dávka při technice

Box byla 46Gy která se použila u 17 pacientek. Dávka 33Gy je určena pro paliativní radioterapii a u osatatních dávek bylo ozáření pacientek z nějakého důvodu ukončeno.

Tabulka 11: Tumory děložního hrdla 2012 (teleterapie)

Počet pacientek	Ročník	Teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)	Paraaortální uzliny dávka (Gy)
1	1951	BOX	45	50,4	46
2	1938	BOX	33	0	0
3	1940	BOX	33	0	0
4	1922	BOX	20	0	0
5	1945	BOX	46	0	0
6	1938	Kontra pole	33	0	0
7	1949	Kontra pole	33	0	0
8	1950	Kontra pole + BOX	32	0	0
9	1938	T technika	33	0	0

V Nemocnici České Budějovice se roku 2012 léčilo 9 pacientek na nádorové onemocnění děložního hrdla samotnou zevní radioterapií. Věková kategorie měla rozhraní, kdy nejmladší pacientce bylo 61 let a nejstarší 90 let. Nejvíce se využila technika Box a to v 5 případech v dávkách u 2 pacientek 33Gy jinak po jedné pacientce 45Gy, 46Gy a 20Gy. Dále se využily u 2 pacientek kontra pole v dávkách 33Gy, jednou kontra pole + Box v dávce 32Gy a T technika v dávce 33Gy. U techniky Box se idnikoval boost do celkové dávky 50,4Gy a ozáření paraaotálních uzlin dávkou 46Gy.

Tabulka 12: Tumory děložního hrdla 2012 (teleterapie a BRT)

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)	Paraaortální uzliny dávka (Gy)	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1941	BOX + Kontra pole	45	50,4	0	UVAG	4×7
2	1966	BOX	45	50,4	45	UVAG	4×7
3	1960	BOX	45	50,4	46	UVAG	4×7
4	1932	BOX	46	0	0	UVAG	4×7
5	1960	BOX	45	0	46	UVAG	4×7
6	1957	BOX	45	50,4	46	UVAG	4×7
7	1980	BOX	45	0	45	UVAG	4×7
8	1944	BOX	45	50,4	0	UVAG	4×7
9	1956	BOX	45	0	46	UVAG	4×7
10	1981	BOX	50	55,4	46	UVAG	4×7
11	1947	BOX	45	0	45	UVAG	2×7,2×5, 1×5,6
12	1986	BOX	45	50,4	46	UVAG	4×7
13	1959	BOX	45	0	46	UVAG	4×7
14	1979	BOX	45	50,4	45	UVAG	4×7
15	1965	nebyla provedena				UVAG	4×7
16	1943	BOX	45	0	46	VAG	3×5
17	1954	BOX	45	0	45	VAG	3×5
18	1950	BOX	46	0	0	VAG	3×5
19	1976	BOX	45	0	45	VAG	3×7
20	1961	BOX	45	0	45	VAG	3×5
21	1951	BOX	45	0	46	VAG	3×5

V roce 2012 v Nemocnici České Budějovice bylo léčeno na nádor děložního hrdla, kombinovanou metodou teleradioterapie a brachyterapie, celkem 20 pacientek a pouze u

jedné pacientky byla použita samotná uterovaginální brachyterapie v dávce 4×7Gy. U všech pacientek ozařovaných teleterapií se využila technika Box. V 8 případech se provedl boost a v 16 případech se ozařovali i paraaortální uzliny. U brachyterapie se provedlo 14 uterovaginálních aplikací, v dávkách 4×7Gy a 6 vaginálních aplikací, v dávkách 3×5Gy.

Tabulka 12: Tumory děložního těla 2012 (teleterapie)

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)
1	1938	BOX	46	0
2	1938	BOX	45	59
3	1969	BOX	45	0
4	1933	BOX	45	0
5	1950	BOX	45	0
6	1942	BOX	33	0
7	1946	Kontra pole	20	0
8	1942	Kontra pole	30	0
9	1943	T technika	28,8	0
10	1932	T technika	35	0
11	1935	T technika	45	0

V roce 2012 bylo léčeno samotnou teleradioterapií, s diagnózou tumoru děložního těla, celkem 11 pacientek. Věkové rozhraní pacientek bylo 43-80 let. Při léčbě se využilo 3 technik, a to technika Box, kontra pole a T technika. Technika Box byla použita u 6 pacientek, kontra pole u 2 pacientek a T technika u 3 pacientek. Celkově byla podána dávka 45Gy u 5 pacientek, dále se podala u jednotlivce dávka 33Gy, 20Gy, 30Gy, 46Gy, 28,8Gy a 35Gy. Za toto období byl proveden jeden boost do dávky 59Gy.

Tabulka 13: Tumory děložního těla 2012 (teleterapie a BRT)

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)	Paraaortální uzliny dávka (Gy)	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1940	BOX	46	50	0	VAG	2×5
2	1954	BOX	46	0	0	VAG	3×5
3	1938	BOX	46	0	0	VAG	3×5
4	1942	BOX	45	50,4	0	VAG	3×5
5	1946	BOX	46	0	0	VAG	3×5
6	1943	BOX	45	0	0	VAG	3×5
7	1953	BOX	46	0	32	VAG	3×5
8	1950	BOX	45	0	0	VAG	3×5
9	1960	BOX	46	0	0	VAG	3×5
10	1945	BOX	46	0	0	VAG	3×5
11	1951	BOX	45	0	0	VAG	3×5
12	1971	BOX	46	0	46	VAG	3×5
13	1935	BOX	46	0	0	VAG	3×5
14	1937	BOX	45	0	0	VAG	3×5
15	1940	BOX	45	0	0	VAG	3×5
16	1949	BOX	46	0	0	VAG	3×5
17	1956	BOX	45	0	0	VAG	3×5
18	1949	BOX	33	0	0	VAG	3×7
19	1954	BOX	45	50,4	45	UVAG	4×7
20	1970	IMRT	45	0	0	VAG	3×5
21	1943	T technika	46	0	0	VAG	3×5
22	1934	T technika	45	0	0	VAG	3×7

Na nádor děložního těla se léčilo v roce 2012- 22 pacientek kombinovanou metodou teleradioterapie a brachyterapie. Tato metoda se týkala žen v rozhraní 41-78 let. Využilo se hlavně techniky Box, dále T techniky a jednou IMRT technika v dávce 45Gy. Box technika se využila v 8 případech s dávkou 45Gy a v 10 případech 46Gy a jednou 33Gy. T technika se použila u 2 pacientek s dávkami 46Gy a 45Gy. Boost byl indikován ve 3 případech, přičemž paraaortální uzliny se ozářily 3 krát. Při následné brachyterapii se nejvíce využila vaginální aplikace a to u 21 pacientek s dávkami především 3×5Gy, pouze u 1 pacientky byla použita uterovaginální aplikace v dávce 4×7Gy.

Tabulka 14: Tumory děložního těla 2012 (BRT)

Počet pacientek	Ročník	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1936	VAG	3×7
2	1942	VAG	3×7
3	1935	VAG	3×7

Samotná brachyterapie u tumoru děložního těla se v roce 2012, v Nemocnici České Budějovice, aplikovala pouze u 3 pacientek, a to pouze vaginální aplikace v dávkách 3×7Gy.

Tabulka 15: Tumory pochvy 2012

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1952	BOX	46	VAG	3×5
2	1965	IMRT	45	VAG	3×5
3	1967	IMRT	57,5	0	0

Diagnóza tumoru pochvy se v roce 2012, v Nemocnici České Budějovice, vyskytla u 3 pacientek, kdy u 1 pacientky se uplatnila technika Box a 2 krát IMRT technika. Při technice Box byla použita dávka 46Gy, včetně kombinace s vaginální brachyterapií, v dávce 3×5Gy. IMRT technika byla provedena v dávkách 57,5Gy a 45Gy, kdy v jednom případě se kombinovala s vaginální aplikací brachyterapie v dávce 3×5Gy.

Tabulka 16: Tumory vaječníků 2012

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)
1	1935	BOX	33
2	1933	BOX	24
3	1953	BOX	46
4	1955	Open field + BOX	45,3
5	1949	Open field + BOX	48,9

Nádor vaječníků se léčil v roce 2012 samotnou teleradioterapií u 5 pacientek. Celkem u 3 pacientek se použila technika Box v dávkách 33Gy, 24Gy a 46Gy, dále se 2 krát použila technika open field + pánev v dávkách 45,3Gy a 48,9Gy.

