



MANUÁL SNÍMKOVÁNÍ OSOVÉHO SKELETU

ONLINE VERZE

PŘÍLOHA K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Autor: Michal Slováček

Vedoucí práce: Mgr. Zdeňka Vilasová Ph.D.

Přímá a nepřímá digitalizace

a. Nepřímé digitální zobrazování

Nepřímá digitalizace funguje díky paměťové fólii, na které je část mikrokrystalů luminiforu, celkově se velikostí rovná klasické kazetě. Jakmile začne rentgenové záření účinkovat na luminifor, dojde u elektronů ke zvětšení energie. Díky této energii se elektrony přemisťují na orbitu o větší energetické hladině a nedokáží se už vrátit nazpět. A tímto dochází k tvorbě elektronového latentního obrazu.

Po vykonání expozice se paměťová fólie vpraví do čtečky. Zde dochází k návratu elektronů do původní pozice za pomoci ozáření červeným laserem. Vzniklá přebytečná energie elektronů se přeměňuje na viditelné záření, a to se přemisťuje do fotonásobiče. Ve fotonásobiči dochází k posílení proudu elektronů. Viditelné záření se přemění na elektrický analogový signál, který je poté převeden skrze převodník na digitální zobrazení. Za pomoci intenzivního světla se fólie vynuluje a může se dále využívat.

Paměťové fólie dělíme do třech typů: fólie pro obecné účely, fólie o vysokém rozlišení a fólie se zvýšeným rozlišením. Fólie mají být samozřejmě slučitelné se štítem zkoumané stěny. Zásadní výhodou nepřímé digitalizace jsou nižší pořizovací náklady, a fakt, že se fólie dají použít na již stávající rentgeny. Handicapem je pomalejší zpracování oproti přímé digitalizaci a také snížená citlivost.

b. Přímé digitální zobrazování

U přímé digitalizace neboli DR, pracovník přichází o práci s fóliemi i kazetami. DR funguje díky převodu rentgenového záření na digitální signál v tzv. flat panelu, který zde využíváme místo kazety.

Přímé digitální zobrazování je nejvýhodnější zejména kvůli rychlosti a schopnosti otevřít zhotovené obrazy na monitoru. Nevýhodou oproti nepřímému zobrazování je vyšší citlivost zařízení k zobrazování a také i vyšší nákupní cena.

Díky fotodiodám dojde k transformaci elektromagnetického záření na elektrický proud. Za pomoci polovodičového krystalu zde dochází k tvorbě pevné vazby mezi elektrony z pláště atomu a jejich sousedícími elektrony. Aby se zrušila pevná vazba a elektron se mohl uvolnit, je nutné dodat dostatečně silnou energii skrze fotony z elektromagnetického záření. Po elektronu, který se uvolnil, zůstane tzv. díra. Při vzniku nehomogenity jsou zapotřebí dva odlišné polovodiče na sobě. Díky tomu

dojde ke vzniku elektrického pole, které elektrony pošle do kladných a záporných nabitých částí, mezi kterými stále funguje elektrické napětí. Digitální zobrazování dělíme na CCD systém, flat panely s nepřímou konverzí a flat panely s přímou konverzí.

CCD proces funguje na základě vázaného náboje. Elektrony zde ihned nemizí z měrného obvodu, ale jsou uloženy v elektrických zásobnících čipu. Tyto elektrony jsou pozvolna měřeny a směřovány pryč ze zásobníků. Hlavním plusovým bodem u CCD je větší odpor proti šumu a zápornou vlastností je menší účinnost a to zhruba 20 %.

Flat panely s přímou konverzí fungují díky polovodičovému materiálu, kterým je amorfní selen (a-Se). Ten se projevuje velmi dobrou absorpcí záření a také udrží vynikající prostorové rozlišení. Díky kondenzátoru, jenž dokáže udržet signál, ho převedeme do analogově digitálního převodníku. U Flat panelů s přímou konverzí může ve velké míře dojít k přehřívání, proto je důležité, aby obsahovaly vlastní chladič. Detektory s přímou konverzí se dají také použít i u pojízdných rentgenových přístrojů a rychlost se odvíjí od jejich velikosti. Kvůli tomu zde funguje jednoduché pravidlo, čím větší detektor, tím bude pomalejší.

Flat panely s nepřímou konverzí pracují na základě jodidu cesného nebo oxysulfidu gadolinia. Jodid cesný je oproti oxysulfidu dražší o zhruba 20 až 30 %, ale je kvalitnější v prostorovém rozlišení a zároveň má lepší detekční schopnost. Díky těmto dvěma materiálům dochází k transformaci energie rentgenového záření na fotonovou energii viditelného světla. Při setkání rentgenového záření s panelem nepřímé konverze nastane ve scintilační vrstvě absorpce rentgenových fotonů. U toho dochází k vytvoření fotonů světla, které skončí na fotodiodě, kde dojde k jejich detekci. Energie těchto fotonů je přeměněna na elektrický náboj. Již zmíněná fotodioda a scintilační vrstva zde nahrazují amorfní selen, který je u flat panelů s přímou konverzí.

Seznam Projektcí

| | | | |
|---|----|------------------------------------|----|
| A. Projekce hrudník..... | 3 | 15. L–S přechod projekce LAT..... | 26 |
| 1. Hrudník projekce PA (S+P)..... | 3 | 16. Křížová kost projekce AP..... | 27 |
| 2. Hrudník projekce LAT..... | 4 | 17. Křížová kost projekce LAT..... | 28 |
| 3. Hrudník projekce AP vleže..... | 5 | 18. Kostrč projekce AP..... | 29 |
| 4. Žebra projekce šikmá PA..... | 6 | 19. Kostrč projekce LAT..... | 30 |
| 5. Žebra projekce šikmá AP..... | 7 | | |
| 6. Horní žebra projekce AP..... | 8 | | |
| 7. Dolní žebra projekce AP..... | 9 | | |
| 8. Sternum projekce LAT..... | 10 | | |
| 9. Sternum projekce šikmá PA..... | 11 | | |
| B. Projekce páteř..... | 12 | | |
| 1. Krční páteř projekce AP – Sandberg..... | 12 | | |
| 2. Krční páteř projekce AP..... | 13 | | |
| 3. Krční páteř projekce LAT..... | 14 | | |
| 4. Krční páteř projekce šikmá – foramina..... | 15 | | |
| 5. Krční páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon)..... | 16 | | |
| 6. C-Th přechod projekce LAT..... | 17 | | |
| 7. Hrudní páteř projekce AP..... | 18 | | |
| 8. Hrudní páteř projekce LAT..... | 19 | | |
| 9. Hrudní páteř projekce šikmá – foramina..... | 20 | | |
| 10. Bederní páteř projekce AP..... | 21 | | |
| 11. Bederní páteř projekce LAT..... | 22 | | |
| 12. Bederní páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon)..... | 23 | | |
| 13. Bederní páteř projekce šikmá – foramina..... | 24 | | |
| 14. L–S přechod projekce AP..... | 25 | | |

A. Projekce hrudník

1. Hrudník projekce PA (S+P)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k vertigrafu a rentgenka zády k pacientovi
- Hrudník pacienta naléhá na vertigraf a horní končetiny ho objímají
- Pokud to není možné kvůli stavu pacienta můžeme provést vsedě

Centrace paprsku:

- CP horizontální a směřující na střed hrudníku

Vzdálenost O-K:

- 150—200 cm

Hodnoty napětí:

- S použitím přídavné filtrace 100-150 kV
- Bez přídavné filtrace 80-110 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

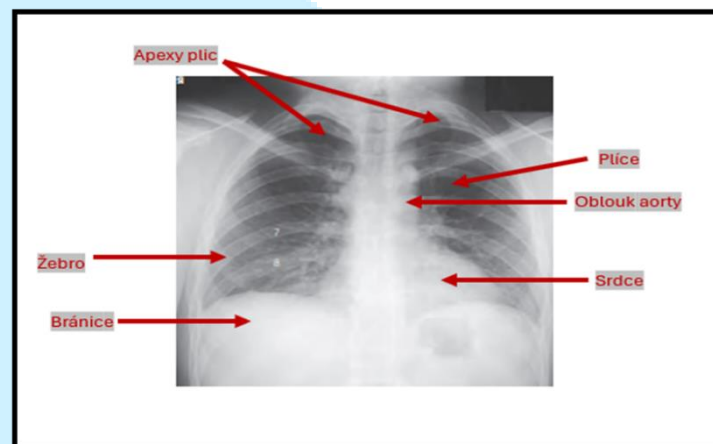
Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

