

Vysoká škola zdravotnická, o.p. s., Praha 5

**Podíl radiologického asistenta na léčbě pacienta s  
karcinomem plic**

**Bakalářská práce**

**Klíma Ondřej**

**Praha 2015**

**Vysoká škola zdravotnická, o.p. s., Praha 5**

Podíl radiologického asistenta na léčbě pacienta s karcinomem plic

Bakalářská práce

Klíma Ondřej

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Radiologický asistent

Vedoucí práce: MUDr. Petra Holečková Ph.D., MBA

Praha 2015

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval vedoucí mé bakalářské práce MUDr. Petře Holečkové Ph.D., MBA za čas a ochotu, kterou mi věnovala při konzultacích. Za pomoc, trpělivost a odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce.

## **ABSTRAKT**

Klíma, Ondřej. *Podíl radiologického asistenta na léčbě pacienta s karcinomem plic*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.).

Vedoucí práce: MUDr. Petra Holečková Ph.D., MBA. Praha 2015

Tématem bakalářské práce je podíl radiologického asistenta na léčbě pacienta s karcinomem plic, hlavní důraz je kladen na radioterapii. Práce se zabývá karcinomem plic, jeho diagnostikou a léčbou.

Teoretická část práce se zabývá anatomíí, fyziologií a patologií plic v lidském těle. Dále také epidemiologií, prevencí a rizikovými faktory, které se z velké části podílejí na vzniku karcinogeneze, dále také diagnostikou a klasifikací.

Druhá část práce se zaměřuje na možnosti léčby karcinomu plic a klade důraz na úlohu radiologického asistenta při léčbě radioterapií. Radiologický asistent má nezanedbatelný vliv na úspěšný průběh léčby.

### **Klíčová slova:**

Karcinom plic, Radiologický asistent, Radioterapie

## **ABSTRAKT**

Klíma Ondřej. Anteil des Radiologieassistenten an der Heilung des Patienten mit dem Lungenkarzinom. Fachhochschule für Gesundheit, o.p.s. Qualifikationsstufe: Bakkalaureus (Bc.)

Arbeitsleiterin: MUDr. Petra Holečková Ph.D., MBA. Praha 2015-03-20

Das Thema der Arbeit ist der Anteil des Radiologieassistenten an der Heilung des Patienten mit dem Lungenkarzinom, der Hauptakzent ist auf die Radiotherapie gelegt. Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Lungenkarzinom, seiner Diagnostik und Heilung.

Der theoretische Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Anatomie, Physiologie und Lungenpathologie im menschlichen Körper. Weiter mit der Epidemiologie, Prävention und den Risikofaktoren, die aus dem großen Teil an der Karzinogeneseersterung Anteil nehmen, weiter auch mit der Diagnostik und Klassifikation.

Der zweite Teil der Arbeit enthält die Heilungsmöglichkeiten des Lungenkarzinoms und legt der Akzent auf die Rolle des Radiologieassistenten bei der Heilung mit der Radiotherapie. Der Radiologieassistent beeinflusst gründlich den erfolgreichen Lauf der Heilung.

### **Schlüsselwörter:**

Lungenkarzinom, Radiologieassistent, Radiotherapie

# OBSAH

**Seznam odborných výrazů**

**Seznam použitých zkratk**

**Seznam obrázků, tabulek a grafů**

**Úvod**

## **1 Anatomie, fyziologie, patologie plic**

**1.1 Anatomie plic**

**1.2 Fyziologie plic**

**1.3 Patologie plic**

## **2 Epidemiologie Karcinomu plic**

## **3 Rizikové faktory, prevence a klinické projevy**

**3.1 Rizikové faktory**

**3.2 Prevence**

**3.3 Klinické projevy**

## **4 Diagnostika**

**4.1 Anamnéza**

**4.2 Fyzikální (klinické) vyšetření**

**4.3 Laboratorní vyšetření**

## **4.4 Diagnostické zobrazovací metody**

**4.4.1 Prostý rentgenový snímek (RTG)**

**4.4.2 Počítačová tomografie (CT)**

**4.4.3 Výpočetní tomografie s vysokým prostorovým rozlišením (HRCT)**

**4.4.4 Magnetická rezonance (MR)**

#### **4.4.5 Pozitronová emisní tomografie a CT (PET/CT)**

### **4.5 Invazivní vyšetření**

#### **4.5.1 Bronchoskopie**

#### **4.5.2 Thorakoskopie**

#### **4.5.3 Transparietální punkční biopsie plic**

## **5 Histopatologie a TNM klasifikace**

### **5.1 Dělení karcinomu plic**

#### **5.1.1 Nermalobuněčné karcinomy**

#### **5.1.2 Malobuněčné karcinomy**

### **5.2 TNM klasifikace**

#### **5.2.1 Pravidla TMN klasifikace**

#### **5.2.2 TNM Klinická klasifikace**

## **6 Léčba**

### **6.1 Léčebná strategie u malobuněčného karcinomu plic**

#### **6.1.1 Chemoterapie**

#### **6.1.2 Radioterapie**

#### **6.1.3 Chirurgická terapie**

#### **6.1.4 Prognóza pacientů s malobuněčným karcinomem plic**

### **6.2 Léčebná strategie u nermalobuněčného karcinomu plic**

#### **6.2.1 Léčebné postupy podle klinického stádia**

#### **6.2.2 Chirurgická terapie**

#### **6.2.3 Chemoterapie**

#### **6.2.4 Radioterapie**

#### **6.2.5 Cílená biologická léčba**

#### **6.2.6 Prognóza pacientů s nermalobuněčným karcinomem plic**



## **7 Podíl radiologického asistenta při radioterapii karcinomu plic**

### **7.1.1 Postup při plánování radioterapie**

### **7.1.2 Ozařovací podmínky**

### **7.1.3 Ozařovací předpis**

### **7.1.4 Poloha pacienta**

### **7.1.5 Frakcionace a dávka záření**

### **7.1.6 Cílový objem**

### **7.1.7 Kritické orgány a jejich toleranční dávky (TD 5/5)**

### **7.1.8 Informovanost nemocného s léčbou zářením**

## **8 Radioterapie v praxi**

## **9 Diskuze**

**Závěr**

**Seznam literatury**

**Přílohy**

## **Seznam odborných výrazů:**

## **Seznam použitých zkratek:**

## **Seznam obrázků, tabulek a grafů**

# Úvod

Nádorová onemocnění jsou velmi aktuální a diskutované téma. Bronchogenní karcinom patří celosvětově mezi nejčastější nádorová onemocnění s procentuálně vysokou mortalitou, i přesto je společností prevence velmi podceňována. Mezi nejrizikovější faktory patří kouření cigaret, zvýšená koncentrace radioaktivního radonu v domácnostech a inhalace azbestových vláken.

Onemocnění je nejčastěji diagnostikováno ve věku od 35 – 70 let z toho maximální výskyt karcinomu plic je diagnostikován ve věku mezi 55. až 65. rokem života.

Základní terapeutickou metodou v léčbě karcinomu plic je radioterapie, ať už je zvolena jako potencionální součást kurativního léčebného plánu, nebo jako paliativní léčba k potlačení příznaků nemoci.

V terapeutickém procesu hraje radiologický asistent nezaměnitelnou roli. Na pracovišti radiační onkologie zodpovídá za přesnost aplikace léčby během ozáření a uložení pacienta do přesné ozařovací polohy během sérií ozařování. Tím se radiologický asistent důležitě podílí na výsledném efektu léčby. Nezanedbatelnou součástí jeho práce je edukace pacienta a jeho psychická podpora.

Cílem této bakalářské práce je seznámit čtenáře s prevencí, diagnostikou a možnostmi léčby se zaměřením na radioterapii a zhodnotit úlohu radiologického asistenta při radioterapii bronchogenního karcinomu.

# 1 Anatomie, fyziologie a patologie plic

Tato část pojednává o stavbě, tedy anatomii, funkci neboli fyziologii a dysfunkci zvané také jako patologií plic v lidském těle.

## 1.1 Anatomie plic

Plice neboli pulmo jsou párovým orgánem tvaru komolého kužele. Mají houbovitou konzistenci a jsou pružné a měkké na pohmat. Průměrná hmotnost obou orgánů je 750g. U dětí jsou barvy růžové, později se stávají šedočernými kvůli vdechování prachových částic.

Baze plic je vydutá konkávně a nasedá na brániční klenbu, *facies diaphragmatica*. Zevní plocha je konvexní a naléhá na hrudní stěnu, *facies costalis*. Na vnitřní, do mediastina přivrácené ploše, *facies mediastinalis*, se nalézají plicní hilus a obtiskuje se tu řada orgánů mediastina. V plicním hilu do plice vstupuje hlavní bronchus spolu s *a. et v. pulmonalis*, dále tam vstupují nutritivní *aa. Bronchiales* a nacházejí se zde ještě mízní uzliny. Plicní vrchol je zakulacený a zasahuje až nad *apertura thoracis superior* (tj. nad 1. žebro do krčních krajin).

Pravá plíce se skládá ze tří laloků, *lobus superior, medius et inferior*. Levá plíce ze dvou laloků, *lobus superior et inferior*. Plicní laloky jsou od sebe odděleny rýhami – vpravo *fisura obliqua at horizontalis*, vlevo pak jen *fisura obliqua*. Laloky se navzájem dotýkají interlobárními plochami. Jelikož jsou plíce měkké a tvarem se přizpůsobují okolním orgánům, nacházíme na nich otisky (Naňka, 2009).

## 1.2 Fyziologie plic

Respirační systém zabezpečuje organismu kontakt s okolním atmosférickým prostředím a umožňuje mu získat z něj kyslík pro metabolismus a odevzdat oxid uhličitý, který při metabolismu vzniká. Tato výměna se děje v plicích, a to v plicních sklípcích (alveolech),

do nichž je okolní vzduch přiváděn horními a dolními dýchacími cestami (alveolární ventilace). K zabezpečení této výměny je nutné přivádění a odvádění krve k plicním sklípkům (plicní perfuze). Výměna plynů se děje v alveolech difuzí. Činnost respiračního aparátu je regulována pomocí center v mozkovém kmeni a čidel (receptorů), která sledují stav vnitřního prostředí (Vokurka, 2008).

### **1.3 Patologie plic**

Mezi časté onemocnění plic řadíme infekční záněty (pneumonie, bronchopneumonie a plicní tuberkulózu). Plíce mohou být také postiženy intersticiálními plicními procesy, při kterých dochází k vazivové přestavbě plicní tkáně (např. plicní vaskulitida a sarkoidóza). Plicní choroby, vznikající v plicní tkáni po dlouhodobé expozici škodlivých látek tzv. Profesionální plicní choroby jsou např. silikóza – oxid křemičitý, azbestóza – azbest.

Nejzávažnější postižení však způsobují nádorové choroby. Nezhoubné nádory plic jsou mnohem méně časté než nádory zhoubné. Mezi nezhoubnými lézemi se poměrně často vyskytuje chondrohamartom. V prvním případě bývá ložisko klinicky němé, v druhém případě se často objevuje kašel, hemoptoe a poststenotické bronchopneumonie. Zhoubné nádory plic patří k nejčastěji se vyskytujícím nádorům v lidském těle (Mačák, Mačáková, Dvořáčková, 2012).