Tabulka 17: Tumory vulvy 2012

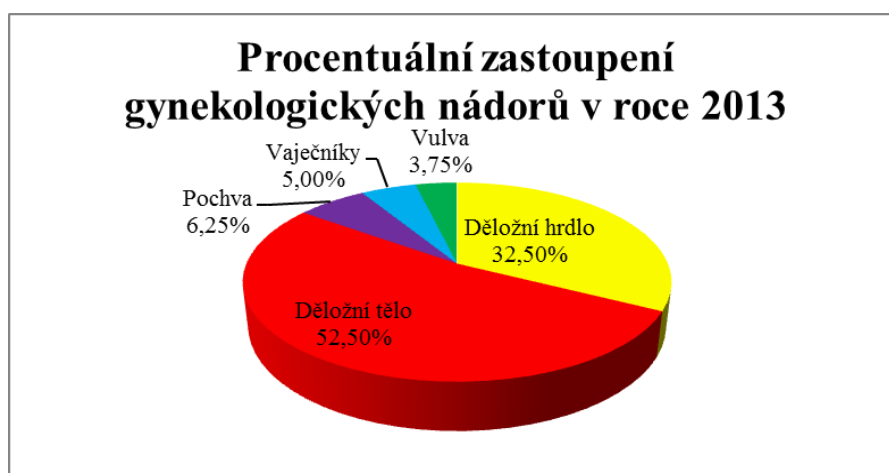
Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)
1	1961	BOX	45	0
2	1948	BOX	46	0
3	1945	BOX	50	0
4	1944	BOX	45	0
5	1941	Kontra pole	45	55
6	1934	Kontra pole	33	0

Nádory vulvy byly léčeny pouze teleradioterapií u 6 pacientek. S technikou Box ve 4 případech v dávkách 45Gy, 46Gy a 50Gy, dále s technikou kontra pole u 2 pacientek s dávkami 45Gy a 33Gy. Jednou se aplikoval boost do dávky 55Gy.

2.3.2. Rok 2013

Tabulka 189: Gynekologické nádory 2013

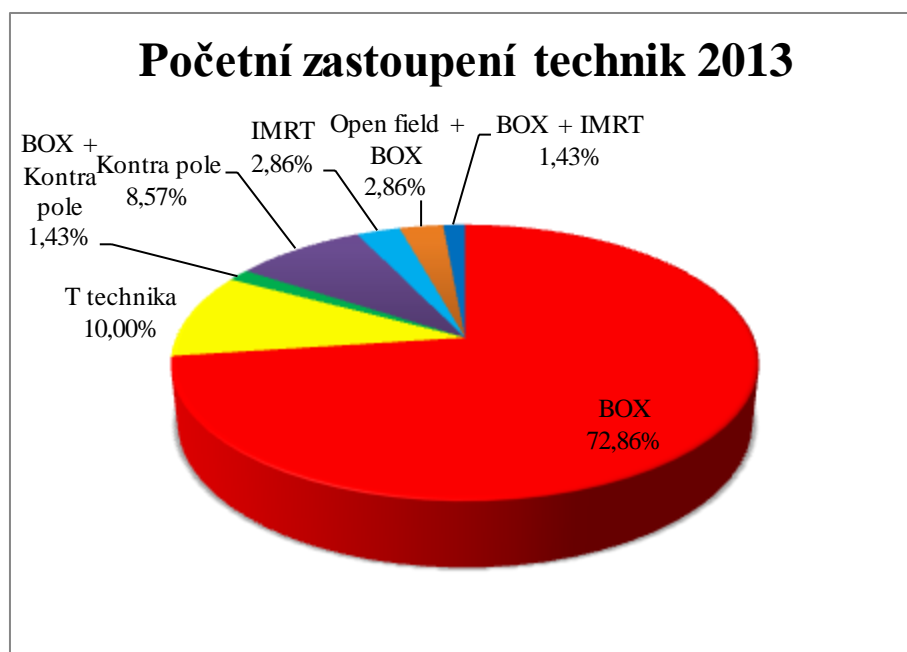
Diagnóza	Počet pacientek	Procentuální zastoupení
Děložní hrdlo	26	32,50%
Děložní tělo	42	52,50%
Pochva	5	6,25%
Vaječníky	4	5,00%



Podle získaných dat v Nemocnici České Budějovice bylo v roce 2013 radioterapeutickou metodou léčeno 80 pacientek s gynekologickým nádorem a to buď s nádorem děložního hrdla, děložního těla, pochvy, vaječnicků nebo vulvy. Největší početní a procentuální zastoupení mělo nádorové onemocnění děložního těla, kdy se vyskytlo 42 nemocných tedy 52,50%. Významný počet pacientek byl i u léčby nádorových onemocnění děložního hrdla, kdy se vyskytlo 26 nemocných, tedy 32,50%. Méně zastoupeny byly tumory pochvy, vaječnicků a vulvy.

Tabulka 20: Zastoupení technik 2013

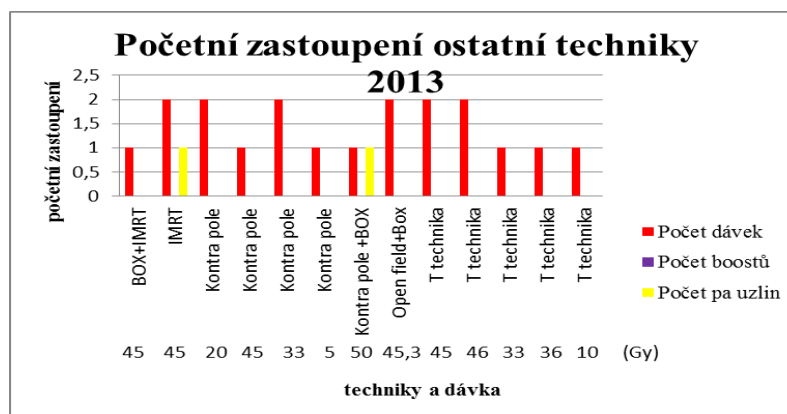
Technika	Početní zastoupení	Procentuální zastoupení
BOX	51	72,86%
T technika	7	10,00%
BOX + Kontra pole	1	1,43%
Kontra pole	6	8,57%
IMRT	2	2,86%
Open field + BOX	2	2,86%
BOX + IMRT	1	1,43%



V roce 2013 se využili, k ozařování gynekologických nádorů, dohromady 4 techniky, a to Box, T technika, kontra pole, IMRT, dále se použila kombinace technik Open field + Box, Box + kontra pole a Box + IMRT. Nejvíce použitá technika v roce 2013, v Nemocnici České Budějovice, byla technika Box.

Tabulka 21: Ostatní technika v závislosti na dávce 2013

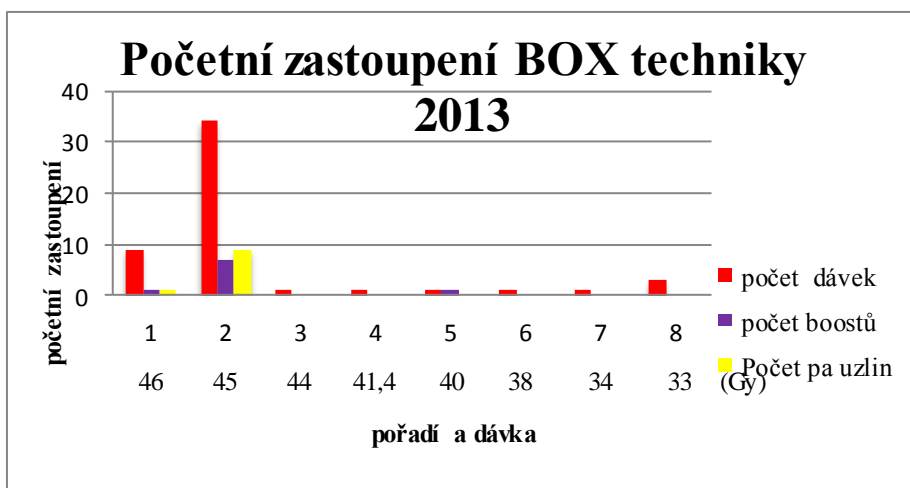
Ostatní technika	Dávka (Gy)	Počet dávek	Počet boostů	Počet pa uzlin
BOX + IMRT	45	1	0	0
IMRT	45	2	0	1
Kontra pole	20	2	0	0
Kontra pole	45	1	0	0
Kontra pole	33	2	0	0
Kontra pole	5	1	0	0
Kontra pole + BOX	50	1	0	1
Open field + BOX	45,3	2	0	0
T technika	45	2	0	0
T technika	46	2	0	0
T technika	33	1	0	0
T technika	36	1	0	0
T technika	10	1	0	0



Tato tabulka znázorňuje ostatní techniky v závislosti na velikosti dávky. Zařazeny jsou tu techniky mimo Box techniku, která má velké procentuální zastoupení a je uvedena v samostatné tabulce. Ostatní techniky mezi sebou nemají výraznou početní rozdílnost. Obvykle se jedná okolo jedné až dvou indikací dané dávky.