- U podezření na pneumotorax – Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte, vydechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Horní apexy plic, plíce, srdce, žebra, dolní apexy plic a bránice



Obrázek 1 – RTG snímek hrudníku PA (S+P) (Long a kol., 2016, s. 488)



Obrázek 2 - Projekce hrudník PA (S+P) a centrace (Archiv autora, 2024)

2. Hrudník projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí vzpřímeně a je vyšetřovanou stranou k vertigrafu
- Horní končetiny musí být drženy nad hlavou
- Pacientovi můžeme pomoci držákem rukou, který se upevní k vertigrafu

Centrace paprsku:

- CP horizontální a směřující na střed hrudníku

Vzdálenost O-K:

- 150—200 cm

Hodnoty napětí:

- S použitím přídavné filtrace 100-150 kV
- Bez přídavné filtrace 80-110 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

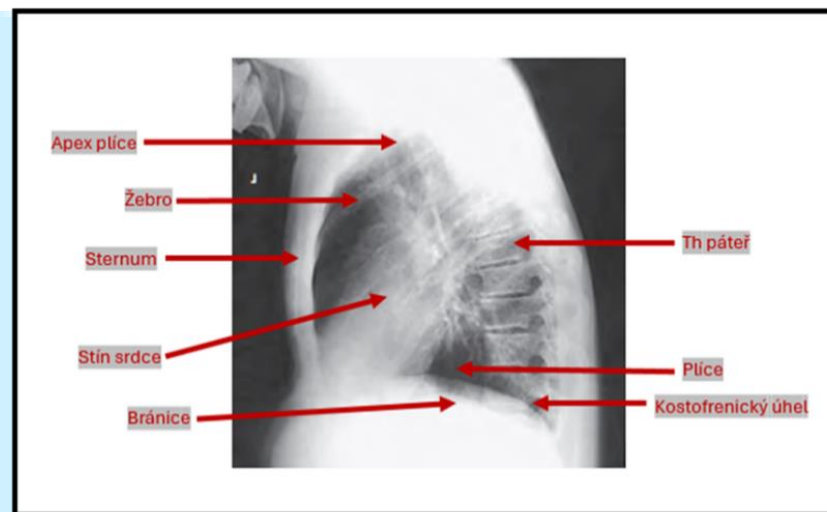
- Ano

Povel pro pacienta:

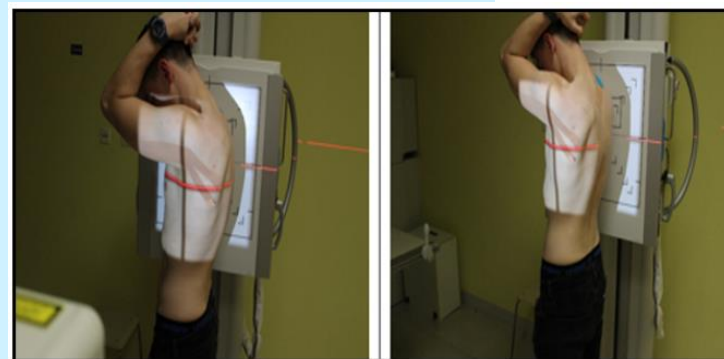
- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Horní apexy plic, plíce, srdce, žebra, Th páteř, sternum, bránice



Obrázek 3 - RTG snímek hrudníku LAT (Long a kol., 2016, s. 501)



Obrázek 4 - Projekce hrudník LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

3. Hrudník projekce AP vleže

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient leží na zádech na vyšetřovacím stole
- Horní končetiny jdou podél těla pacienta a dolní končetiny nechá pacient natažené
- Hlava může být vypořádána molitanovým polštářem

Centrace paprsku:

- CP vertikálně a směřující na střed hrudníku (3 palce pod jugulární jamku)

Vzdálenost O-K:

- 110-150 cm

Hodnoty napětí:

- S použitím přídavné filtrace 100-150 kV
- Bez přídavné filtrace 80-110 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

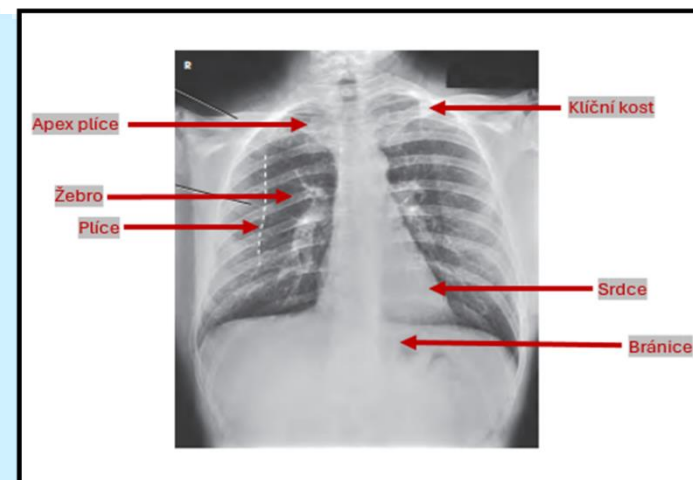
- Ano

Povel pro pacienta:

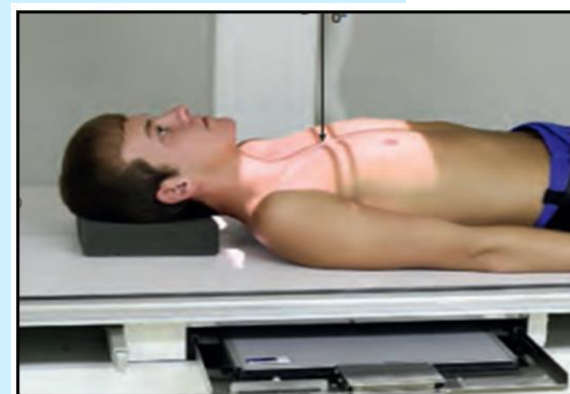
- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Horní apexy plic, plíce, srdce, žebra, dolní apexy plic a bránice



Obrázek 5 - RTG snímek hrudníku AP vleže (Long a kol., 2016, s. 511)



Obrázek 6 - Projekce hrudník AP vleže (Long a kol., 2016, s. 492)

4. Žebra projekce šikmá PA

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient bude ležet či sedět, pokud to vzhledem k pacientovu stavu není možné může být i vleže na břiše
- Snímaná část žebere je v 45° vzdálena od receptoru obrazu a horní končetina snímané strany je dána buď za hlavu nebo na vrchní část vertigrafu
- Druhá horní končetina je svěšena podél těla a přiléhá na vertigraf

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti žebere

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

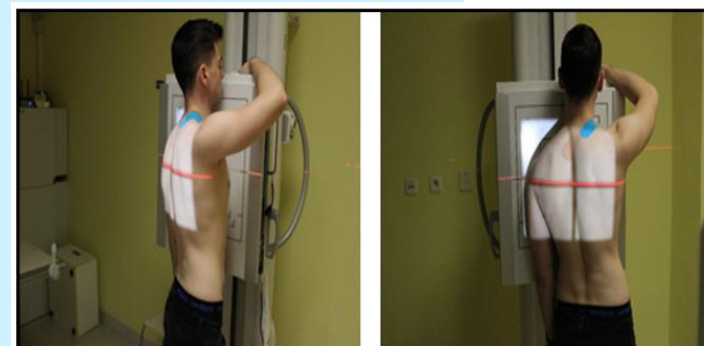
- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Postižená část žebere



Obrázek 7 - RTG snímek žebra šikmá PA (Long a kol., 2016, s. 476)



Obrázek 8 - Projekce žebra šikmá PA a centrace (Archiv autora, 2024)