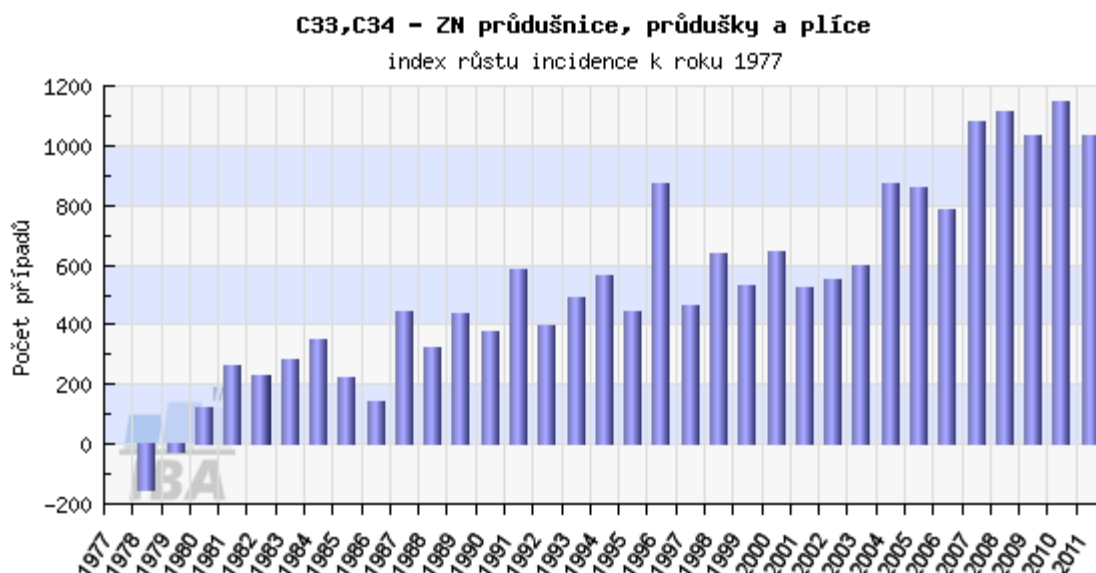
## 2 Epidemiologie Karcinomu plic

Karcinomy plic, označující se také jako bronchogenní karcinomy zaujímají v celosvětovém měřítku druhé místo mezi všemi zhoubnými nádory. Na začátku 20. století byl bronchogenní karcinom vzácným onemocněním. Nyní v ČR je na prvním místě mezi zhoubnými nádory u mužů a na prvním místě v příčinách úmrtí na zhoubné nádory. Během roku onemocní touto chorobou přibližně jeden muž z tisíce.

V České republice bylo v roce 1989 nahlášeno 5028 nových onemocnění u mužů a 895 u žen. V roce 1998 to bylo 4790 u mužů a 1293 u žen. K 31. 12. 1998 bylo dispenzarizováno 7282 pacientů.

Incidence byla v roce 1998 u mužů 96,1/100 000 obyvatel (1995 – 94,2) a u žen 24,5/100 000 (1995-21,1).

Obrázek 1, Časový vývoj výskytu zhoubných nádorů průdušnice, průdušek a plic v ČR



U žen pozorujeme trvale vzestupný trend v počtu nově zjištěných onemocnění. Od roku 1980 do roku 1998 se počet nově zjištěných případů rakoviny plic u žen více než



zdvojnásobil (1980 – 10,6/100 000, 1998- 24,5/100 000). U mužů byl v těchto letech počet nově zjištěných případů trvale na vysoké úrovni (1980 – 97,6/100 000, 1998 – 96,1). Četnost výskytu bronchogenního karcinomu u mužů v České republice odpovídá výskytu tohoto onemocnění ve Velké Británii (100/100 000).

Bronchogenní karcinm bývá obvykle diagnostikován ve věku 35 až 85 let, nejčastější výskyt je mezi 55. až 80. rokem života (Adam, Vorlíček, Vaníček, 2004).

## 3 Rizikové faktory, prevence a klinické projevy

### 3.1 Rizikové faktory

Rizikové faktory se rozdělují na faktory endogenního a exogenního typu.

#### **Endogenní faktory:**

Familiární kumulace neoplazií a asociace bronchogenního karcinomu s některými afekcemi, svědčí o možnosti genetické predispozice. Z endogenních příčin byla popsána souvislost se zvýšenou aktivitou cytochromu P- 450, která způsobuje zvýšenou tvorbu kancerogenů z cigaretového kouře, dále se sníženou aktivitou glutathion S- transferázy důležité pro detoxikaci aromatických uhlovodíků a sníženou aktivitou buněčných mechanismů opravujících DNA.

Jsou popsány chromozomální aberace vedoucí k častějšímu výskytu bronchogenního karcinomu, například delece 3p21, dále genové změny, mutace supresorického genu p53 nebo zvýšená exprese některých onkogenů ze skupiny c-myc (Adam, Vorlíček, Vaníček).

#### **Exogenní faktory:**

Hlavní roli hrají nevylyčitelně faktory exogenní - biologické (viry)

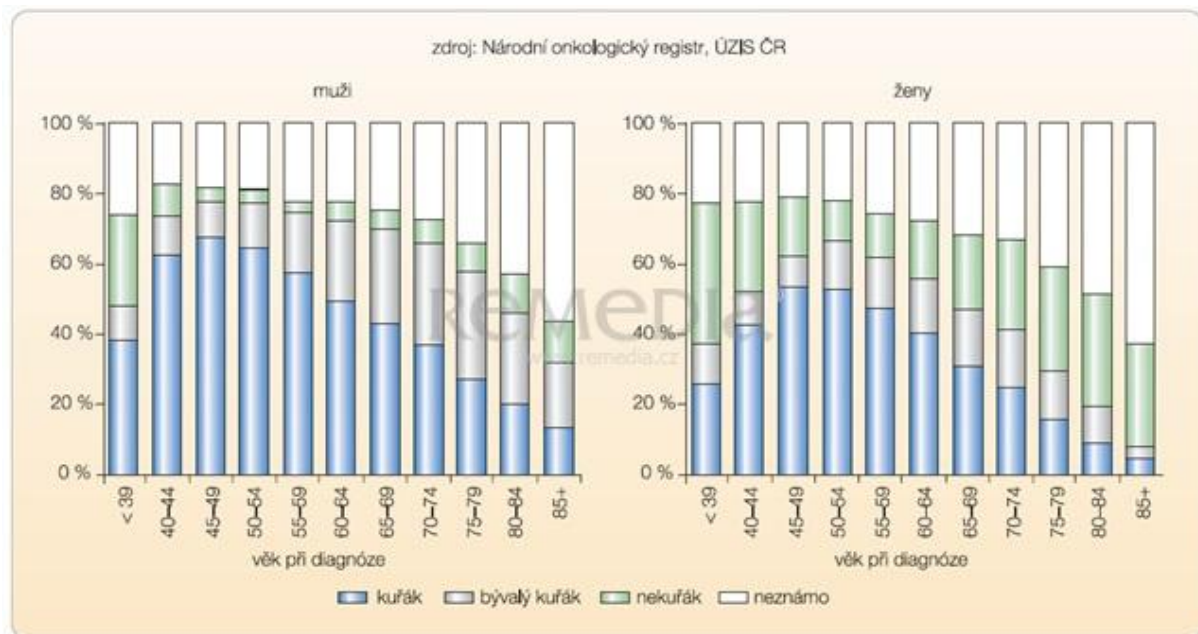
- fyzikální (ionizující záření)

- chemické

Existuje jednoznačně prokazatelné zvýšené riziko bronchogenního karcinomu u kuřáků. 85 – 90% nemocných tímto onemocněním jsou kuřáci nebo bývalí kuřáci. U žádného jiného onemocnění není tento vztah tak přesvědčivě prokázán. Definicí těžkého kuřáka získal ten, kdo vykouří alespoň 20 cigaret denně po dobu 20 let, nebo 40 cigaret denně po dobu 10 let. Po vykouření 200 000 cigaret (při průměrné spotřebě 30 cigaret denně po dobu necelých 19 let) je riziko vzniku nádorového onemocnění asi pětinašobně vyšší a při pokračování v kouření dále stoupá. Riziko vzniku bronchogenního karcinomu zvyšuje i pasivní inhalace

cigaretového kouře. Těžký kuřák má 10-15% pravděpodobnost, že se u něj rozvine plicní karcinom (Z. Krejčí, M. Krejčí, Vorlíček, 2010).

Graf 1, Kouření u pacientů se zhoubným novotvarem průdušky a plíce – rozdělení dle věku. Data za období 2001–2006.



Mezi další rizikové činitele patří vlivy vnějšího prostředí. Expozice ionizujícího záření v uranových dolech prokazatelně zvyšuje výskyt plicních karcinomů. Předpokládá se též souvislost se zvýšenou koncentrací radonu v domácnostech, buď průnikem radonu z podloží, nebo použitím nevhodných stavebních materiálů. Vdechování dalších chemických látek při jejich průmyslovém zpracování např. arsen, nikl, chrom (Klener, 2002).

### 3.2 Prevence

Primární prevence je zaměřená na zabránění vzniku onemocnění. Vyhýbat se výše zmíněným rizikovým faktorům. Nejideálnější je nekouřit vůbec, ale už i pětiletá abstinence riziko rakoviny plic snižuje. Nikdy se však nevyrovná nekuřákům. Pokud je úplná abstinence „nemožná“, je lepší snížit denní množství vykouřených cigaret.

Nepřipustit pasivní kouření a vyvarovat se profesionálních rizik. Dbát na důsledné doléčení onemocnění dýchacího ústrojí. Velkou roli hraje dostatek tekutin, zdravá strava a pravidelný pohyb.

Sekundární prevence je zaměřená na včasný záchyt onemocnění ve stádiu, které je léčitelné a mnohdy i vyléčitelné. Základem je tedy aktivní vyhledávání nádorových onemocnění, nejlépe plošně v celé populaci, tzv. screening. V České republice se screening rakoviny plic prozatím neprovádí.

Terciární prevence předchází poškozením vzniklých v důsledku onemocnění nebo terapie. V onkologii to znamená následné sledování pacientů po terapii s cílem včasného záchytu případného navrácení choroby.

### **3.3 Klinické projevy**

Nejběžnějším symptomem primárního karcinomu plic je kašel. Jde-li o kašel nově vzniklý u osoby netrpící chronickou bronchitidou či jinými respiračními chorobami a přetrvává-li déle než 3-4 týdny i přes léčbu bronchitidy, je to indikací k rentgenovému snímku hrudníku.

#### **Počáteční symptomy z lokálního postižení**

Kašel bývá zpravidla suchý, pouze u bronchioloalveolárního karcinomu se může vyskytovat kašel s expektorací vazkého hlenovitého sputa. V době stanovení diagnózy bronchogenního karcinomu trpí kašlem asi 80% nemocných.

