

# Skiagrafie

## Obecně

**Skiagrafie** je diagnostická metoda pro zobrazení tvrdých i měkkých lidských tkání, která využívá **rentgenové záření**. Funguje na principu rozdílné hodnoty pohlcení procházejícího svazku RTG záření v různých tkáních. Výsledný obraz je zachycován na citlivý materiál – rentgenový film či detekční systém přístroje (tímto se právě metoda odlišuje od **skioskopie**, kde je daný obraz pouze pozorován, avšak není zachycen na záznamové médium). Z obrazu poté můžeme odhadnout vnitřní stavbu či poranění vyšetřovaného orgánu nebo struktury. Nejčastěji se tato metoda používá k vyšetření kostí, zubů a kloubů, ale lze jí zobrazit i měkké tkáně jako jsou např. svaly či plíce. Je to jedna z prvních diagnostických metod u většiny onemocnění.

## Technika snímkování

Při většině snímkování se dělají dvě projekce z důvodu dvojrozměrnosti obrazu – **předozadní (anteroposterior)** a **boční**. Díky tomu je možné zjistit prostorové uložení zobrazených struktur. Výjimkou jsou snímky hrudníku, které se dělají **zadopředně (posteroanterior)**. Důležité je přitom označit snímky písmeny L nebo P (v závislosti na levé/pravé straně) a signofotem, který obsahuje základní údaje o pacientovi. Rentgenové paprsky pronikají lidským tělem. Při jejich průchodu dochází k různému stupni zeslabení (pohlcení záření), což nám dovolí zobrazit tkáně na speciální RTG filmy. Vzniklý obraz je negativ, na kterém lze rozpoznat jednotlivé struktury těla projasněním a zastíněním. Jasnější místa představují struktury absorbující více záření, zato tmavá místa jsou struktury, kde je absorbováno záření méně. K vyhodnocení snímků se používá přístroj zvaný negatoskop. Využívá se **tvrdých technik**, kdy je snímkování pořizováno při napětí rentgenky nad 100 kV (např. pro snímkování plic, tvrdých tkání) a **měkkých technik** při napětí do 45 kV (např. snímkování prsu). Pro snížení radiační zátěže obsluhy i pacientů je nutné používat filtrování a clonění RTG svazku. Primární filtr (clona) slouží k pohlcování nízkoenergetických fotonů a umísťuje se v blízkosti rentgenky. Sekundární filtry (Lysholmova clona s nepohyblivou mřížkou pro snímkování za nepříznivých podmínek - na lůžku nebo operačním sále nebo lépe **Buckyho clona**, která se nepravidelně pohybuje a tudíž nevrhá ostrý stín na výsledný snímek) se umísťují mezi pacienta a filmovou kazetu, kde funguje jako past na rozptýlené fotony.



RTG snímek plic

1. **Metoda přímé digitalizace (DR)** – expozice detekována přímo ve speciálním detektoru, jenž je součástí přístroje; okamžitá generace obrazové informace.
2. **Metoda nepřímé digitalizace (CR)** – obrazová dokumentace se získává „čtením“ (digitalizací informace z folie ve speciálním digitizéru).

Aby se dosáhlo většího kontrastu a citlivost metody, používá se ke snímkování speciální RTG filmy s výrazně silnější emulzní vrstvou a vyšším podílem halogenidů stříbra.

## Kontrastní látka

Vyšetření lze snáz provést s použitím kontrastní látky, která umožní dokonalé zobrazení tkání. Látka **dokáže měnit velikost absorpce záření** v těle, a tím vyvolává v rentgenovém obraze větší rozdíly v transparenci vyšetřované tkáně či orgánu oproti okolí. Může být pozitivní nebo negativní. Mezi pozitivní kontrastní látky patří např. jodové či baryové. Mezi negativní vzduch, kyslík či CO<sub>2</sub>. Před jejím použitím je však nutné prodiskutovat s pacientem možné alergické reakce, a tím vyloučit nežádoucí účinky kontrastní látky.

### Negativní kontrastní látky

Tyto látky pohlcují záření méně než vyšetřovaný orgán. Negativní kontrastní látky se tak využívají pro **projasnění** rentgenových snímků. Mezi tyto látky se řadí např. **vzduch, oxid uhličitý, oxid dusný** (rajský plyn).