5. Žebra projekce šikmá AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient bude ležet či sedět, pokud to vzhledem k pacientovu stavu není možné může být i vleže na zádech
- Nevyšetřovaná oblast žebere je 45° vzdálena od receptoru obrazu a horní končetina této strany je svěřena podél těla
- Vyšetřovaná oblast doléhá na vertigraf a ruka je buď zdvižena nebo dána za hlavu

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti (oblast hrudní kosti)

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

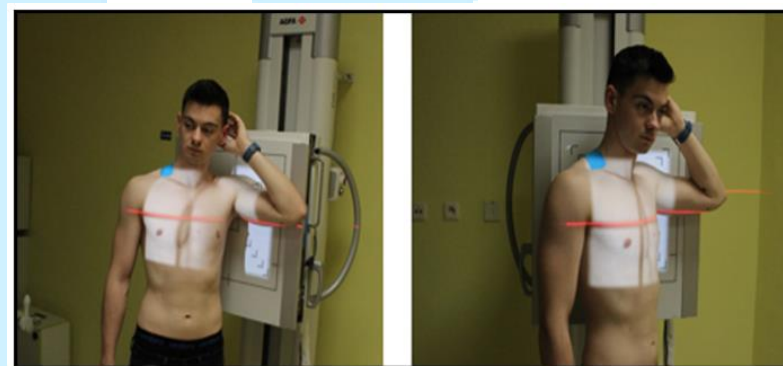
- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Postižená část žebere



Obrázek 9 - RTG snímek žebra šikmá AP (Long a kol., 2016, s. 474)



Obrázek 10 - Projekce žebra šikmá AP a centrace (Archiv autora, 2024)

6. Horní žebra projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a jeho záda naléhají na vertigraf
- Horní končetiny jsou svěřeny podél těla pacienta
- Pokud to vzhledem k pacientově stavu není možné tak můžeme provádět i vleže

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti (horní úsek žebér)

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

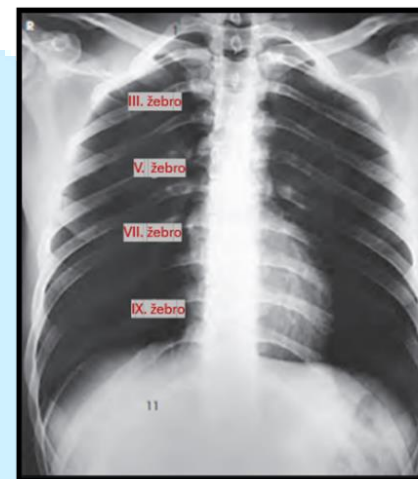
- Ano

Povel pro pacienta:

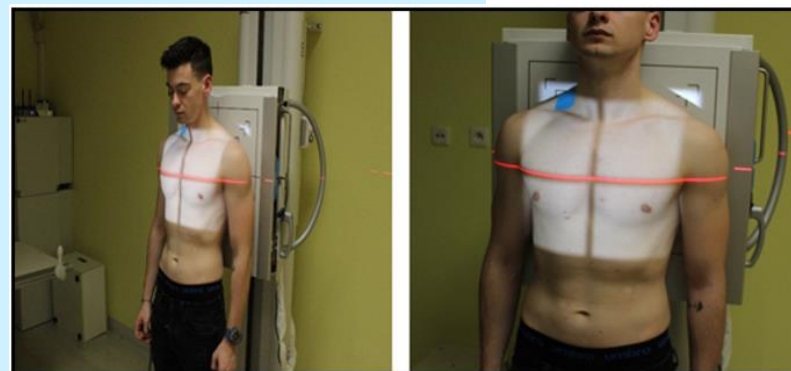
- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Postižená část vrchního úseku žebér



Obrázek 11 - RTG snímek horní žebra AP (Long a kol., 2016, s. 472)



Obrázek 12 - Projekce horní žebra AP a centrace (Archiv autora, 2024)

7. Dolní žebra projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a jeho záda naléhají na vertigraf
- Horní končetiny jsou svěšeny podél těla pacienta
- Pokud to vzhledem k pacientově stavu není možné tak můžeme provádět i vleže

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti (dolní úsek žeber)

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

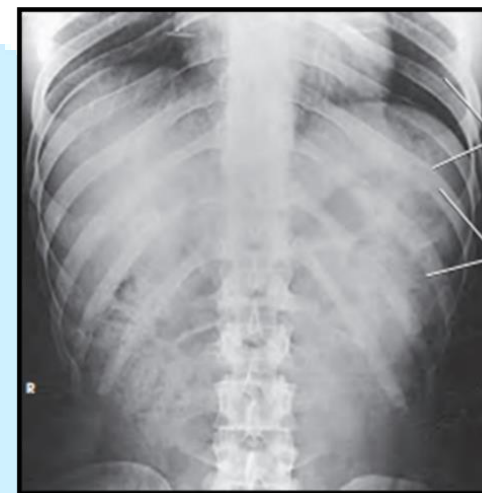
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Postižený úsek dolní části žeber



Obrázek 13 - RTG snímek dolní žebra AP
(Long a kol., 2016, s. 472)



Obrázek 14 - Projekce dolní žebra AP a centrace (Archiv autora, 2024)

8. Sternum projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí stranou k vertigrafu, pokud toho pacient není schopen můžeme provádět i vsedě
- Strana těla doléhá na vertigraf
- Horní končetiny má pacient složeny za zády
- Ramena se pacient snaží odtáhnout dozadu
- Pacient se snaží tzv. vyprsit

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří se na přibližný střed hrudní kosti

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-90 kV – bez přídavné filtrace

Formát kazety:

- 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

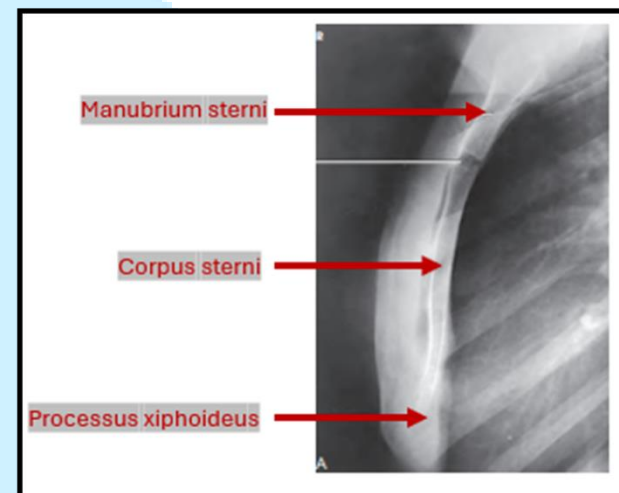
- Ano

Povel pro pacienta:

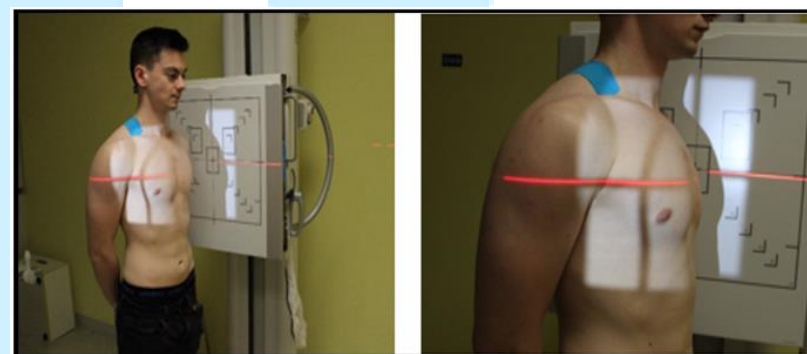
- Tak teď už se nehýbejte, a zhluboka se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Celá hrudní kost



Obrázek 15 - RTG snímek sternum LAT (Long a kol., 2016, s. 463)



Obrázek 16 - Projekce sternum LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

9. Sternum projekce šikmá PA

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl na břicho (můžeme provádět i ve stoje)
- Dále je pacientovi podložena hlava polštářem
- Levá strana těla pacienta je vypodložena tak, aby se zvedla zhruba o 25°, díky tomu nám páteř nezakryje hrudní kost
- Pravá horní končetina je položena na stole podél těla a levá horní končetina je složena vedle hlavy

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP přibližně 5 cm z levé strany od páteře na oblast hrudní kosti

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Formát kazety:

- 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

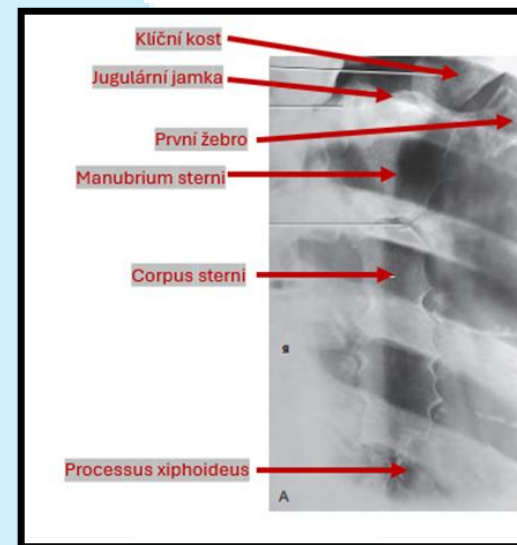
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte, a zhluboka se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Celá hrudní kost bez zakrytí



Obrázek 17 - RTG snímek sternum šikmá PA (Long a kol., 2016, s. 459)



Obrázek 18 - Projekce sternum šikmá PA a centrace (Archiv autora, 2024)

B. Projekce páteř

1. Krční páteř projekce AP – Sandberg

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a zády naléhá na vertigraf
- Pokud toho pacient není schopen můžeme provádět i vsedě
- Musí dojít k zaklonění hlavy a ústa pacienta jsou otevřena, jak jen je to možné

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří vertikálně na oblast C1

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–85 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

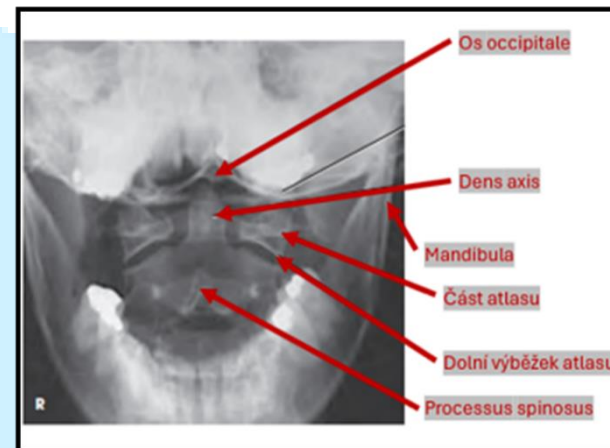
- Ano

Povel pro pacienta:

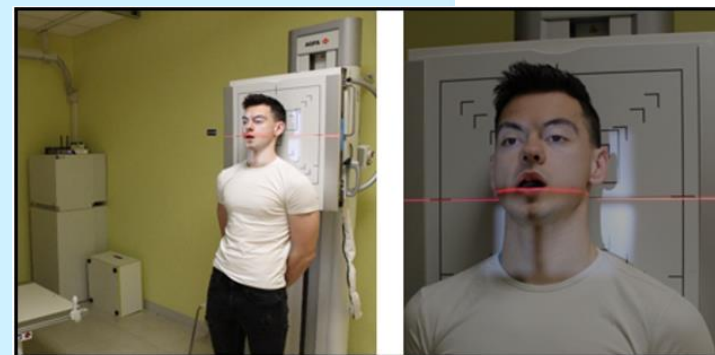
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Atlantooccipitální skloubení, zub čepovce (dens axis)



Obrázek 19 - RTG snímek krční páteř AP – Sandberg (Long a kol., 2016, s. 385)



Obrázek 20 - Projekce krční páteř AP – Sandberg a centrace (Archiv autora, 2024)

2. Krční páteř projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a zády k vertigrafu
- Můžeme provádět i vleže na zádech na vyšetřovacím stole, jestliže to pacientův stav vyžaduje
- Mírný záklon hlavy pacienta, aby došlo k nadzdvížení brady
- Horní končetiny složené za tělo nebo jdou podél těla

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří vertikálně na oblast možného středu krční páteře

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–85 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

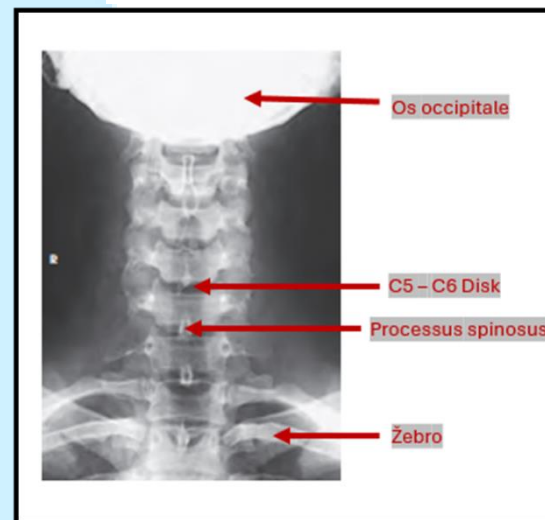
- Ano

Povel pro pacienta:

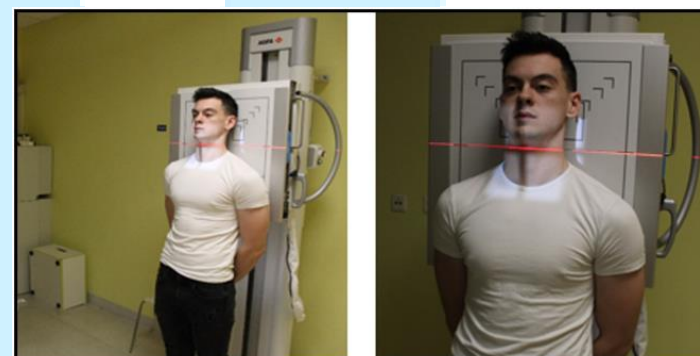
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů v oblasti krční páteře



Obrázek 21 - RTG snímek krční páteře AP (Long a kol., 2016, s. 388)



3. Krční páteř projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí či sedí stranou k vertigrafu
- Levé rameno naléhá na vertigraf
- Pacient se snaží ramena co nejvíce stáhnout kaudálním směrem

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří horizontálně na přibližný střed oblasti krční páteře

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–85 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

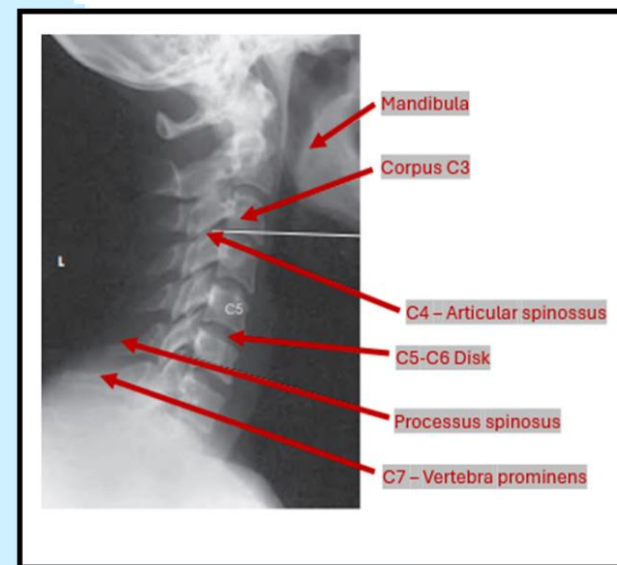
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů v oblasti krční páteře



Obrázek 23 - RTG snímek krční páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 390)



Obrázek 24 - Projekce krční páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

4. Krční páteř projekce šikmá – foramina

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a zády k vertigrafu, můžeme provádět i vsedě
- Pacient je natočen do úhlu 45°, aby došlo ke snímání vzdálenější strany od vertigrafu
- Pacienta natáčíme šikmě dvakrát, a to kvůli dvěma projekcím z levé a pravé strany

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří horizontálně na přibližný střed krční páteře

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–80 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