Protože většina nemocných s plicním karcinomem jsou kuřáci, často chápou kašel jako pouze kuřácký, byť třeba přechodně zhoršený. Kuřácký kašel nemusí bezprostředně znamenat plicní karcinom, ale vždy je něčím abnormálním. Nepřestane-li kuřák kouřit, měl by přinejmenším bedlivě sledovat charakter kašle, zejména jeho případnou změnu, větší frekvence, intenzita a úpornost (Z.Krejčí, M. Krejčí, Vorlíček, 2010).

#### **Hemoptýza**

Dalším projevem, který málokdy bývá přehlédnut, je hemoptýza, k níž dochází, jakmile primární tumor eroduje bronchiální cévu. Hemoptýza se v době stanovení diagnózy vyskytuje asi u 20% nemocných. Obvykle jde jen o nepatrné nitky krve ve sputu, nikoliv o masivní vykašlávání krve.

#### **Pneumonie**

Běžným symptomem, kterým se karcinom plic projevuje, je pneumonie, která neregduje po antibiotické léčbě, nebo má tendenci k obnovování ve stále stejné lokalizaci. K této takzvané retenční pneumonii dochází, je-li bronchus utlačen zvenčí, nebo obturován ve svém lumen; za překážkou pak snadno dochází k rozvoji infekce. Z tohoto důvodu je důležité u každého dospělého nemocného, byť se již cítí zdrav, provést kontrolní RTG snímek plic za několik týdnů po prodělané pneumonii. Jestliže nedochází k přesvědčivé resorpci pneumonického infiltrátu, je zapotřebí podrobného vyšetření s cílem vyloučit bronchogenní karcinom.

## **Symptomy lokálně pokročilého karcinomu**

### **Bolesti hrudníku**

Invaze nádoru do parietální pleury, svalstva, žeber nebo kůže se ohlašuje bolestí. U 40% nemocných bolest hrudníku zjistíme správně odebranou anamnézou. Vyznačuje se neurčitým charakterem, často se spojuje s kašlem a nádechem. Bolest hrudní stěny je nejčastějším příznakem regionálního šíření plicního karcinomu.

### **Chrapot a syndrom horní duté žíly**

Šíří-li se karcinom do mediastina, objevuje se především chrapot a syndrom horní duté žíly. Chrapot je jedním z nejčastějších symptomů spojených s lokálním šířením karcinomu.

### **Bolestivé pleurální dráždění**

Nádor rostoucí periferně se může projevit bolestí z pleurálního dráždění nebo z postižení hrudní stěny.

### **Dušnost**

Bývá přítomna u 30% nemocných. Může být podmíněna růstem samotného nádoru a, nebo vznikem pleurálního výpotku, který je takového rozsahu, že utlačuje plicní parenchym. Pleurální výpotek může být vyvolán prorůstáním nádoru do pleurální dutiny, postižením pleury metastázami nebo obstrukcí lymfatických cév. Dušnost může být i důsledkem sekundární anémie (Adam, Vorlíček, Vaníček, 2004).

## **4 Diagnostika**

### **4.1 Anamnéza**

Jedná se o důkladné zhodnocení rizikových faktorů prostřednictvím rozhovoru mezi lékařem a pacientem. Lékař zjišťuje, zda není nemocný vystaven rizikovým faktorům v zaměstnání (ionizující záření v uranových dolech, chemické karcinogeny apod.), potřebuje údaje o výskytu nádorového onemocnění v rodině. Zaznamená si prodělaná onemocnění, hlavně plicní choroby. Důležitým údajem je to, zda je pacient kuřák či nekuřák.

### **4.2 Fyzikální (klinické) vyšetření**

Po důkladném zhodnocení anamnézy přichází na řadu klinické vyšetření. Pečlivé klinické vyšetření hodnotí z komplexního pohledu všechny důležité, méně důležité i margiální aspekty celkového klinického stavu se zvláštním zaměřením na respirační systém. Někdy se můžeme setkat s oslabeným až vymizelým dýcháním, zkráceným poklepem, trubicovým dýcháním a přízvučnými chrůpky. Vymizelé dýchání a zkrácený poklep svědčí o přítomnosti pleurálního výpotku. Nepříliš vzácným nálezem jsou i pískoty a vrzoty, které mohou být slyšitelné nad jednou nebo oběma plicemi. Dále se musí cílevědomě vyšetřit i lymfatické uzliny, především nadklíčkové, za kývači a v podpažních jamkách. Nález zvětšených jater, někdy s nerovným okrajem může usuzovat metastatické postižení.

### **4.3 Laboratorní vyšetření**

Laboratorní vyšetření ukáže většinou nespecifické změny jako je vysoká sedimentace erytrocytů, anémie, lymfopenie a vyšší koncentrace fibrinogenu.

## **4.4 Diagnostické zobrazovací metody**

Během posledních dvou desetiletí se podstatně změnilы používané diagnostické algoritmy zobrazování onemocnění hrudníku. Prostý RTG snímek si však v těchto postupech stále drží první místo, protože rychle poskytuje základní informace za nízkou cenu a minimální radiační zátěž. Jestliže nález na RTG snímku nevysvětlí klinický stav nebo je třeba upřesnit patologické změny, ve většině případů následuje CT vyšetření. Počítačová tomografie (CT) zcela vytlačila některé dříve používané metody (např. diagnostické pneumomediastinum). Do diagnostických algoritmů významným způsobem zasáhly také torakoskopické metody, které se uplatňují i v léčbě. Velký potenciál při zobrazování struktur mediastina a hrudníku v sobě skrývá MRI (Nekula, 2005).

### **4.4.1 Prostý rentgenový snímek (RTG)**

Kromě standardní posteroanteriální (zadopřední) projekce (dále PA) se provádí i projekce bočná z důvodu možné sumace centrálně uložených nádorů vlevo se srdečním stínem a bazálních lézí s kupulami bráničními. Bočný snímek není na většině pracovišť zhotovován rutinně, ale pouze jako doplněk při nejasném nálezu na PA snímku. Pacient se svlékne do půl těla a odloží si všechny kovové předměty (řetízky, náušnice), které by nám na snímku mohli tvořit artefakty. Při PA projekci nám pacient stojí nebo sedí čelem k vertigrafu na který se přitiskne hrudníkem, brada je nad horním okrajem desky vertigrafu. Horní končetiny jsou lehce vytočeny dovnitř, hřbety rukou se opírají o boky a ramena jsou stlačena dolů. Centrální paprsek jde na střed zobrazovacího systému.

Při bočné projekci pacient stojí bokem, vyšetřovanou stranou k vertigrafu. Horní končetiny se opírají o hrazdu, která je součástí vertigrafu, nebo jsou zdviženy nad hlavu. Centrální paprsek je zaměřen na střed hrudníku. Dle stavu pacienta je možné snímky provádět vleže, kdy je detektor vsunut pod pacienta.

Nádorová infiltrace se často zobrazuje jako zastínění buď v plicním parenchymu, nebo lokalizovaná centrálně v oblasti hilu. Zastínění nemusí být vždy homogenní a ostře

ohraničené. Lze se setkat s projasněním, což svědčí pro přítomnost rozpadu. Obraz nádoru může být kombinován s jinými nálezy, jako je pleurální výpotek, obraz atelektázy, zánětlivá infiltrace plicní tkáně. Pokud je nádor menší velikosti, než je rozlišovací schopnost rentgenového přístroje, nebo při endobronchiálním růstu tumoru, nemusí být nádor zobrazen.

#### **4.4.2 Počítačová tomografie (CT)**

CT je indikováno, pokud RTG plic ukáže nespecifický abnormální nález nebo normální nález u pacienta s jednoznačnou klinikou odpovídající postižení plic.

Výpočetní tomografie je matematickou rekonstrukcí obrazu z řady rentgenových projekcí získaných z různých úhlů. Získávané digitální obrazy jsou tvořeny maticí bodů, nejčastěji v počtu 512 x 512. Míra oslabení v jednotlivých místech vyšetřovaného objektu je označována jako denzita v tzv. Hounsfieldových jednotkách. Pro zlepšení kvality snímku (kontrast, ostrost) lze použít kontrastní látky. Výhodou vyšetření s kontrastní látkou je především spolehlivější odlišení cév od jiných struktur v mediastinu a v hilech (tumory, uzliny).

CT vyšetření může vyhodnotit všechny tři parametry TNM klasifikace. Kromě přesné lokalizace a velikosti tumoru umožňuje CT posoudit známky invaze (do mediastina, bránice, hrudní stěny), satelitní plicní uzly a pleurální výpotek nebo pleurální nodulace.

#### **4.4.3 Výpočetní tomografie s vysokým prostorovým rozlišením (HRCT)**

High-resolution CT (HRCT), výpočetní tomografie s vysokým prostorovým rozlišením, je metodika primárně určená pro zobrazování difúzních plicních procesů. Mimořádně vysoké rozlišení detailu je zde umožněno velkým inherentním kontrastním rozdílem mezi plicními strukturami a plynem je obklopujícím. S určitými výhradami není samotná HRCT vhodná pro diagnostiku ložiskových lézí, kde musí být doplněna nebo nahrazena rutinním spirálním CT vyšetřením hrudníku. Od svého zavedení v osmdesátých letech minulého století překonala, díky vysokému rozlišení detailu, HRCT v zobrazování difúzních pneumopatií skiagram, klasickou tomografii či rutinní CT hrudníku a umožnila přiblížit se při analýze patologického plicního procesu u živého pacienta mikroskopické úrovni.



#### **4.4.4 Magnetická rezonance (MR)**

Magnetická rezonance je zobrazovací metoda, která využívá velké magnetické pole a elektromagnetické vlnění s vysokou frekvencí. Orgány v lidském těle jsou zobrazovány na základě jejich chování v silném magnetickém poli. V důsledku rotace jader atomu kolem své osy (spin) vzniká kolem jader s lichým protonovým číslem magnetické pole. Jestliže je aplikován radiofrekvenční pulz (dále jen RF) o takové frekvenci, která je shodná s frekvencí procese protonu, dojde na principu rezonance k vychýlení magnetického momentu z původního směru o určitý úhel a také k synchronizaci procese všech protonů. Po skončení pulzu dochází postupně k návratu do původního stavu, to je označováno jako relaxační čas. Excitací protonů RF vlněním (vychýlením jejich os) dojde ke zmenšení podélné magnetizace a ke zvýšení příčné magnetizace. Při následném relaxaci dochází k opačným jevům – zvětšuje se podélná magnetizace a mizí ta příčná.

Délku relaxace podélné magnetizace určuje relaxační čas T1 a délku příčné magnetizace relaxační čas T2. V každém rezonančním signálu je obsažena informace o relaxačním čase T1 i T2, protože oba děje probíhají současně. Pokud ve výsledném zobrazení zvýrazníme výsledné informace o relaxačním čase T1, hovoříme o T1 vážených obrazech, zvýrazníme-li informace o relaxačním čase T2, hovoříme o T2 vážených obrazech. Pokud není zvýrazněn ani jeden z relaxačních časů, hovoříme o protonové denzitě vážených obrazů. Energie ve formě RF vlnění je detekována cívkami jako rezonanční signál. Ten je poté počítačově zpracován a po složité matematické operaci tvoří bod výsledného obrazu.