Tabulka 22: Početní zastoupení dávek Box techniky

Pořadí	BOX dávka (Gy)	Počet dávek	počet boostů	Počet pa uzlin
1	46	9	1	1
2	45	34	7	9
3	44	1	0	0
4	41,4	1	0	0
5	40	1	1	0
6	38	1	0	0
7	34	1	0	0
8	33	3	0	0



V této tabulce je uveden přehled Box techniky v závislosti na velikosti dávky. Na rozdíl od ostatních technik je velké početní rozpětí při různých dávkách. Největší zastoupení v technice Box má dávka 45Gy, která se vyskytuje u 34 pacientek s gynekologickým nádorem léčených v roce 2013, další významná dávka při technice Box byla 46Gy, která se použila u 9 pacientek. U ostatních dávek mimo 33Gy, což je paliativní dávka, bylo při léčbě z určitého důvodu ukončeno ozařování.

Tabulka 23: Tumory děložního hrdla 2013 (teleterapie)

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)	Paraaortální uzliny dávka (Gy)
1	1954	BOX	45	50,4	45
2	1966	BOX	45	50,4	45
3	1954	BOX	45	51	46
4	1970	BOX	45	0	0
5	1953	BOX	45	0	0
6	1950	BOX	45	0	0
7	1951	BOX	45	0	0
8	1950	BOX	46	0	0
9	1965	BOX	46	0	0
10	1934	BOX	33	0	45
11	1961	BOX	45	0	0
12	1955	BOX	45	0	0
13	1957	BOX	46	54	46
14	1958	BOX	45	0	0
15	1937	IMRT	45	0	46
16	1988	IMRT	45	0	0

V Nemocnici České Budějovice se roku 2013 léčilo 16 pacientek na nádorové onemocnění děložního hrdla samotnou zevní radioterapií. Věková kategorie měla velké rozhraní, nejmladší pacientce bylo 26 let a nejstarší 77 let. Nejvíce se využila technika Box, a to ve 14 případech, z toho u 10 s dávkou 45Gy, u 3 pacientek 46Gy a jednou 33 Gy. Dále se použila IMRT technika s dávkami 45Gy, a to u dvou pacientek. Boost se vyskytl u 4 pacientek do dávek 54Gy, 51Gy a ve dvou případech do 50,4Gy. Ozáření paraaortálních uzlin se provedlo u 6 pacientek z toho 3 v dávce 46Gy a 3 v dávce 45Gy.

Tabulka 24: Tumory děložního hrdla 2013 (teleterapie a BRT)

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)	Paraaortální uzliny dávka (Gy)	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1976	BOX	45	50,4	46	UVAG	4×7
2	1968	BOX	45	50,4	0	UVAG	4×7
3	1973	BOX	45	0	40	UVAG	4×7
4	1949	BOX	45	0	46	UVAG	4×7
5	1955	BOX	45	50,4	0	UVAG	1×7
6	1970	BOX	45	0	0	UVAG	4×7
7	1945	Kontra pole + BOX	50	0	46	UVAG	4×7
8	1966	BOX	45	0	0	VAG	3×5
9	1950	BOX	44	0	0	VAG	3×5
10	1978	BOX + IMRT	45	0	0	VAG	3×5

U 10 pacientek, v Nemocnici České Budějovice, v roce 2013 s diagnózou nádorového onemocnění děložního hrdla bylo využito kombinované metody zevní radioterapie a brachyterapie. Nejmladší pacientce bylo 35 let a nejstarší 68 let. Nejvíce se používala technika Box v 8 případech, dále se zvolila kombinovaná technika Box + kontra pole pouze u jedné pacientky a Box + IMRT také u jedné pacientky. Nejvíce se indikovala dávka 45Gy dále 44Gy a 50Gy. Boost se použil 3 krát a ozáření paraaortálních uzlin 4 krát. Brachyterapie se provedla u 7 pacientek metodou uterovaginální aplikace, nejčastěji v dávce 4×7Gy a u 3 pacientek vaginální aplikace v dávkách 3×5Gy. Samotná brachyterapie nebyla vůbec provedena během léčby nádorů děložního hrdla v roce 2013.

Tabulka 25: Tumory děložního těla 2013 (teleradioterapie)

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Paraaortální uzliny dávka (Gy)
1	1946	BOX	46	0
2	1934	BOX	46	0
3	1947	BOX	46	0
4	1940	BOX	46	33
5	1958	BOX	45	0
6	1967	BOX	45	0
7	1952	BOX	45	0
8	1947	BOX	45	0
9	1942	BOX	45	0
10	1943	BOX	41,4	0
11	1930	BOX	38	0
12	1952	BOX	34	0
13	1933	BOX	33	0
14	1932	Kontra pole	20	0
15	1932	Kontra pole	20	0
16	1925	Kontra pole	5	0
17	1945	T technika	45	0
18	1925	T technika	33	0

V roce 2013 bylo léčeno samotnou teleradioterapií s diagnózou tumoru děložního těla celkem 18 pacientek. Věkové rozhraní pacientek bylo 46-88 let. Při léčbě se využilo 3 technik, a to technika Box, kontra pole a T technika. Technika Box byla použita u 13 pacientek, kontra pole u 3 pacientek a T technika u 2 pacientek. Celkově byla podána u 4 pacientek dávka 46Gy, u 6 pacientek 45Gy, u 2 pacientek 33Gy a 20Gy, dále se podala u jednotlivce dávka 41,4Gy, 38Gy, 34Gy a 5Gy. Za toto období nebyl proveden žádný boost pouze v jednom případě se ozářily paraaortální uzliny s dávkou 33Gy.

Tabulka 26: Tumory děložního těla 2013 (teleterapie a BRT)

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Paraaortální uzliny dávka (Gy)	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1942	BOX	45	0	UVAG	2×10
2	1931	BOX	46	0	UVAG	4×7
3	1956	BOX	46	0	VAG	3×5
4	1946	BOX	45	0	VAG	3×5
5	1949	BOX	45	45	VAG	3×5
6	1946	BOX	45	0	VAG	3×5
7	1945	BOX	45	0	VAG	3×5
8	1938	BOX	45	0	VAG	3×5
9	1948	BOX	45	0	VAG	3×5
10	1946	BOX	45	0	VAG	3×5
11	1944	T technika	46	0	VAG	3×5
12	1935	T technika	10	0	VAG	3×5
13	1945	T technika	46	0	VAG	3×5
14	1948	T technika	36	0	VAG	3×5

Na nádor děložního těla se léčilo 14 pacientek v roce 2013 kombinovanou metodou teleradioterapie a brachyterapie. Tato metoda se týkala žen v rozhraní 57-82 let. Využilo se hlavně techniky Box a dále T techniky. Box technika se využila u 10 pacientek v 8 případech s dávkou 45Gy a ve 2 případech 46Gy. T technika se použila u 4 pacientek s dávkami 46Gy u 2 pacientek, dále 36Gy a 10Gy. Boost nebyl indikován ani u jednoho případu, přičemž paraaortální uzliny se ozářily jednou v dávce 45Gy. Při následné brachyterapii se nejvíce využila vaginální aplikace a to u 12 pacientek s dávkami 3×5Gy, pouze u 2 pacientek byla použita uterovaginální aplikace v dávkách 4×7Gy a 2×10Gy.

Tabulka 27: Tumory děložního těla 2013 (brachyterapie)

Počet pacientek	Ročník	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1942	VAG	3×7
2	1955	VAG	3×7
3	1932	VAG	3×7
4	1953	VAG	3×7
5	1947	VAG	3×7
6	1950	VAG	3×7
7	1939	VAG	3×7
8	1956	VAG	3×7
9	1943	VAG	3×7
10	1932	VAG	3×7

Na rozdíl od tumoru děložního hrdla se u tumoru děložního těla provedla v roce 2013 samotná brachyterapie. Celkem bylo léčeno 10 pacientek vaginální aplikací v dávkách 3×7Gy a věkovém rozhraní 57-81 let.

Tabulka 28: Tumory pochvy 2013

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)	Technika BRT	Dávka BRT (Gy)
1	1954	BOX	45	0	0	0
2	1945	BOX	33	0	0	0
3	1933	BOX	45	0	0	0
4	1932	BOX	40	50	0	0
5	1935	Kontra pole	45	0	VAG	3×5

Diagnóza tumoru pochvy se v roce 2013 v Nemocnici České Budějovice vyskytla u 5 pacientek, kdy u 4 pacientek se uplatnila technika Box a jednou technika kontra pole. Technika kontra pole s dávkou 45Gy se kombinovala s vaginální brachyterapií v dávce 3×5Gy. Při technice Box byly použity dávky 40Gy s boostem do 50Gy, ve dvou případech 45Gy a jednou dávka 33Gy.

Tabulka 29: Tumory vulvy 2013

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)	Boost do dávky (Gy)
1	1933	BOX	45	52,2
2	1935	BOX	45	0
3	1944	kontra pole	33	0

Nádory vulvy byly léčeny pouze teleradioterapií u 3 pacientek. Technikou Box ve 2 případech v dávkách 45Gy a technikou kontra pole s dávkou 33Gy. Jednou se aplikoval boost do celkové dávky 52,2Gy.

Tabulka 30: Tumory vaječníků 2013

Počet pacientek	Ročník	Technika teleradioterapie	Dávka (Gy)
1	1963	open field+pánev	45,3
2	1956	open field+pánev	45,3
3	1970	T technika	45
4	1937	kontra pole	33

Nádor vaječníků se léčil v roce 2013 samotnou teleradioterapií u 4 pacientek. Dvakrát se použila technika open field + pánev v dávkách 45,3Gy, jednou T technika s dávkou 45Gy a jednou kontra pole v dávce 33Gy.

3. Diskuze

Data k bakalářské práci na téma „Úloha radioterapie v léčbě gynekologických nádorů” jsem získávala v Nemocnici České Budějovice, kde mají s těmito nádory zkušenosti. Část teoretickou jsem soustředila na léčbu teleradioterapeutickou a brachyterapeutickou, dále na seznámení s jednotlivými gynekologickými nádory. V této části jsem především využívala odbornou literaturu. Prostřednictvím praktické práce zhodnocuji odpověď na „Výzkumnou otázku”, která je položena takto „Má radioterapie nezastupitelné místo v léčbě gynekologických nádorů”.

Radioterapie má při každé léčbě nádorů své určité nezastupitelné místo, ať se využívá před operací k zmenšení nádorového ložiska nebo jako snížení rizika vzniku recidivy po chirurgické léčbě a chemoterapii, jak je tomu u nádorového onemocnění vaječnicků. Bezpodmínečně patří mezi základní složky protinádorové léčby. Své výhody má jak při léčbě kurativní, při které jde o vyléčení i za cenu vzniku nežádoucích účinků z vlivu ionizujícího záření, tak i léčbě paliativní, kdy se snižují příznaky nádorového onemocnění. Důležité je mezi kurativní a paliativní léčbou zvolit určitý kompromis, který je závislý na stavu pacienta a schopnosti zvládat léčbu zářením. U gynekologických nádorů lze radioterapeutickou léčbu provádět metodou teleterapije a brachyterapeutické aplikace zářiče.

Sbíraná data obsahovala informace o pacientkách léčených na gynekologické nádory v roce 2012 a 2013, zároveň jsem zpracovala přehled „Národních radiologických standardů v léčbě gynekologických nádorů”, se kterým budu získaná data srovnávat. Jak v roce 2012, tak i v roce 2013 bylo léčeno teleterapií, brachyterapií nebo jejich kombinacemi 80 pacientek. Data jsem zpracovala prostřednictvím přehledných tabulek a grafů.

V obou letech bylo nejvíce k radioterapeutické léčbě diagnostikováno nádorové onemocnění děložního těla, v těsné blízkosti s nádory děložního hrdla. Ostatní nádory, jako nádory vulvy, pochvy a vaječnicků, byly zjištěny u méně pacientek než u předchozích dvou diagnóz. Co se týče technik, nejvíce se používala v obou letech technika BOX, své zastoupení mají i ostatní techniky (T technika, kontra pole, IMRT,

open field + Box, Box + kontra pole, Box + IMRT), ale rozhodně v menších zastoupeních. Standardní technika teleradioterapie, ve vztahu na dávku, je při léčbě gynekologických nádorů v Nemocnici České Budějovice technika Box a to s dávkami 45Gy ve frakci $25 \times 1,8\text{Gy}$ a 46Gy ve frakci $23 \times 2\text{Gy}$, které se vyskytly v obou letech nejvíce. Při kombinaci teleradioterapie s brachyterapií se používala uterovaginální aplikace především v dávce $4 \times 7\text{Gy}$ v jednom týdnu, nebo vaginální aplikace v dávce $3 \times 5\text{Gy}$ také v jednom týdnu. Na rozdíl u samotné brachyterapie se při vaginální aplikaci aplikuje dávka $3 \times 7\text{Gy}$ a u uterovaginální zůstává stejná $4 \times 7\text{Gy}$. Dávky brachyterapie se v Nemocnici České Budějovice vztahují na HDR aplikaci se zdrojem 192Ir.

Nádorové onemocnění vulvy a pochvy léčených v Nemocnici České Budějovice se zcela shodují s radiologickými standardy v dávkách, metodách i v technikách.

U nádorového onemocnění děložní hrdla se ve standardech uvádí léčba pouze kombinovanou metodou teleterapie a brachyterapie, ovšem v Nemocnici České Budějovice se v klinické praxi používá i samotná teleterapie a v jednom případě se použila i samotná brachyterapie, ale především se používá kombinace těchto dvou metod.

Nádorové onemocnění děložního těla v Nemocnici České Budějovice provádí podle předepsaných standardů, ovšem v klinické praxi se mohou vyskytnout i případné výjimky.

Nádory vaječnicků se ve standardech nevyskytují, ale podle nových studií se jejich léčba radioterapií velice vyplatí z důvodu možného snížení rizika recidivy onemocnění. Je důležité, aby pacientka dobře zareagovala na předchozí léčbu chemoterapií, aby byla v dobrém zdravotním stavu a měla zvýšené riziko recidivy nádoru. Léčba radioterapií se může provést jak u velkého primárního nádoru, kde je vysoké riziko, tak je obvykle prováděna až po recidivě nádorového onemocnění, při dobré reakci na chemoterapeutickou léčbu, z důvodu snížení rizika vzniku dalšího nádorového onemocnění.

Dávky, které nebyly v rozmezí předepsaných standardů, mimo 33Gy což je v Nemocnici České Budějovice paliativní léčebná dávka, jsou z určitých a zároveň vážných problémů odlišné. Mezi důvody se řadí přerušení radioterapeutické léčby,

celkový stav pacientky, projevy nežádoucích účinků záření, neschopnost podstoupit další dílčí ozáření nebo v horším případě exitus.

Po zhodnocení všech získaných dat mohu potvrdit, že v současné době významnost radioterapeutické léčby u nádorových gynekologických onemocnění, a to v případě teleterapeutické či brachyterapeutické metody, je velmi značná. Avšak v budoucnosti zastoupení radioterapeutické léčby může významně klesnout, neboť jsou nádorová onemocnění problémem dnešní společnosti, což má za následek rozvoj vědeckých činností se zaměřením na využití vhodné a efektivnější léčby tumorů.