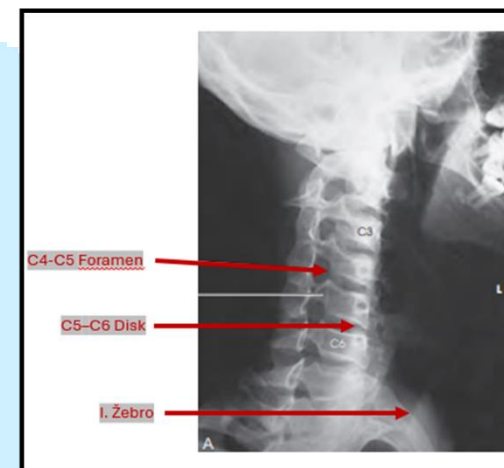
- Ano

Povel pro pacienta:

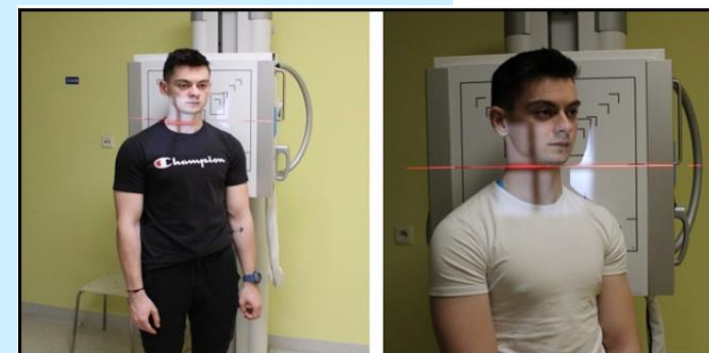
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Meziobratlové prostory, vrchní meziobratlové prostory bez zakrytí dolní čelistí



Obrázek 25 - RTG snímek krční páteř šikmá – foramina (Long a kol., 2016, s. 394)



Obrázek 26 - Projekce krční páteř šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024)

5. Krční páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí stranou k vertigrafu (můžeme provádět i v sedě)
- Pacient ramenem doléhá na vertigraf a obě ramena se snaží tlačit kaudálním směrem
- Pacient se snaží o co největší možný záklon a předklon hlavy

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří horizontálně na přibližný střed krční páteře

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–85 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

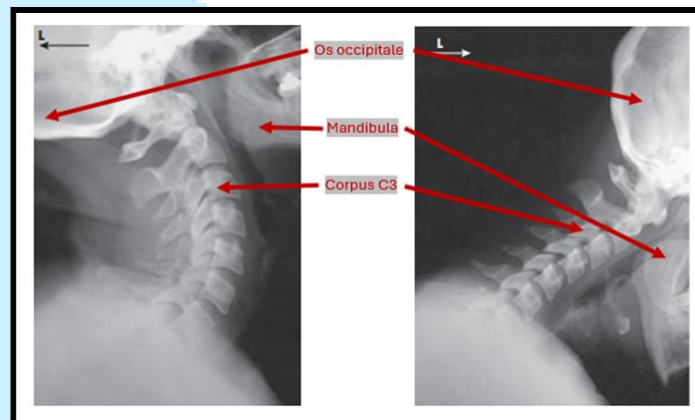
- Ano

Povel pro pacienta:

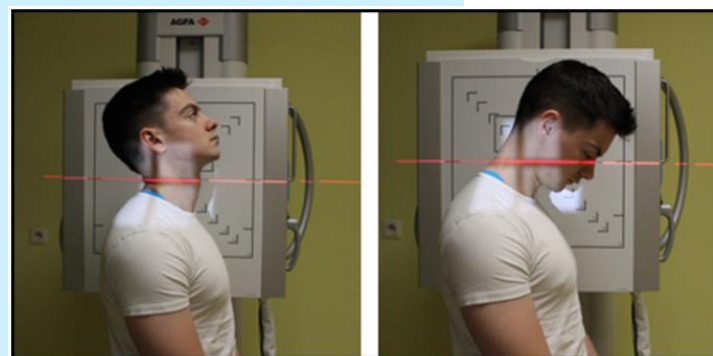
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů krční páteře v co největším možném předklonu a záklonu



Obrázek 27 - RTG snímek krční páteř – dynamické snímky záklon a předklon (Long a kol., 2016, s. 392)



Obrázek 28 - Projekce krční páteř – dynamické snímky záklon a předklon (Archiv autora, 2024)

6. C-Th přechod projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je postaven stranou těla k vertigrafu a naléhá na ni (můžeme provádět i vleže popř. vsedě)
- Pacient se snaží horní končetinu, která je blíže k vertigrafu dát nahoru nejlépe za hlavu
- Druhá horní končetina jde uvolněně podél těla pacienta a rameno se snaží pacient tlačit kaudálním směrem

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na přibližný přechod páteře (úroveň C7)

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–80 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

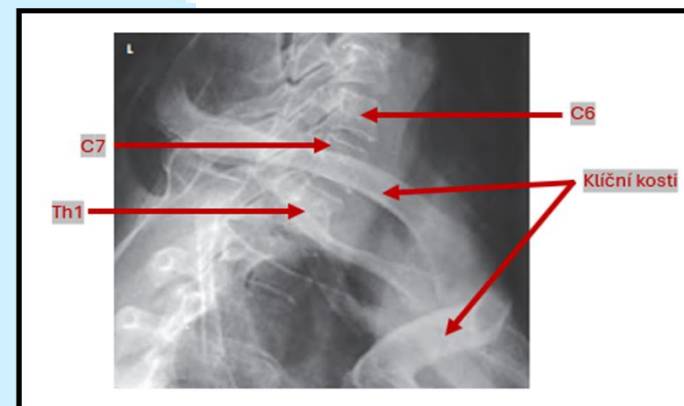
- Ano

Povel pro pacienta:

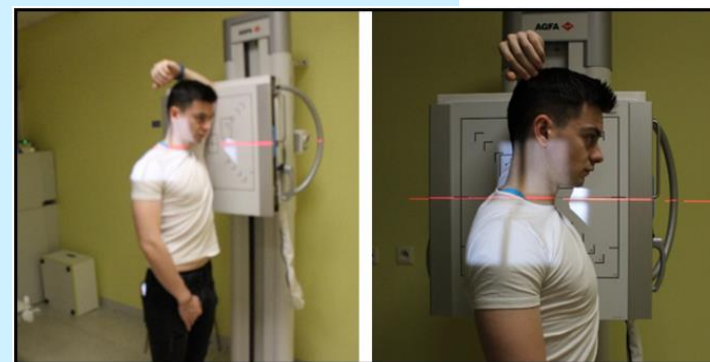
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Cervikotorakální obratle mezi rameny (oblast C7-Th1)



Obrázek 29 - RTG snímek C-Th přechod LAT (Long a kol., 2016, s. 403)



Obrázek 30 - Projekce C-Th přechod LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

7. Hrudní páteř projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient leží na zádech na vyšetřovacím stole (můžeme provádět i ve stoje)
- Horní končetiny pacient dá podél těla a dolní končetiny jsou natažené

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na přibližný střed hrudní kosti

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

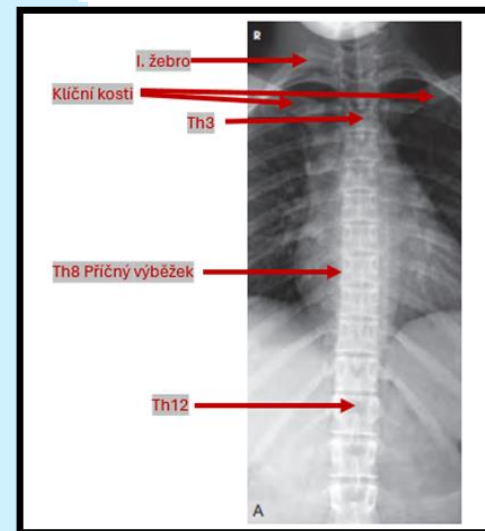
Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti hrudní páteře

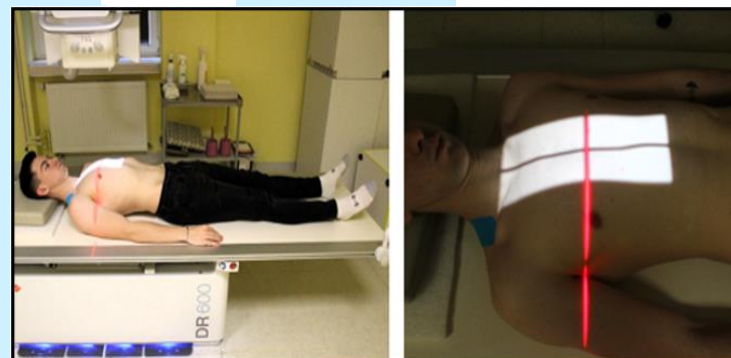
Dodatek:

- Zobrazení Th-L přechodu v AP projekci je obdobné, ale liší se ve velikosti kazety a to 18 x 24 cm, protože stačí zachytit pouze obratle Th11, Th12 a L1, L2. CP

posuneme níže, a to do oblasti přechodu Th-L (oblast pupku). Použití této projekce není tak časté.