MR umožňuje přesnější rozlišení nádorové infiltrace do měkkých tkání. MR je vhodná k posouzení prorůstání tumoru do hrudní stěny nebo ke stanovení rozsahu nádoru lokalizovaného v plicním hrotě (Pancoastův tumor). Jednoznačnou přednost před CT má MR v posouzení invaze tumoru do žeber, obratlů a brachiálního plexu.

Absolutní kontraindikací je pacient se zavedeným kardiostimulátorem. Relativní kontraindikací jsou přítomnost kovových materiálů, klaustrofobie a těhotenství v prvním trimestru.

#### **4.4.5 Pozitronová emisní tomografie a CT (PET/CT)**

Tohle hybridní zobrazování pozitronovou emisní tomografií (PET) v kombinaci s výpočetní tomografií (CT) patří mezi nejmodernější zobrazovací metody. Díky hybridnímu skeneru PET/CT lze získat metabolický a morfologický obraz tkáně během jednoho vyšetření, bez změny polohy pacienta. Plnohodnotné multidetektorové CT přístroje zabudované do hybridních kompletů poskytují anatomické a morfologické zhodnocení vyšetřovaného objektu stejně jako při samotném CT. Naopak PET kamery poskytují dokonalou funkční informaci a objasňují etiologii morfologicky nejednoznačných CT obrazů. PET/CT využívá výhod obou integrovaných přístrojů a řeší mnohá úskalí samostatně prováděných vyšetření.

Pacientovi aplikujeme radioaktivní izotop fluóru (nejčastěji užívané farmakum), jehož nosičem je látka tělu vlastní glukóza (FDG = 2-fluoro-2deoxy D glukóza). Izotop  $^{18}\text{F}$  je uměle vyrobený v cyklotronu. Je výhodný vzhledem k poločas rozpadu, který je asi 110 minut. Tkáně s větší spotřebou glukózy více akumulují glukózu. Nádorová ložiska vykazují intenzivní glukózový metabolismus. Ložiska s větší akumulací radioaktivní látky jsou barevně odlišitelná od normální tkáně. Hybridní spojení s CT nám umožňuje fúzi obrazu a přesnou lokalizaci ložiska.

Nutný je speciální režim pacienta před provedením PET/CT (vyloučení fyzické aktivity několik dnů před vyšetřením, pacient by měl být lačný, alespoň 6 hodin před vyšetřením, dostatečně hydratován). Nedodržení těchto podmínek by mohlo vést k falešně pozitivnímu vychytávání glukózy ve svalech, nebo zhoršení kontrastu při vysoké hladině glykemie. Radiofarmakum se aplikuje intravenózně, doba od i.v. aplikace  $^{18}\text{F}$ -FDG do snímání je zhruba 60 minut, samotná doba vyšetření trvá asi 45 minut. Za indikaci považujeme podezření na nádorové procesy nejasné lokalizace.

## **4.5 Invazivní vyšetření**

### **4.5.1 Bronchoskopie**

Bývá indikována na podkladě rentgenologického nálezu s cílem opticky a histologicky či cytologicky potvrdit nebo vyloučit nádorový proces a odhadnout jeho rozsah. Pomocí bronchoskopie lze získat materiál k cytologickému vyšetření cestou aspirace bronchiálního sekretu, sondáže či výplachu bronchu, bronchoalveolární laváže, kartáčové abraze, punkce

nádoru a transbronchiální , respektive transtracheální punkce. Větší vzorek k histologickému vyšetření lze většinou získat pouze přímou klíčkovou biopsií. Topografické údaje získané touto cestou mají zásadní význam při volbě rozsahu resekce u centrálních nádorů a v úvaze o bronchoplastických a tracheoplastických výkonech ( Klein,2006).

#### **4.5.2 Thorakoskopie**

V poslední době zažila Thorakoskopie velkou renesanci a nyní je významnou metodou užívanou v diagnostice i terapii patologických procesů respiračního systému. Kromě odběrů vzorků z parietální a viscerální pleury, které jsou i dobře přístupné vizuálnímu zhodnocení, umožňuje provést biopsii, popřípadě resekci části plicního parenchymu a v omezené míře jsou přístupny i mediastinální struktury. Je tedy možné provést cílenou diagnostickou biopsii či kurativní resekci solitárního útvaru nebo biopsii části plicního parenchymu či cílený odběr z pleurálního nebo mediastinálního postižení (Z. Krejčí, M. Krejčí, J. Vorlíček, 2010).

#### **4.5.3 Transparietální punkční biopsie plic**

Tímto způsobem lze ověřit periferní plicní léze stejně jako afekce dosahující mediastina nebo penetrující do hrudní stěny. K punkci se používají tenké jehly, tru-cut jehlami lze získat váleček tkáně k histologickému vyšetření. Navigovat zavedení jehly sonograficky je možné u periferních lézí, obvykle se však používá skiaskopická nebo CT monitorace (Klein, 2006).

## 5 Histopatologie a TNM klasifikace

Základní dělení nádorů dle mikroskopického určení typu nádoru neboli **Typing**.

Z hlediska biologického chování lze nádory rozdělit do třech základních skupin:

- **Prekanceróza** (přednádorový stav) – stav, který se vyznačuje růstovou aktivitou proliferací, ale nemá nádorový charakter.
- **Benigní** (nezhoubný nádor) – neprorůstá do okolních tkání, je ostře ohraničený od okolí, poměrně pomalý růst, nemetastazuje, svým růstem může způsobovat potíže (útlak okolí, krvácení, bolestivost, v mozku vyvolává nitrolební hypertenzi).
- **Maligní** (zhoubný nádor) – rychlý růst, metastazuje do vzdálených orgánů hematogenní a lymfogenní cestou, prorůstá do okolních tkání, není ostře ohraničen.

Z hlediska histogenetického rozlišujeme:

1. **Mezenchymové nádory** - vychází z pojivové tkáně (kosti, svaly, vazy, tuková tkáň, chrupavky, cévy) obecně se označují jako **sarkomy**.
2. **Epitelové nádory** - vycházejí z výstelkové nebo krycí tkáně; obecně se označují jako **karcinomy**.
3. **Neuroektodermové nádory** - vycházejí z nervového systému.
4. **Germinální nádory** - vycházejí z kmenových buněk, postihují především gonády, ale mohou se vyskytovat i extragonadálně např. v mediastinu.

5. **Choriokarcinom** - vychází z trofoblastu, často je součástí smíšených nádorů.
6. **Mezoteliom** - vychází z mezotelu; postihuje pleuru, perikard a peritoneum.

### **Histopatologický grading:**

Grading je mikroskopické určení stupně diferencovanosti (vyzrálosti) nádoru. Označuje se písmenem **G**. Jedná se o důležitý prognostický a prediktivní údaj. Obvykle platí, že čím je nádor méně diferencovaný, tím je agresivnější, ale zároveň citlivější k léčbě.

1. **G<sub>x</sub>** (nelze stanovit stupeň diferenciacce)
2. **G<sub>1</sub>** (dobře diferencovaný nádor)
3. **G<sub>2</sub>** (mírně diferencovaný nádor)
4. **G<sub>3</sub>** (špatně diferencovaný nádor)
5. **G<sub>4</sub>** (nediferencovaný nádor)

## **5.1 Dělení karcinomu plic**

### **5.1.1 Nmalobuněčný karcinom**

Nmalobuněčné karcinomy (NSCLC) mají ve srovnání s malobuněčnými karcinomy nižší růstovou aktivitu a v počátečních stádiích větší tendenci k lokoregionálnímu šíření.

Metastatický potenciál nmalobuněčných karcinomů výrazně narůstá s lokální pokročilostí.

Do skupiny NSCLC se zařazují 3 hlavní histologické subtypy:

- **Spinocelulární (dlaždicobuněčný) karcinom**
- Tento typ nádoru představuje 30-40% epiteliálních nádorů bronchiální sliznice. Předstupněm jeho vzniku je dlaždicobuněčná metaplazie bronchiálních sliznic.

V časném stadiu carcinoma in situ (v místě svého vzniku) nevykazuje invazivní růst přes bazální membránu epitelu. Často obsahuje maligní buňky v různém stupni diferenciaci.

- Spinocelulární karcinom je pomalu rostoucí nádor. Odhaduje se, že stadium invazivního růstu nastává až za 3-4 roky. Dle některých studií vykazuje menší potenciál vytvářet vzdálené metastázy a má příznivější prognózu než jiné typy nemalobuněčných karcinomů, je-li v časném klinickém stadiu provedena radikální resekce nádoru (Z. Krejčí, M.Krejší,J.Vorlíček,2010).
- **Adenokarcinomy**
- Tvoří asi 40% bronchiálních nádorů. Často bývá diagnostikován i u nekuřáků a u žen. Adenokarcinom je charakterizován přítomností glandulárních elementů nebo hlenu. Jde o výrazně heterogenní nádor, takže určení jednotlivých typů adenokarcinomu může být obtížné. Bronchoalveolární karcinom se svým biologickým chováním odlišuje od ostatních typů adenokarcinomu. Jeho charakteristickým rysem je růst podél stěn plicních alveolů. Nevykazuje invazivní růst do nádorového stromatu. Z hlediska způsobu šíření se lze setkat se solitárním nádorem, multifokální přítomností plicního tumoru nebo s rychle progredující difuzní pneumonickou formou, jež často postihuje obě plíce. Rozlišuje se hlenotvorná a nehlenotvorná varianta bronchoalveolárního karcinomu. Nehlenotvorná varianta bývá obvykle spojována s příznivější prognózou
- **Velkobuněčné karcinomy**
- Jsou nejméně častou variantou nemalobuněčných karcinomů. Charakteristickým rysem tohoto nádorového typu je nepřítomnost diferenciaci nádorových buněk ať už dlaždicového nebo glandulárního typu. Podle WHO klasifikace se rozlišují dvě histologické varianty (obrovskobuněčný karcinom a karcinom ze světlých buněk). Některé z velkobuněčných karcinomů obsahují neurosekreční granula. Tento rys je společný i některým malobuněčným karcinomům. Prognóza velkobuněčného karcinomu se přibližuje adenokarcinomu.

### 5.1.2 Malobuněčný karcinom

Skupina malobuněčných karcinomů (SCLC) se vyčleňuje samostatně pro jejich zvlášť agresivní biologické chování připomínající systémové onemocnění.

Histologicky se rozlišují 3 varianty:

- **Ovískový karcinom** s uniformními drobnými buňkami s úzkým lem cytoplazmy připomínající lymfocyty.
- **Intermediární forma** je charakterizovaná buňkami s polygonálním nebo vřetenovitým tvarem a hojnější cytoplazmou.
- **Smíšené formy** obsahují buňky obojího druhu.

Všechny malobuněčné plicní karcinomy mají krátký zdvojovací čas, vysokou růstovou frakci a tendenci k časnému regionálnímu i vzdálenému metastazování. Záchyt časných stadií je spíše výjimečný. Vzdálené metastázy jsou nejčastější v CNS, v kostech (včetně kostní dřeně), v plicích, játrech, nadledvinkách a v kůži. Mozkové metastázy jsou často jediným sídlem rozsevu malobuněčného karcinomu. Asi 20% nemocných má mozkové metastázy již v době diagnózy, během 2 let se objevují u 50% nemocných a post mortem je lze prokázat v 80%. U 8-10 % nemocných se postižení CNS může projevit karcinomatózní meningitidou. Ve srovnání se skupinou nemalobuněčných karcinomů je častější přítomnost hilové a mediastinální adenopatie, atelektázy a sekundárních bronchopneumonií.