### Pozitivní kontrastní látky

Látky s vysokým protonovým číslem, které mají **vysokou absorpční schopnost** a na snímcích dávají sytý **stín**. Pozitivní kontrastní látky se dělí do dvou skupin a to na **jodové a baryové** kontrastní látky. Jodové kontrastní látky mají nejčastěji tekutou formu (jodové organické sloučeniny ve vodě) a využívají se při lymfografii. Baryové kontrastní látky obsahují síran barnatý a používají se pro vyšetření trávicího traktu.

- **Metoda dvojího kontrastu:** Při vyšetřování trávicího traktu se někdy používají současně negativní i pozitivní kontrastní látky.



Skiagrafický snímek chodidla

# Kontraindikace

Relativní u těhotenství, zejména v prvních čtyřech měsících. RTG záření by totiž mohlo poškodit plod.

## Klasické snímkování

U této metody se místo štítu využívá rentgenového filmu, na kterém po expozici zářením vzniká latentní obraz. Tento obraz je dvojrozměrný záznam trojrozměrného objektu. Nejčastěji se využívá fóliových filmů s fotografickou emulzí, které jsou uloženy mezi zesilovacími fóliemi. RTG záření dopadající na tuto fólii vyvolává fluorescenci a významně zesiluje účinek záření na film. Film se následně vyvolá stejným postupem jako ve fotografické praxi. Vzniklý obraz je negativem, na kterém se projevují struktury těla projasněním a zastíněním. Struktury absorbující více záření vytvářejí jasnější místa, struktury absorbující méně záření vytvářejí tmavší místa (díky negativu). Vyhodnocení snímků se děje nejčastěji pomocí negatoskopu – lékařského přístroje, který vydává homogenní intenzivní světlo.

## Digitální snímkování

Modernější metoda, kdy se snímky získávají v digitální podobě. Děje se tak několika způsoby:

- **Výpočetní radiografie** – využití fosforových fólií, které jsou umístěny v podobných kazetách jako RTG filmy. Obraz je získán skenováním kazet laserem po jednotlivých bodech, a je tak přenesen do počítače.
- **Přímá radiografie** – záření je zachyceno maticí detektorů, kde je převedeno rovnou na elektrický signál. Výhodou této metody je vysoká kvalita obrazů, možnost úpravy obrazu v počítači (jas, kontrast atd.), archivace snímků v digitální podobě a snadná distribuce po nemocnici nebo mimo ni. V neposlední řadě také nižší ekonomické náklady. Nevýhodou je vyšší pořizovací cena zařízení.

## Výhody

Rentgenové snímky jsou trvalým dokladem. Vysoká rozlišovací schopnost fotografického materiálu umožňuje studium i velmi malých podrobností.

## Nevýhody

Snímky nedokážou zachytit celý děj, ale pouze jeho výsek, a proto nemohou sloužit k přesnému studiu funkce orgánů lidského těla. Metoda neumožňuje ani zachytit prostorovou představu při lokalizování chorobného ložiska tak, jako to jde metodou skiaskopie. RTG vyšetření má ionizační účinky na lidský organismus, které přináší jistá rizika.

## Odkazy

### Související články

- Rentgenové záření
- RTG v zubním lékařství
- Výpočetní tomografie
- Skiaskopie

### Externí odkazy

- ŠPRINDRICH, Jan. *Radiologické zobrazovací metody : Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů* [online]. Portál 3. lékařské fakulty UK, Poslední revize 2011-06-02, [cit. 2011-12-22]. <<http://portal.lf3.cuni.cz/clanky.php?aid=71>>.
- ŠPRINDRICH, Jan. *Rtg dynamické metody a kontrastní látky : Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů* [online]. Portál 3. lékařské fakulty UK, Poslední revize 2011-06-02, [cit. 2011-12-22]. <<http://portal.lf3.cuni.cz/clanky.php?aid=85>>.
- Fyzika v moderním lékařství: Skiografie. (<http://cz7asm.wz.cz/fyz/>)

### Použitá literatura

- NAVRÁTIL, Leoš a JOSEF ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 1. vydání. Praha : Grada, 2005. 524 s. ISBN 80-247-1152-4.
- JOSEF NEKULA, Miroslav Heřman, et al. *Radiologie*. První vydání. Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. 205 s. s. 12-13. ISBN 80-244-0259-9.
- SVOBODA, Milan. *Základní techniky vyšetřování rentgenem*. Druhé vydání. AVICENUM, zdravotnické nakladatelství, n.p., 1976. 604 s. s. 79-87. ISBN 08-013-76.



Boční projekce lebky