Obrázek 31 - RTG snímek hrudní páteř AP (Long a kol., 2016, s. 405)



Obrázek 32 - Projekce hrudní páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024)

8. Hrudní páteř projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je uložen na bok na vyšetřovací stůl a srovnají se mu záda rovnoběžně se stolem (můžeme provádět i ve stoje)
- Horní končetiny natažené před sebou a dolní končetiny jsou pokrčené

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na oblast hrudní páteře, dolní část lopatky

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

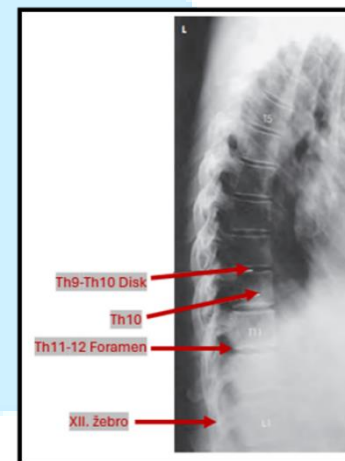
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

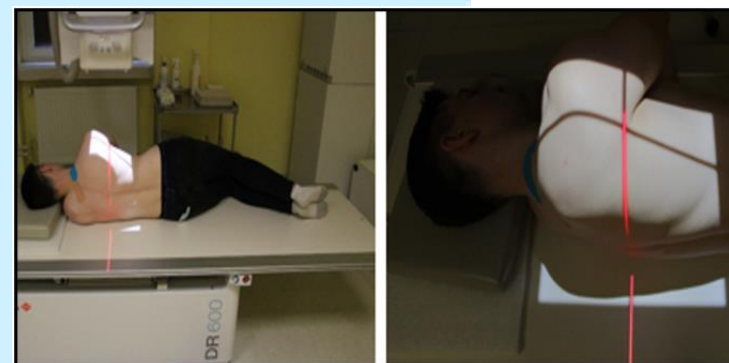
- Všechna těla obratlů z oblasti hrudní páteře

Dodatek:

- Zobrazení Th-L přechodu v bočné projekci je obdobné, ale liší se ve velikosti kazety a to 18 x 24 cm, protože stačí zachytit pouze obratle Th11, Th12 a L1, L2. CP posuneme níže, a to do oblasti přechodu Th-L. (nad hřeben kosti kyčelní). Použití této projekce není tak časté.



Obrázek 33 - RTG snímek hrudní páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 409)



Obrázek 34 - Projekce hrudní páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

9. Hrudní páteř projekce šikmá – foramina

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je uložen na záda na vyšetřovací stůl a poté je snímaná strana těla vypodložena o 45°
- Dolní končetiny jsou vypodložené
- Pravou horní končetinu pacient umístí před sebe a levou horní končetinu dá na stůl podél těla

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na oblast hrudní páteře

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–80 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

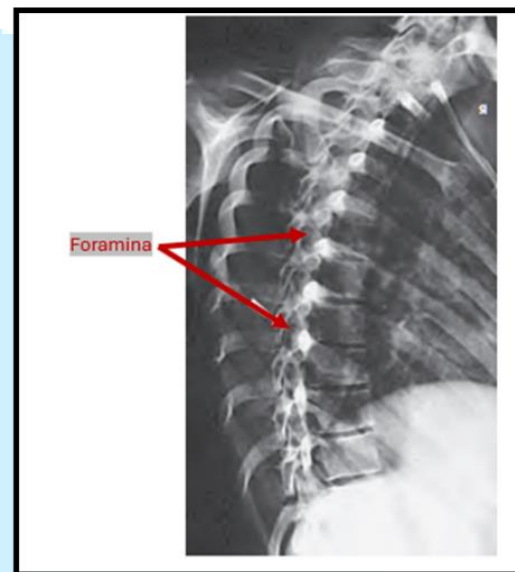
- Ano

Povel pro pacienta:

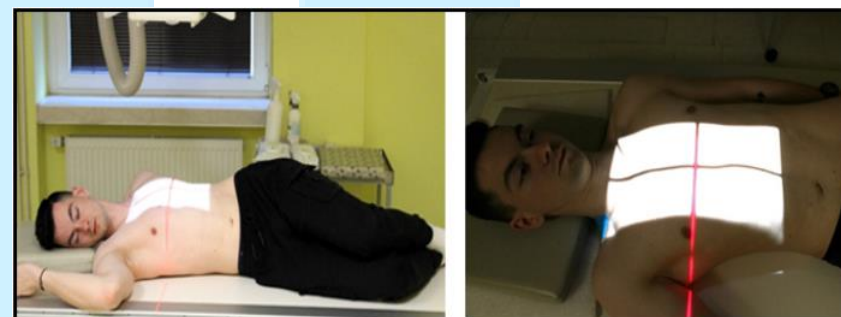
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti hrudní páteře – meziobratlové prostory (foramina)



Obrázek 35 - RTG snímek páteř šikmá – foramina (Long a kol., 2016, s. 412)



Obrázek 36 - Projekce hrudní páteř šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024)

10. Bederní páteř projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je uložen na záda na vyšetřovací stůl (můžeme provádět i ve stoje u vertigrafu)
- Horní a dolní končetiny jsou natažené
- Pacient srovnán do roviny

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na oblast bederní páteře mezi vršky lopat kyčelních

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm nebo 30 x 35 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

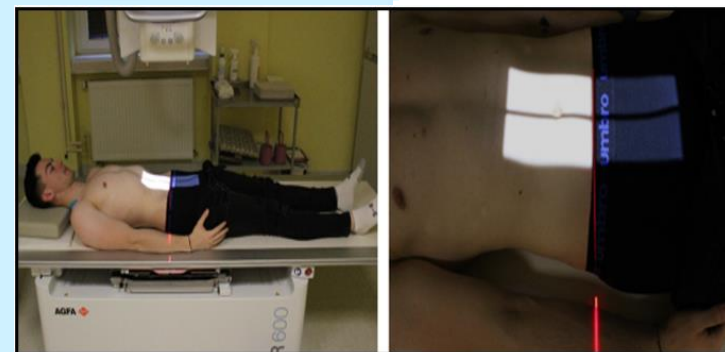
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti bederní páteře



Obrázek 37 - RTG snímek bederní páteř AP (Long a kol., 2016, s. 415)



Obrázek 38 - Projekce bederní páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024)

11. Bederní páteř projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na bok k receptoru obrazu (můžeme provádět i ve stoje u vertigrafu)
- Horní končetiny natažené před sebe a dolní končetiny jsou pokrčené
- Srovnání pacienta do roviny

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří kolmo na oblast bederní páteře, cca 3 cm nad hranu kosti kyčelní

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm nebo 30 x 35 cm

Použití Bucky clony:

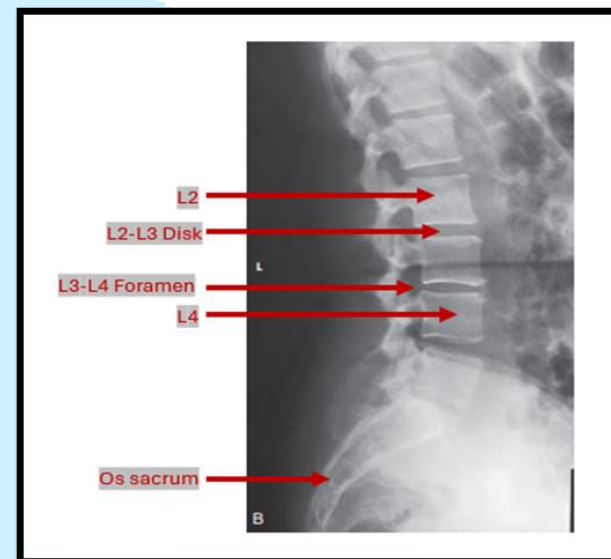
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti bederní páteře, lumbosakrální přechod