Častá je též jejich periferní lokalizace, prorůstání do stěny hrudní a přítomnost pleurálního výpotku. K léčbě malobuněčného karcinomu se přistupuje jako k systémovému onemocnění. Trvání léčebných odpovědí je většinou časově omezené a i přes léčebnou odpověď se objevují nová ložiska vzdálených metastáz.

## 5.2 TNM Klasifikace

TNM (Tumor, Nodes and Metastases Classification) klasifikace je jednotná, dobře propracovaná a pravidelně revidovaná klasifikace. Dovoluje poměrně přesně popsat vlastnosti, velikost a šíření nádoru. Pomáhá odhadnout předpokládanou prognózu, plánovat adekvátní léčbu a vyhodnocovat její výsledky. TNM systém pro klasifikaci zhoubných nádorů vyvinul Pierre Denoix mezi roky 1943 a 1952. V České republice nyní platí 4. revize TNM klasifikace plicní rakoviny navržená Mountainem (1997).

TNM klasifikace popisuje rozsah nádoru na podkladě vyhodnocení 3 parametrů:

T – rozsah primárního nádoru

N – rozsah postižení regionálních lymfatických uzlin

M – přítomnost či nepřítomnost vzdálených metastáz

### **5.2.1 Pravidla TMN klasifikace**

Klasifikace se používá pro karcinomy plic, včetně nemalobuněčných a malobuněčných karcinomů a pro bronchopulmonální karcinoidy. Nepoužívá se pro sarkomy a další vzácné nádory.

Onemocnění by mělo být histologicky ověřeno a případy rozděleny podle histologického typu.

Postupy pro stanovení TNM:

- Klinické vyšetření
- Zobrazovací vyšetřovací metody
- Endoskopie
- Chirurgická explorace

### **5.2.2 TNM Klinická klasifikace**

#### **T – Primární nádor**

**TX** Primární nádor nelze hodnotit, nebo je nádor prokázán pouze na přítomnosti maligních buněk ve sputu nebo bronchiálním výplachu, ale není viditelný zobrazovacími vyšetřovacími metodami nebo bronchoskopicky

**T0** bez známek primárního nádoru

**Tis** karcinom in situ

**T1** nádor do 3cm v největším rozměru, obklopení plicní nebo viscerální pleurou, bez bronchoskopických známek postižení proximálněji od lobárního bronchu (ne v hlavním bronchu)



- T1a nádor do 2cm v největším rozměru
- T1b nádor větší než 2cm, ne však více než 3cm v největším rozměru

T2 nádor větší než 3cm, ne však více než 7cm, nebo nádor s některou z následujících charakteristik:

- postihuje hlavní bronchus, 2cm a distálněji od kariny
- šíří se na viscerální pleuru
- je spojen s atelektázou nebo obstruktivní pneumonitidou, která se šíří k oblasti hilu, nepostihuje však celou plíci

T2a nádor větší než 3cm, ne však více než 5cm v nejšedším rozměru

T2b nádor větší než 5cm, ne však více než 7cm v největším rozměru

T3 nádor větší než 7cm nebo přímo postihující některou z následujících struktur:

hrudní stěnu, bránici, n. phrenicus, mediastinální pleuru, parietální perikard, nebo nádor v hlavním bronchu ve vzdálenosti do 2cm od kariny, avšak bez postižení kariny, nebo přidružená atelektáza či obstrukční pneumonitida celé plíce

T4 tumor s infiltrací do mediastina, srdce, velkých cév, trachey, jícnu, obratlů, kariny, s maligním pleurálním či perikardiálním výpotkem, se satelitním uzlem ve stejném laloku, jako je primární nádor

## **N – Regionální mízní uzliny**

NX uzliny nelze hodnotit

N0 uzliny nejsou metastaticky postiženy

N1 metastázy ve stejnostranných intrapulmonálních či hilových uzlinách

- N2 metastázy ve stejnostranných mediastinálních či subkarinálních uzlinách
- N3 metastázy v druhostranných mediastinálních či hilových uzlinách nebo ve stejnostranných či druhostranných skalenových či supraklavikulárních uzlinách

### **M – Vzdálené metastázy**

MX vzdálené metastázy nelze hodnotit

M0 bez vzdálených metastáz

M1 vzdálené metastázy

- M1a samostatný nádorový uzel (uzly) v druhostranném laloku, nádor s pleurálními uzly nebo maligním pleurálním či perikardiálním výpotkem
- M1b vzdálené metastázy

### **Souhrn**

Tabulka č. 1, Parametry TNM klasifikace

TX	Jen pozitivní cytologie
T1	tumor $\leq$ 3 cm
T1a	tumor $\leq$ 2 cm
T1b	tumor > 2–3 cm
T2	tumor v hlavním bronchu $\geq$ 2 cm od kariny, Invadující do viscerální pleury, parciální atelektáza
T2a	tumor > 3–5 cm
T2b	tumor > 5–7 cm
T3	tumor > 7 cm; tumor postihuje hrudní stěnu, bránici, perikard, medlastinní pleuru, hlavní bronchus < 2 cm od kariny, kompletní atelektáza, satelitní nodulus(y) v tomtéž laloku
T4	postížení medlastina, srdce, velkých cév, kariny, trachey, Jicnu, obratlů; satelitní nádorový(é) nodulus(y) v jiném ipsilaterálním laloku
N1	uzliny ipsilaterální peribronchiální, ipsilaterální hilové
N2	uzliny subkarinální, ipsilaterální medlastinní
N3	uzliny kontralaterální medlastinní nebo hilové, skalenové nebo supraklavikulární
M1	vzdálené metastázy
M1a	separátní nádorový(é) nodulus(y) v kontralaterálním laloku; pleurální noduly nebo maligní pleurální nebo perikardiální výpotek vzdálené metastázy
M1b	

### **Rozdělení karcinomu plic do stádií:**

Tabulka č. 2, Stádia karcinomu plic

okultní karcinom	TX	N0	M0
stadium 0	Tis	N0	M0
stadium IA	T1	N0	M0
stadium IB	T2	N0	M0
stadium IIA	T1	N1	M0
stadium IIB	T2	N1	M0
	T3	N0	M0
stadium IIIA	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1, N2	M0
stadium IIIB	Jakékoliv T	N3	M0
	T4	Jakékoliv N	M0
stadium IV	Jakékoliv T	Jakékoliv N	M1

Pětileté přežití časných stadií nepřesahuje 60% pro I., respektive II. Stadium TNM klasifikace. Ve stadiu IIIA přežívá 5 let pouze 15%, ve stadiu IIIB 5% nemocných, ve stadiu IV je pětileté přežití zcela výjimečné.

## 6 Léčba

Léčba onemocnění tohoto typu je velmi obtížná. V klinické praxi se u plicního karcinomu obvykle kombinují chirurgické postupy s radioterapií a chemoterapií.

Nutnost kombinovat jednotlivé léčebné postupy je dána agresivní povahou karcinomu plic.

Léčbu nádorů rozlišujeme podle léčebných záměrů, které jsou určeny typem a pokročilostí stavu nádoru. Dále závisí na celkovém stavu nemocného.

Rozlišujeme:

- kurativní záměr – cílem je nemocného vyléčit
- paliativní záměr – cílem léčby je zbavit nemocného projevů onemocnění a pokusit se o to, aby nemocný žil kvalitní život
- symptomatický záměr – pokročilé stádium nemoci neumožňuje kauzální léčbu, základem této léčby je léčba symptomů (příznaků)

Léčebné metody dělíme na:

- lokální
  - chirurgická léčba
  - radioterapie
- systémové
  - chemoterapie
  - biologická léčba (Klener, 2011).

Mezi léčebné metody řadíme i podpůrnou léčbu, do níž patří léčba bolesti, dušnosti, neusey a zvracení. Mezi další důležité aspekty léčby řadíme psychickou a sociální podporu, dobrou a kvalitní výživu.

## **6.1 Léčebná strategie u malobuněčného karcinomu plic**

Vzhledem k biologické povaze nádoru s výrazným metastatickým potenciálem je k léčbě malobuněčného karcinomu plic nutno přistupovat jako k systémovému onemocnění. Léčba se odvíjí od klinických stádií.

Základní postupy léčby malobuněčného karcinomu jsou:

- chemoterapie
- radioterapie cílená na tumor a metastázy
- preventivní ozáření mozku
- chirurgické výkony

Léčba by se měla lišit ve své intenzitě u pacientů se vzdálenými metastázemi, kde má jen paliativní potenciál, od léčby pacientů s limitovaným onemocněním, kde může mít cíl kurativní (Šlampa, 2007).

### **6.1.1 Chemoterapie**

Aplikace systémové chemoterapie (4 až 6 cyklů) je základním a nejčastěji používaným léčebným postupem u limitovaného i extenzivního stádia. V jejím důsledku dochází ke zlepšení kvality života, k prodloužení života nemocných a zmírní klinické příznaky.

Standardní léčbou první linie je použití platinového derivátu (cisplatina) a etoposidu. U limitovaného stádia je počet aplikovaných cyklů volen podle charakteru léčebné odpovědi. Pokud je dosaženo velmi rychlé léčebné odpovědi, je postačující podání 4 cyklů chemoterapie, po kterých je pacient standardně ozářen. Pokud je odpověď pozvolná a pacient chemoterapii dobře toleruje, aplikuje se 6 cyklů a zvažuje se, podle charakteru rezidua, následné ozáření. U více jak 95% nemocných s limitovaným stádiem dochází k relapsu po počáteční léčbě.

Chemoterapie druhé linie má především význam v paliativní léčbě a pro prodloužení délky přežití. Pro léčbu druhé linie je doporučován především paclitaxel a ifosfamid, dále také topotekan, docetaxel, vinorelbin, gemcitabin a nejnovější amrubicin (Šlampa, 2007).

### **6.1.2 Radioterapie**

- **Radioterapie u limitovaného stadia malobuněčného karcinomu**

U limitovaného stadia onemocnění je dnes radioterapie v kombinaci s chemoterapií považována za standardní léčebný postup. Lze zvolit radioterapii po ukončení chemoterapie, nebo přistoupit ke konkomitantní (souběžné) radioterapii nebo chemoradioterapii.

Radioterapii lze aplikovat 2x za den, jednotlivá dávka 1,5 Gy do celkové dávky 45 Gy. Dále lze aplikovat dávku běžnou frakcionací 1x za den, jednotlivá ložisková dávka 1,8 – 2,0 Gy 5x za týden a zvýšení celkové dávky 56 – 66 Gy. Ozařovaný objem by měl obsahovat makroskopicky viditelný nádor včetně postižených uzlin. Celková dávka je limitována velikostí ozařovaného objemu a dávkou záření na kritické objemy. Dle některých studií konkomitantní chemoradioterapie dosahuje lepších výsledků, ale bohužel také způsobuje více lokálních nežádoucích účinků.