4. Závěr

Gynekologické nádory jsou jeden z největších problémů dnešních žen, v léčbě se používají radioterapeutické léčebné metody. Můžeme indikovat i léčbu chirurgickou nebo chemoterapeutickou, ale obvykle se stejně doplňuje o radioterapeutickou léčbu. Příkladem jsou nové studie ozařování vaječníků, kdy se léčba zářením vyplatí ke snížení rizika recidivy tumoru.

Sesbíraná data z Nemocnice České Budějovice se v porovnání se standardy radioterapeutické léčby výrazně nelišily, výjimkou byly pouze tumory vaječníků, kdy ve standardech nebyly vůbec uvedeny, kvůli dřívější léčbě pouze chirurgickou a chemoterapeutickou léčbou. Dnes je nová studie, která prokazuje výhodu zapojení radioterapeutické léčby při nádorovém onemocnění vaječníků. Dále se v bakalářské práci prokázalo, že v léčbě radioterapeutickou metodou má největší zastoupení nádorové onemocnění děložního těla, těsně v závěsu s nádory děložního hrdla. Nejvíce používaná technika je Box a to v dávkách 45Gy nebo 46Gy při kurativní terapii a 33Gy při paliativní.

Cílem práce je uvedení nežádoucích účinků záření v léčbě gynekologických nádorů, dále vytvoření přehledů předepsaných standardů léčby a sestavení seznamu pacientek za určité časové období, což je rok 2012 a 2013. Výzkumná otázka se týká nezastupitelnosti radioterapie v léčbě gynekologických nádorů, v současné době není metoda, která by zcela nahradila radioterapeutickou metodu léčby.

5. Seznam informačních zdrojů

Odborná literatura:

- 1) ČIHÁK, Radomír. Anatomie 2. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, 2002, 488 s. ISBN 80-247-0143-X.
- 2) NAŇKA, Ondřej, ELIŠKOVÁ, Miroslava. Přehled anatomie. Vyd. 2. Praha: Galén, 2009, 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
- 3) RIGUTTI, Adriana. Ilustrovaný atlas anatomie. Vyd. 1. Praha: Sun, 2006, 239 s. ISBN 80-7371-143-7.
- 4) DYLEVSKÝ, Ivan. Základy funkční anatomie. Vyd. 1. Olomouc: Poznání, 2011, 332 s. ISBN 978-80-87419-06-9.
- 5) DYLEVSKÝ, Ivan. Somatologie. Vyd. 2. Ostrava: Epava, 2000, 480 s. ISBN 80-86297-05-5.
- 6) SPURNÝ, Vladimír, ŠLAMPA, Pavel. Moderní radioterapeutické metody, VI. díl Základy radioterapie. Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1999, 118 s. ISBN 80-7013-267-1.
- 7) KUBECOVÁ, Martina a kol. Onkologie. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. Lékařská fakulta, Radioterapeutická a onkologická klinika 3. LF a FNKV, 2011, 178 s. ISBN 978-80-254-9742-5.
- 8) ŠLAMPA, Pavel, PETERA, Jiří et al. Radiační onkologie. Vyd. 1. Praha: Galén, 2007, 457 s. ISBN 978-80-7262-469-0.
- 9) NOVOTNÝ, Jan, VÍTEK, Pavel a kol. Onkologie v klinické praxi. Vyd. 1. Praha: Mladá fronta, 2012, 526 s. ISBN 978-80-204-2817-2.
- 10) PATERA, Jiří. Moderní radioterapeutické metody, V. díl Brachyterapie. Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1998, 33 s. ISBN 80-7013-266-3.
- 11) NEJEDLÁ, Marie, SVOBODOVÁ, Hana, ŠAFRÁNKOVÁ, Alena. Ošetřovatelství IV/2. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2005, 136 s. ISBN 80-7333-034-2.

- 12) KOBILKOVÁ, Jitka et al. Základy gynekologie a porodnictví. Vyd. 1. Praha: Galén, 2005, 368 s. ISBN 80-7262-315-X.
- 13) CITTERBART, Karel et al. Gynekologie. Vyd. 1. Praha: Galén, 2001, 278 s. ISBN 80-7262-094-0.
- 14) HALPERIN, C., Edward, PEREZ, A., Carlos, BRADY, W., Luther. Principles and Practice of Radiation Oncology. 5th Edition. Copyright: Lippincott Williams & Wilkins, 2007, 2368 s. ISBN 078176369X
- 15) DOBBS, Jane, BARRETT, Ann, ASH, Daniel. Praktické plánování radioterapie. Vyd. 1. Praha: Anomal, 1992, 312 s. ISBN 80-900235-8-4.
- 16) ČEPICKÝ, Pavel, KURZOVÁ, Hana. Gynekologie a porodnictví v ordinaci praktického lékaře. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2003, 174 s. ISBN 80-246-0677-1.
- 17) MARTIUS, Gerhard a kol. Gynekologie a porodnictví. Vyd. 1. Czech editon: Osveta, 1997, 648 s. ISBN 80-88824-56-7.
- 18) ZÁMEČNÍK, Jiří. Radioterapie. Vyd. 2. Praha: Avicenum, 1990, 476 s. ISBN 80-201-0051-2.
- 19) BINAROVÁ, Andrea. Radioterapie. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010, 251 s. ISBN 978-80-7368-701-4.
- 20) JURGA, Ľudovít a kol. Klinická onkológia a rádioterapia. Vyd. 1. Bratislava: Slovak Academic Press, 2000, 1030 s. ISBN 80-88908-71-X.
- 21) KOLEKTIV AUTORŮ. TNM klasifikace zhoubných novotvarů. Vyd. 6. česká verze Praha, 2004. ISBN: 80-72-80-391-3
- 22) Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky, ročník 2009. Národní radiologické standardy – radiační onkologie/radioterapie. MZ ČR ve spolupráci se SÚJB, Společností radiační onkologie, biologie a fyziky ČLS JEP a Českou společností fyziků v medicíně.
- 23) Vlastní poznámky z přednášek na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, v předmětu „Radioterapie“.
- 24) ŠLAMPA, Pavel a kol. Radiační onkologie v praxi. Vyd.1. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2004, 216 s. ISBN 80-86793-02-8.

- 25) ŠIFFNEROVÁ Hana. Radioterapie II- skripta, České Budějovice: JČU, 2007.
- 26) HYNKOVÁ Ludmila, ŠLAMPA Pavel a kol. Radiační onkologie - učební texty. 1. vyd. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2009. 242 s. ISBN 978-80-86793-13-9.

Internetové zdroje:

- 27) <http://www.srobf.cz/cz/Ucinky/>
- 28) <http://www.onkogyn.cz/lekari/nezadouci-ucinky-radioterapie>
- 29) <http://translate.google.cz/>
- 30) <http://fbmi.sirdik.org/>

6. Přílohy

Příloha č. 1: Anatomie ženských pohlavních orgánů.

Příloha č. 2: Lineární urychlovač

Příloha č. 3: Brachyterapeutický přístroj pro HDR aplikaci s automatickým afterloadingem

Příloha č. 4: Ozařovací poloha- supinační

Příloha č. 5: Ozařovací poloha v bellyboardu

Příloha č. 6: Ozařované pole (open field)

Příloha č. 7: Lokalizační pole

Příloha č. 8: Ozařované pole

Příloha č. 9: První obraz CT a druhý simulační (simulace- ověření ozařovacího plánu)

Příloha č. 10: Vaginální válec (VAG aplikace)

Příloha č. 11: Ring aplikátor (UVAG aplikace)

Příloha č. 12: Fletcherův aplikátor (UVAG aplikátor, tříkanálový)

Příloha č. 13: Ozařovací brachyterapeutický plán VAG aplikace s tříkanálovým aplikátorem

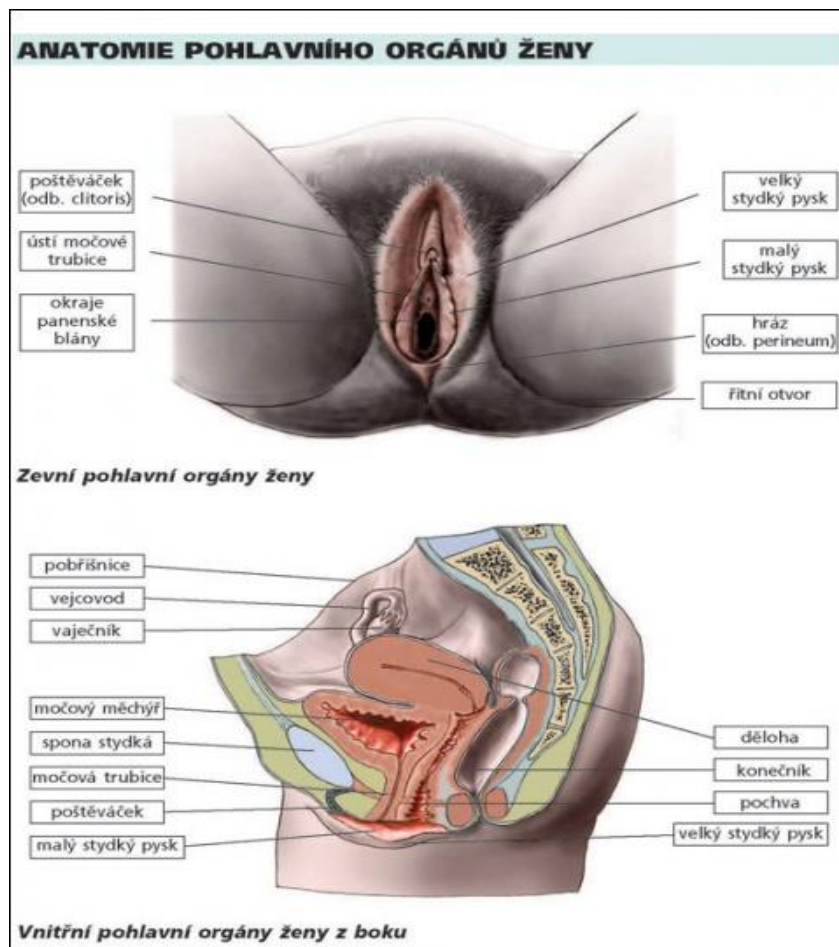
Příloha č. 14: Ozařovací plán Box techniky

Příloha č. 15: Ozařovací plán kontralaterálních polí

Příloha č. 16: Ozařovací plán T techniky

Příloha č. 17: Ozařovací plán Open field

Příloha č. 18: Ozařovací plán Open field včetně odstínění ledvin (v polovině ozařování se vykrývají rizikové orgány)



Příloha č. 1: Anatomie ženských pohlavní orgánů

Zdroj: <http://www.feminaplus.cz/preventivni-gynekologicke-vysetreni> - 22. 4. 2014



Příloha č. 2: Lineární urychlovač

Zdroj: Vlastní



Příloha č. 3: Brachyterapeutický přístroj pro HDR aplikaci s automatickým afterloadingem

Zdroj: Vlastní



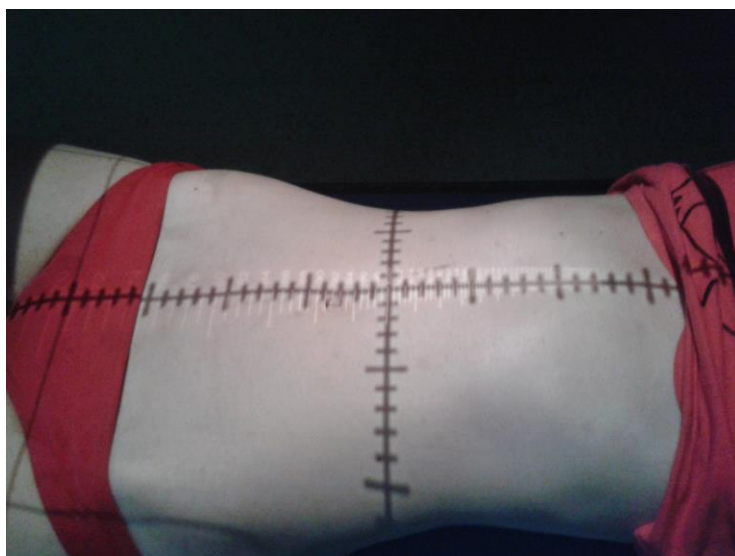
Příloha č. 4: Ozařovací poloha- supinační

Zdroj: Vlastní



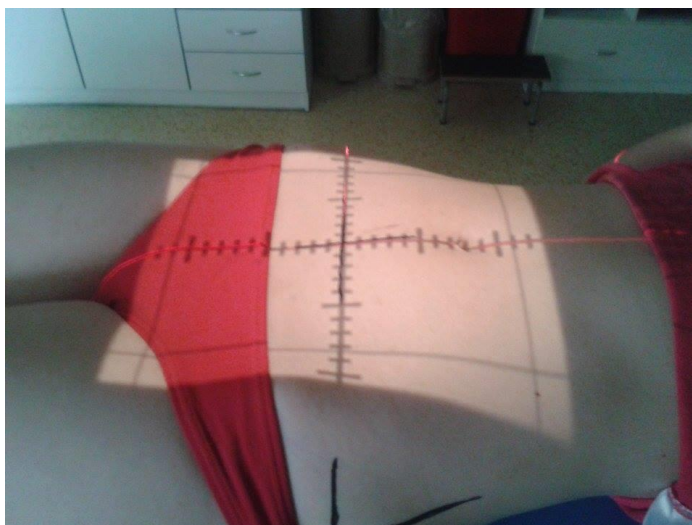
Příloha č. 5: Ozařovací poloha v bellyboardu

Zdroj: Vlastní



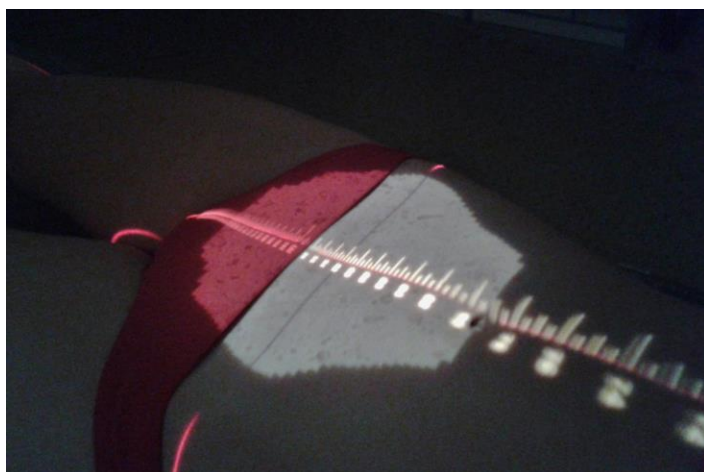
Příloha č. 6: Lokalizační pole (open field)

Zdroj: Vlastní



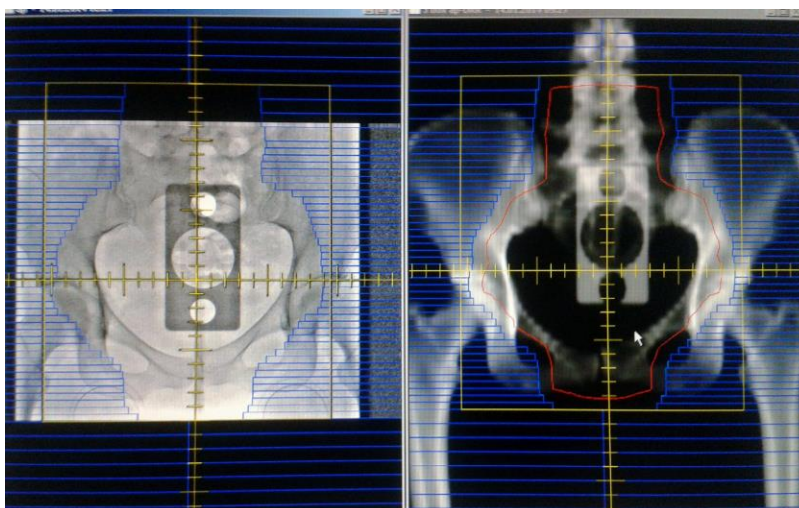
Příloha č. 7: Lokalizační pole

Zdroj: Vlastní



Příloha č. 8: Ozařované pole

Zdroj: Vlastní



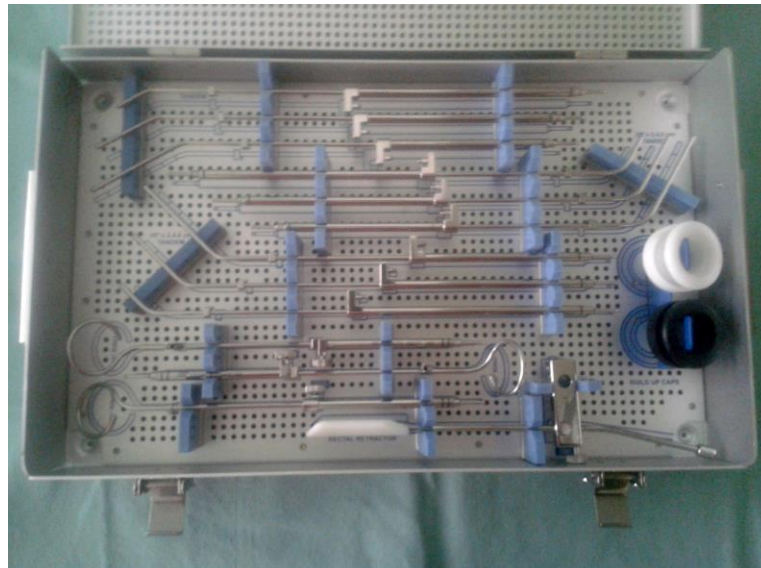
Příloha č. 9: První obraz CT a druhý simulační (simulace- ověření ozařovacího plánu)

Zdroj: Vlastní



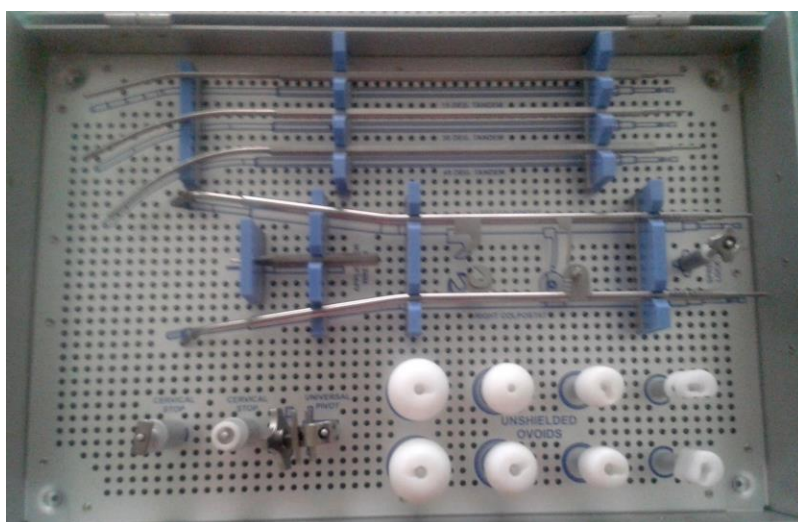
Příloha č. 10: Vaginální válec (VAG aplikace)

Zdroj: Vlastní



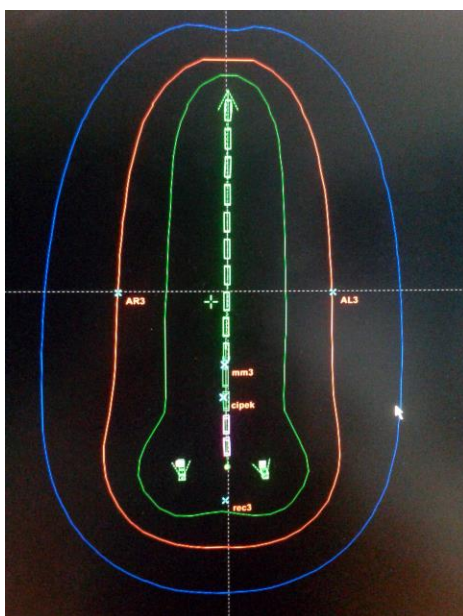
Příloha č. 11: Ring aplikátor (UVAG aplikace)

Zdroj: Vlastní



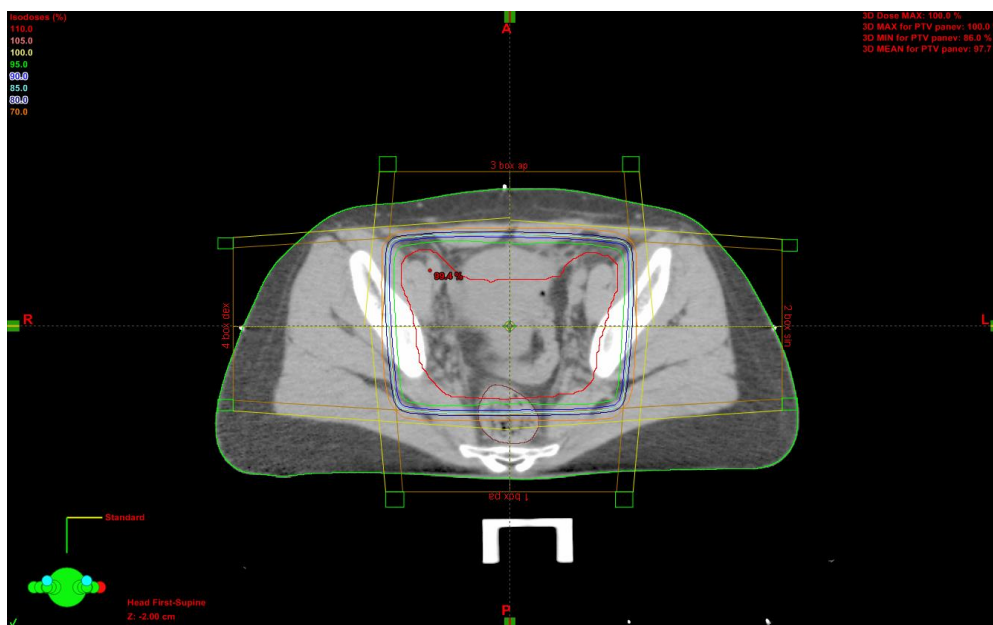
Příloha č. 12: Fletcherův aplikátor (UVAG aplikátor, tříkanálový)

Zdroj: Vlastní



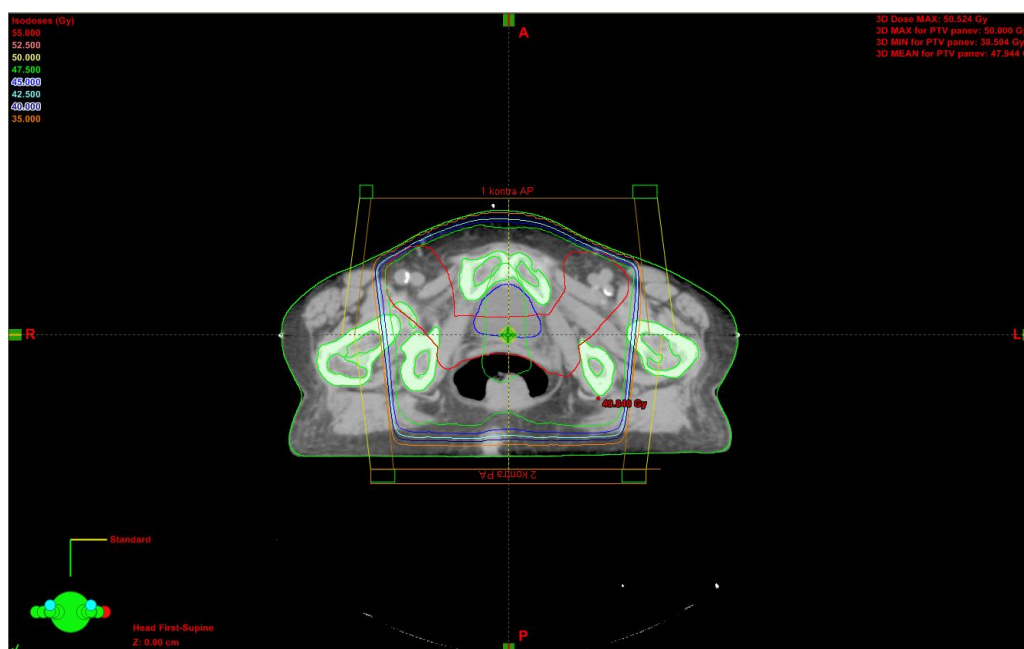
Příloha č. 13: Ozařovací brachyterapeutický plán VAG aplikace s tříkanálovým aplikátorem

Zdroj: Vlastní



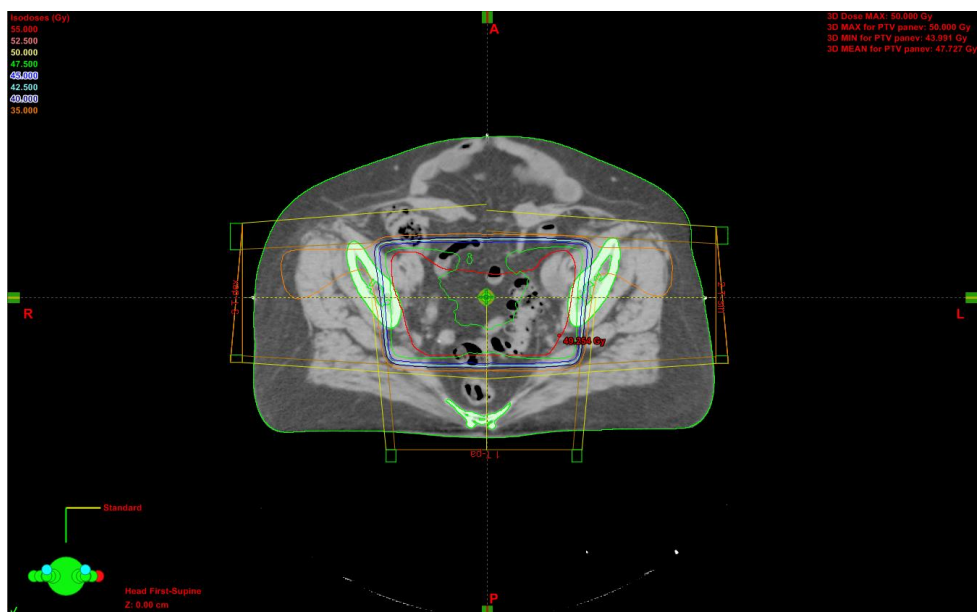
Příloha č. 14: Ozařovací plán Box techniky

Zdroj: Vlastní



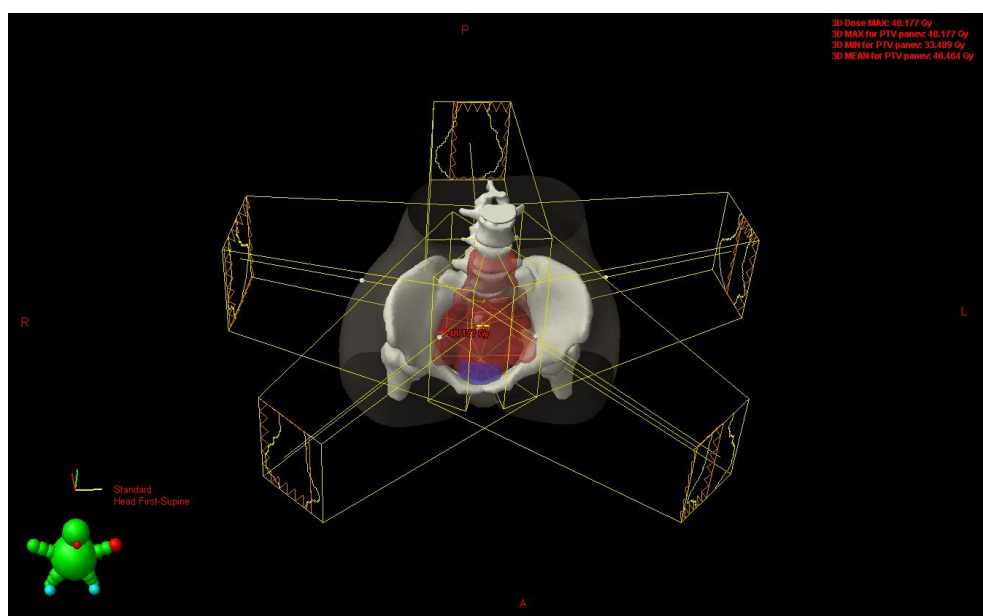
Příloha č. 15: Ozařovací plán kontralaterálních polí

Zdroj: Vlastní



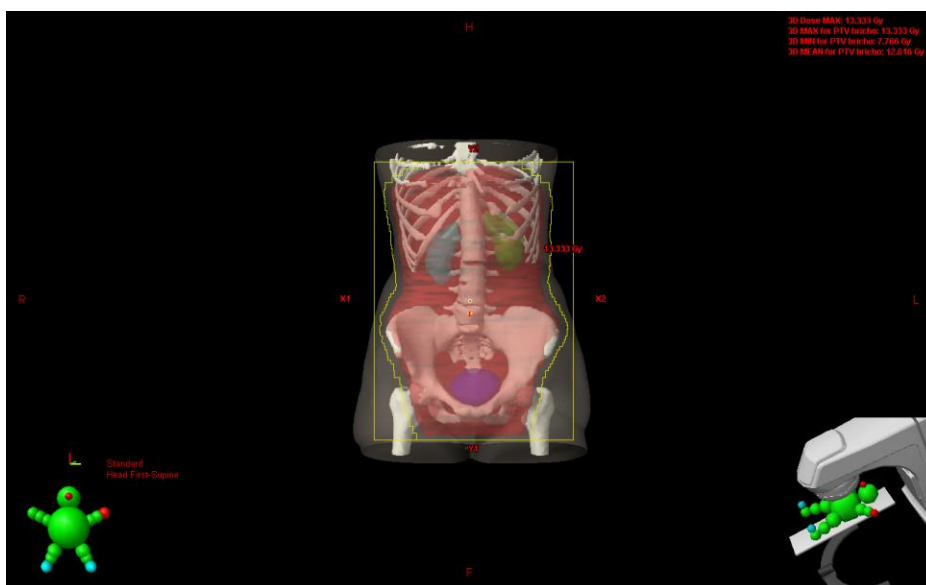
Příloha č. 16: Ozařovací plán T techniky

Zdroj: Vlastní



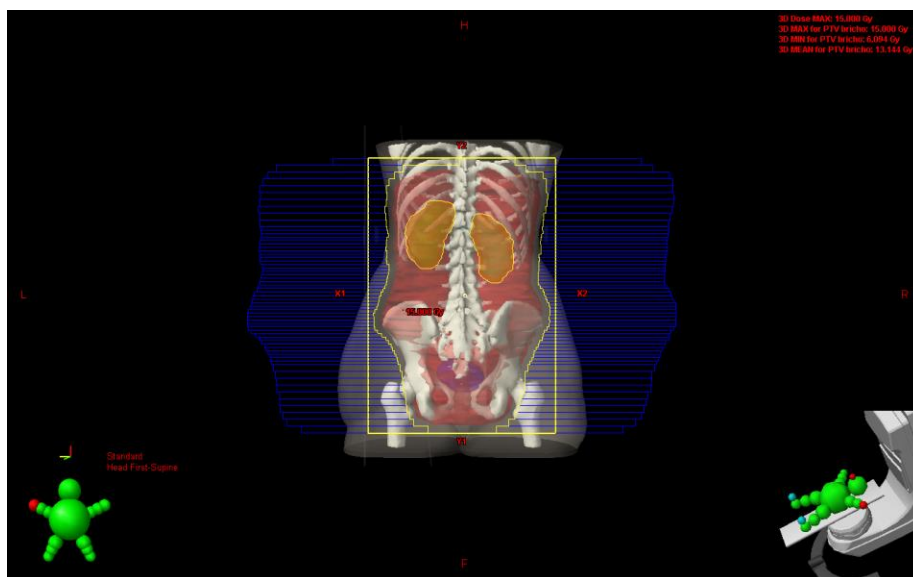
Příloha č. 17: Ozařovací pole IMRT techniky

Zdroj: Vlastní



Příloha č. 18: Ozařovací plán Open field

Zdroj: Vlastní



Příloha č. 19: Ozařovací plán Open field včetně odstínění ledvin (v polovině ozařování se vykrývají rizikové orgány)

Zdroj: Vlastní