Obrázek 39 - RTG snímek bederní páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 418)



Obrázek 40 - Projekce bederní páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

12. Bederní páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí stranou k vertigrafu, na který bokem naléhá
- Horní končetiny má pacient před sebou nebo je dá za hlavu (podle možnosti pacienta)
- Pacient provede maximálně možný předklon a záklon, a to nejlépe bez zapojení kyčlí

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří zhruba 3 cm nad hranu lopaty kosti kyčelní

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

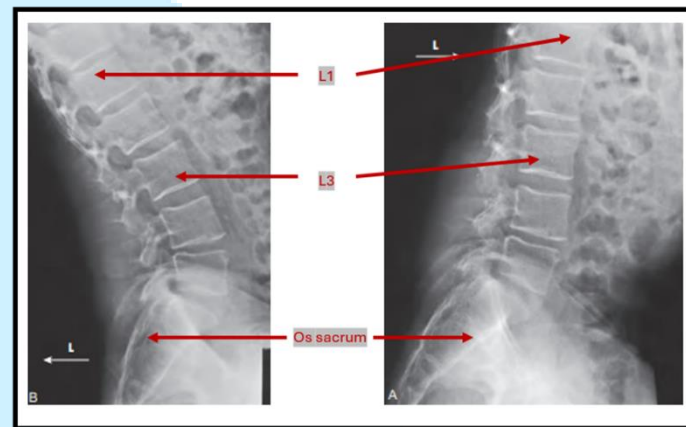
- Ano

Povel pro pacienta:

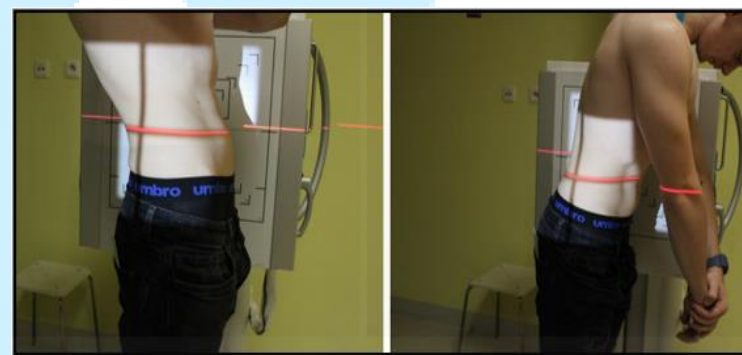
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti bederní páteře v co největším možném předklonu a záklonu



Obrázek 41 - RTG snímek bederní páteře – dynamické snímky záklon a předklon (Long a kol., 2016, s. 444)



Obrázek 42 - Projekce bederní páteře – dynamické snímky záklon a předklon (Archiv autora, 2024)

13. Bederní páteř projekce šikmá – foramina

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvlečení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na záda na vyšetřovací stůl
- Pacientovi vypodložíme snímanou stranu zhruba o 45°
- Horní končetiny se snaží pacient dát mimo CP (např. vedle hlavy)
- Dolní končetiny jsou pokrčené

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří zhruba 3 cm nad hřeben kosti kyčelní

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–85 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm , 30 x 35 cm nebo 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

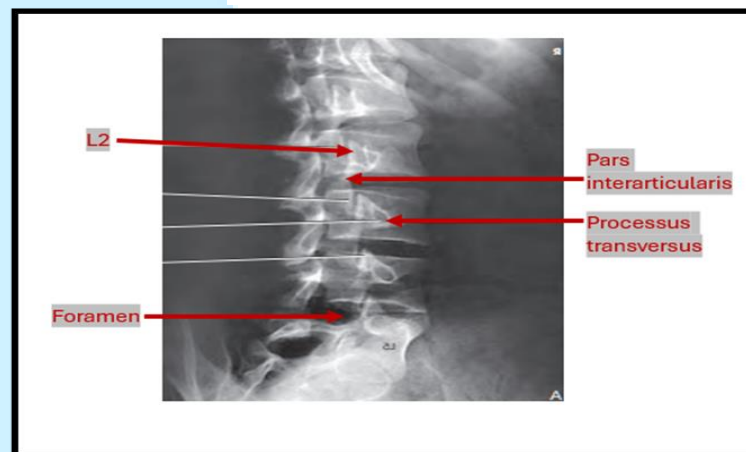
- Ano

Povel pro pacienta:

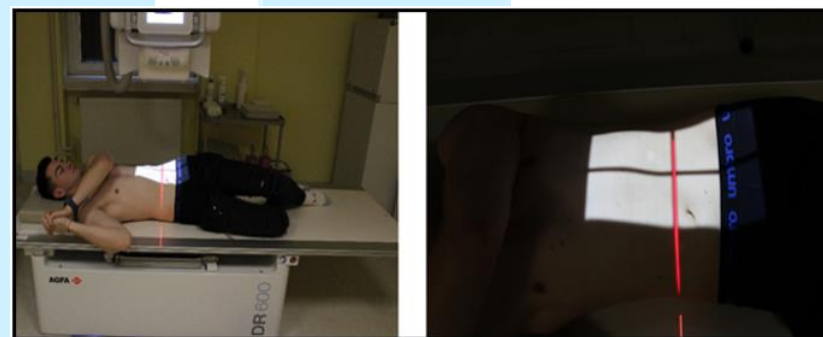
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti bederní páteře – meziobratlové prostory (foramina)



Obrázek 43 - RTG snímek bederní páteř šikmá – foramina (Long a kol., 2016, s. 422)



Obrázek 44 - Projekce bederní páteř šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024)

14. L–S přechod projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvlečení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na záda na vyšetřovací stůl
- Pacient natáhne horní končetiny podél těla a dolní končetiny pokrčí

Centrace paprsku:

- CP je skloněn 30° kranialně u mužů a 35° kranialně u žen na receptor obrazu – CP míří na přibližnou oblast L-S přechodu

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–85 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

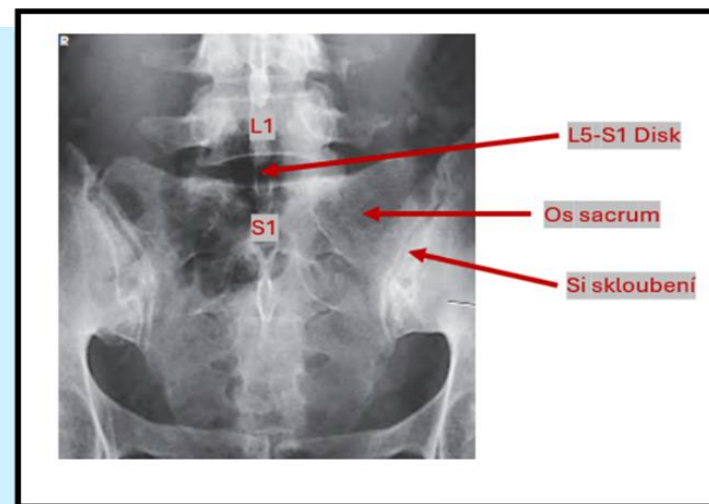
- Ano

Povel pro pacienta:

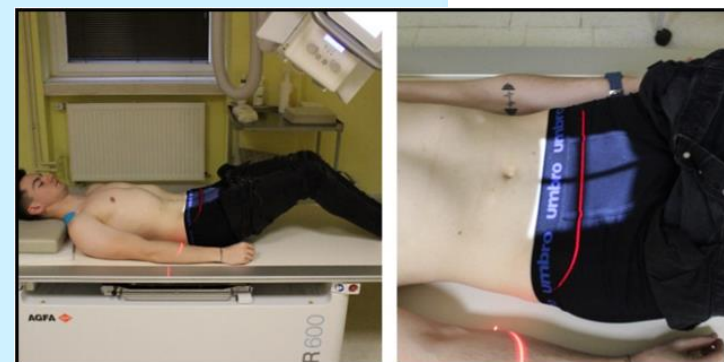
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Obratle L4, L5, os sacrum