Radioterapie jednoznačně zlepšuje lokální kontrolu tumoru a dle metaanalýzy klinických studií vede k malému, avšak statisticky významnému prodloužení života nemocných (Z. Adam, 2004).

- **Radioterapie u extenzivního stadia malobuněčného karcinomu**

U extenzivního stadia onemocnění má radioterapie význam pro paliaci příznaků, analgetické zevní ozáření metastatického postižení páteře, podkožních metastáz včetně periferní lymfadenopatie, které mohou způsobovat lokální algické projevy. Nejčastěji se používá aplikace 30Gy / 10krát 3Gy (Z. Krejčí, 2010).

- **Preventivní neboli profylaktické ozáření mozku**

I po dosažení kompletní remise mají nemocní vysoké riziko (více jak 55%) vzniku mozkových metastáz v průběhu 2 – 3 let po ukončení léčby primárního nádoru. Profylaktické ozáření mozku u pacientů s výraznou parciální remisí dávkou 24 – 36 Gy snižuje riziko vzniku metastáz v CNS až o 50%. Metaanalýza randomizovaných studií hodnotících efekt preventivního ozáření mozku prokázala nižší frekvenci vzniku mozkových metastáz, delší čas do progresu a zlepšení tříletého přežití z 15% na 21%.

### 6.1.3 Chirurgická terapie

Chirurgické odstranění malobuněčného karcinomu plic bývá prováděno poměrně vzácně vzhledem k biologické povaze tohoto nádoru. Primární chirurgický výkon při systémové chemoterapii je indikován v případě velmi limitovaného stadia onemocnění. Všeobecně se chirurgický výkon připouští u stadia I, II a přísně výběrově u stadia IIIA. Primární chirurgický výkon u periferního tumoru bez postižení uzlin (N0) je nejčastěji doplňován adjuvantní chemoterapií nebo chemoradioterapií.

- **Záchranný chirurgický výkon ( salvage operation)**

Za záchranný chirurgický výkon je považována resekce nádoru s nedostatečnou léčebnou odpovědí na předchozí chemoterapii a radioterapii u pacientů v dobrém klinickém stadiu a s limitovaným onemocněním. Toto řešení připadá v úvahu jen u malého počtu pacientů.

### 6.1.4 Prognóza pacientů s malobuněčným karcinomem plic

Prognóza nemocných závisí na stadiu onemocnění v době stanovení diagnózy. Léčebná odpověď na chemoterapii bývá dosahována u 80 – 90% léčených pacientů bez ohledu na původní rozsah nemoci. Je však jen dočasná, u většiny nemocných dojde k recidivě.

- **Limitované stadium onemocnění**

Bez léčby.....medián přežití 3 měsíce

Chemoterapie.....medián přežití 12-14 měsíců

Chemoterapie + radioterapie.....medián přežití 14-16 měsíců

Přežití

1rok – 83%    2roky- 44%    5let-23%

- **Extenzivní stadium onemocnění**

Bez léčby.....medián přežití 6 týdnů

Chemoterapie.....medián přežití 7-8 měsíců

Přežití 2 roky 5%



## **6.2 Léčebná strategie u nemalobuněčného karcinomu plic**

Léčba nemalobuněčného karcinomu plic se odvíjí především od klinického stadia, ve kterém byl nádor diagnostikován.

Mezi základní terapeutické postupy patří:

- radioterapie
- chemoterapie
- chirurgická terapie

Rozsah nádorového onemocnění se hodnotí podle mezinárodně platného systému TNM klasifikace a z něho odvozených klinických stádií.

### **6.2.1 Léčebné postupy podle klinického stádia**

#### **Klinické stadium I, II**

- chirurgie (např. lobektomie)
- radioterapie eventuálně chemoradioterapie (při nemožnosti operace nebo pooperačním reziduu)

#### **Klinické stadium IIIA, operabilní**

- chirurgie
- pooperační radioterapie:
  - při postižení mediastinálních uzlin
  - při inkompletní resekcí
  - při pozitivních histologických okrajích
  - při pozitivních hilových uzlinách, pokud nejsou ověřeny negativní mediastinální uzliny

#### **Klinické stadium IIIA, s kontraindikací k operaci**

- neoadjuvantní chemoterapie, z pravidla tři série, poté opětovné zhodnocení, včetně bronchoskopie a při dobré odpovědi pokračovat další chemoterapií, celkově 5-6 sérií, poté následuje radioterapie

### **Klinické stadium IIIA, inoperabilní**

První přístup:

- neoadjuvantní chemoterapie
- chirurgické řešení v případě operability po neoadjuvanci
- zvážení neoadjuvantní radioterapie
- při inoperabilitě i radioterapii

Druhý přístup:

- po neoadjuvantní chemoradioterapii následuje operace
- při inoperabilitě chemoterapie

### **Klinické stadium IIIB**

- přísná individuální neoadjuvantní chemoterapie a odpovědné posouzení operability
- radioterapie
- paliativní chemoterapie

### **Klinické stadium IV**

- individuálně posuzovaná radioterapie i chemoterapie se záměrem symptomatické úlevy
- v rámci paliativní léčby rekanalizace hlavních cest dýchacích pomocí laseru a brachyradioterapie
- symptomatická léčba a péče (Šlampa, 2007)

## **6.2.2 Chirurgická terapie**

Pneumochirurgický výkon je obvykle součástí komplexní léčby nemocného s nemalobuněčným bronchogenním karcinomem. Prvním terapeutickým krokem většinou bývá operace, po které následuje případná další léčba nebo jí předchází neoadjuvantní léčba cytostatiky či zářením.

Mezi přístupové cesty k nitrohruďným orgánům slouží v pneumochirurgii torakotomie, torakoskopie, videonasistovaný torakoskopický přístup, mediastinoskopie a sternotomie.

Nejčastějším chirurgickým výkonem je lobektomie (odstranění celého postiženého plicního laloku) tvořící až 60 % resekcí. U pacientů, kde tumorózní infiltrace přesahuje v pravo meziblokové rýhy, je nutno provést bilobektomii (odstranění dvou plicních laloků). Pokud není možné předpokládat dosažení resekce R0 předchozími výkony, musíme provést pneumonektomii, odstranění celé plicce. Pokud tumor přesahuje centrální hranice lobární průdušky, můžeme provést bronchoplastickou lobektomie. Nedílnou součástí resekčních výkonů je i lymfadenektomie zahrnující odstranění všech skupin mediastinálních uzlin. U bronchogenních karcinomů je prokázáno přesakování některých etází šířícími se metastázami (Klein, 2006).

### 6.2.3 Chemoterapie

Základem chemoterapeutických režimů jsou platinové deriváty cisplatina nebo karboplatina.

Platinové deriváty můžeme také kombinovat s dalšími cytostatiky, jako jsou etoposid, vinblastin, mitomycin C a ifosfamid.

- **Neoadjuvantní chemoterapie**

Je nejčastější předoperační léčbou. Jsou doporučovány 2-3 cykly systémové aplikace s následným zhodnocením (restaging) a zvolení dalšího optimálního léčebného postupu chirurgií nebo radioterapií.

- **Konkomitantní chemoradioterapie**

Předoperační, neoadjuvantní chemoradioterapii lze použít u stadia IIIA a u některých nádorů stadia IIIB. Kompletní regrese tumoru nastává v 10-20 %, procento resekci původně hraničně operabilního či inoperabilního nádoru indukční chemoterapií v rozmezí 32-76 %, tříleté přežití 20-40 %. Samostatná chemoradioterapie je indikována u nižších stádií i pokročilejších stádií IIIA a IIIB s dobrým celkovým stavem pacienta.

Chemoradioterapie zlepšuje lokální a regionální kontrolu choroby a snižuje vznik vzdálených metastáz v průběhu sledování pěti let po léčbě. Celkové dávky záření se nachází v rozmezí 50-60 Gy/ 5krát1,8 Gy a limitujícím faktorem je zvýšení akutní toxicity.

- **Adjuvantní chemoterapie**

Není standardně doporučována u stadia I a II.

- **Paliativní chemoterapie**

Je indikována pacientům v celkově dobrém stavu při recidivě onemocnění nebo ve stadiu nemoci IIIB a IV. Vždy je nutno zvážit přínos léčby ve vztahu k jejím nežádoucím účinkům a přihlídnout ke kvalitě života pacienta.

## **6.2.4 Radioterapie**

### **Předoperační ozáření**

V České republice se předoperační radioterapie obvykle neprovádí. Výjimkou je Pancoastonův tumor u kterého se předoperační radioterapie provádí s cílem zmenšení jeho objemu a dosáhnout tak k možnosti kompletní chirurgické resekce. Operace se provádí měsíc po skončení ozáření.

### **Pooperační radioterapie**

Po radikálním chirurgickém zákroku se nedoporučuje adjuvantní radioterapie. Radioterapie je indikována pouze tehdy, pokud operace nebyla radikální (inkompletní resekce, pozitivní histologické okraje). U pacientů s postižením mediastinálních uzlin zlepšuje lokální kontrolu onemocnění. Jako standard je doporučována dávka 50,4 Gy (5xkrát 1,8Gy/týden), je-li pozitivní okraj, je na tuto oblast doporučováno cílené ozáření - boost 10,8 Gy.

### **Samostatná radioterapie**

Je nejčastěji používaná léčebná metoda nemalobuněčných karcinomů. U většiny nemocných je pokusem o potenciálně kurativní přístup s cílem dosáhnout déletrvající stabilizace pacienta. Radikální radioterapie se indikuje v případě NSCLC časného stadia, pokud nelze provést chirurgický výkon z jakýchkoliv příčin. U pokročilých stadií NSCLC je radioterapie standardním postupem po aplikaci chemoterapie.

Ozařovaným objemem je oblast tumoru a postižených uzlin, tím se oproti dřívějšímu ozařování mediastinálních uzlin snížil výskyt nežádoucích účinků. Dosud doporučovaná dávka 60 Gy je při dnešních technických možnostech konformní radioterapie posunuta do rozmezí 65-80 Gy.

V závislosti na velikosti a umístění jsou doporučovány i vyšší dávky. Radiologický efekt léčby zvyšuje akcelerovaná radioterapie dávkou 2,2 - 2,7 Gy/den 5x/týdně. U malých nádorů (T1, T2) lze zvážit stereotaktickou radioterapii s kurativním záměrem (např. 5 x 11 Gy, 8 x 7,5 Gy

s pauzou 1-3dny mezi frakcemi) za podmínek dodržení tolerančních dávek na kritické orgány. Po aplikaci neoadjuvantní chemoterapie je možným postupem pokračování radioterapií s konkomitantní chemoterapií.

### **Paliativní radioterapie**

Paliativní radioterapie je indikována v případech, kdy není možno onemocnění kurativně ovlivnit. Základním cílem je úplné odstranění nebo alespoň zmírnění symptomů, které chorobu provázejí a tím zlepšit kvalitu života.

Většinou se paliativní ozáření mediastina provádí u pacientů v pokročilém stadiu onemocnění a vážnou prognózou.

### **Brachyradioterapie**

Endobronchiální brachyradioterapie se používá jako endobronchiální cílené ozáření (boost) při konvenčním zevním ozáření nebo častěji jako paliativní léčebná metoda.

- Intrabronchiální aplikátory (plastové katetry) se pod přímou vizuální kontrolou pneumologa zavádějí kanálem flexibilního bronchoskopu do oblasti bronchiální stenózy. Indikací jsou endobronchiální či endotracheální růst tumoru, paliativní léčba dyspnoe, obstrukční pneumonie nebo atelektázy, pooperační aplikace pro pozitivní resekční okraje v bronchiálním pahýlu v kombinaci se zevní radioterapií, aplikace s kurativním záměrem jako boost pro minimální reziduální chorobu v rámci kombinovaného radikálního přístupu.

Kontraindikací je extrabronchiální nádorová stenóza bronchu, periferní tumory nedosažitelné pro bronchoskop, nespolupráce pacienta nebo špatný celkový stav. Nejvhodnější je zdroj s vysokým dávkovým příkonem (HDR).

Dávka na frakci: 5-10 Gy

Interval mezi frakcemi: zpravidla 1 týden

Celková dávka: 25-30 Gy, lze kombinovat se zevní radioterapií: 3-4 x 5,0 Gy, 2 x 7-8 Gy

Paliativní samostatná brachyterapie: 2-3 x 6-8 Gy, 1x10 Gy.

### **6.2.5 Cílená biologická léčba**

Většinou jde o nízkomolekulární látky, které vazbou na receptory blokují signální dráhy do buněčného jádra. V současnosti se pro cílenou biologickou léčbu používají látky jako erlotinib, gefitinib, cetuximab a crizotinib.

### **6.2.6 Prognóza pacientů s nemalobuněčným karcinomem plic**

Nejlepší prognózu mají nemocní, u nichž byl nádor diagnostikován v operabilním stadiu, a byla provedena úspěšná resekce plicního tumoru. Podíl radikálně operovaných nemocných pacientů s nemalobuněčným bronchogenním karcinomem je nízký a v jednotlivých oblastech České republiky může být odlišný, průměrně nepřesahuje 20%. Zahraniční statistiky uvádějí 25-30% operovaných. U menšiny radikálně operovaných pacientů je prognóza závislá na TNM klasifikaci.

Nádory klasifikovány jako T1 N0 dosahují nejlepší prognózy, zaznamenávají pětileté přežití u více jak 60% nemocných. I v případě, že je provedena radikální resekce nádoru a postižených uzlin, u většiny nemocných dochází k recidivě lokální nebo vzdálené do 2 let.

## **7 Podíl radiologického asistenta při radioterapii karcinomu plic**

Hlavní úlohou radiologického asistenta při léčbě karcinomu plic je informovat pacienty o průběhu vyšetření, pečovat o pacienty při ukládání do ozařovací polohy a zodpovídat jejich dotazy. Radiologický asistent se podílí spolu s lékařem na plánování léčby a provádí samotné ozařování. Nádorové onemocnění je pro pacienty stresující a negativně působí na jejich psychiku. Proto je velmi důležité, aby radiologický asistent byl empatický a jeho chování bylo na profesionální úrovni.

### **7.1.1 Postup při plánování radioterapie**

Základním předpokladem pro správné plánování léčby je mít kvalitně vybavené pracoviště (přístroje) a také odbornost personálu. Cílem radioterapie je ozářit tumor s minimálním poškozením okolní zdravé tkáně.

Radiologický asistent musí mít přesné vstupní údaje o pacientovi, léčebném záměru, léčebné strategii a o nádoru. RA položí pacienta do ozařovací polohy (která je v případě karcinomu plic na zádech), jako fixační pomůcka se používá uhlíková podložka s fixací horních končetin tzv. BRESTBOARD. Držáky na ruce jsou polohovatelné. Pro pohodlí pacienta můžeme použít i polohovací válec pod kolena.

Pacientovi v ozařovací poloze, s fixačními pomůckami, případně i s použitím kontrastní látky RA lokalizuje nádor za pomoci počítačové tomografie. Na CT provede RA skeny v ozařovací poloze a označí značky na kůži rentgen kontrastní látkou. Radiologický asistent zhotoví skeny vždy v označeném průmětu, dále na horním a dolním okraji lokalizovaného objemu.

Plánování radioterapie může probíhat i na PET/CT. Fyzik zakreslí v plánovacím systému obrys pacienta, zakreslí popis cílového objemu a rizikové orgány. Vytvoří tzv. izodozní plán. Radiologický asistent provede simulaci na simulátoru a hned poté první nastavení na ozařovači, kde se ověří souhlas reálných hodnot. Dále RA provede verifikační snímky každého pole, které zajišťují kvalitu ozařovacích podmínek, ozařovaného objemu a dávky.

### **7.1.2 Ozařovací podmínky**

Ozařovací podmínky jsou fyzikální faktory, které ovlivňují ložiskovou dávku. Závisí na kvalitě záření, druhu energie, homogenitě záření, na ozařovaném objemu a ozařovaném poli (ŠLAMPA, 2011).

### **7.1.3 Ozařovací předpis**

Ozařovací předpis je nepostradatelný úřední doklad, který se spolu s denním záznamem o ozařování zakládá do dokumentace pacienta a následně se archivuje. Obsahuje osobní údaje pacienta, pojišťovnu, diagnózu, veškeré laboratorní a histologické výsledky, operační výkony, předchozí léčbu, ozařovací techniku, dávku, fixační pomůcky, polohu pacienta atd. (Šlampa, 2011).

### **7.1.4 Poloha pacienta**

Poloha pacienta při ozařování plic je na zádech s pomocí fixační pomůcky Brestboard s rukama za hlavou a podloženými koleny. Poloha musí být v průběhu ozařování vždy stejná jako na CT simulátoru.

### **7.1.5 Frakcionace a dávka záření**

Ozařovací dávku není možné aplikovat jednorázově, ale takzvaně frakcionaně. To znamená, že dávku rozdělíme do jednotlivých frakcí.

Dávku záření a druhy frakcionací dělíme na:

- Standartní frakcionace - 5 x 1,8 – 2,0Gy / týden, celková dávka 60Gy, individuálně zvážit boost 64 – 70Gy.



- Hyperfrakcionace - 2x/den 1,2Gy, 5x/týden, biologicky ekvivalentní dávka plánovaná pro standardní frakcionaci (individuální indikace).
- Akcelerovaná radioterapie - 5 x 2,5 – 2,7Gy /týden, individuální indikace

### 7.1.6 Cílový objem

Správné stanovení cílového objemu je velice důležité pro dosažení minimálního poškození zdravé tkáně.

Dělí se na:

- GTV - zaujímá objem primárního tumoru a metastaticky postižené lymfatické uzliny
- CTV - není určován
- PTV - je určen objem GTV, lemem 1,5cm v laterálním a předozadním rozměru a lemem 2 cm kraniálně a kaudálně

ICRU referenční bod

- je ve středu obrysu PTV v řezu, který odpovídá středu kraniokaudálního rozměru PTV (Šlampa, 2007).

### 7.1.7 Kritické orgány a jejich toleranční dávky (TD 5/5)

Za kritické orgány se považují orgány, které se nachází v blízkosti ozařovaného pole. Ozářený objem těchto orgánů by měl být co nejmenší. Radiosenzitivita má velký význam pro plánování radioterapie, jelikož hrozí nenávratné chronické změny.

Mezi kritické orgány při ozařování karcinomu plic patří mícha, jícen, srdce, brachiální plexus.

Minimální toleranční dávka TD 5/5 je dávka záření, která nezpůsobí více jak 5% závažných komplikací během 5 let po léčbě.

Maximální toleranční dávka TD 50/5 způsobí 50% pacientů závažné postižení během 5 let.

Toleranční dávky jsou rozdílné pro různé tkáně a orgány. Jsou také ovlivněny velikostí ozařovaného objemu, frakcionačním režimem, kombinací léčebných modalit i komorbitami nemocného.

Toleranční dávky kritických orgánů:

- mícha - TD 45 – 50Gy
- jícen - TD 60Gy
- srdce - TD 40Gy (celý orgán)
- TD 50Gy (méně než 50% celého objemu)
- brachiální plexus - TD 60Gy

### **7.1.8 Informovanost nemocného s léčbou zářením**

Radiologický asistent sdělí pacientovi informace o celkové délce ozařování a délce jednotlivých ozařování. RA probere s pacientem nežádoucí účinky a obtíže, které může očekávat. Nemocného je třeba poučit o to, aby přispěl k co možnému zmírnění nežádoucích účinků. To znamená snažit se nosit volný, vzdušný oděv nejlépe z přírodních materiálů v místech ozařování. Vyhýbat se přímému slunečnímu záření. Dále RA poučí pacienta o hygieně ozařovaného pole a to udržovat místo suché a čisté, omývat pouze vodou a nedráždivým mýdlem, zlehka utírat, nedřít. Po dohodě s lékařem může RA doporučit nemocnému masti na promazávání kůže. RA upozorní nemocného na zakreslené značky (jak o ně pečovat), která jsou důležité pro správné nastavení pacienta do ozařovací polohy.

Radiologický asistent vše nemocnému vysvětlí pomalu a srozumitelně, v případě dotazů nemocnému ochotně zodpoví nebo ho odkáže na lékaře.

Velmi důležité je nemocnému naslouchat a umožnit mu vyjádřit své problémy a potíže (Šlampa, 2011).

## 8 Radioterapie v praxi

Pacientka XY, narozena 1951

**Osobní anamnéza:** pacientka bydlí s dcerou a zetěm, pracovala jako sanitářka na gerontologii, před 31 lety měla zánět mozkových blan, od mládí kouřila 15 cigaret denně a kouřit přestala 1/2015.

**Alergie:** neguje

**Léky:** při bolesti Novalgin tbl.

**Abúzus:** kouřila 15 cigaret denně od mládí

**Nynější onemocnění:** neuralgie n. trigeminus

**Lékařská vyšetření:** na žádost neurologické ambulance, byl proveden RTG hrudníku s nálezem susp. prim. plicního tumoru v levo., dále bylo provedeno CT hrudníku s nálezem objemného centrálního tumoru v levé plíci s invazí do mediastina, UZ břicha bez patologií.

Nádorová stenóza truncus cranialis levého horního plicního laloku, paréza levé hlasivky, bronchitis chronica. Na CT mozku přiměřený nález. Scinti skeletu bez metastatického procesu. Dále na CT nalezena infiltrace stěny jícnu. Na pravé plíci noduly, vyhodnocené jako benigní nález.

Pacientka se cítí dobře, pouze jí dlouhodobě trápí bolesti v oblasti levé lopatky, nyní regrese bolestí zad a zlepšení dýchání.

**Plicní tým na základě výsledků zvolil následující postup:**

**Cytologie:** malobuněčný karcinom

**Staging:** T4N3M0 LD

**Diagnóza:** malobuněčný karcinom pneumomediastinální formy vlevo s invazí do mediastina, stěny jícnu

**Indikace:** kurativní konkomitantní chemoradioterapie, následně zvážit PCI mozku po dokončené chemoterapii

## **První návštěva pacientky v onkologické ambulanci:**

Při příchodu do onkologické ambulance byla pacientka informována lékařem o průběhu léčby a podepsala informovaný souhlas daný pro diagnózu karcinomu plic (každá onkologická diagnóza má svůj specifický souhlas). Lékař seznámil pacientku se záměrem kurativní radioterapie a s reakcemi, ke kterým v průběhu ozařování dochází. Pacientka byla také seznámena s doporučeným léčebným režimem, který je nutné dodržovat – správná životospráva (dostatečný pitný režim, ovoce, zelenina), vhodné oblečení které nebude dráždit ozařovanou oblast a péče o pokožku v místě ozařování (promazávat mastmi). Poté byla pacientka objednána na radioterapii (termín je většinou nejpozději do týdne).

Po příchodu na radioterapii se na CT simulátoru vytvořila ozařovací poloha, ve které je pacientka ozařována po dobu celé léčby. Radiologický asistent pacientku uložil na ozařovací stůl za použití radioterapeutické pomůcky brestboard. Pacientka se uložila na záda, hlavu si položila do podstavce a ruky natáhla za hlavu na úchyty. Pro pohodlí a zpříjemnění ozařovací polohy je možné pacientce vložit pod kolena polohovací váleček. Na tělo byly zakresleny značky, podle kterých se pacientka nastavovala do ozařovací polohy.

Obrázek 1: Brestboard – radioterapeutická pomůcka při ozařování karcinomu plic



V nastavené poloze se zahájilo takzvané plánovací CT, kde se zaměřila lokalizace karcinomu.

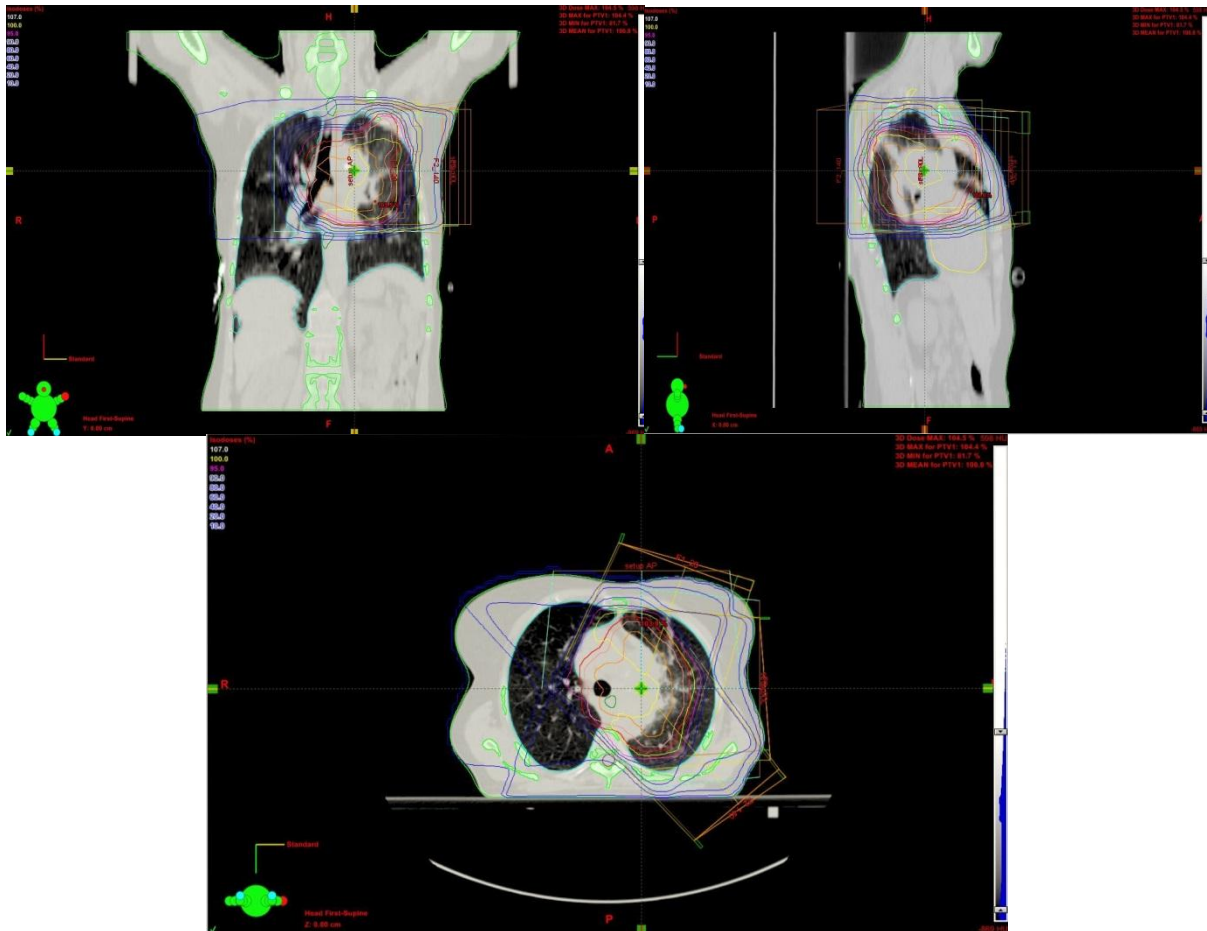
Provádí se ve třech sériích – nádech

výdech

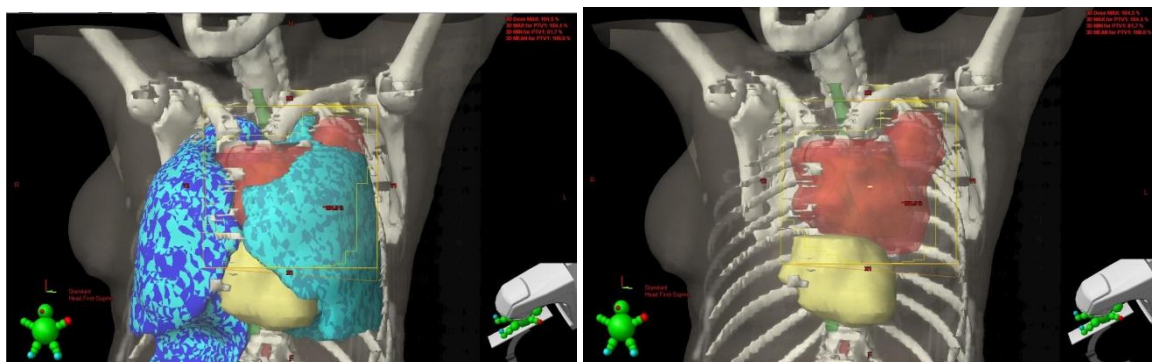
střední dech

Plánovací CT se provádí za pomoci kontrastní látky. Lokalizuje se oblast od zvukovodu po bránici. Dále radiologický asistent zakreslil kritické orgány, mezi které patří v případě karcinomu plic – míchy, srdce, jícen a lékař zakreslil cílové objemy.

Obrázek 2 : frontální, sagitální a transverzální řez při plánovacím CT



Obrázek 3 : CT snímky karcinomu plic za pomoci techniky 3D



Při další návštěvě proběhla kontrola připraveného ozařovacího plánu a byly provedeny referenční snímky ke kontrole polohy během ozařování. Přípravu prováděl RA s lékařem a radiologickým fyzikem. Pacientka byla ozařovaná celkovou dávkou 50Gy (25 frakcí po 2Gy) + boost 60Gy. Ozařování probíhalo na lineárním urychlovači Clinac 2100 CD.



Obrázek 4 : Lineární urychlovač Clinac 2100 CD

Při prvním ozáření lékař zkontroloval všechny důležité ozařovací parametry a správnou polohu pacientky. Radiologický asistent provedl ozáření, při kterém byl po dobu ozařování v kontaktu s pacientem přes průmyslovou kameru a mikrofonem. Jedna frakce trvala 10 – 15 minut i s nastavením pacientky do ozařovací polohy. V průběhu ozařování byla prováděna verifikace polohy pacientky 1xtýdně.

## Závěr

V této bakalářské práci jsem shrnul doposud publikované poznatky o bronchogenních karcinomech. Popis jednoho z nejagresivnějších onkologických onemocnění vycházel ze studia dohledaných odborných textů.

Prvním stanoveným cílem práce bylo seznámit čtenáře s anatomii, fyziologií a patologií plic. Dále jsou uvedeny informace z epidemiologických šetření o četnosti výskytu tohoto onemocnění. Rozborem článků byl prokázán významný vliv kouření, spolu s genetickou predispozicí a případnou pracovní expozicí, na vzniku nádorového onemocnění. Nechybí zde ani popis projevů onemocnění. Významný podíl na časně diagnostice mají moderní zobrazovací metody, díky kterým lze určit rozsáhlost onemocnění. Dále jsem pro úvod do problematiky rozdělil bronchogenní karcinom podle jeho biologického chování na malobuněčný a nemalobuněčný bronchogenní karcinom. V další kapitole je uvedena aktualizovaná podoba TNM klasifikace stádií nemoci.

Druhým cílem práce bylo přehledným způsobem uvést léčebné metody používané v jednotlivých stádiích nemoci, mezi které patří: radioterapie, chirurgická léčba, chemoterapie a cílená biologická léčba. Léčba malobuněčného a nemalobuněčného karcinomu plic se výrazně liší. Prognóza NSCLC je prokazatelně lepší než prognóza SCLC. Tento fakt je zapříčiněn charakteristickým růstem nádoru a jeho citlivostí na léčbu. Studium článků týkajících se tohoto tématu bylo dosaženo potřebných informací k uvedení užívaných léčebných schémat NSCLC i SCLC.

Další část práce se zabývá podílem radiologického asistenta při radioterapii karcinomu plic. Jsou zde zmíněny postupy při plánování radioterapie bronchogenního karcinomu, definice cílových objemů a doporučené aplikované dávky záření (frakce), poloha pacienta a fixační pomůcky, ozařovací předpisy a podmínky. Pozornost je také věnována kritickým orgánům a jejich tolerančním dávkám. Dále je zmínka o informovanosti nemocného s léčbou zářením.

Na povinné odborné praxi jsem se seznámil s prací radiologického asistenta, to mi pomohlo lépe pochopit úlohu radiologického asistenta při radioterapii karcinomu plic. Pro úspěšnou léčbu je vždy nutná spolupráce lékaře, radiologického asistenta a hlavně pacienta.

Dle mého úsudku by radiologický asistent neměl zapomínat na lidské a slušné chování k pacientovi a odborně se vyjadřovat. Radiologický asistent by měl pacienta chránit před zbytečně vysokou radiační zátěží a stresem z opakovaného vyšetření.

Na odborné praxi jsem si uvědomil, že vstřícné a milé chování RA k pacientům je velmi důležité. Je třeba si uvědomit, že pacient s diagnózou bronchogenního karcinomu je vystaven silnému stresu. Příjemné vystupování a komunikace RA s pacientem napomáhají také k úspěšné léčbě, která je ovlivněna psychikou.



## **Seznam použité literatury**