Obrázek 45 - RTG snímek L-S přechod AP (Long a kol., 2016, s. 425)



Obrázek 46 - Projekce L-S přechod AP a centrace (Archiv autora, 2024)

15. L–S přechod projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvlečení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na bok na vyšetřovací stůl
- Pacient natáhne horní končetiny nejlépe před sebe
- Dolní končetiny jsou pokrčené
- Pacient je srovnán do roviny

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na přibližný střed L-S přechodu páteře

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–85 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

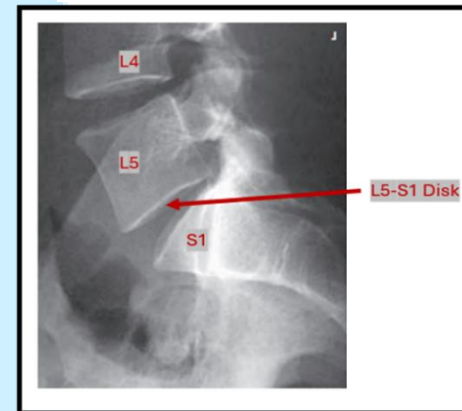
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Obratle L4, L5, os sacrum



Obrázek 47 - RTG snímek L-S přechod LAT (Long a kol., 2016, s. 420)



Obrázek 48 - Projekce L-S přechod LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

16. Křížová kost projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na záda
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horník končetiny jsou položeny podél těla

Centrace paprsku:

- CP je skloněn kranální směrem o 30° na receptor obrazu – CP míří zhruba 3 cm nad oblast symfýzy

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

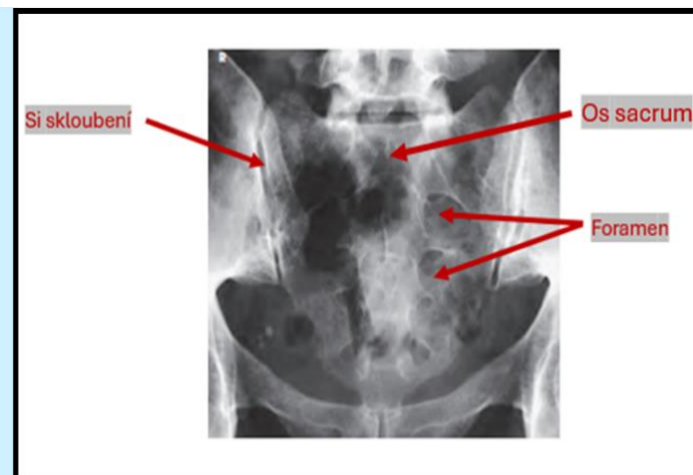
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os sacrum



Obrázek 49 - RTG snímek kost křížová AP (Long a kol., 2016, s. 431)



Obrázek 50 - Projekce kost křížová AP a centrace (Archiv autora, 2024)

17. Křížová kost projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na bok
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horní končetiny pacient natáhne před sebe

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří zhruba 10 cm pod vrchní okraj lopaty kosti kyčelní

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Formát kazety:

- 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

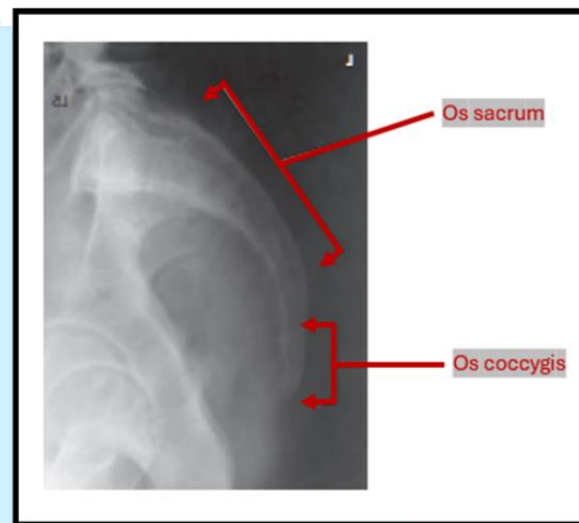
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os sacrum, os coccygis



Obrázek 51 - RTG snímek kostí křížové projekce LAT (Long a kol., 2016, s. 434)



Obrázek 52 - Projekce kostí křížové LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

18. Kostrč projekce AP

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvětlení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na záda
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horní končetiny pacient položí podél těla na vyšetřovací stůl

Centrace paprsku:

- CP je skloněn kaudálním směrem o 10° na receptor obrazu – CP míří zhruba 3 cm nad oblast symfýzy

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–85 kV

Formát kazety:

- 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

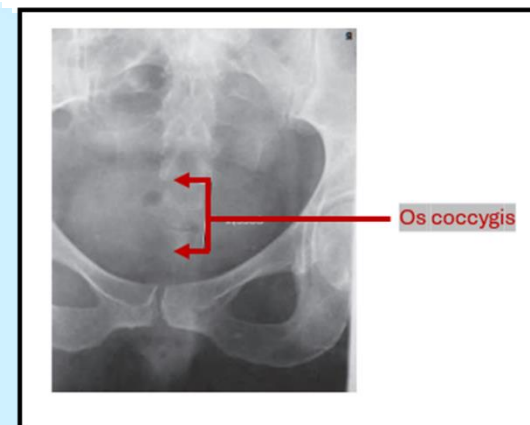
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os coccygis



Obrázek 53 - RTG snímek kostrč AP (Long a kol., 2016, s. 432)



Obrázek 54 - Projekce kostrč AP a centrace (Archiv autora, 2024)

19. Kostrč projekce LAT

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na bok
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horní končetiny pacient natáhne před sebe

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří zhruba 10 cm pod vrchní okraj lopaty kosti kyčelní

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Formát kazety:

- 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

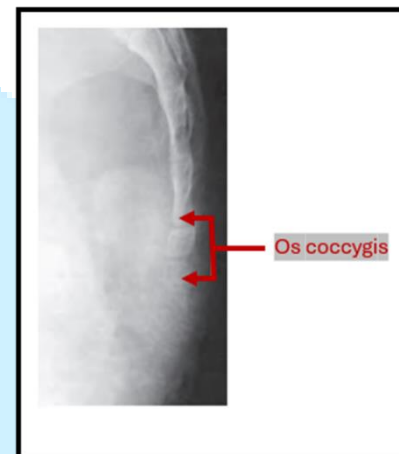
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os coccygis



Obrázek 55 - RTG snímek kostrč LAT (Long a kol., 2016, s. 434)



Obrázek 56 - Projekce kostrč LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Použitá literatura

ČESKO, 2019. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Národní radiologické standardy-skiografie, dospělí. Online. In: *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. Částka 3, s. 1-77. ISSN 1211-0868. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/wpcontent/uploads/wepub/17047/37091/V%C4%9Bstn%C3%ADk%20MZ%20%C4%8CR%203-2019.pdf> [cit. 2024-02-25].

JEUKENS, C. R. L. P. N., KÜTTERER, G., KICKEN, P. J., FRANTZEN, M. J., van ENGELSHOVEN, J. M. A., WILDBERGER, J. E., & KEMERINK, G. J., 2020. *Gonad shielding in pelvic radiography: modern optimised X-ray systems might allow its discontinuation. Insights into imaging*, 11(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0828-1>

LONG, Bruce W., Jeannean Hall ROLLINS, and Barbara J. SMITH, 2016. *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures*. 13th ed. St. Louis, MO: Mosby. 1760 s. ISBN 978-0-323-26341-2

MALÍKOVÁ, Hana, 2022. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Druhí, aktualizované vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. 120 s. ISBN 978-80-246-5190-3.

NEKULA, Josef a CHMELOVÁ, Jana, 2005. *Výbrané kapitoly z konvenční radiologie*. Ostrava: Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta. 98 s. ISBN 80-7368-057-2.

SEIDL, Zdeněk, 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. 372 s. ISBN 978-80-247-4108-6.

VOMÁČKA, Jaroslav, 2015. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Odborná publikace. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 157 s. ISBN 978-80-244-4508-3.

Manuál můžete získat formou QR kódu:



