

MODUL
RADIOGRAFI ANTOPOMETRI



PENYUSUN:

1. Asih Puji Utami, S.KM.,Kes
2. Septi Purwaningsih, S.Si., M.Si.
3. Fisnandya Meita Astari, S.Tr.Rad

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN

**MODUL
RADIOGRAFI ANTOPOMETRI**



**DISAHKAN:
OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI**

(Sri Wahyuni, S.Si., M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobil'alamin, puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT dapat menyusun buku Modul Radiografi Antropometri sehingga dapat digunakan untuk mahasiswa DIII Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

Modul Radiografi Antropometri berguna untuk memperkuat dasar keilmuan dan untuk mendukung pembelajaran mencapai kompetensi radiografer yang unggul, sehingga mahasiswa mampu menjadi radiografer yang dapat mencapai kompetensi yang berkualitas, berkesinambungan dan terpadu. Metode pembelajaran meliputi praktik di laboratorium, diskusi, dan seminar.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Ketua Prodi DIII Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini. Semoga dapat menjadi panduan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendukung tercapainya kompetensi radiologi serta bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER	1
HALAMAN PENGESAHAN	2
KATA PENGANTAR	3
DAFTAR ISI.....	4
VISI DAN MISI	5
BAB I TEORI.....	6
A. DESKRIPSI MODUL	6
B. DESKRIPSI	6
C. KUMPULAN.....	8
BAB II (TUTORIAL).....	57
A. DESKRIPSI TUTORIAL.....	57
B. TATA TERTIB	57
C. SKENARIO	57
D. SEVEN JUMPS.....	57
E. PENULISAN LAPORAN TUTORIAL	59
BAB III PRAKTIKUM.....	62
A. KELULUSAN:.....	62
B. TATA TERTIB:	62
C. MATERI PEMBELAJARAN.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	121

VISI DAN MISI

Visi

Menjadi Program Studi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi pilihan dan unggul dalam bidang *emergency imaging* berbasis nilai-nilai Islam yang berkemajuan

MISI

1. Menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat berwawasan kesehatan dan berdasarkan nilai-nilai Islam Berkemajuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa.
2. Mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan etika dalam bidang *emergency imaging*
3. Mengembangkan kajian dan pemberdayaan perempuan dalam kerangka Islam berkemajuan.

BAB I TEORI

A. DESKRIPSI MODUL

Modul ini berisi tentang radiografi antropometri meliputi fundamental positioning dan efek geometri terhadap citra pada antropometri Pelvis dan lower ekstremitas, Fundamental positioning dan efek geometri terhadap citra pada antropometri spine dan kepala, prosedur positioning dan pengukuran pada pemeriksaan makroradiografi, fistulografi, adenoid, pelvimetri dan bone densitometri. Modul ini diperuntukkan bagi mahasiswa Prodi Radiologi D3 semester

B. DESKRIPSI PEMBELAJARAN

Aktifitas Pembelajaran

a. Kuliah di kelas

Aktivitas pembelajaran dalam rangka memahami sesuatu informasi pengetahuan secara jelas. Mahasiswa akan mengikuti berbagai metode perkuliahan yang diampu oleh dosen tim teaching.

2. Praktik keterampilan

Aktivitas ini merupakan aktivitas pembelajaran dalam rangka memahami sesuatu informasi secara mantap. Mahasiswa diberi kesempatan untuk praktik menggunakan teori dengan cara simulasi di kelas atau di laboratorium.

3. Diskusi Kelompok

Diskusi ini dilakukan dengan peserta seluruh mahasiswa dalam kelompok tiap kelas. Tujuan aktivitas pembelajaran ini ialah memperdalam materi yang telah diperoleh di kelas.

4. Seminar

Seminar dilaksanakan setelah mahasiswa mendiskusikan topik ataupun kasus pada pertemuan sebelumnya dilaksanakan di tiap kelompok dengan dosen kelompok praktik.

5. Penugasan

Penugasan dilaksanakan pada materi yang diperlukan pembahasan lebih mendalam dengan harapan mahasiswa memiliki waktu lebih banyak dengan belajar mandiri melalui berbagai referensi.

6. Tutorial

Dalam diskusi kelompok, mahasiswa diminta memecahkan masalah yang terdapat pada skenario yaitu dengan mengikuti metode "Seven Jumps", terdiri dari 7 langkah pemecahan masalah yaitu :

Step 1 : *Clarifying unfamiliar terms*

Mengklarifikasi istilah atau konsep ; istilah-istilah dalam skenario yang belum jelas atau yang menyebabkan banyak interpretasi ditulis dan diklarifikasi terlebih dahulu.

Step 2 : *Problem definition*

Masalah yang ada dalam skenario diidentifikasi dan dirumuskan dengan jelas (bisa dalam bentuk pertanyaan)

Step 3 : *Brainstorming*

Pada langkah ini setiap anggota kelompok melakukan brainstorming mengemukakan penjelasan tentative terhadap permasalahan yang sudah dirumuskan di step 2 dengan menggunakan pre-existing knowledge

- Step 4 : *Analyzing the problem*
Mahasiswa memberikan penjelasan secara sistematis terhadap jawaban pada step 3, bisa juga dengan saling menghubungkan antar konsep, klasifikasikan jawaban atas pertanyaan, menarik kesimpulan dari masalah yang sudah dianalisis pada step 3.
- Step 5 : *Formulating learning issues*
Menetapkan tujuan belajar (learning objective) ; informasi yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan dirumuskan dan disusun secara sistematis sebagai tujuan belajar
- Step 6 : *Self Study*
Mengumpulkan informasi tambahan dengan belajar mandiri ;kegiatan mengumpulkan informasi tambahan dilakukan dengan mengakses informasi dari internet, jurnal, perpustakaan, kuliah, dan konsultasi pakar.
- Step 7 : *Reporting*
Mensintesis atau menguji informasi baru; mensintesis, mengevaluasi dan menguji informasi baru hasil belajar setiap anggota kelompok.

C. KUMPULAN TEORI

PENGANTAR ANTROPOMETRI RADIOLOGI

1. Recorded Detail

Recorded detail adalah tingkat atau derajat ketajaman Geometris atau akurasi dari struktur garis-garis yang secara nyata tampak pada gambar atau radiograf. Dalam dunia radiologi di Indonesia, kita sering menyebutnya detail saja, dan sering diartikan sebagai kemampuan radiograf dalam menunjukkan bagian yang terkecil dari objek yang difoto, sehingga ada batas yang jelas antara struktur satu dengan struktur lainnya dari objek yang difoto. Apabila densitas dan kontras yang dihasilkan baik, maka detail radiograf tersebut juga baik. Dalam memotret bagian-bagian tulang ekstremitas, biasanya detail ini ditunjukkan dengan adanya gambaran trabekula tulang.

Faktor-faktor yang mempengaruhi Recorded Detail pada radiograf :

a. Faktor Geometri

- Jarak (FFD atau OFD)
- Ukuran Fokus

b. Kombinasi film dan screen

- Film
- Screen (Ukuran fosfor, ketebalan fosfor dan kerapatan fosfor)
- Kontak Film dan Screen

c. Gerakan

- Gerakan sadar
- Gerakan tidak sadar
- Gerakan alat

Contoh Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Recorded Detail

1. Pengaruh Jarak (FFD atau OFD)

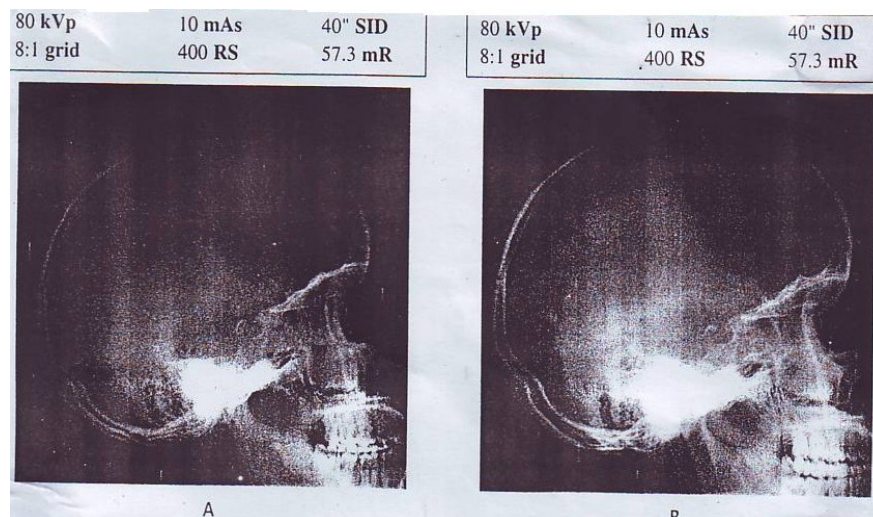
Pengaruh jarak (FFD maupun OFD) sangatlah penting, hal ini disebabkan oleh sifat sinar-X yang divergen (Menyebar). Bagian objek yang terkena radiasi sinar-X atau yang terkena sinar-X akan lebih luas daripada luas objek yang ditunjukkan oleh kolimasi. Inilah yang menjadi dasar hukum kuadrat jarak terbalik dan ini diaplikasikan dalam ilmu ukur penyinaran.

Jarak antara sumber sinar (S), Objek (O), dan Kaset (I) adalah faktor utama yang menentukan recorded detail. $SOD + OID = SID$. Resolusi akan meningkat jika OID diturunkan dan sebaliknya, bila OID dinaikkan, maka detail akan semakin turun. Inilah yang menyebabkan mengapa saat memotret kita harus meletakkan objek yang akan difoto sedekat-dekatnya terhadap kaset.

Resolusi akan meningkat ketika SID meningkat dan sebaliknya. Meningkatkan SID akan menaikkan Recorded Detail gambar pada radiograf, sehingga banyak dijumpai pada buku-buku jika SID standart masa kini adalah 120 cm, yang lebih tinggi dari sebelumnya 100 cm.

Contoh penerapan yang dapat dilakukan adalah pada pemeriksaan radiografi Cranium proyeksi lateral dengan kasus cedera kepala pasca kecelakaan lalu lintas. Radiografer akan membuat foto Cranium dengan Faktor eksposi, 80 kVp dan 10 mAs, menggunakan SID 100 cm serta arah sinar horizontal. Arah sinar horizontal dipilih karena kondisi pasien yang kurang memungkinkan untuk diposisikan semiprone.

Penggunaan sinar horizontal ini tentu saja akan menimbulkan jarak antara objek dengan kaset, karena posisi pasien tetap supine. Kaset akan cenderung terhalang oleh shoulder, sehingga akan menimbulkan jarak. Tidak hanya akan terjadi magnifikasi, namun detail yang dihasilkan juga akan buruk. Hal ini harus ditanggulangi dengan dengan mengurangi jarak OID nya, tanpa merubah faktor eksposinya, yaitu dengan menarik atau melakukan sedikit stressing salah satu sisi bahu yang akan diletakkan kaset, dan menengadahkan posisi kepala pasien, sehingga mandibula sedikit terangkat. Sehingga OID antara Cranium dengan kaset akan optimal dan menghasilkan detail yang baik serta objek bagian bawah (mandibula) tidak terpotong.



Keterangan :

Gambar A menunjukkan detail yang lebih baik dibandingkan dengan gambar B yang memiliki OID lebih tinggi daripada gambar A. Hal ini menunjukkan jika OID sangat mempengaruhi detail gambar pada radiograf.

2. Distorsi

Distorsi adalah penggambaran yang keliru dari ukuran atau bentuk dari struktur objek yang difoto. Distorsi terdiri dari dua jenis, yakni distorsi bentuk (shape) atau magnifikasi dan distorsi ukuran (size) yang biasanya berubah memanjang atau memendek.

a. Distorsi Ukuran (magnifikasi)

- Semakin jauh FFD, magnifikasi akan semakin kecil.
- Semakin dekat OFD, magnifikasi akan semakin kecil.
- Magnification factor = $\frac{FFD}{OFD}$

OFD

Untuk mencegah distorsi ukuran terjadi, atur tinggi FFD yang optimal, jangan terlalu jauh sehingga tetap dapat dijangkau dan jangan terlalu rendah karena dapat menunjukkan gambar yang lebih besar, memang terkadang teknik magnifikasi digunakan untuk melihat objek yang terlalu kecil, tetapi dapat berakibat fatal jika objek yang ingin difoto harus menampilkan ukuran yang sebenarnya.

b. Distorsi bentuk

- **Elongation** : bentuk lebih memanjang terjadi krn tube dan film tidak tegak lurus.
- **Foreshortening** : pemendekan terjadi ketika letak obyek tidak sejajar dengan film.

Untuk mencegah distorsi bentuk terjadi, pastikan objek, IR dan CR berada dalam satu garis lurus

UPPER EKSTRIMITAS (AXIAL RELATIONSHIP HUMERUS)

a) Persiapan Pasien

Tidak memerlukan persiapan khusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf.

b) Teknik Pemeriksaan

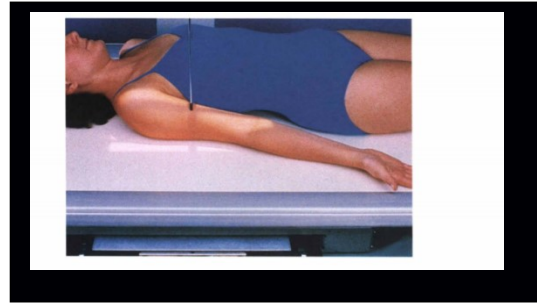
1. Proyeksi AP

a. Posisi Pasien :

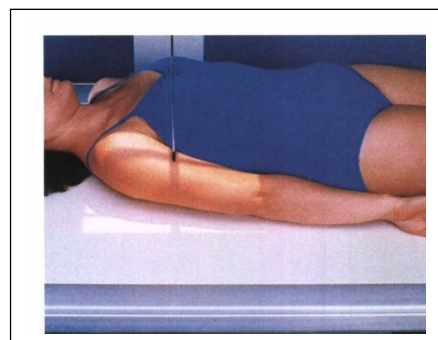
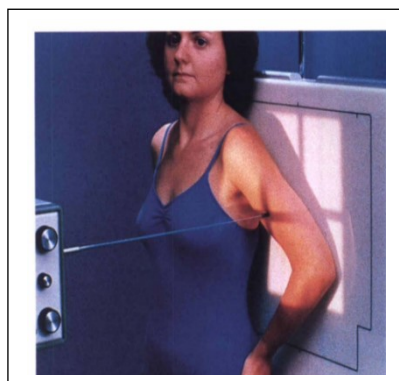
1. Pasien supine atau erect
2. Pandangan menjauhi sumber sinar radiasi

b. Posisi Objek :

1. humerus pasien diposisikan true AP
2. atur humerus pada pada pertengahan kaset
3. pastikan humerus menempel sempurna pada kaset
4. pastikan nantinya tidak ada gambar yang terpotong



- c. Central point (CP) : Pertengahan humerus
- d. Central Ray (CR) : Vertikal tegak lurus kaset (PP: Supine)
horizontal tegak lurus kaset (PP: Erect)
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 - 1. Tampak elbow dan shoulder joint
 - 2. pada epicondilus tidak ada rotasi dan tidak saling superposisi
 - 3. tuberositas mayor tidak saling superposisi
- 2. Proyeksi lateral
 - a. Posisi Pasien :
 - 1. Pasien supine atau erect
 - 2. Pandangan menjauhi sumber sinar radiasi
 - b. Posisi Objek :
 - 1. humerus pasien diposisikan lateral
 - 2. atur humerus pada pada pertengahan kaset
 - 3. pastikan humerus menempel sempurna pada kaset
 - 4. pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



- c. Central point (CP) : Pertengahan humerus
- d. Central Ray (CR) : Vertikal tegak lurus kaset (PP: Supine)
horizontal tegak lurus kaset (PP: Erect)
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 - 1. Tampak elbow dan shoulder joint

2. epicondilus saling superposisi
3. tuberositas mayor superposisi dengan humerus head

1. Teknik radiografi sendi bahu (Sholder Joint)

a) Persiapan Pasien

Tidak memerlukan persiapan khusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf

b) Teknik Pemeriksaan

1. Proyeksi eksorotation

a. Posisi Pasien :

1. Pasien supine atau erect
2. Pandangan menjauhi sumber sinar radiasi

b. Posisi Objek :

1. Shoulder menempel kaset
2. Lengan dalam posisi AP
3. atur Shoulder pada pada pertengahan pasien
4. pastikan Shoulder menempel sempurna pada kaset
5. pastikan nantinya tidak ada gambarmaran yang terpotong



Fig. 5-37 External rotation—AP.

c. Central point (CP) : 2,5 cm dibawah prosesus coracoideus

d. Central Ray (CR) : horisontal tegak lurus

e. FFD : 100 cm

f. Kriteria Radiograf :

1. Tuberositas mayor tidak superposisi (Berada di sisi lateral)
2. Tidak ada gambaran Shoulder yang terpotong

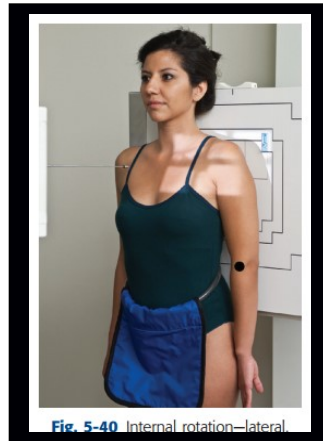
2. Proyeksi endorotation

a. Posisi Pasien :

1. Pasien supine atau erect
2. Pandangan menjauhi sumber sinar radiasi

b. Posisi Objek :

Pasien diminta untuk memfleksikan elbow, merotasikannya ke dalam dan punggung tangan berada pada pangkal paha. Kemudian atur lengan sampai epicondilus tegak lurus bidang kaset.



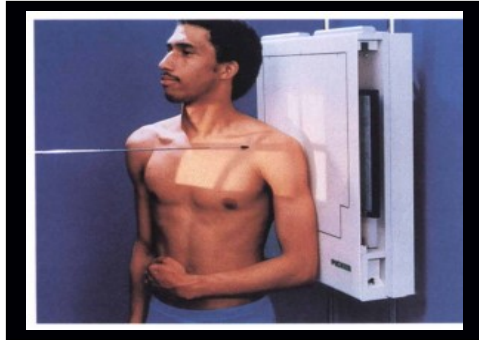
- c. Central point (CP) : Pertengahan humerus
 - d. Central Ray (CR) : horisontal tegak lurus
 - e. FFD : 100 cm
 - f. Kriteria Radiograf :
 - 1. tuberositas mayor saling superposisi dengan humerus head
 - 2. Tidak ada gambaran shoulder yang terpotong
3. AP axial
- a. Posisi Pasien :
 - 1. Pasien supine : supine /erect
 - 2. Pandangan menjauhi sumber sinar radiasi
 - b. Posisi Objek :
 - 1. Bahu diletakan pada pertengahan kaset
 - 2. Kedua tangan disamping tubuh
 - 3. pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



- c. Central point (CP) : skapulohumeral joint
 - d. Central Ray (CR) : chepalad 35⁰
 - e. FFD : 100 cm
 - f. Kriteria Radiograf :

Pada posisi ini akan menghasilkan gambaran radiograf scapulohumeral joint, proksimal humerus, dan akan tampak clavikula diatas angulus skapula superior.
4. Obliq

- a. Posisi Pasien :
 1. Pasien supine : supine /erect
 2. Pandangan menjauhi sumber sinar radiasi
- b. Posisi Objek :
 1. Pusatkan kaset pada humeroskapular joint
 2. Putar posisi pasien kira-kira 35° - 45°
 3. pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



- c. Central point (CP) : cavitas glenoidalis pada 5 cm inferior dari superolateral border shoulder.
- d. Central Ray (CR) : tegak lurus
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :

Tampak membuka, jarak antara caput humeri dengan cavitas glenoidalis. Tampak jelas jaringan lunak pada sekitar skapulohumeral joint dengan detail trabecula pada cavitas glenoidalis dan caput humeri.

POSITIONING DAN EFEK GEOMETRI PADA ELBOW DAN WRIST JOINT

1. Teknik radiografi pergelangan tangan (wrist joint)

a) Persiapan Pasien

Tidak memerlukan persiapan khusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf.

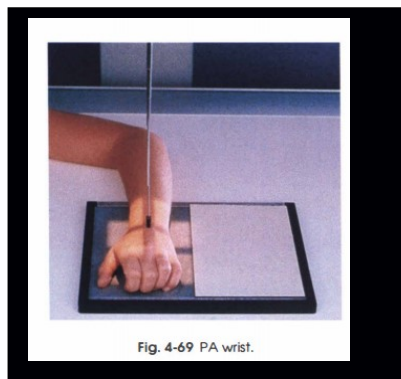
b) Teknik Pemeriksaan

1. Proyeksi PA

a. Posisi Pasien : Duduk menyamping dari meja pemeriksaan

b. Posisi Objek :

1. lengan bawah menempel meja pemeriksaan
2. atur wrist pada pada pertengahan pasien
3. pastikan wrist menempel sempurna pada kaset
4. pastikan nantinya tidak ada gambaran yang terpotong



c. Central point (CP) : Pertengahan wrist

d. Central Ray (CR) : Vertikal tegak lurus kaset

e. FFD : 100 cm

f. Kriteria Radiograf : - Tidak ada rotasi carpal, metacarpal, radius

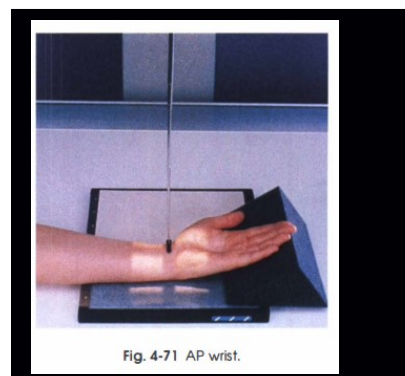
1. metacarpal tidak saling superposisi
2. Radius dan ulna tidak saling superposisi

2. Proyeksi AP

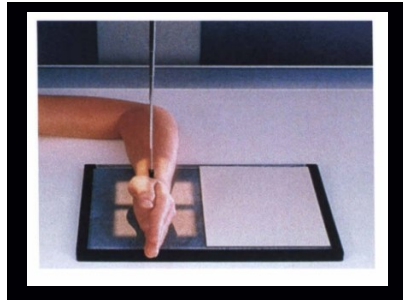
a. Posisi Pasien : Duduk menyamping dari meja pemeriksaan

b. Posisi Objek :

1. Lengan bawah menempel meja pemeriksaan
2. Atur wrist pada pada pertengahan pasien
3. Wrist menempel sempurna pada kaset dengan metacarpal sedikit fleksi
4. pastikan nantinya tidak ada gambaran yang terpotong



- c. Central point (CP) : Pertengahan wrist
- d. Central Ray (CR) : Vertikal tegak lurus kaset
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 - 1. Tidak ada rotasi carpal, metacarpal, radius
 - 2. metacarpal tidak saling superposisi
 - 3. Radius dan ulna tidak saling superposisi
- 3. Proyeksi Lateral
 - a. Posisi Pasien : Duduk menyamping dari meja pemeriksaan
 - b. Posisi Objek :
 - 1. Lengan bawah menempel meja pemeriksaan
 - 2. Atur wrist pada pada pertengahan pasien
 - 3. Pastikan wrist pada posisi true lateral
 - 4. Pastikan wrist menempel sempurna pada kaset
 - 5. Pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



- c. Central point (CP) : Pertengahan wrist
- d. Central Ray (CR) : Vertikal tegak lurus kaset
- e. FFD : 100 cm
- f. Kaset : 18x24 dibagi dua
- g. Kriteria Radiograf :
 - 1. metacarpal saling super posisi
 - 2. radius dan ulna saling superposisi

PELVIS DAPN LOWER EKSTREMITAS

1) Teknik Pemeriksaan Radiografi Pelvis

a) Persiapan Pasien

Tidak memerlukan persiapan kusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf.

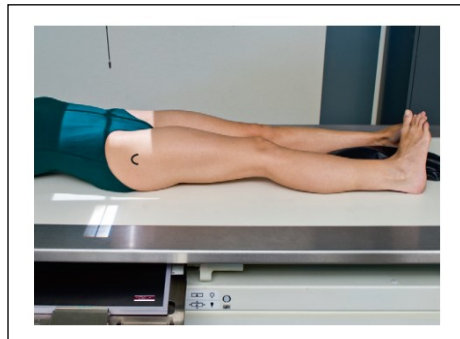
b) Teknik Pemeriksaan

1) Proyeksi AP

a. Posisi Pasien : Pasien diposisikan supine

b. Posisi Objek :

- 1 Atur pelvis pada posisi true AP (Pedis menghadap ke atas)
- 2 Atur pelvis pada pertengahan kaset
- 3 Kaki dibuka sekitar 20-24 cm, kemudian ujung jempol kaki disatukan
- 4 Pastikan nantinya tidak ada gambarkan yang terpotong



c. Central point (CP) : pertengahan antara SIAS dan simpisis pubis

d. Central Ray (CR) : vertikal tegak lurus kaset

e. FFD : 100 cm

f. Kriteria Radiograf :

1. Tampak femur proksimal
2. Lesser trochanter tampak bebas di bagian medial femur
3. Vertebra berada pada pertengahan kaset
4. Foramen obturator simetris

2) Teknik Pemeriksaan Hip Joint

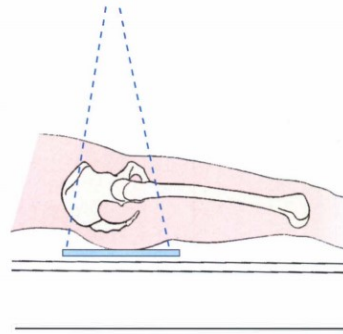
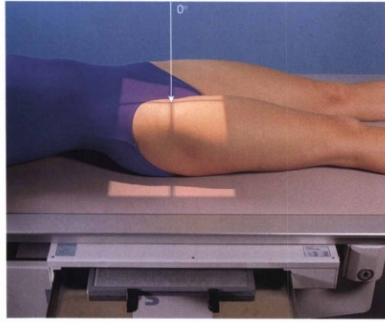
a) Persiapan Pasien

Tidak memerlukan persiapan kusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf.

b) Teknik Pemeriksaan

1) AP (Antero Posterior)

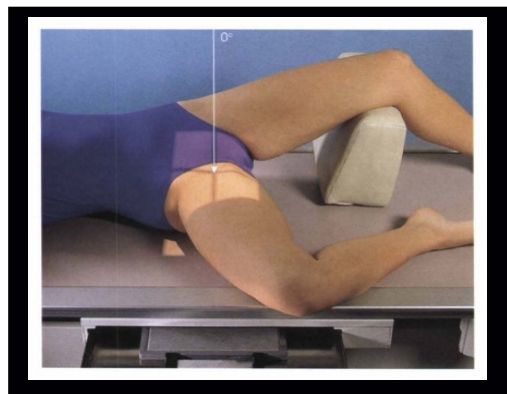
- a. PP (Posisi Pasien) = Pasien supine dengan kaki sedikit diregangkan dan bila memungkinkan tungkai bawah diputar ke dalam 30 derajat.
- b. PO (Posisi Objek) = Posisi Pelvis harus simetris dengan kedua sisi berjarak sama terhadap meja pemeriksaan.



- c. CR = Tegak lurus Vertikal
- d. CP = Pada garis tengah tubuh kurang lebih 2,5 cm diatas symphysis pubis/Columb Femuris
- e. FFD = 100 cm
- f. Kriteria gambaran : Tampak tulang Pubis, Crista iliaca, ilium, Acetabulum, Femoral Head, Greater Trochanter, Femoral Neck, Lesser Trochanter, dan Body femur.
- g. Kriteria Evaluasi
 1. Tampak Tulang Pubis dan Ischi superposisi diatas sacrum dan coxigis
 2. Kedua Foramen obturatorium harus simetris.
 3. Ramus pubis dan ischi harus dekat dengan tengah-tengah radiograf.
 4. Sendi paha harus masuk.

2) Lateral

- a. PP (Posisi Pasien) = Pasien tiduran dengan posisi recumbent seeing lateral dari femur dan panggul menempel meja.
- b. PO (Posisi Objek) =
 1. Sendi panggul ditempelkan ditengah meja,
 2. Lutut sedikit ditekuk (Fleksi),
 3. Tungkai sisi yang lain diluruskan, diletakkan dibelakang tungkai sisi yang diperiksa dan diganjal dengan bantal.

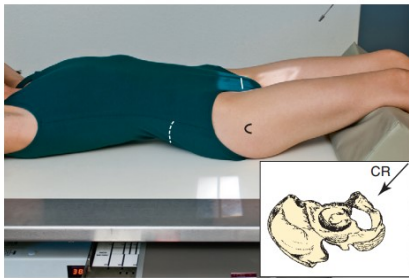


- c. CR = Vertikal Tegak lurus terhadap kaset
- d. CP = Pada sendi tegak lurus pada tengah-tengah kaset.
- e. FFD = 100 cm
- f. Kriteria gambaran = Acetabulum, Femoral Head, Femoral Neck, Lesser Trochanter, Ischial tuberosity.
- g. Kriteria Evaluasi
 - 1 Hip joint, Acetabulum dan head femoral harus tampak.
 - 2 Femoral Neck superposisi dengan trochanter mayor lebih besar pada proyeksi ini

AXIAL RELATIONSHIP HIP JOINT

1) Proyeksi AP Axial “OUTLET”

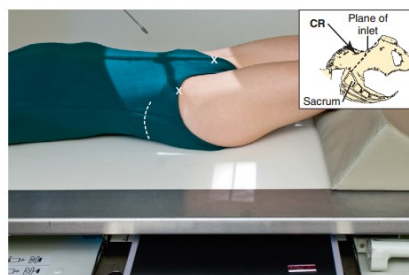
- a. Tujuan :
 1. Menampakkan bilateral pubis dan Ischia
 2. Pengukuran trauma pelvis untuk fraktur dan dislokasi
- b. Posisi Pasien : Pasien diatur supine, kedua tungkai lurus dan tempatkan pengganjal di bawah kedua knee. Pasien di beri bantal
- c. Posisi Objek :
 1. Mid sagittal plane di atur segaris dengan mid line meja dan CR
 2. Pastikan pelvis tidak terjadi rotasi



- d. FFD :100 cm
- e. CR : Sinar menyudut cephalad 20-35 derajat (laki –laki) dan 30-45 derajat (wanita)
- f. CP : Pertengahan titik pada 3-5 cm distal ke superior border symphysis pubis atau trochanter mayor
- g. Struktur Yang Tampak :
 1. Tampak Body dan superior ramus pubis
 2. Tidak terjadi pergerakan objek ditandai dengan ketajaman dari trabecula dan tepi tulang dari pubis dan tulang ischial.

1. Proyeksi AP Axial “INLET”

- a. Posisi Pasien : Pasien diatur supine, kedua tungkai lurus dan tempatkan pengganjal di bawah kedua knee, Pasien di beri bantal
- b. Posisi Objek :
 1. Mid sagittal plane pasien diatur segaris dengan mid line meja dan CR
 2. Pastikan bahwa pelvis tidak terjadi rotasi
 3. Jarak dari meja ke ASIS (Anterio Superior Iliac Spine)



- c. Sinar FFD : 100 cm
- d. CR : Sinar menyudut 40 derajat caudal
- e. CP : Menuju titik garis tengah dari setinggi ASIS
- f. Struktur Yang Tampak :
 - 1. Tampak lingkaran pelvis
 - 2. Sekitar pelvis inlet

INDEK ILIACA (ASTABULAR AND ILIAC ANGEL)

1. Teknik Radiografi sakroiliaka joint

a) Persiapan Pasien

Tidak memerlukan persiapan khusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf.

b) Teknik Pemeriksaan

1) Proyeksi AP Axial

a. Posisi Pasien : supine diatas meja, kedua tangan disamping tubuh

b. Posisi Objek :

- 1 Atur MSP pada CR dan pertengahan dari meja atau kaset
- 2 Pastikan tidak ada rotasi pelvis



c. Central point (CP) : sekitar 2 inci (5 cm) di bawah ASIS

d. Central Ray (CR) : 30 – 35 0 cephalad

e. FFD : 100 cm

f. Kriteria Radiograf :

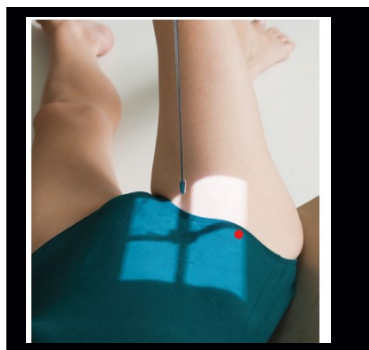
- 1 tampak sacroiliaca joint,
- 2 Tampak L5-S1
- 3 Tampak intervertebra joint
- 4 tidak ada rotasi dibuktikan dengan pros. Spinosus dari L5 berada pada tengah dari body vertebra

2) Posterior Oblik

a. Posisi Pasien : supine diatas meja, kedua tangan disamping tubuh

b. Posisi Objek :

- 1 Rotasikan tubuh 250 – 30 0 posterior oblik
- 2 Sejajarkan pada CR dan Midline pada table atau IR
- 3 Beri pengganjal dibawah Hip, dan fleksikan lutut



- c. Central point (CP) : sekitar 2 inci (5 cm) di bawah ASIS
- d. Central Ray (CR) : tegak lurus
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 - 1 tampak sacroiliaca joint,
 - 2 tidak ada superimposisi dari ala dari ilium dan sakrum terbuka dengan Sacroiliaca Joint

2. Teknik radiografi acetabulum

a) Persiapan Pasien

Tidak memerlukan persiapan khusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf.

b) Teknik Pemeriksaan

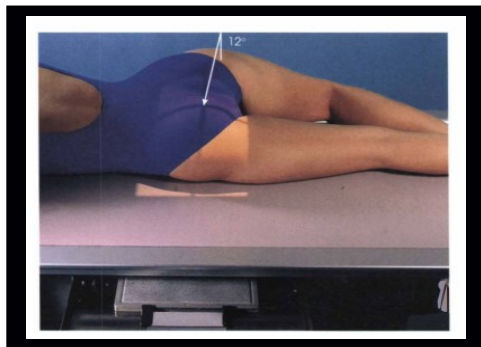
1. PA Axial Oblik (Teufel Method)

a. Posisi Pasien : semi prone

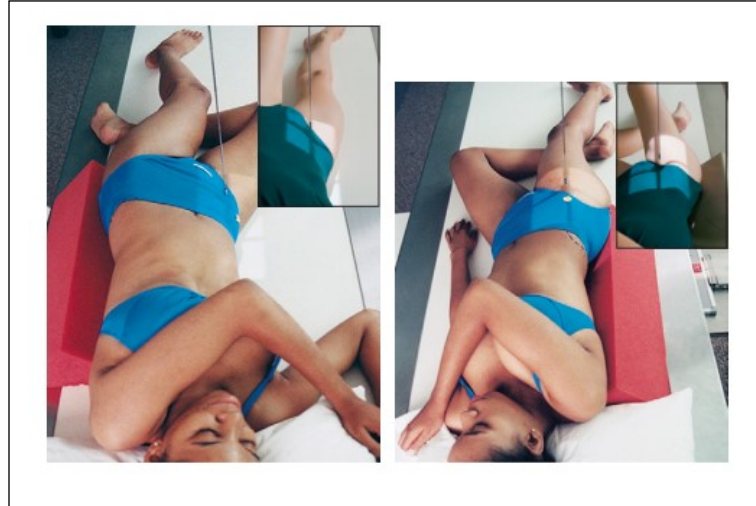
b. Posisi Objek :

1. Pasien diposisikan anterior oblik 35° - 40°

2. Tempatkan femoral head dan acetabulum pada pertengahan kaset



- c. Central point (CP) : 1 inch(2.5 cm) superior to the level of the greater trochanter, approximately 2 inches(5 cm) lateral to the midsagittal plane
- d. Central Ray (CR) : 120° cephalad
- e. FFD : 100 cm
- 2. AP Oblik (Judge Method)
 - a. Posisi Pasien : semi supine
 - b. Posisi Objek :
 - 1. Pasien diposisikan posterior oblik 45°
 - 2. Tempatkan femoral head dan acetabulum pada pertengahan kaset

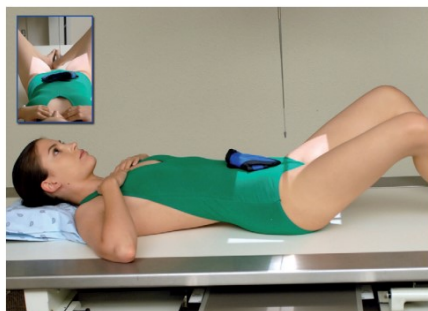


- c. Central point (CP) : 2 inches(5 cm) distal and 2 inches(5 cm) medial to downside ASIS
- d. Central Ray (CR) : tegak lurus
- e. FFD : 100 cm

TEKNIK PEMERIKSAAN LOWER EKSTRIMITAS “FROG LEG”

Proyeksi AP Bilateral ”FROG LEG”

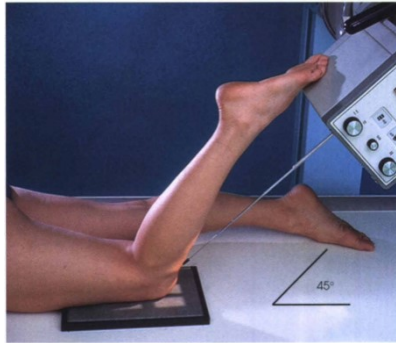
- a. Posisi Pasien : Pasien di atur supine, kedua lengan di tempatkan disisi dan menyilang diatas dada. Pasien diberi bantal
- b. Posisi Objek :
 1. Mid sagital plane pasien diatur segaris dengan mid line meja dan CR
 2. Pastikan bahwa pelvis tidak terjadi rotasi (ASIS berjarak sama terhadap meja)
 3. Kedua knee Fleksi sekitar 90 derajat
 4. Kedua plantar ditemukan dan kedua femur abduksi 40-45 derajat



- c. Sinar FFD : 100 cm
- d. CR : Tegak lurus pada kaset
- e. CP : 3 inchi (7,5 cm) dibawah level ASIS.
- f. Struktur Yang Tampak
 1. Tampak caput dan colum femur
 2. Tampak Acetabulum, trochanter

TEKNIK RADIOGRAFI PEMERIKSAAN AXIAL RELATIONSHIP KNEE JOINT

- a. Posisi Pasien : Pasien diposisikan prone
- b. Posisi Objek :
 1. Knee fleksi
 2. Atur knee agar tidak ada rotasi
 3. Atur knee pada pertengahan kaset
 4. Pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



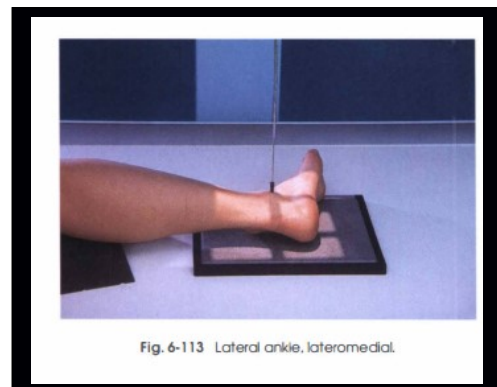
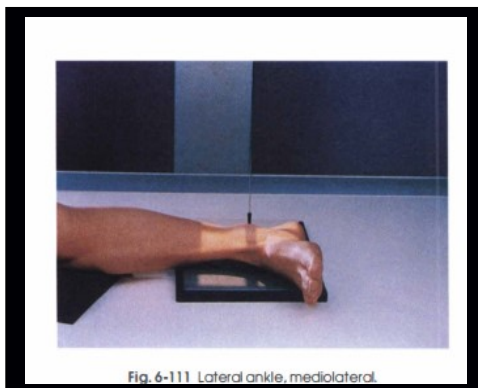
- c. Central point (CP) : pertengahan petelofemoral joint
- d. Central Ray (CR) : vertikal dengan disudutkan 15-20 derajat cepalad
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 1. Patelofemoral artikulasi tampak
 2. Femoral condilus tampak
 3. Tidak ada rotasi

TEKNIK RADIOGRAFI AXIAL RELATIONSHIP ANKLE JOINT

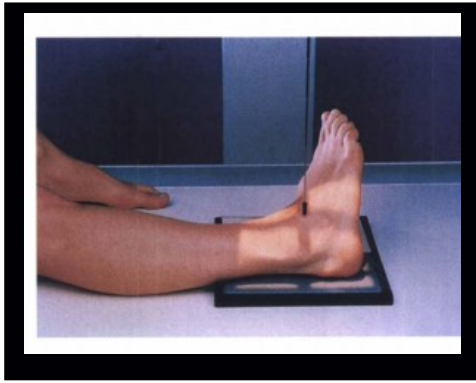
- a) Persiapan Pasien
Tidak memerlukan persiapan kusus, hanya melepas atau menyingkirkan benda yang dapat mengganggu gambaran radiograf.
- b) Teknik Pemeriksaan
 1. Proyeksi AP
 - a. Posisi Pasien : Pasien diposisikan duduk atau supine
 - b. Posisi Objek :
 1. Kaki ekstensi
 2. Pedis di fleksikan
 3. Atur ankle joint pada posisi ap
 4. Atur ankle pada pertengahan pasien
 5. Pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



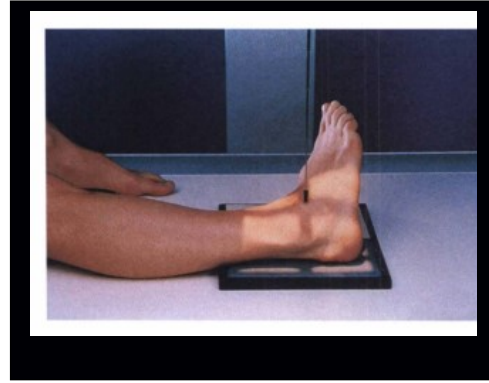
- c. Central point (CP) : pertengahan ankle (diantara kedua maeolus)
- d. Central Ray (CR) : vertikal tegak lurus kaset
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 - 1. tampak tibiolatar joint space
 - 2. talus superposisi dengan distal fibula
 - 3. tampak maeolus medial dan lateral
 - 4. ankle joint pada pertengahan
- 2. Proyeksi Lateral (Latero medial)
 - a. Posisi Pasien : Pasien diposisikan duduk atau supine
 - b. Posisi Objek :
 - 1. Kaki sedikit fleksi
 - 2. Atur ankle joint pada posisi lateral
 - 3. Pastikan ankle joint dalam posisi true lateral
 - 4. Atur ankle pada pertengahan pasien
 - 5. Pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



- c. Central point (CP) : pertengahan ankle (tembusan maeolus medial)
- d. Central Ray (CR) : vertikal tegak lurus kaset
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 - 1. Tampak tibiolatar joint space
 - 2. Maeolus medial dan lateral saling superposisi
 - 3. Ankle joint pada pertengahan kaset
- 3. Oblik



Mediolateral 45⁰



Mediolateral 15-20⁰ (mortise)

PROSEDUR PEMERIKSAAN SKOLIOSIS PROGRAM

a. Metode Fergusson

Posisi Pasien

- Untuk proyeksi PA, posisikan pasien dalam posisi duduk atau berdiri di depan bucky stand.
- Atur ketinggian kaset kira-kira dengan batas bawah berada pada 1' (2,5 cm) dari Krista iliaka.

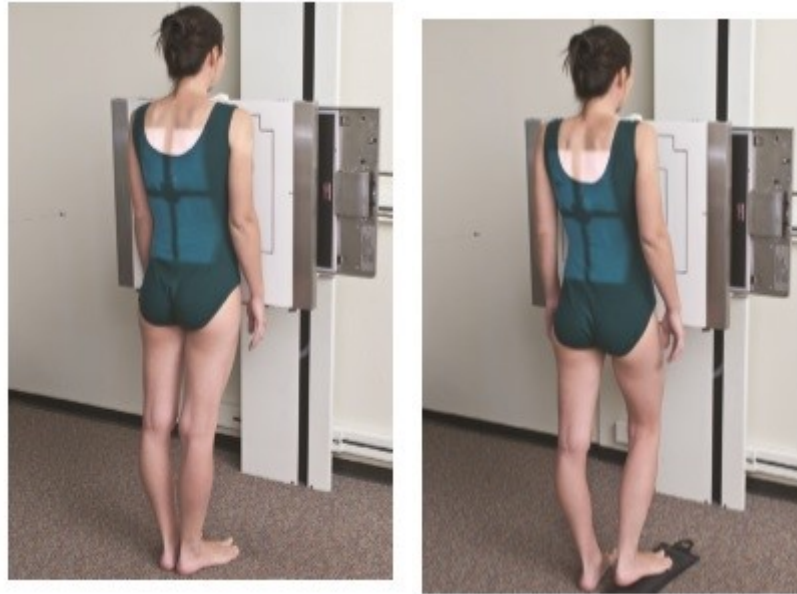
Posisi Objek

- Radiograf pertama, posisikan pasien dengan duduk atau berdiri normal untuk melihat kurvatura dari pasien.
- Pusatkan pertengahan MSP tubuh pasien pada garis tengah buscky stand
- Posisikan lengan pasien agar rileks di samping tubuh pasien, apabila posisi pasien duduk, fleksikan siku dengan posisi seperti memeluk bucky stand.
- Berikan proteksi gonad shield
- Untuk radiograf kedua, tinggikan kaki pasien pada sisi lengkung dari kurva primer, kira-kira 3' atau 4' (7,6 hingga 10,2 cm) dengan menempatkan blok atau buku, atau sandbag dibawah kaki atau kaki. Teknik ini berfungsi menentukan bahwa kenaikan harus cukup untuk membuat pasien mengeluarkan beberapa upaya dalam memperbaiki posisi.
- Jangan mengganjal pasien pada posisi ini.

CP

Horizontal, tegak lurus dengan Bucky Stand

Pusatkan CP pada pertengahan objek dan bucky stand



Gambar Proyeksi Fergusson Erect

b. Posisi Bending

Posisi Pasien

- Posisikan pasien berdiri (menghadap ke bucky stand) atau berbaring (posisi supine di atas meja pemeriksaan) dengan kedua lengan di samping tubuh

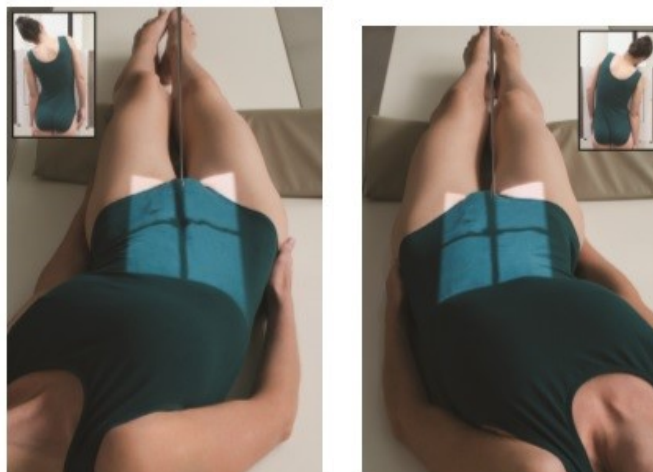
Posisi Objek

- Atur MSP pasien pada pertengahan meja pemeriksaan
- Pastikan tidak ada rotasi dai thorax dan pelvis pasien
- Letakkan batas atas kaset sekitar 3-5 cm di atas Crista Iliaca
- Miringkan tubuh pasien ke arah kanan dan kiri secara bergantian

CP

CR tegak lurus kaset dan meja pemeriksaan

Pusatkan CR pada kaset dan meja pemeriksaan



Gambar Proyeksi Bending Kanan dan Kiri

c. Proyeksi AP

Posisi pasien:

- Posisikan pasien berdiri atau berbaring dengan posisi kedua lengan di samping tubuh. Pastikan pasien bertumpu pada kedua kaki.

Posisi Objek

- Atur MSP tubuh pasien pada pertengahan meja pemeriksaan
- Pastikan tidak ada rotasi dari rongga thorax maupun rongga pelvis
- Pastikan batas bawah kaset minimal 1-2 inchi di bawah krista iliaka

CR

CR Tegak lurus kaset dan meja pemeriksaan

Pusatkan CR pada kaset atau meja pemeriksaan

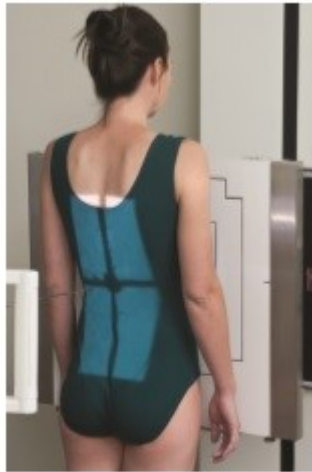


Fig. 9-45 PA erect.

Gambar Scoliosis Program Proyeksi PA Berdiri

d. Proyeksi Lateral Erect

Posisi Pasien :

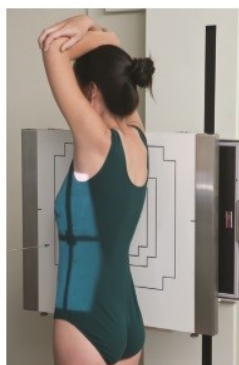
- Posisikan pasien lateral dengan posisi berdiri di depan bucky stand, posisikan kedua lengan ke atas kepala, atau jika tersedia, gunakan support untuk lengan pada pesawat yang digunakan

Posisi Objek

- Atur MCP pada CR dan pertengahan Bucky Stand
- Pastikan tidak ada rotasi dari rongga thorax maupun rongga pelvis

CR

- CR Tegk lurus kaset dan bucky stand
- Pusatkan CR pada Kaset dan Bucky Stand



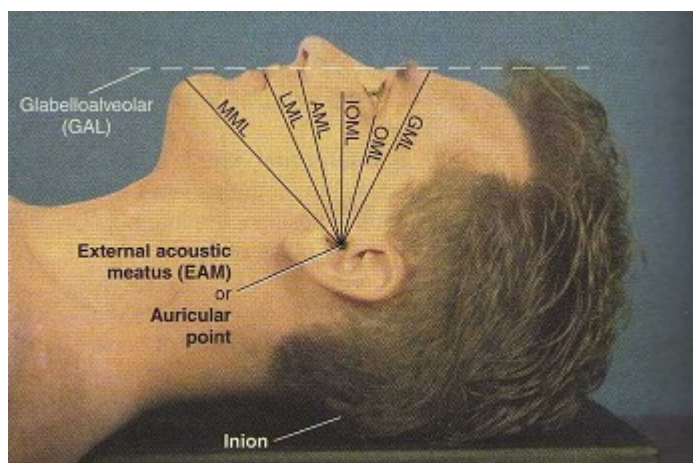
Gambar Scoliosis Program Proyeksi Lateral Erect

TEKNIK PEMERIKSAAN CEPHALOMETRI

1. Garis Positioning Kepala

Garis Positioning sangat penting pada pemeriksaan radiograf kepala. Garis ini dibentuk dengan menghubungkan titik anterior landmark dengan titik tengah *external acousticus meatus* (EAM) (Bontrager, 2001).

Garis positioning kepala tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Garis Positioning Kepala (Bontrager, 2001)

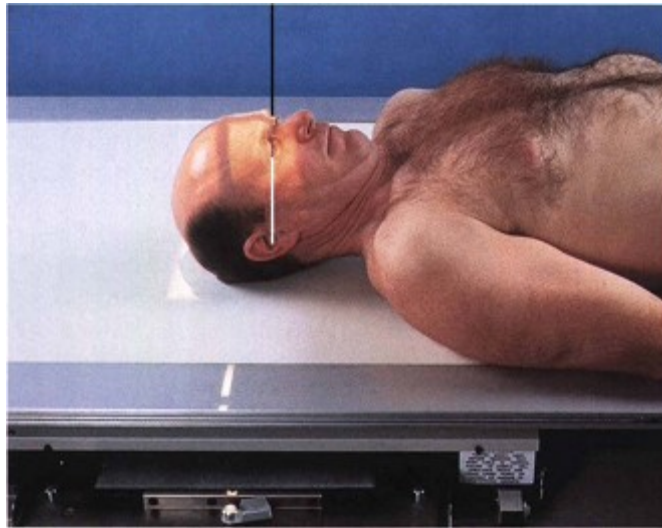
Menurut Bontrager (2001), garis positioning dari kepala adalah:

- a. *Glbellomeatal Line* (GML)
GML adalah garis yang menghubungkan antara glabella dengan EAM.
- b. *Orbitomeatal Line* (OML)
OML adalah garis antara outer cantus (batas midlateral orbita).
- c. *Infraorbitomeatal Line* (IOML)
IOML adalah garis yang menghubungkan antara pertengahan margin infraorbita dengan EAM.
- d. *Acantiomeatal Line* (AML)
AML adalah garis yang menghubungkan acantion dengan EAM.

- e. *Lipsmeatal Line* (LML)
LML adalah garis yang menghubungkan pertemuan bibir dengan EAM.
- f. *Mentomeatal Line* (MML)
MML adalah garis yang menghubungkan antara titik mentum dengan EAM.
- g. *Glabelloalveolar Line* (GAL)
GAL adalah garis yang menghubungkan glabella ke titik pada bagian anterior dari prosesus alveolaris maksilla.

2. Teknik Pemeriksaan Kepala AP

- a. Indikasi
Secara umum foto kepala AP berperan untuk melihat adanya fraktur kepala, proses tumor atau kanker, dan trauma (Bontrager, 2001).
- b. Tujuan
Tujuan pengambilan proyeksi ini adalah melihat detail-detail tulang frontal, struktur kranium, dan pyramid os petrosus (Malueka, 2007).
- c. Persiapan Alat dan Bahan
 - 1) Pesawat Sinar-X.
 - 2) Standar kaset.
 - 3) Grid.
 - 4) Kaset ukuran 24x30 cm dengan posisi membujur.
 - 5) Marker L/R.
 - 6) Pengolah Film (Bontrager, 2001).
- d. Persiapan Pasien
Pasien diminta untuk melepas semua logam atau semua objek yang dapat dilepas dari kepala pasien (Bontrager, 2001).
- e. Posisi Pasien
Pasien diposisikan supine di atas meja pemeriksaan. (Ballinger, 2003).
- f. Posisi Objek
Atur MSP tubuh tepat di pertengahan meja pemeriksaan. Pastikan MSP dan OML tegak lurus kaset (Ballinger, 2003). Posisi pasien proyeksi AP dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 6. Posisi Pasien Proyeksi AP (Ballinger, 2003)

- g. Central Ray
Central Ray di pertengahan kaset tepat pada nasion (Ballinger, 2003).
- h. Kriteria Radiograf
Pada radiograf AP harus nampak jelas :
 - 1) Seluruh bagian kranium terlihat jelas
 - 2) Jarak yang sama dari bagian lateral kranium ke bagian lateral orbita pada kedua sisi.
 - 3) Kedua petrosium simetris
 - 4) Petrosium mengisi sepertiga bawah rongga orbita (Ballinger, 2003).

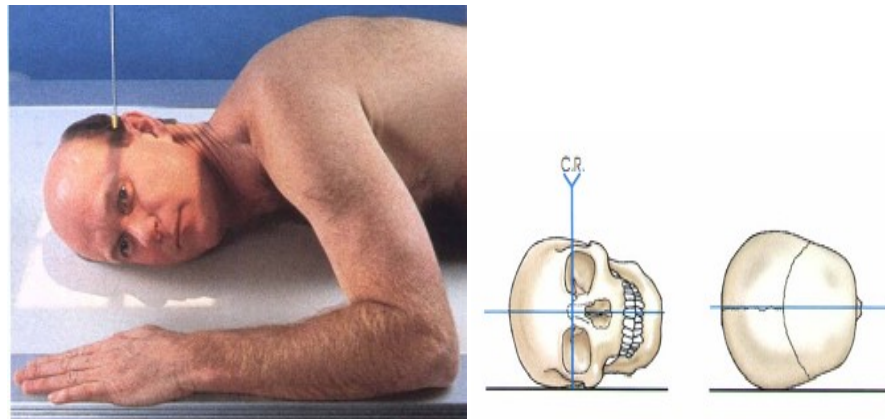
3. Teknik Pemeriksaan Kepala Lateral

- a. Indikasi
Secara umum foto kepala lateral berperan untuk melihat adanya fraktur kepala, proses tumor atau kanker, dan trauma (Bontrager, 2001)
- b. Tujuan
Tujuan pengambilan proyeksi ini adalah untuk melihat detail-detail tulang kepala (calvaria cranii), dasar kepala (basis cranii), dan struktur tulang muka (viscerocranium) (Malueka, 2007).
- c. Persiapan Alat dan Bahan
 - 1) Pesawat Sinar-X
 - 2) Standar kaset
 - 3) Grid
 - 4) Kaset ukuran 24x30 cm dengan posisi membujur
 - 5) Marker L/R
 - 6) Pengolah Film (Bontrager, 2001).
- d. Persiapan Pasien
Pasien diminta untuk melepas semua logam atau semua objek yang dapat dilepas dari kepala pasien (Bontrager, 2001).
- e. Posisi Pasien
Pasien diposisikan semiprone di atas meja pemeriksaan. Letakkan

tangan pasien di depan wajah dan lutut difleksikan dari bagian yang ditinggikan (Ballinger, 2003).

f. Posisi Objek

Pasien diposisikan true lateral, sehingga *midsagittal plane parallel* dengan bidang kaset. Jika diperlukan, letakkan pengganjal di bawah sisi mandibula. Leher pasien difleksikan sehingga IOML tegak lurus terhadap bagian tepi kaset. IOML harus parallel terhadap long axis dari kaset. Periksa posisi kepala sehingga *interpupillary line* tegak lurus terhadap kaset (Ballinger, 2003). Posisi pasien proyeksi lateral dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Posisi Pasien Proyeksi Lateral (Ballinger, 2003)

g. Central Ray

Central Ray tegak lurus terhadap film, pada 2 inchi superior dari EAM. *Central Ray* pada pertengahan kaset. FFD yang digunakan 100 cm (Ballinger, 2003).

h. Kriteria Radiograf

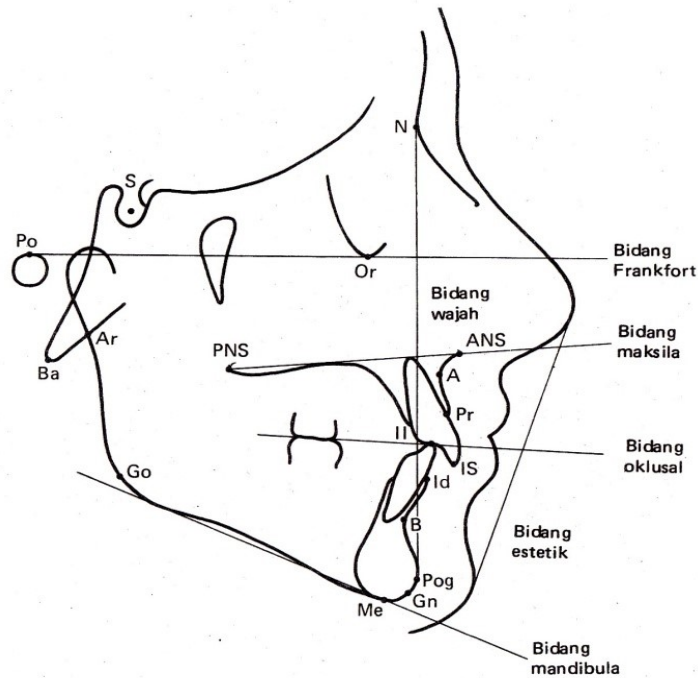
Pada radiograf lateral harus nampak dengan jelas :

- 1) Seluruh bagian cranium dengan jelas.
- 2) *Orbita roof* dan *greater wings* dari sphenoid superposisi.
- 3) Mastoid dan EAM superposisi.
- 4) TMJ saling superposisi.
- 5) Sella tursica terlihat jelas.
- 6) Servikal tidak superposisi dengan mandibula.

4. Radiografi Cephalometri

Radiograf cephalometri diperkenalkan secara terpisah oleh Broadbent dan Hofrath pada tahun 1931. Kesulitan yang pasti dialami pada analisa cephalometri adalah identifikasi *landmark* anatomi dan membuat definisi yang memungkinkan *landmark* ditentukan letaknya dengan tepat. Diperlukan kompromi karena sulit untuk menentukan ketepatan dan kebenaran *landmark*. Keadaan ini dapat dilihat pada definisi berikut ini. Walaupun Broadbent menekankan bahwa gambar radiograf PA serta lateral harus dibuat, hanya sedikit *ortodontist* yang memenuhi anjuran tersebut. Sebagian karena hanya sedikit *landmark* yang jelas pada radiograf PA dan pengukuran cenderung kurang tepat karena ada variasi kecil pada posisi kepala. Selain itu, variasi skeletal dan gigi di bidang sagital biasanya lebih penting bagi *orthodontist* daripada pengukuran transversal dimana penyimpangan hubungan rahang biasanya terkompensasi oleh inklinasi gigi-gigi. (Houston, 1993)

a. Titik dan Garis Utama dalam Cephalometri



Gambar 8. Titik dan garis utama dalam Cephalometri (Houston, 1993)

Keterangan :

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. Po = Porion | 9. B = Titik B (Supramentalis) |
| 2. Or = Orbitale | 10. Gn = Gnasion |
| 3. N = Nasion | 11. M = Menton |
| 4. S = Sella | 12. Ar = Artikularis |
| 5. Pog = Pogonion | 13. Bo = Titik Bolton |
| 6. ANS= Spina Nasalis Anterior | 14. Ba = Basion |
| 7. PNS= Spina Nasalis Posterior | 15. PTM= Titik Pterigomaksilaris |
| 8. A = Titik A (subspinalis) | 16. Go = Gonion |

1) Titik Cephalometri

- a) Porion, titik tertinggi pada tepi meatus auditorius eksternus.
- b) Orbitale, titik terendah pada tepi infra-orbital.
- c) Nasion, pertemuan antara tulang nasal dan frontal pada garis tengah.
- d) Sella, bagian tengah bayangan sella tursika.
- e) Pogonion, titik paling anterior pada tulang dagu.
- f) Spina nasalis anterior (ANS), proyeksi paling anterior pada premaksilaris pada garis tengah di bawah rongga hidung.
- g) Spina nasalis posterior (PNS), proyeksi paling posterior dari palatum keras pada garis tengah.
- h) Titik A (subspinalis), titik paling posterior dari kecekungan pada permukaan anterior premaksila di garis tengah, di bawah spina nasalis anterior.

- i) Titik B (supramentalis), titik paing posterior dari kecekungan pada permukaan anterior mandibula di garis tengah, di atas pogonion.
- j) Gnasion, Titik paling inferior dan anterior pada tulang dagu, dimana bidang bagi sudut dibuat oleh tangent vertical dan horizontal ke dagu bertemu dengan outline mandibula.
- k) Menton, titik paling inferior pada tepi bawah mandibula di mana bayangan tepi bawah mandibula bertemu dengan bayangan potongan melintang simfisis mandibula.
- l) Gonion, titik paling inferior dan posterior pada sudut mandibula, dimana bidang bagi sudut antara tangent ke tepi posterior dan inferior mandibula bertemu dengan outline mandibula.
- m) Artikularis, titik potong dari outline tepi posterior mandibula dan tepi inferior tulang temporal.
- n) Titik Bolton, titik paling tinggi pada kecekungan fosa di belakang kondil oksipital.
- o) Basion, titik paling rendah pada tepi anterior foramen magnum di garis tengah.
- p) Titik pterigomaksilaris, titik paling rendah dari outline fisiura pterigomaksilaris (Foster, 1997).

Perlu disadari bahwa beberapa titik ini terletak di bidang midsagital, dan karena itu, merupakan titik tunggal, sedangkan yang lain seperti gonion dan artikularis, adalah titik bilateral. Pada radiograf lateral sejati (true lateral), titik-titik bilateral akan saling membentuk bayangan, dan terlihat berupa titik tunggal, tetapi karena umunya wajah asimetris, hal ini tidak selalu terjadi. Jika titik bilateral tampak sebagai dua titik pada radiograf, pada umumnya titik yang terletak di pertengahan antara keduanya dianggap sebagai posisi yang tepat.

Peranan beberapa titik tertentu juga harus dimengerti. Garis nasion-sella dan sella-basion mewakili lereng dari bagian tengah basis kranii anterior dan media. Titik A dan titik B mewakili permukaan anterior basis gigi pendukung gigi dari maksila dan mandibula. Titik pterigomaksilaris pada permukaan posterior antrum maksila mewakili ujung posterior dari daerah pendukung gigi maksila. Titik-titik lain saling dihubungkan untuk membentuk garis-garis sefalometri, yang digunakan untuk mengukur dan menentukan letak kepala pada studi mengenai pertumbuhan dan studi lainnya (Foster, 1997).

2) Garis dan Bidang Pedoman

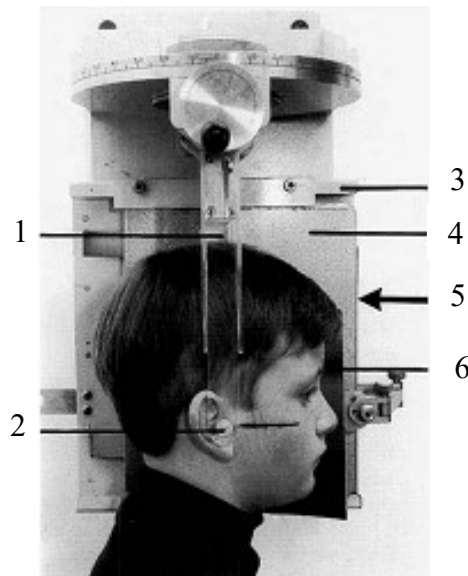
Pengukuran cephalometri akan dibicarakan bersama analisa, tetapi bidang pedoman yang sering digunakan (atau lebih tepat, garis karena kita bekerja dengan garis dua dimensi) akan dibicarakan disini. Ada sejumlah besar garis pedoman pada kepala yang dibicarakan pada literature antropologi, tetapi hanya beberapa yang memiliki peranan ortodonti yang penting yang dibicarakan disini (Houston, 1993).

- a) Garis Wajah (Bidang). Nasion-Pogonion. Menunjukkan susunan umum rofil wajah.
- b) Bidang Frankfort. Porion-Orbitalis. Bidang ini disebut horisontal bila kepala pada posisi postural bebas. Pada kenyataannya, terdapat variasi individual. Keadaan tersebut bersama dengan ketidaktepatan titik ujung dan kenyataan bahwa titik tidak berhubungan dengan

struktur anatomi tunggal, berarti bahwa tidak ada halangan serius untuk menggunakannya sebagai struktur pedoman.

- c) Bidang Mandibula. Ada berbagai garis yang digunakan untuk menunjukkan susunan tubuh mandibula, tetapi hanya sedikit perbedaan yang ada. Cara termudah adalah dengan menentukan letak garis dari menton, tangent terhadap tepi bawah mandibula pada sudut. Garis Go-Gn juga dapat digunakan tetapi membutuhkan konstruksi dari kedua titik tersebut.
 - d) Bidang Maksila (Mx). Garis melalui sayap depan dan belakang nasal, yang menunjukkan susunan palatum. Bila sayap depan nasal melengkung ke atas I atas tinggi dasar nasal, lebih baik untuk menggambar bidang maksila melalui PNS sejajar dasar nasal.
 - e) Bidang Oklusal. Ada berbagai definisi yang diperkenalkan. Bidang ini dapat ditunjukkan oleh garis yang melewati oklusi cusp mesial molar tetap yang paling depan dan setengah antara ujung insisivus pertama atas dan bawah. Lebih baik digunakan garis oklusi molar dan premolar. Bidang ini terkenal sebagai bidang oklusal fungsional (FOP) (Houston, 1993)
- b. Indikasi Utama
- Indikasi utama pemeriksaan sefalometri terdapat pada ortodontik dan bedah ortognatik.
- 1) Ortodontik
 - a) Diagnose awal pada kelainan tulang dan jaringan lunak
 - b) Perencanaan perawatan
 - c) Penilaian hasil perawatan untuk menilai target perawatan
 - 2) Operasi Ortognatik (Operasi Rahang)
 - a) Sebelum operasi dari pola tulang dan jaringan lunak.
 - b) Membantu rencana perawatan.
 - c) Penilaian setelah pembedahan. (Whaites, 1997)
- c. Teknik Pemeriksaan Cephalometri Kepala Lateral
- Istilah yang dipakai untuk menggambarkan proyeksi kepala lateral kadang membingungkan. Sebagai tambahan, kata cephalometri harus dimasukkan saat menerangkan radiograf kepala *true lateral* yang diambil pada cephalostat. Hal ini memungkinkan pembedaan dari nonstandarisasi proyeksi kepala lateral yang diambil pada pemeriksaan kepala umum (Whaites, 1997)

- 1) Persiapan Alat dan Bahan
 - a) Cephalostat.



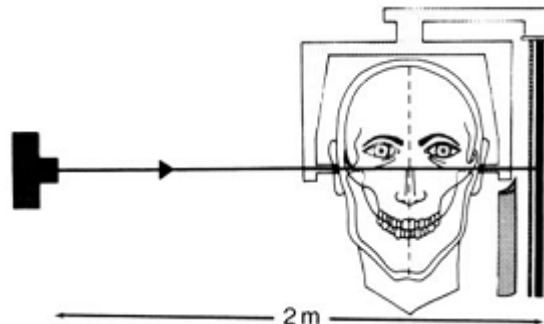
- Keterangan :
1. Penahan kepala
 2. Ear rod
 3. Penahan kaset
 4. Grid
 5. Kaset diposisikan di samping grid
 6. Wedge aluminium

Gambar 9. Bagian-bagian Cephalostat (Whaites, 1997)

- b) Kaset ukuran 18x24 cm.
- c) Lempeng filter aluminium untuk mengatenuasi pancaran sinar-X dengan selektif pada bagian jaringan lunak wajah agar menghasilkan gambaran soft tissue pada radiograf.
- d) Tabung sinar-X pada posisi tetap dengan jarak kira-kira 2m dari film sehingga radiograf dapat diproduksi ulang dan dibandingkan.

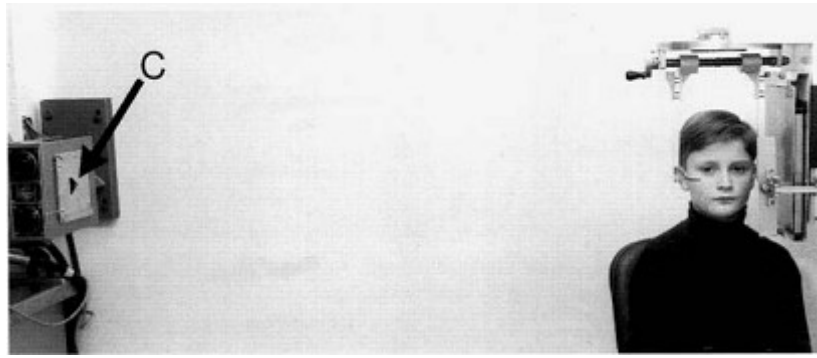
2) Teknik Pemeriksaan

- a) Pasien diposisikan di cephalostat dengan MSP kepala sejajar film dan garis Frankfort horizontal.



Gambar 10. Diagram Posisi Pemeriksaan Cephalometri (Whaites, 1997)

- b) Kepala difiksasi dengan hati-hati dengan ear rods yang dimasukkan dalam MAE.



Gambar 11. Posisi Pasien Proyeksi Lateral dengan Cephalostat (Whaites, 1997)

- c) Letakkan lempeng filter aluminium di antara kepala pasien dan bagian anterior film.
- d) Arah sinar-X horizontal dan *central point* pada *ear rods* atau MAE (Whaites, 1997)

MAKRORADIOGRAFI

- **PENGERTIAN**

Makroradiografi adalah teknik radiografi yang digunakan untuk memperoleh citra yang lebih dari ukuran objek yang sebenarnya.

- **TUJUAN**

Untuk memperoleh informasi yang lebih jelas, yang tidak diperoleh dari hasil radiograf biasa diakibatkan oleh ukuran dari bagian-bagian tersebut yang teramat kecil, misalnya tulang yang berukuran kecil, saluran-saluran dan sebagainya.

- **PRINSIP PEMERIKSAAN**

Teknik makroradiografi menggunakan prinsip megnifikasi atau pembesaran ukuran objek dari ukuran sebenarnya dengan cara meletakkan objek pada jarak tertentu dari film.

Teknik makroradiografi dapat dilakukan dalam dua cara yaitu :

- Mengubah FFD tanpa mengubah OFD
- Mengubah FOD tanpa mengubah FFD

Pembesaran objek yang dihasilkan dapat diukur menggunakan rumus : FFD per FOD

$$MF = \frac{FFD}{FOD}$$

Keterangan :

MF = Faktor Magnifikasi

FFD = Jarak Dari Sumber ke Film

FOD = Jarak antara Fokus ke Objek

Contoh : jarak dari sumber sinar ke film adalah 120 cm, jarak dari fokus ke objek adalah 60 cm, maka pembesarannya adalah 2 kali.

Faktor-Faktor Yang Berpengaruh

- **Faktor Pembesaran**

Jarak OFD = FOD maka objek terletak diantara 2 fokus

Pembesaran bertambah bila OFD ditambah atau diperbesar

Pemilihan ukuran fokus berkaitan dengan adanya Unsharpness Geometric (Ug).

Ukuran fokus yang semakin kecil akan memperkecil ketidaktajaman geometri.

2. Faktor Ketidaktajaman Geometri (Unsharpness Geomatic)

- Ketidaktajaman berbanding lurus dengan ukuran fokus yang digunakan
- Ketidaktajaman geometri berbanding lurus dengan OFD

- Ketidaktajaman berbanding terbalik dengan FOD

3. Faktor Ketidaktajaman Gerakan (Unsharpness Movement)

Pergerakan pasien, baik yang disadari maupun tidak disadari.

4. Faktor Eksposi

- Pemilihan faktor eksposi dipengaruhi oleh adanya air gap antara objek dan film
- Semakin besar air gap, maka faktor eksposi yang digunakan akan makin besar.

5. Faktor Posisi

- Tabung Sinar-X harus diatur tegak lurus terhadap film dan objek
- Bidang objek dan film diatur sejajar
- Adanya kemiringan dari objek dapat mengakibatkan terjadinya distorsi gambar.

FISTULOGRAFI

Pengertian

Fistula adalah saluran tidak normal yang menghubungkan organ bagian dalam tubuh yang secara tidak normal tidak berhubungan organ-organ bagian dalam dengan permukaan tubuh bagian luar, atau sering disebut dengan *abnormal convection* atau *passageway* antara 2 organ epithelium-lined atau vessel yang secara normal tidak berhubungan.

Fistulografi adalah pemeriksaan radiologi dengan memasukkan media kontras pada *hollow* organ (baik dari gastrointestinal tract, bladder) atau tubular structures (bile, ducts, ureter).

Indikasi fistulografi adalah untuk menampakkan kerusakan atau luka yang diakibatkan oleh postoperative misal : pada bile duct dan ureter.

Pemeriksaan fistula tergantung dari lokasinya, dapat didiagnosa dengan beberapa macam pemeriksaan diagnostik yang sering dilakukan untuk pemeriksaan pada peradangan penyakit usus, seperti pemeriksaan bariu enema, colonoscopy, sigmoidoscopy, endoscopy dan dapat juga didiagnosa dengan pemeriksaan fistuografi (Wake Forest University School)

Persiapan Pemeriksaan

- Pada pemeriksaan fistulografi tidak memerlukan persiapan khusus, hanya pada daerah fistula terbebas dari benda-benda logam yang dapat mengganggu hasil pemeriksaan.
- Apabila pemeriksaan untuk fistula pada daerah abdomen, maka saluran usus halus terbebas dari udara dan fekal material
- Alat dan bahan yang harus dipersiapkan sebelum dilakukan pemeriksaan antara lain :
 - Pesawat Sinar-X dilengkapi dengan fluoroskopi

- Film dan kaset sesuai dengan kebutuhan
- Marker
- Apron
- Sarung tangan Pb
- Cairan Saflon
- Peralatan steril meliputi : duk steril, kateter, spuit ukuran 5ml-20 ml, korentang, gunting, hand scoon, kain kassa, jelly, abocath, duk lubang
- Alcohol
- Betadine atau antiseptic sejenis
- Obat anti alergi
- Media kontras jenis water soluble yaitu iodium

Teknik Pemeriksaan

- Sebelum media kontras dimasukkan, terlebih dahulu dibuat plain foto dengan proyeksi Antero Posterior (AP)
- Media kontras dimasukkan dengan kateter atau abocath melalui muara fistula yang diikuti dengan fluoroscopy
- Kemudian dilakukan pemotertan pada saat media kontras disuntikkan melalui muara fistula yang telah mengisi penuh saluran fistula
- Hal ini dapat dilihat pada layar fluoroscopy dan ditandai dengan keluarnya media kontras melalui mutiara fistula
- Jumlah media kontras yang dimasukkan tergantung dari luas muara fistula.

Teknik Pemasukan Media kontras

- Tujuan pemasukan media kontras adalah untuk memperlihatkan fistula pada daerah perianal
- Pemasukkan media kontras dimulai dengan membersihkan daerah sekitar fistula dengan menggunakan cairan antiseptic
- Media kontras dimasukkan ke dalam muara fistula kira-kira sedalam 2-3 cm secara perlahan melalui kateter yang sudah diberi jelli dan diikuti dengan fluoroscopy

Proyeksi Pemeriksaan pada Perianal Fistula

- Posisi pasien supine di atas meja pemeriksaan, kedua tangan diletakkan di atas dada dan kedua kaki lurus. Pelvis simetris terhadap meja pemeriksaan.
- Kedua kaki endorotasi 15-20 derajat, kecuali jika terjadi fraktur atau dislokasi pada hip joint
- Sinar vertikal tegak lurus kaset, CP pada pertengahan kedua krista iliaka dengan FFD 100

RATIO ADENNOID NASOFARING

2. Capaian pembelajaran

2. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring
3. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring
4. Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring.
5. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring.

1. Standar Operating Procedure (SOP)

o Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

o Pelaksanaan

- 2) Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- 3) Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- 4) Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik Ratio Adenoid Nasofaring dengan menggunakan tulisan tangan
- 5) Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan Ratio Adenoid Nasofaring dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- 6) Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antropometri.
- 7) Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
- 8) Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

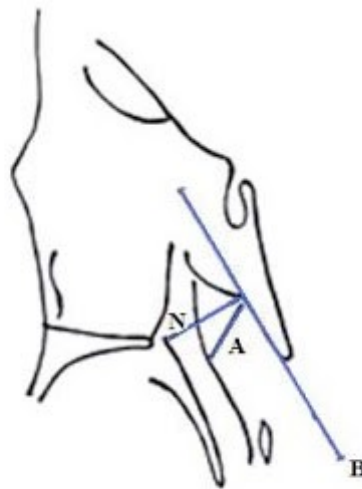
6. Prosedur Pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring

- Alat dan Bahan
 - Film dan Kaset ukuran 24 x 30 cm
 - Pesawat Sinar-X
 - Phantom Cramium
 - Alat tulis dan penggaris
- Teknik Pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring
Proyeksi Cranium Lateral
 - a. Posisi Pasien : Pasien diposisikan erect/supine
 - b. Posisi Objek :
 1. Atur cranium pada posisi true lateral
 2. Atur cranium pada pertengahan kaset
 3. Atur msp sejajar dengan kaset
 4. Pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



- c. Central point (CP) : 5cm diatas MAE
- d. Central Ray (CR) : horisontal/vertical tegak lurus kaset
- e. FFD : 100 cm
- f. Kriteria Radiograf :
 1. Tidak ada rotasi pada cranium
 2. Orbital roof dan sphenoid superposisi
 3. Mastoid dan mae superposisi
 4. TMJ saling superposisi
 5. Selatursica tampak jelas
 6. Cervical spine dan mandibula tidak saling superposisi

Rasio adenoid nasofaring dapat dihitung dengan rumus= A/N . Nilai A merupakan jarak dalam antara konveksitas maksimum bayangan adenoid dan garis lurus sepanjang tepi anterior basis oksipitus os oksipitalis (B). Nilai N merupakan jarak ataupun tepi posterior platum durum dengan tepi anterior sinkondrolis sphenobasis oksipitalis. Bila sinkondrosis tidak jelas maka titik tersebut dicari dari titik potong tepi posterior inferior lamina pethrigoid lateral dan atap dari tulang yang membatasi nasofaring. (Lusted, 1992).



Gambar Pengukuran rasio adenoid nasofaring (Lusted, 1992)

Keterangan Gambar :

- A : jarak antara konveksitas maksimum bayangan adenoid dengan garis lurus sepanjang tepi anterior basis oksipitus os oksipitalis.
- B : garis lurus sepanjang tepi anterior basis oksipitus os oksipitalis.
- N : jarak antara tepi posterior platum durum dengan tepi anterior sinkondrolis sphenobasis oksipitalis.

Tabel Rasio Adenoid Nasofaring pada Bayi dan Anak-Anak (Lusted, 1992)

Rata-rata umur (tahun)	Rasio Adenoid normal	Standar Deviasi
0,15	0,329	0,1154
0,45	0,547	0,1224
0,9	0,508	0,1087
1,3	0,538	0,1023
1,9	0,548	0,0940
2,6	0,555	0,0991
3,6	0,567	0,1021
4,6	0,588	0,1129
5,6	0,586	0,1046
6,6	0,575	0,1182
7,6	0,555	0,1174
8,6	0,568	0,1108
9,6	0,536	0,1372
10,6	0,511	0,1515
11,6	0,532	0,1401
12,6	0,518	0,1542
13,6	0,558	0,1521
14,6	0,435	0,1436
15,6	0,380	0,1533

Keterangan :

1. rata-rata umur : rata-rata umur anak dalam tahun
2. rasio adenoid normal : besar rasio adenoid nasofaring normal
3. standar deviasi : standar deviasi, rentang normal

Untuk mengetahui nilai rasio yang normal pada anak, dapat dihitung dengan rumus :
"Rasio Adenoid Normal \pm SD"

Contoh :

Untuk mendapatkan rasio adenoid pada anak usia 5 tahun, dapat dilihat dari Rata-rata umur pada table yaitu 4,6 tahun dan 5,6 tahun. Kemudian menggunakan rumus : Rasio Adenoid Normal \pm SD.

- Rasio adenoid pada rata-rata umur 4,6 = $0,588 + 0,1129 = \mathbf{0,7009}$, dan = $0,588 - 0,1129 = \mathbf{0,4751}$

- Rasio adenoid pada rata-rata umur 5,6 = $0,586 + 0,1046 = \mathbf{0,6906}$, dan = $0,586 - 0,1046 = \mathbf{0,4814}$

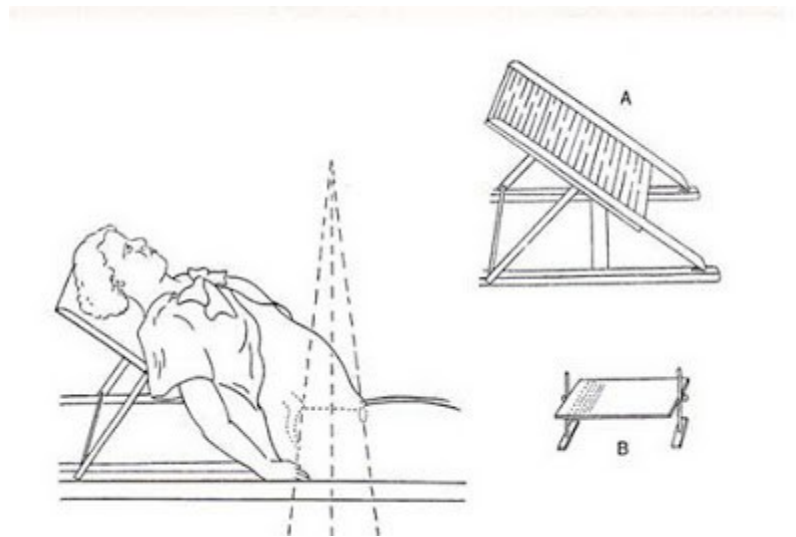
Jadi rasio adenoid pada anak usia 5 tahun berkisar antara (**0,4751 – 0,7009**) lebih dari nilai tersebut berarti rasio adenoid pada anak tersebut **tidak normal**.

PELVIMETRI

1. METODE MODIFIKASI THOMS

Pengukuran pelvimetri pada metode ini diperlukan dua posisi yaitu lateral dan inlet (supero inferior). Menurut Thoms dan Wilson bahwa jarak yang ditetapkan pada masing-masing posisi harus sama , agar nilai terhadap pembesaran relative dari dua bayangan akan tetap dan kesalahan dapat diperkecil akibat sinar X yang divergen. Pada pembuatan secara tehnik ini diidentifikasi penentuan level titik anterior pada simpisis pubis dapat ditetapkan ketelitian sampai 1 cm. sedang penentuan titik posterior menjadi persoalan dalam penentuan titik secara tepat pada intervertebrae lumbal IV dan V. Penelitian Thoms membuktikan bahwa penentuan titik posterior ini dapat berbeda 4 cm dalam pengukuran dan menimbulkan bias 0,2-0,3 cm.. bila pengukuran Thoms dilakukan secara baik, maka metode ini mempunyai ketepatan sampai dengan 2 mm.

a. Posisi Inlet



Gambar posisi Inlet

Posisi Pasien

- Pada tubuh penderita ditetapkan titik pada permukaan anterior berjarak 1 cm dibawah batas atas simpisis pubis, dan satu titik pada bagian belakang

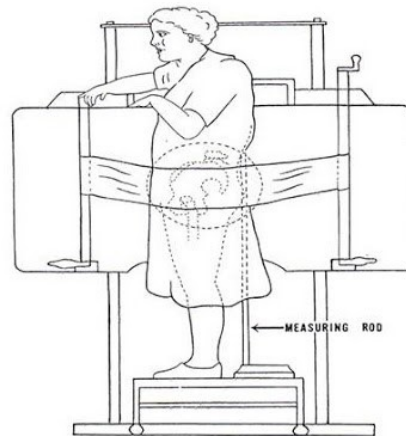
punggung antara intervertebrae IV dan V.

- Penderita diletakan diatas meja roentgen dan diusahakan bidang sagitalis media pasien tepat pada garis tengah unit meja pelvimeter dan posisi pasien bersandar.
- Dengan menggunakan kaliper pengukur jarak , disisi kaliper dibuat sejajar dengan meja yang ditunjukkan oleh bayangan udara pada tengah kaca kaliper- diukur jarak bidang imajinasi PAP yang terbentuk oleh kaliper sejajar dengan film .
- Dilakukan ekposisi pertama dengan posisi setengah duduk yaitu bidang atas panggul yang diukur tetap sejajar dengan film. Tahan nafas diakhir inspirasi pada waktu ekposisi.
- Ketinggian skala sentimeter Thoms (Thoms pale) yang berjarak tiap titik 1 cm diatur dan ditempatkan pada meja pelvimeter sesuai dengan ketinggian ukuran yang didapat sebelumnya.
- Pada ekposisi yang kedua penderita bergeser sedang film dan tabung tetap pada posisi semula
- Sentralisasi : dengan sinar vertical dibidang sagitalis media ke titik 2,5 inci belakang simpisis
- Jarak FFD : 36 inchi (90 cm)
- Ukuran film : 12 x 12 inchi (30 x 30 cm)

b. Posisi Lateral

Posisi Pasien

- Penderita berdiri dimuka diafragma potter Bucky yang vertical. Dapat dalam posisis lateral kanan atau kiri. Diusahakan agar panggul bersentuhan dengan bidang vertical dan posisi lengan menyilang ke atas
- Dengan menggunakan pengukur jarak diusahakan agar posisi lipatan tengah gluteal dan lipatan tengah labia dama jauhnya dari meja.
- Ekposisi pertama dibuat setelah penderita tahan nafas diakhir inspirasi
- Skala sentimeter Thoms diukur sesuai jarak yang didapat dan ditempatkan pada meja pelvimeter
- Pada ekposisi kedua penderita bergeser, sedang film dan tabung tetap pada posisi semula.



Gambar posisi lateral

- Sentralisasi : pada pertengahan daerah insisura ischiadika mayor dengan sinar horizontal
- Jarak FFD : 36 inci (90 cm)
- Ukuran film : 14x 17 inci atau 18 x 24 inci
- Pada pembuatan foto yang baik ,maka pada posisi lateral harus tampak dengan jelas batas atas dan bawah simpisis pubis, acetabulum, spina ischiadica, tuberositas ischiadika, vertebrae lumbal bawah dan permukaan anterior sacrum, arcus sacroischiadika. Kaput femoris kiri dan kanan harus superposisi satu dengan yang lain. Sedang posisi inlet tampak pandangan aksial PAP, spina ischiadica dan dinding pintu bawah panggul serta titik hitam dari proyeksi skala sentimeter Thoms.

2. METHODE BALL

a. Posisi AP

Posisi Pasien

- Penderita berdiri tegak dan dipusatkan pada bidang sagitalis media dari tubuh pada garis tengah diafragma Potter Bucky
- Film ditempatkan melintang agar kedua trokhanter mayor masuk bidang film
- Diatur diafragma Potter Bucky sehingga batas bawah film satu inci dibawah garis tuber ischiadica (sebagai tanda adalah lipatan gluteofemoral)
- Pasien difiksir agar tidak bergerak dan pada waktu ekposisi penderita menahan nafas
- Sentralisasi : sinar melalui sagitalis mediam tegak lurus pada batas atas simpisis pubis. Bila diperlukan . Bila diperlukan film yang stereoskopis dilakukan dengan menggerakkan tube ke atas 3 inci dari level yang digunakan posisi lateral agar didapat film yang stereoskopis
- Ukuran Film : 18 x 24 inci atau 14x 17 inci

b. Posisi Lateral

Posisi Pasien

- Penderita dari anteroposterior diputar 90° menjadi true lateral dan penderita

berdiri pada posisi lateral kanan , sehingga gluteus kanan menyentuh diafragma potter Bucky

- Ditempatkan film memanjang sehingga fundus uteri masuk dalam bidang film
- Posisi tubuh diatur agar tepi lateral gluteus tepat pada batas lateral film
- Sentralisasi : pada jarak 1 inci diatas tepi superior trochanter mayor
- Jarak FFD = 36 inci
- Ukuran Film : 18 x 14 inci atau 14 x 17 inci
- Penghitungan hasil pengukuran yang sebenarnya dicari dengan menggunakan nomogram holmquest.

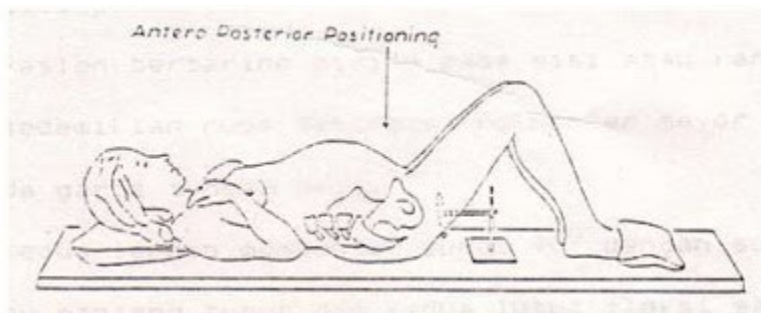
3. METODE COLCHER - SUSSMAN

Prinsip metode ini bahwa jarak titik yang diukur harus sebidang dengan alat pengukur sehingga bidang level yang sama mempunyai distorsi yang sama pula.

a. Posisi AP (Anteroposterior)

Posisi Pasien

- Penderita diletakan diatas meja dengan posisi supine sehingga bsagitalis media tepat pada garis tengah meja
- Kedua lengan disamping tubuh dan kedua bahu diletakan pada satu bidang tranversal. Lutut ditekuk untuk menaikan pelvis bagian atas serta kedua telapak kaki menapak pada meja dan diberi bantalan pasir agar tidak bergerak
- Alat pelvimeter dipasang tranversal pada lipatan glutea setinggi dataran tuber isciadika , yang terletak kira-kira 10 cm dibawah batas atas simpisis
- Sentralisasi : tepi atas simpisis pubis
- Jarak FFD : 36 atau 40 inchi
- Ukuran Kaset : 30 x 40 cm atau 35 x 35 cm



b. Posisi Lateral

Posisi Pasien

- Pasien berbaring miring pada sisi kiri atau kanan sedemikian rupa sehingga trochanter mayor pada garis tengah meja
- Kedua lengan membentuk sudut 90° dengan sumbu panjang tubuh dan

kedua lutut flexi saling berlipat. Scapula terletak pada satu bidang vertical

- Alat pelvimeter diletakan memanjang pada bidang sagitalis media daerah lipatan glutea.
- Tahan nafas waktu ekposisi
- Sentralisasi : sinar tegak lurus pada trokanter mayor femur
- Ukuran kaset : 30 x 40 cm atau 36 x 35 cm
- Jarak FFD : 36 atau 40 inci.

4. TEKNIK PENGHITUNGAN DAN PENGUKURAN

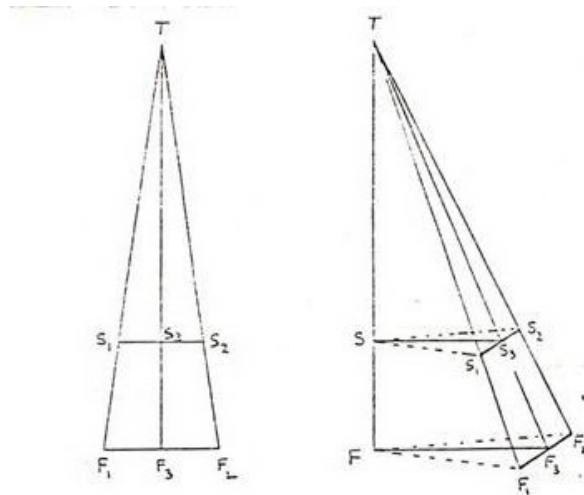
Sebenarnya ada banyak method pengukuran lebar panggul pada pemeriksaan pelvimetri, antara lain :

- Pengukuran dengan Penghitungan Geometris dan koreksinya
- Pengukuran Menurut Metode Thoms
- Pengukuran Metode Ball
- Pengukuran Metode Coicher Sussman
- Pengukuran Metode Emerik Markoviks
- Pengukuran menurut David Sutton
- Pengukuran Menurut Isodine Meschan
- Pengukuran Menurut Mangert

Namun yang akan dibahas disini hanya beberapa methode pengukuran, yakni Pengukuran dengan perhitungan distorsi geometris dengan koreksinya, Pengukuran Menurut Metode Thoms, Pengukuran Metode Ball dan Pengukuran Metode Coicher Sussman

a. Pengukuran dengan perhitungan distorsi geometris dengan koreksinya

Distorsi yang terjadi pada bayangan film, terjadi karena adanya sinar X yang difergen: sehingga menyebabkan objek film menjadi lebih besar. Besarnya distorsi ini ditentukan oleh 3 faktor yaitu ukuran onjek, jarak target film dan jarak objek film.



Jika :

T : titik fokal dari tabung sinar X

S1S2 : Ukuran objek yang sebenarnya (cm)

F1F2 : Ukuran bayangan gambar pada film (cm)

TF : jarak target film (cm)

S1F1 : jarak objek film (cm)

Dengan menggunakan persamaan segitiga dapat dihitung :

$$\frac{S1S2}{F1F2} = \frac{TS3}{TF3} = \frac{TS}{TF} \quad \text{-----}>> \quad S1S2 = F1F2 = \frac{TS}{TF}$$

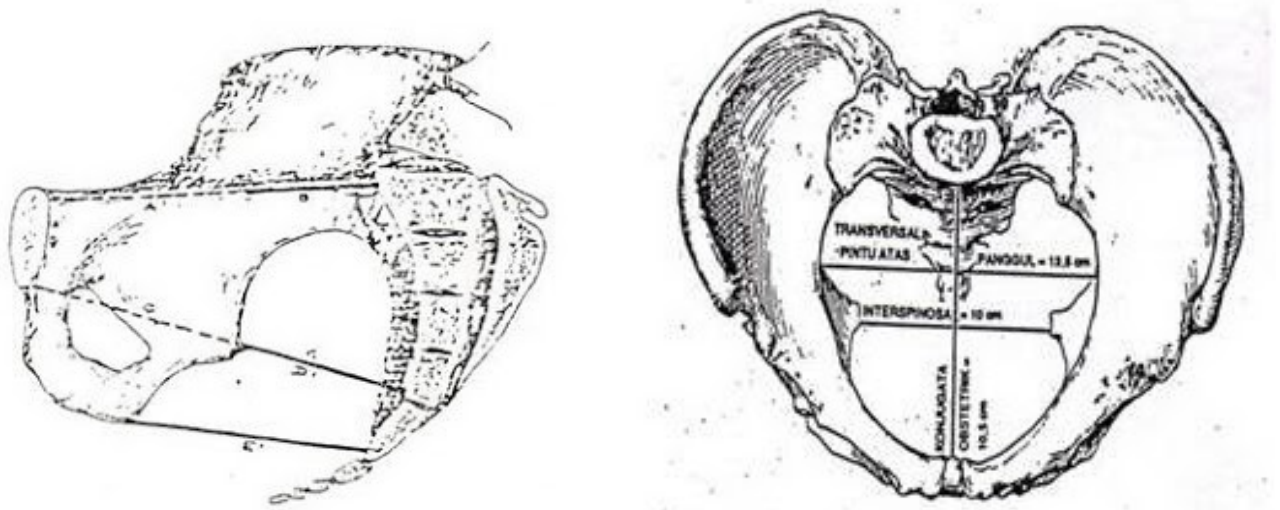
Jadi :

Ukuran yang sebenarnya dapat dihitung dari ukuran bayangan film yang berbentuk dikalikan dengan factor koreksi (TS/TF) .pembilang factor koreksi TS dihitung dari TF –SF

b. Pengukuran Metode Thoms

▪ Pintu Atas Panggul

- Anteroposterior: berasal dari titik dipermukaan belakang simpisis 1 cm dibawah batas superior belakang bagian permukaan anterior sacrum pada titik permukaan dari perpanjangan linea iliopektinea (titik posterior ini dapat tidak terletak pada promontorium sacrum)
- Tranversa: jarak melintang terlebar diantara garis iliopectinea
- Sagital posterior: bagian dari diameter anteroposterior dari perpotongan dari diameter tranversa



Gambar Pengukuran Cara Thoms

▪ **Bidang Tengah Panggul**

- Anteroposterior: dari titik tepi batas bawah simpisis yang ditarik ke belakang melalui spina ischiadica ke sacrum yang biasanya terletak diantara vertebrae sakralis ke IV dan V
- Tranversa: jarak melintang terlebar diantara garis iliopectinea
- Sagitalis posterior: bagian dari diameter anteroposterior dari perpotongan diameter tranversa

▪ **Pintu Bawah Panggul**

- Tranversa : jarak antara permukaan dalam dari tuberischiadica (disebut juga diameter bituberial dan mudah diukur dengan palpasi manual dan tidak perlu pengukuran radiologist
- Sagitalis posterior : Jarak antara titik tengah diameter tranversa dan ujung dakrum.
- Hasil pengukuran diameter PAP dapat langsung terukur sesuai dengan panjang skala Thoms yang terproyeksi pada film. Tetapi diameter transversal bidang tengah panggul dari diameter bispina harus dilakukan koreksi. Menurut Meschan besarnya koreksi pada ketinggian 72 inci adalah 5 %.

c. Pengukuran Methode Ball

○ **Pintu Atas Panggul**

- Diameter anteroposterior (promontorium ke pubis (11,5 cm)

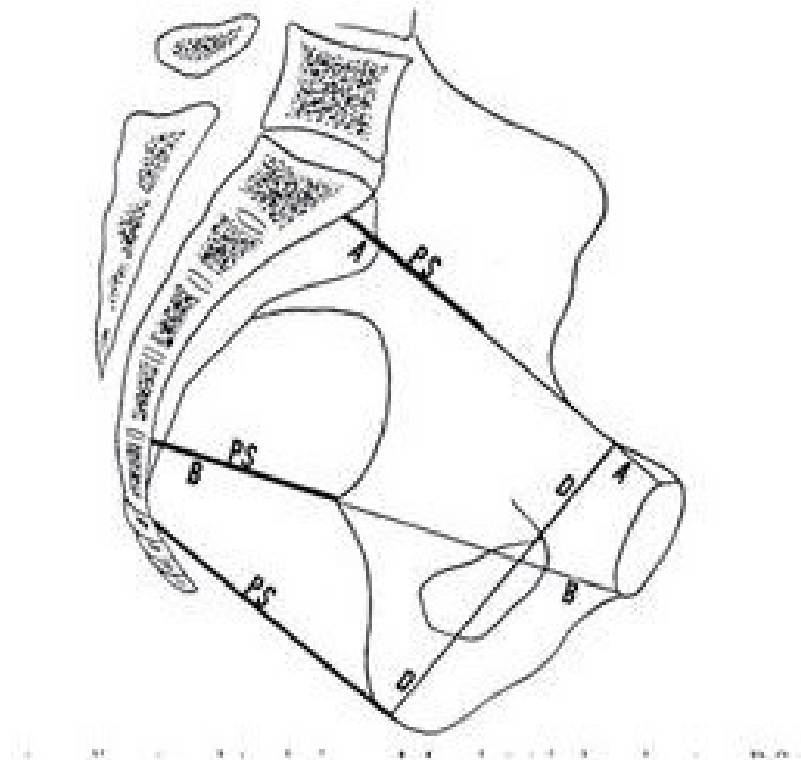
- Diameter tranversa (12,5 cm)
- **Bidang Tengah Panggul**
 - Diameter anteroposterior (simpisis pubis ke bagian bawah segmen sacral 5 (12,6 cm) jarak ini terdiri dari 2 segmen
 - Jarak dari simpisis pubis ke garis interspinosus (8,3)
 - Jarak antara interspinosus ke segmen sakralis (4,3 cm)
 - Diameter interspinosus (10,5 cm)
- **Pintu Luar Panggul**
 - Diameter tranversa (bituberal) (10,4 cm)

d. Pengukuran Methode Colcher-Sussman

○ Pintu Atas Panggul

Diameter anteroposterior (I-G) : dari tepi atas simpisis bagian dalam ke permukaan dalam sacrum setinggi garis iliopectinia . melalui pertengahan tepi pelvis dan puncak arcus sakro ischiadika puncak arcus sakroischiadika diperkirakan dari satu dengan yang lainnya

Diameter tranversa (A-A') adalah diameter melintang terbesar PAP



Gambar Pengukuran cara colcher-sussman

○ Bidang Tengah Panggul

- Diameter anteroposterior (P-M) : dari bawah bagian dalam simpisis melalui titik pertengahan bentuk spina ischiadika ke tepi anterior sacrum

- Diameter tranversa (B-B') : diameter tranversa interspinorum (F)

1) Pintu Bawah Panggul

- Diameter anteroposterior (post sagital ST) : dari titik pertengahan tuberischiadikum (T) ke tepi bawah sacral terakhir. Titik T dicari pada proyeksi lateral, ditarik garis yang diproyeksikan dari batas foramen obturatorius ke titik terbawah tuber ischiadica. Kedua titik ini dihubungkan dan titik T pertengahan tuber ischiadica adalah pertengahan dari kedua titik tersebut
- Diameter tranversa (bituberal) (C-C') : pada proyeksi anteroposterior yang ditarik melalui garis lurus dari tepi lateral PAP ke dinding lateral pelvis atas yang nampak sebagai garis putih pada film ke perpotongan tepi bawah tuberositas ischiadica

Ukuran harga normal dari pengukuran diameter anteroposterior dan tranversa secara Colcher –Sussman:

- PAP: anteroposterior+tranversa = 22-24 cm
- PTP: anteroposterior+tranversa = 20-22 cm
- PBP: anteroposterior+tranversa + 16-18,5 cm

BONE DENSITOMETRY

o Prinsip dari Bone Densitometry

Bone Densitometry merupakan terminology umum yang mencakup seni dan ilmu pengetahuan dari pengukuran kandungan mineral dalam tulang dan densitas dari bagian spesifik tulang dan atau keseluruhan tubuh. Nilai penghitungan dari tulang digunakan untuk mengetahui kekuatan tulang, diagnosis penyakit yang berhubungan dengan rendahnya densitas tulang (secara spesifik Osteoporosis). Memonitor efek yang diakibatkan dari terapi suatu penyakit dan memprediksi resiko terjadinya fraktur di masa depan.

Beberapa teknik tersedia untuk menampilkan bone densitometry menggunakan radiasi ionisasi atau USG. Teknik yang secara luas digunakan dan serbaguna saat ini adalah Dual Energy, X-Ray Absorptiometry (DXA)

Teknik ini memiliki kelebihan penggunaan radiasi yang kecil/rendah, kemampuannya yang luas, mudah untuk digunakan, waktu scan yang singkat, resolusi gambar yang bagus, presisi yang baik dan kalibrasi yang stabil.

o Dual X-Ray Absorptiometry And Conventional Radiography

Perbedaan antara DXA dan konvensional Radiografi antara lain adalah :

- a. DXA dapat dikonsepsikan sebagai sebuah Subtraction Technique. Untuk mengkuantisasi Bone Mineral Density diperlukan eliminasi kontribusi dari soft tissue dan melakukan penghitungan terhadap atenuasi Sinar-X terhadap tulang saja. Hal ini dilakukan dengan menggunakan menggunakan dua energy foton (dalam hal ini dua energy Sinar-X yang berbeda) dan

secara matematis mengolah sinyal yang terekam untuk memperoleh manfaat dari perbedaan sifat atenuasi dari jaringan dan tulang pada dua energy tersebut. Densitas dari tulang yang akan diperiksa dihitung berdasarkan prinsip dari kepadatan. Semakin banyak kandungan mineral dalam tulang, maka akan

- b. Densitas tulang dikomputasi dan diolah menggunakan software berdasarkan pola atenuasi yang masuk ke dalam detektor, bukan dari hasil gambar scanning. Scanning dari DXA hanya menyediakan gambar untuk untuk tujuan mengkonfirmasi positioning dari pasien sudah benar dan untuk memastikan peletakan ROI (Regions Of Interest). Gambar yang dihasilkan bukan digunakan untuk menegakkan diagnose dan kondisi medis apapun yang tampak pada gambar harus harus diikuti dengan tes medis yang lainnya.
- c. Pada Radiografi konvensional, pesawat Sinar-X diproduksi oleh berbagai macam pabrik namun dapat dioperasikan dengan cara yang sama dan memproduksi gambar yang identik. Namun tidak sama dengan yang terjadi pada DXA, ada tiga pabrik besar DXA di Amerika Serikat dan radiografer harus dilakukan training dari model-model khusus/ tertentu yang dibuat di pabriknya. Skala dari hasil pengukuran densitas tulang tidak dapat dibandingkan antar alat dari pabrikan yang berbeda tanpa adanya standarisasi yang tepat.
- d. Dosis radiasi efektif untuk DXA sangat rendah apabila dibandingkan dengan radiografi konvensional. Bahkan di beberapa Negara, proses scanning dapat dilakukan oleh seseorang yang bukan merupakan seorang radiografer. Meskipun begitu, semua petugas yang mengoperasikan alat ini harus dilakukan pelatihan dalam kompetensinya, termasuk tentang proteksi radiasi, keselamatan pasien, rekam perjalanan penyakit pasien, dan pengoperasian dasar computer, pengetahuan dari quality control scanner, positioning pasien dan akuisisi serta analisis data dan aplikasi rekam medis, dokumentasi serta penyimpanan.

▪ **Sejarah Tentang Bone Densitometry**

Sejarah awal ditemukannya penghitungan densitas tulang adalah pada tahun 1920-an. Saat itu penyakit osteoporosis dapat dideteksi dengan menggunakan radiograf dan mulai diperbolehkan penggunaannya untuk menandai penurunan densitas pada tulang.

- a. Radiographic Absorptiometry, membandingkan radiograf dari tulang dengan standar yang diketahui yang ditempatkan pada area yang akan diukur dan dilakukan perbandingan densitas secara optik. Yang menarik, teknik ini berkembang sangat populer dan kemudian berkembang dengan penggunaan computer.
- b. Radiogammometry, diperkenalkan pada tahun 1960-an, pada awalnya digunakan untuk mengukur bone loss yang terjadi pada astronot. Yang kini dikenal proses bone loss, pengurangan ketebalan tulang tubular kecil (Sebagai contoh, tulang phalang dan metacarpal) dan terjadi pelebaran inner-cavity (celah sendi).
- c. Pada akhir tahun 1970-an, penggunaan teknologi CT mulai diadaptasi dan menggunakan software khusus dan referensi phantom untuk pengukuran

kuantitatif dari area central tulang belakang, dimana sering terjadi Bone Loss. Teknik penggunaan CT ini disebut dengan Quantitative Computed Tomography (QCT).

- d. Pada tahun 1970an dan 1980an Scanner pertama Single photon Absorptiometry (SPA) dan dual photon absorptiometry (DPA) secara dasar fisika sama seperti DXA. SPA dilakukan tanpa menggunakan teknik substraksi, namun menggunakan bak air atau medium lain untuk mengeliminasi efek dari soft tissue. Aplikasi alat ini hanya dilakukan pada tulang perifer. DPA menggunakan foton dua energy dan digunakan untuk mencapai bagian dari inti tulang (Tulang belakang dan femur proksimal). Sumber radiasi yang digunakan berasal dari radioisotope, biasanya Iodine-153 untuk SPA dan Gadolinium-153 untuk DPA. Intensitas dari berkas yang teratenuasi dihitung oleh scintillation counter dan mineral tulang kemudian akan terkuantifikasi.

▪ **Anatomi Komposisi Tulang**

Sistem rangka memiliki manfaat :

- Untuk menegakkan tubuh dan melindungi organ-organ vital sehingga hubungan dan pergerakan serta proses kesinambungan dapat terjadi secara normal.
- Membentuk sel-sel darah merah.
- Menyimpan kandungan mineral yang dibutuhkan tubuh termasuk kalsium dan fosfat.

Ada dua tipe bagian dasar dari tulang, cortical (tulang kompak) dan trabecular (cancellous).

Tabel ROI Bone Densitometry, penghitungan presentase dari tulang trabekular dan tulang kortikal dan pengukuran khusus.

Region Of Interest	% Trabecular Bone	% Cortical Bone	Preferred Measurement Site
AP Spine (by DXA)	66	34	Cushing's disease, corticosteroid
AP Spine (by QCT)	100		
Femoral Neck	25	75	Osteoporosis type 2, alternative kedua untuk hyperparathyroidism
Trochanteric Region	50	50	
Calcaneus	95	5	
33% Radius	1	99	First Choice for hyperparathyroidism
Ultradistal Radius	66	34	
Phalanges	40	60	
Wholebody	20	80	Pediatrics

Tulang kortikal membentuk densitas, tulang kompak melapisi bagian luar dari

semua tulang, begitu juga dengan tulang-tulang panjang. Tulang kortikal ini yang menanggung beban, menahan pembengkokan dan terjadinya perubahan posisi dan terhitung 80% terkandung dalam massa tulang keseluruhan. Tulang trabekular merupakan tulang halus, struktur kisi-kisinya dalam tulang yang menambah kekuatan tanpa menambah berat. Tulang ini mendukung penekanan yang terjadi pada tulang belakang. Hip dan calcaneus dan juga ditemukan pada ujung dari tulang-tulang panjang seperti bagian distal pada radius.

Jumlah relative dari tulang kortikal dan trabekular dibedakan dengan menggunakan teknik *Bone Densitometry* dan penghitungan dari letak anatomi. seperti pada tabel di atas.

▪ **Pemeriksaan BMD**

Teknik Pemeriksaan BMD Lumbar Spine

Pemeriksaan BMD pada vertebra lumbar dilakukan untuk memprediksi resiko fraktur pada pasien dengan usia lebih dari 65 tahun akibat perubahan degenerative dalam semakin bertambahnya tuanya spinal BMD.

Point tersebut dapat membantu dalam positioning pasien untuk Scanning Lumbar Spine AP.

- a. Perubahan degenerative seperti Osteophytosis, scoliosis lebih dari 15 derajat, kalsifikasi dan kompresi fraktur, Artefak pada gambaran vertebra atau densitas yang sangat tinggi pada vertebra juga mempengaruhi BMD.
- b. Secara umum, pemeriksaan tulang belakang dipusatkan pada daerah scanning. Pada seorang pasien dengan klinis skoliosis, L5 dibutuhkan untuk berada pada pusat scanning sehingga jumlah dari soft tissue dari kedua sisi tubuh akan sama atau seimbang.
- c. Krista iliakan harus masuk ke dalam daerah scanning. Hal ini berfungsi untuk meyakinkan bahwa keseuruhan L4 akan masuk ke dalam area scanning. Krista iliaka meruakan sebuah landmark yang baik untuk konsistensi penempatan dari penanda intervertebral saat pemeriksaan awal maupun pemeriksaan lanjutan.
- d. Pemeriksaan tulang belakang dengan proyeksi AP menggambarkan posisi rimer elemen vertebra posterior yang memiliki karakteristik bentuk. L1, L2 dan L3 memiliki bentuk Y, L4 memiliki bentuk H atau X dan memiliki "kaki" dan L5 terlihat seperti tulang anjing. Petunjuk lainnya adalah L3 memiliki processus transversus terlebar. L1, L2 dan K3 biasanya memiliki tinggi yang sama dan L4 terlihat lebih tinggi dari yang lainnya. Krista Iliakan biasanya terlihat setinggi L4-L5.
- e. Sebagian kecil pasien memiliki 4 hingga 6 vertebra. Vertebra ini dapat diberi label dengan menentukan terlebih dahulu L4 dan L5 berdasarkan karakteristik bentuknya dan penghitungan dari bawah ke atas.
- f. Hanya jika dibutuhkan, ujung-ujung tulang diatur, atau penanda intervertebral disudutkan. Jika digunakan, teknik ini harus dilakukan dengan sebuah cara yang mudah untuk memudahkan atau dapat dilakukan kembali saat pemeriksaan lanjutan.
- g. Pastikan posisi pasien berbaring lurus pada meja pemeriksaan dengan melihat posisi pasien dari kepala hingga ujung kaki.

- h. Penahan pada paha mengurangi kurva lordotik membuka celah intervertebra. Harus konsisten dalam penggunaannya saat dilakukan pemeriksaan lanjutan.
- i. Checklist dasar untuk pemeriksaan yang baik pada pemeriksaan dengan posisi AP adalah sebagai berikut :
 - 1) Pada scanning terdapat beberapa garis dari Krista iliaka, sebagian thoracal 12 dan pasangan terakhir tulang iga juga terlihat.
 - 2) Daerah sekitar scanning bebas dari artefak eksternal
 - 3) Penanda intervertebral ditempatkan secara tepat dan level dari setiap vertebra sudah terlabel secara tepat.
 - 4) Bone Edges ditempatkan sesuai dengan klinis.

Teknik Pemeriksaan BMD Femur Proksimal

Pemeriksaan Hip, bisa jadi merupakan pemeriksaan yang paling penting, karena pemeriksaan ini merupakan predictor terbaik untuk meramalkan terjadinya fraktur, dengan kasus yang sering terjadi adalah "Fragility Fractures." Dibandingkan dengan scanning vertebrae, hip scan lebih sulit untuk dilakukan secara tepat dan presisi karena variasi dalam anatomi dan berbagai ROI yang kecil. Berikut adalah poin-poin yang dapat membantu bpositioning pasien untuk melakukan scanning, antara lain :

- a. Posisi supine di atas meja pemeriksaan, hip dirotasikan sejauh 15 hingga 25 derajat ke arah medial untuk menempatkan femoral neck parallel terhadap permukaan meja pemeriksaan dan tegak lurus terhadap berkas sinar. Petunjuk yang paling baik untuk memastikan bahwa posisi pasien sudah benar adalah Trochanter minor ukurannya terlihat kecil dan tidak terlihat jelas. Setiap alat biasanya juga ada yang memiliki instruksi pabrikan yang berbeda.
- b. Tulang femur harus lurus, atau dengan kata lain parallel dengan meja pemeriksaan. Karena ujung lateral dari tulang femur tidak lurus, cara yang terbaik untuk memperoleh hasil adalah dengan memosisikan "body" dari tulang femur parallel dengan meja pemeriksaan
- c. Beberapa pasien memiliki sedikit atau bahkan tidak memiliki jarak antara ischium dengan femoral neck. Dalam beberapa kasus, bagian dari ischium berada di belakang femoral neck
- d. Dalam membandingkan BMD hip, dari waktu ke waktu posisi pasien harus sama dalam pemeriksaan lanjutan dan sudut dari ROI pada femoral neck harus sama. Berikut ini adalah check point yang perlu diperhatikan:
 - 1) Trochanter minor harus sama dalam ukuran dan bentuk, apabila tidak, maka rotasikan hip pasien
 - 2) Femoral body harus diabdusikan dengan jarak yang sama.
 - 3) ROI pada neck femoral secara otomatis ditempatkan tegak lurus pada titik tengah, sehingga titik tengah harus berada pada sudut yang sama dalam setiap pemeriksaan.

- e. Beberapa pabrikan menyediakan software dual hip yang dapat melakukan scanning kedua hip tanpa repositioning. Jika hanya satu bagian saja yang diperiksa, hip yang tidak dominan yang perlu diperiksa, karena biasanya pada kasus seperti skoliosis menyebabkan unilateral weakness atau unilateral osteoarthritis sehingga pada hip joint mungkin akan mengalami diferensiasi antara sebelah kanan dan kiri.
- f. Pada scan Lunar, pastikan tidak ada udara pada daerah ROI karena hal ini akan mengakibatkan ketidaktepatan dalam pembacaan soft tissue dan akan mempengaruhi BMD.
- g. Keterbatasan dari teknologi akan dialami terutama pada pasien yang sangat kurus dan memiliki masa tulang yang sangat rendah.
- h. Checklist dasar untuk kriteria DXA yang baik pada pemeriksaan DXA hip joint :
 1. Trochanter minor kecil dan tidak terlihat jelas
 2. Midline dari femoral body parallel terhadap ujung lateral dari pesawat.
 3. Jarak yang cukup ditunjukkan antara ischium dan femoral neck.
 4. Pastikan tidak ada udara pada daerah scanning pada Lunar Scan.

Teknik Pemeriksaan BMD Forearm (Lengan)

Ada dua daerah yang penting untuk dilakukan ROI pada pemeriksaan lengan, yaitu daerah ultradistal yaitu daerah yang sering mengalami "colle's fracture" dan area di dekat pertengahan lengan. Meskipun ulna dapat dilakukan pemeriksaan, namun biasanya radius yang dilakukan pemeriksaan.

- a. Lengan yang non dominan (biasanya sebelah kiri) dilakukan pemeriksaan BMD, karena biasanya pada lengan yang non dominan ini densitas tulangnya cukup rendah. Pemeriksaan BMD tidak dapat dilakukan terhadap pasien yang memiliki riwayat fraktur pada wrist joint, terpasang alat fiksasi logam. Jika kedua lengan memiliki riwayat fraktur, maka bagian tubuh yang lain yang akan dilakukan scanning.
- b. Perhatikan instruksi manual dari pabrikan, biasanya ulna diukur dari processus styloideus hingga ke daerah processus olecranon.
- c. Lengan harus diposisikan lurus dan terpusat pada area scanning.
- d. Pergerakan biasanya menjadi masalah utama, oleh karena itu pasien harus berada pada posisi nyaman mungkin.
- e. Checklist dasar pada kriteria BMD lengan yang baik, antara lain :
 - 1) Lengan lurus dan terpusat pada area scanning
 - 2) Tidak ada pergerakan yang terjadi
 - 3) Daerah proksimal dan ujung distal dari daerah scanning diletakkan dengan tepat.
 - 4) Bone Edges ditempatkan secara konsisten dan tepat.

Tidak ada artefak akibat benda-benda logam yang digunakan pasien.

BAB II (TUTORIAL)

A. DESKRIPSI TUTORIAL

Tutorial merupakan salah satu kegiatan pada strategi pembelajaran dengan metode PBL (*Problem Based Learning*). Proses pembelajaran pada metode ini berpusat pada mahasiswa (*Student Center Learning*). Mahasiswa menggunakan skenario sebagai trigger yang bertujuan antara lain memberikan bantuan mahasiswa simulasi berbagai situasi/kasus bermasalah yang autentik dan bermakna sehingga dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk melakukan analisis dan keterampilan menyelesaikan masalah. Selain itu juga membelajarkan mahasiswa berperilaku dan memiliki keterampilan sosial sesuai peran orang dewasa, meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan bekerja dalam tim dan meningkatkan kemampuan mahasiswa belajar aktif mandiri.

B. TATA TERTIB

1. Mahasiswa datang sesuai dengan jadwal yang ditentukan atau waktu yang telah disepakati
2. Datang 15 menit sebelum tutorial dimulai
3. Setiap mahasiswa wajib hadir/jumlah kehadiran 100%
4. Mahasiswa yang ijin karena sakit harus disertai surat keterangan sakit dari dokter
5. Bila berhalangan hadir harus disertai surat ijin
6. Dilarang melakukan aktivitas makan dan minum selama tutorial berlangsung
7. Saat tutorial, mahasiswa **dilarang** membuka buku, fotokopian, gadget, laptop dan sejenisnya kecuali pada *step* 1
8. Setiap skenario didampingi oleh tutor sebagai fasilitator
9. Pelaksanaan *step* 7 dari *seven jump* diawali dengan mini kuis
10. Pembuatan laporan tutorial ditulis tangan (tidak boleh diketik) dan mengikuti format penulisan laporan tutorial
11. Laporan tutorial dikumpulkan ke tutor

C. SKENARIO

seorang anak datang ke radiologi diantara keluarganya membawa surat permintaan foto rontgen dengan indikasi pembengkakan atau pembesaran pada adenoid, pasien tersebut mengeluh sulit tidur, telinga terasa nyeri dan sakit tenggorokan. dokter yang memeriksa ingin mengetahui rasio adenoid

Kata kunci : pemeriksaan adenoid, rasio adenoid

D. SEVEN JUMPS

STEP	HASIL DISKUSI
1: <i>Clarifying unfamiliar terms</i>	
2: <i>Problem definition</i>	
3: <i>Brainstorming</i>	

4: Analyzing the problem	
5: Formulating learning issues	
6: Self Study	
7: Reporting	

FORMAT PENILAIAN TUTORIAL

Hari/ tanggal/ jam : Kelas, kelompok:
 Skenario : 1/2 Tutorial ke : 1/2
 Nama Tutor :

No	Komponen Penilaian	Nilai Mahasiswa															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Persiapan																
2	Keaktifan																
3	Kerjasama																
4	Being on time																
5	Mini kuis																
	Nilai Akhir = $\frac{\text{Total Skor}}{5} \times 100$																

Rentang penilaian: 5 s.d. 10

1. Persiapan:

- a) Mahasiswa mampu mengemukakan pendapat sesuai topik pembicaraan
- b) Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme, penalaran dengan bahasa sendiri

2. Keaktifan

Mahasiswa mampu berpartisipasi aktif minimal 5 kali berkualitas, jelas dan dapat dipahami orang lain.

3. Kerjasama

- a) Mahasiswa dapat melaksanakan tugas dengan baik sesuai perannya (ketua, sekretaris, anggota)
- b) Mahasiswa menghargai pendapat orang lain (mendengarkan, merespon, kontak mata dengan pembicara)
- c) Mahasiswa focus pada diskusi.

4. Being on time: keterlambatan toleransi 15 menit.

5. Mini kuis: hasil skor kuis pada pertemuan ke-2.

No.	NIM	NAMA	NILAI
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

E. PENULISAN LAPORAN TUTORIAL

Tutorial adalah salah satu cara pembelajaran dalam kelompok kecil yang bertujuan untuk lebih memahami dan menganalisis aspek-aspek dari materi pembelajaran secara mendalam. Untuk mengetahui tingkat pemahaman materi tersebut, mahasiswa diwajibkan membuat laporan tutorial. Laporan tutorial bagi mahasiswa jenjang D3 di lingkungan Program Studi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, ditulis tangan dalam Bahasa Indonesia baku yang baik dan benar, serta disusun dengan format penulisan sebagai berikut:

1. Sampul

Sampul memuat judul acara tutorial, logo Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta (logo berwarna), nama peserta tutorial dan nomor induk mahasiswa, kelas/kelompok, nama tutor, nama program studi dan instansi, serta tahun penyelesaian laporan tutorial.

2. Skenario

Skenario memuat kalimat skenario yang dibahas

3. Halaman isi

Halaman isi memuat pembahasan dari tiap tahapan *seven jumps*, jawaban atas pertanyaan analisis masalah yang muncul dari skenario. Bila diperlukan dapat pula dilengkapi dengan pembahasan dari pustaka.

Step 1 : Clarifying unfamiliar terms

Mengklarifikasi istilah atau konsep; istilah-istilah dalam skenario yang belum jelas atau yang menyebabkan banyak interpretasi ditulis dan diklarifikasi terlebih dahulu.

Step 2 : Problem definition

Masalah yang ada dalam skenario diidentifikasi dan dirumuskan dengan jelas (bisa dalam bentuk pertanyaan).

Step 3 : Brainstorming

Pada langkah ini setiap anggota kelompok melakukan *brainstorming* mengemukakan penjelasan *tentative* terhadap permasalahan yang sudah dirumuskan di *step 2* dengan menggunakan *pre-existing knowledge*.

Step 4 : Analyzing the problem

Mahasiswa memberikan penjelasan secara sistematis terhadap jawaban pada *step 3*, bisa juga dengan saling menghubungkan antar konsep, klasifikasikan jawaban atas pertanyaan, menarik kesimpulan dari masalah yang sudah dianalisis pada *step 3*.

Step 5 : Formulating learning issues

Menetapkan tujuan belajar (*Learning Objective*); informasi yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan dirumuskan dan disusun secara sistematis sebagai tujuan belajar.

Step 6 : Self Study

Mengumpulkan informasi tambahan dengan belajar mandiri; kegiatan mengumpulkan informasi tambahan dilakukan dengan mengakses informasi dari internet, jurnal, perpustakaan, kuliah, dan konsultasi pakar.

Step 7 : Reporting

Mensintesis atau menguji informasi baru; mensintesis, mengevaluasi dan menguji informasi baru hasil belajar setiap anggota kelompok.

4. Daftar pustaka

Berisi pustaka acuan yang digunakan dalam penyusunan laporan praktikum. Pustaka diperoleh dari *textbook*, jurnal, maupun sumber ilmiah dari internet.

Format Laporan Tutorial (Cover)

**LAPORAN TUTORIAL
JUDUL MODUL**



**Nama peserta :
NIM :
Kelas/Kelompok :
Nama Tutor :**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA**

BAB III PRAKTIKUM

A. KELULUSAN:

Evaluasi dilakukan dengan alat rating scale. Ujian meliputi semua ketrampilan, dengan batas minimal lulus dengan nilai 70.

B. TATA TERTIB:

1. Mahasiswa datang sesuai dengan jadwal yang ditentukan atau waktu yang telah disepakati
2. Setiap mahasiswa wajib hadir/jumlah kehadiran 100%
3. Mahasiswa yang ijin karena sakit harus disertai surat keterangan sakit dari dokter
4. Bila berhalangan hadir harus disertai surat ijin
5. Dilarang melakukan aktivitas makan dan minum didalam laboratorium
6. Bagi mahasiswa yang merusak atau menghilangkan alat laboratorium diharuskan menggantinya, bila tidak akan diberi sanksi, sanksi paling berat tidak bisa lulus mata kuliah yang bersangkutan
7. Mahasiswa diharapkan sudah mempelajari dengan sungguh-sungguh pokok materi praktikum
8. Mahasiswa wajib membawa modul praktek
9. Mahasiswa membuat Tugas Pendahuluan sebelum praktikum dimulai

C. MATERI PEMBELAJARAN

Pertemuan	Topik
1	Uper ekstremitas (Axial relationship humerus)
2	Posisioning dan efek geometri pda elbow dan wrist)
3	Pelvis dan lower ekstremitas Axial relationship hip joint
4	Indek iliaca (astabular and iliac angel) Frog leg (CP)
5	Axial relationship knee joint
6	paralelism axial angle of ankle
7	spine (abnormalitas kelengkungan, skoliosis program, lumbodinamik)
8	Kepala (chepalometri/OPG)
9	Makroradiografi
10	Adenoid
11	Fistulografi
12	Pelvimetri
13	Bone densitometri
14	Evaluasi

PRAKTIKUM 1
TEKNIK RADIOGRAFI AXIAL RELATIONSHIP HUMERI INFEROSUPERIOR AXIAL PROJECTION

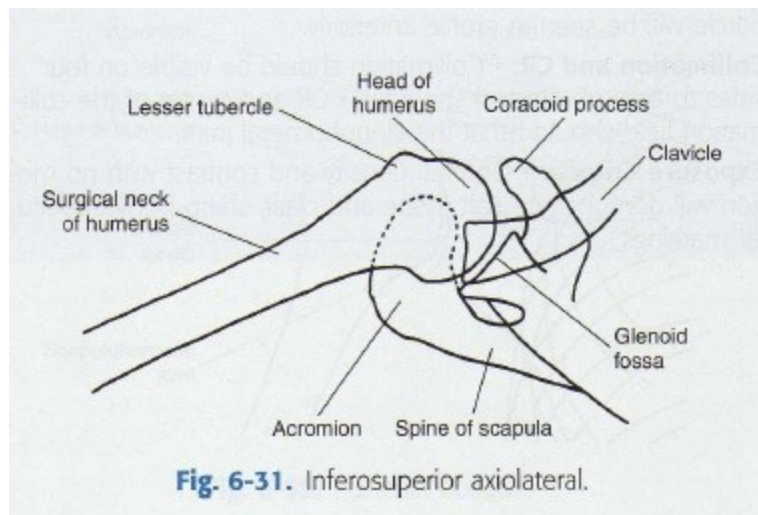
1. Capaian pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari shoulder joint
- b. Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
- c. Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
- d. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
- e. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi shoulder joint
- f. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

2. Standar Operating Prosedure (SOP)

- a. Persiapan
Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum
- b. Pelaksanaan
 - a) Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
 - b) Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
 - c) Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik radiografi shoulder joint dengan menggunakan tulisan tangan
 - d) Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan antropometri dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
 - e) Pengampu memberikan simulasi pada pada modul pencitraan antropometri
 - f) Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
 - g) Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

3. Anatomi shoulder Joint



4. Indikasi dan kontra Indikasi

Indikasi :

-
-
-

Kontra Indikasi

-
-
-

5. Prosedur Pemeriksaan Radiologi Axial Relationship Humeri

1) Persiapan Pasien

.....

2) Persiapan alat dan bahan

- Kaset dan film ukuran :.....
- Pesawat Sinar-x
- Phantom

a) Marker

3) Proyeksi

a. PA (Posterior Anterior)

1) Kaset dan film :.....

2) Posisi pasien :

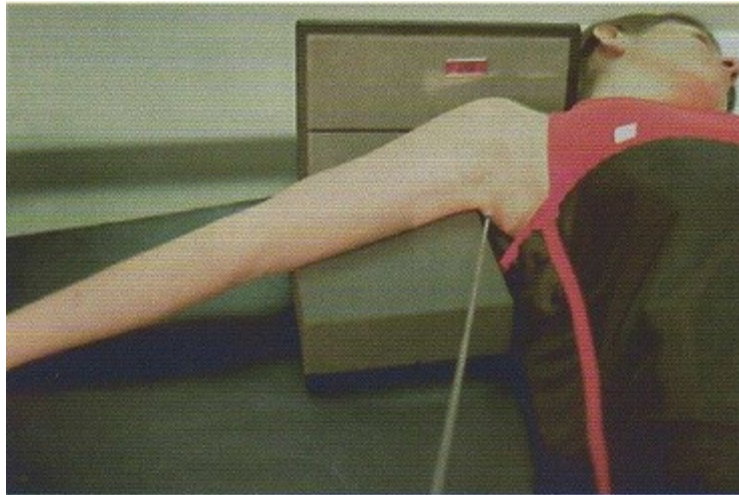


Fig. 6-28. Inferosuperior axial.

.....
.....
.....

3) Posisi objek :

.....
.....
.....

4) CR (central Ray) :

.....

5) CP (Central point)

.....

PRAKTIKUM 2

TEKNIK RADIOGRAFI ANTOPOMETRI WRIST JOINT

1. Capaian pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari wrist joint
- b. Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
- c. Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
- d. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
- e. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi wrist joint
- f. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

2. Standar Operating Prosedure (SOP)

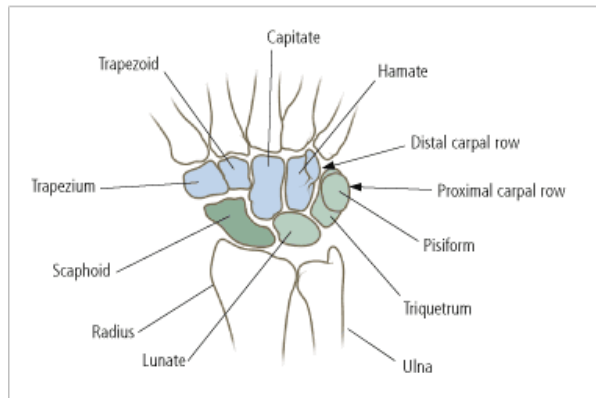
a. Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

b. Pelaksanaan

- 1) Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- 2) Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- 3) Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik radiografi wrist joint dengan menggunakan tulisan tangan
- 4) Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan antopometri dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- 5) Pengampu memberikan simulasi pada pada modul pencitraan antopometri
- 6) Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antopometri
- 7) Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

3. Anatomi wrist Joint



4. Indikasi dan kontra Indikasi

Indikasi :

-
-
-

Kontra Indikasi

-
-
-

5. Prosedur Pemeriksaan Radiologi Wrist Joint

1) Persiapan Pasien

.....
.....
.....

2) Persiapan alat dan bahan

- Kaset dan film ukuran :.....
- Pesawat Sinar-x
- Phantom

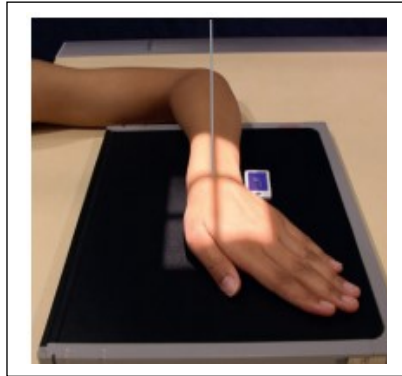
b) Marker

3) Proyeksi

b. PA Ulnar deviation

1) Kaset dan film :.....

2) Posisi pasien



.....
.....
.....

3) Posisi objek :

.....
.....
.....

4) CR (central Ray) :

.....

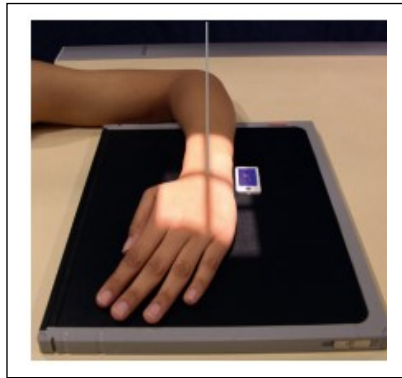
5) CP (Central point)

.....

c. PA Radial deviation

1. Kaset dan film :.....

2. Posisi pasien :



.....
.....
.....

3. Posisi objek :

.....
.....
.....

4. CR (central Ray) :

.....

5. CP (Central point)

.....

d. PA Axial Scapoid (Stecher Method)

1. Kaset dan film :.....

2. Posisi pasien :



.....
.....

.....
3. Posisi objek :

.....
.....
.....

4. CR (central Ray) :

.....

5. CP (Central point)

.....

e. Carpal Canal Tangensial

1. Kaset dan film :.....

2. Posisi pasien :



.....
.....
.....

3. Posisi objek :

.....
.....
.....

4. CR (central Ray) :

.....

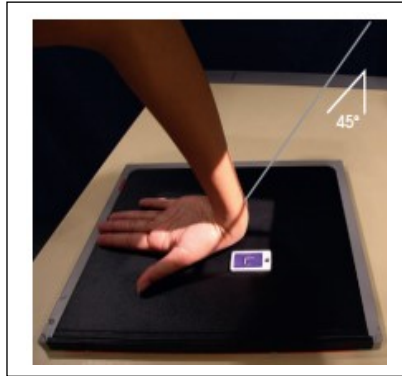
5. CP (Central point)

.....

f. Carpal Bridge Tangensial

1. Kaset dan film :.....

2. Posisi pasien :



.....
.....
.....

3. Posisi objek :

.....
.....
.....

4. CR (central Ray) :

.....

5. CP (Central point)

.....

ANATOMI RADIOLOGI ANTOPOMETRI WRIST JOINT

1. Capaian pembelajaran

Mampu mengetahui anatomi wrist joint pada manusia.

2. Alat dan bahan

- a. Alat tulis
- b. Buku

3. Standar Operating Prosedure (SOP)

- a. Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

- b. Prosedur Operasional

- 1) Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- 2) Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- 3) Mahasiswa mengisi/melengkapi masing-masing bagian pada gambar wrist joint menggunakan tulisan tangan
- 4) Mahasiswa menghafal anatomi wrist joint
- 5) Dosen mengujisetiap mahasiswa untuk menunjukan dan menjelaskan setiap anatomi wrist joint

Anatomi wrist joint

Keterangan :

- 1)
- 2)
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....
- 7).....



TEKNIK RADIOGRAFI ANTOPOMETRI ELBOW JOINT (CUBITI)

1. Capaian pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari elbow joint
- b. Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
- c. Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
- d. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
- e. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi elbow joint
- f. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

2. Standar *Operating Prosedure* (SOP)

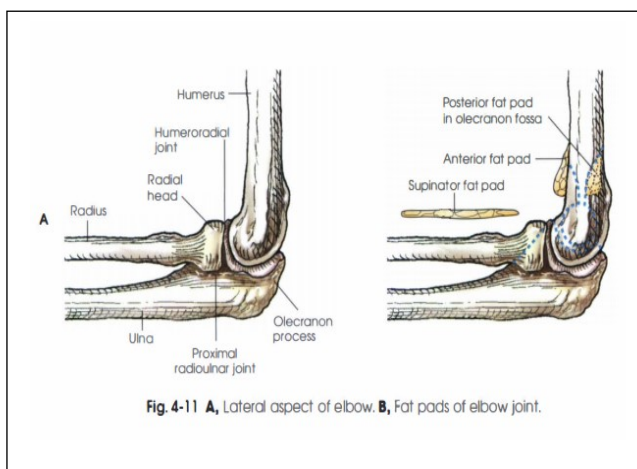
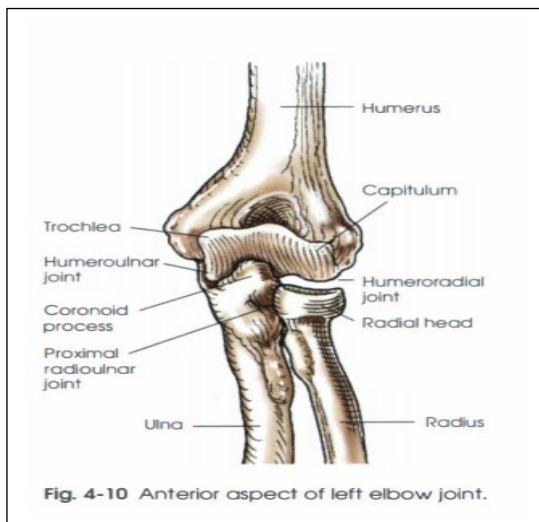
a. Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

b. Pelaksanaan

- 1) Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- 2) Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- 3) Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik radiografi elbow joint dengan menggunakan tulisan tangan
- 4) Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan muskuloskeletal 1 dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- 5) Pengampu memberikan simulasi pada pada modul pencitraan muskuloskeletal 1
- 6) Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan muskuloskeletal 1
- 7) Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

3. Anatomi Elbow Joint



4. Indikasi dan kontra Indikasi

a. Indikasi :

- 1)
- 2)
- 3)

b. Kontra Indikasi

- 1)
- 2)
- 3)

5. Prosedur Pemeriksaan Radiologi Elbow Joint

a. Persiapan Pasien

.....

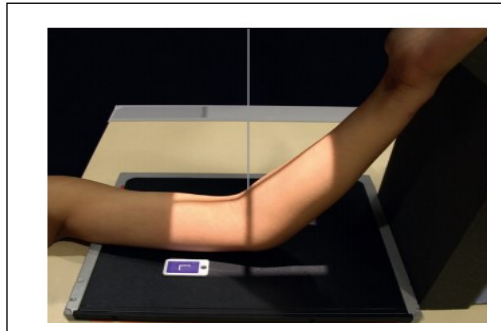
.....
b. Persiapan alat dan bahan

- 1) Kaset dan film ukuran :.....
- 2) Pesawat Sinar-x
- 3) Phantom
- 4) Marker

c. Proyeksi

1) AP (Anterior Posterior) Distal Humerus Partial flexion

- a) Kaset dan film :.....
- b) Posisi pasien :



.....
.....
.....
c) Posisi objek :

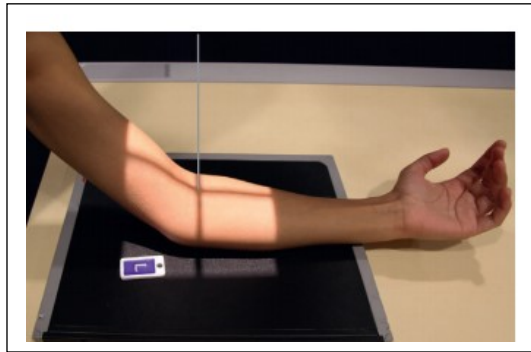
.....
.....
.....
d) CR (central Ray) :

.....
e) CP (Central point)

.....
2) Proximal Forearm Proyeksi AP Partial flexion

- a) Kaset dan film :.....

b) Posisi pasien :



.....
.....
.....

c) Posisi objek :

.....
.....
.....

d) CR (central Ray) :

.....

e) CP (Central point)

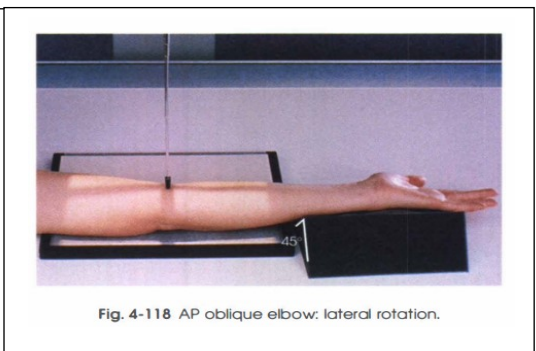
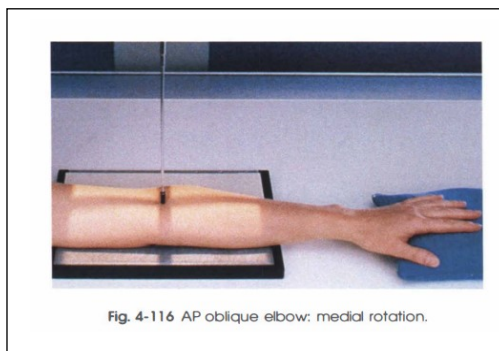
.....

f) Kriteria radiograf

3) AP Oblik

a) Kaset dan film :

b) Posisi pasien :



- AP oblik medial rotation

.....

- AP oblik lateral rotation.

.....

c) Posisi objek :

.....

d) CR (central Ray) :

.....

e) CP (Central point)

.....

ANATOMI RADIOLOGI ANTOPOMETRI ELBOW JOINT (CUBITI)

1. Capaian pembelajaran

Mampu mengetahui anatomi elbow joint pada manusia.

2. Alat dan bahan

- a) Alat tulis
- b) Buku

3. Standar *Operating Prosedure* (SOP)

1. Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

2. Pelaksanaan

- a) Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- b) Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- c) Mahasiswa mengisi/melengkapi masing-masing bagian pada gambar elbow joint menggunakan tulisan tangan
- d) Mahasiswa menghafal anatomi elbow joint
- e) Dosen mengujisetiap mahasiswa untuk menunjukan dan menjelaskan setiap anatomi elbow joint



Keterangan :

- 1)
- 2)
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....
- 7).....
- 8).....
- 9).....
- 10).....
- 11).....

ANTROPOMETRI TEKNIK RADIOGRAFI PELVIS

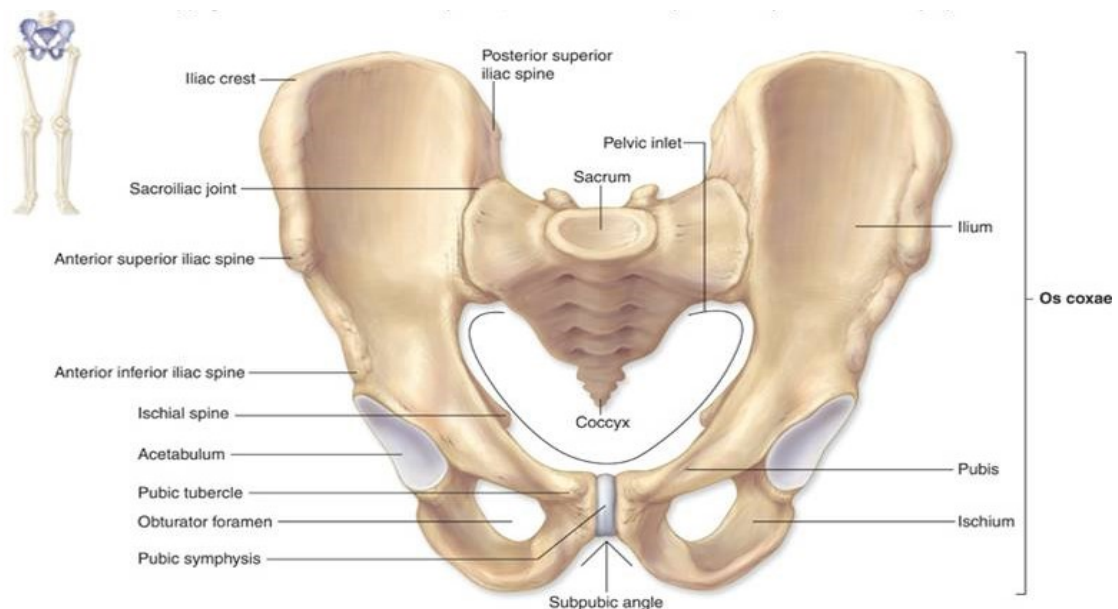
A. Capaian Pembelajaran :

Mahasiswa mampu melaksanakan prosedur pemeriksaan radiologi Pelvis

B. Ruang lingkup kompetensi praktikum

- a) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari Pelvis
- b) Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
- c) Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
- d) Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
- e) Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi
- f) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

C. Anatomi Pelvis



D. Indikasi dan kontra Indikasi

1. Indikasi :

- a)
- b)
- c)

2. Kontra Indikasi

- a)
- b)
- c)

A. Prosedur Pemeriksaan Radiologi trachea

1. Persiapan Pasien

.....
.....
.....

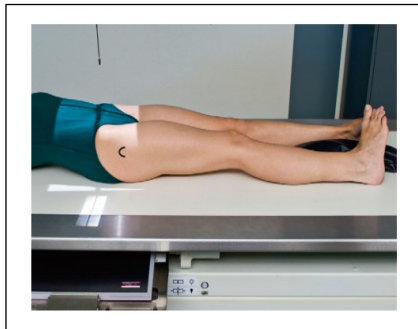
2. Persiapan alat dan bahan

- a) Kaset dan film ukuran :.....
- b) Pesawat Sinar-x
- c) Phantom
- d) Marker

3. Proyeksi

a) AP

- 1) Kaset dan film :
- 2) Posisi pasien :



.....
.....
.....

3) Posisi objek :

.....
.....
.....

4) CR (central Ray) :

.....

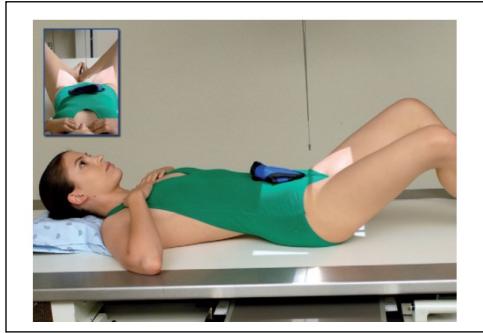
5) CP (Central point)

.....

b) AP Bilateral

1) Kaset dan film :.....

2) Posisi pasien :



.....
.....
.....

3) Posisi objek :

.....
.....
.....

4) CR (central Ray) :

.....

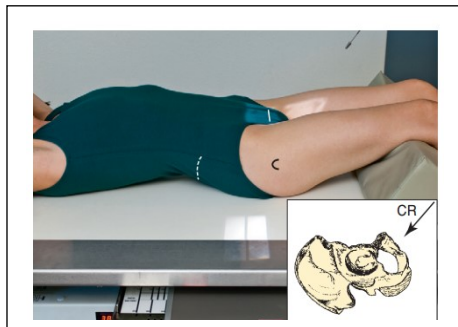
5) CP (Central point)

.....

c) Proyeksi AP Axial "OUTLET"

6) Kaset dan film :.....

7) Posisi pasien :



.....
.....
.....

8) Posisi objek :

.....
.....
.....

9) CR (central Ray) :

.....

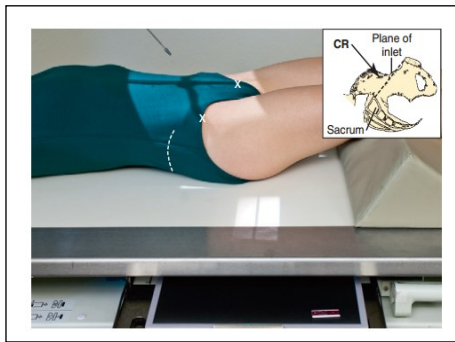
10)CP (Central point)

.....

d) Proyeksi AP Axial "INLET"

1) Kaset dan film :.....

2) Posisi pasien :



.....
.....
.....

3) Posisi objek :

.....
.....
.....

4) CR (central Ray) :

.....

5) CP (Central point)

.....

ANTROPOMETRI ANATOMI RADIOLOGI PELVIS

1. Capaian Pembelajaran

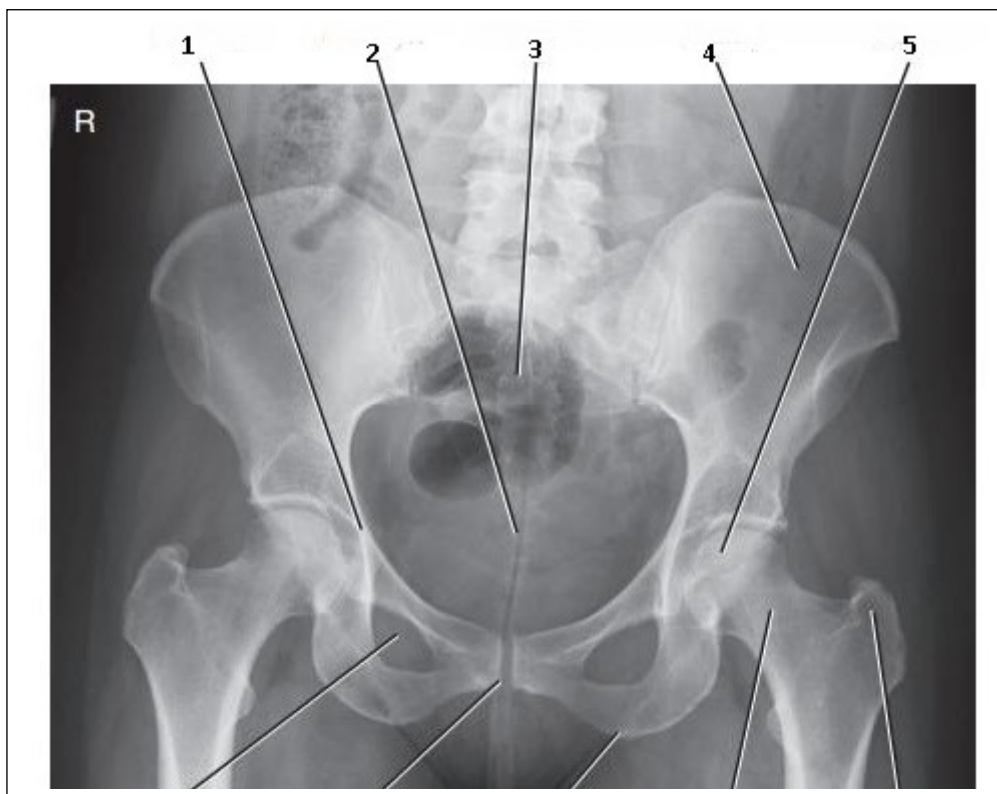
Mampu mengidentifikasi anatomi radiologi pada Pelvis

2. Alat dan bahan

- a. Radiograf
- b. Alat tulis
- c. x-ray viewer

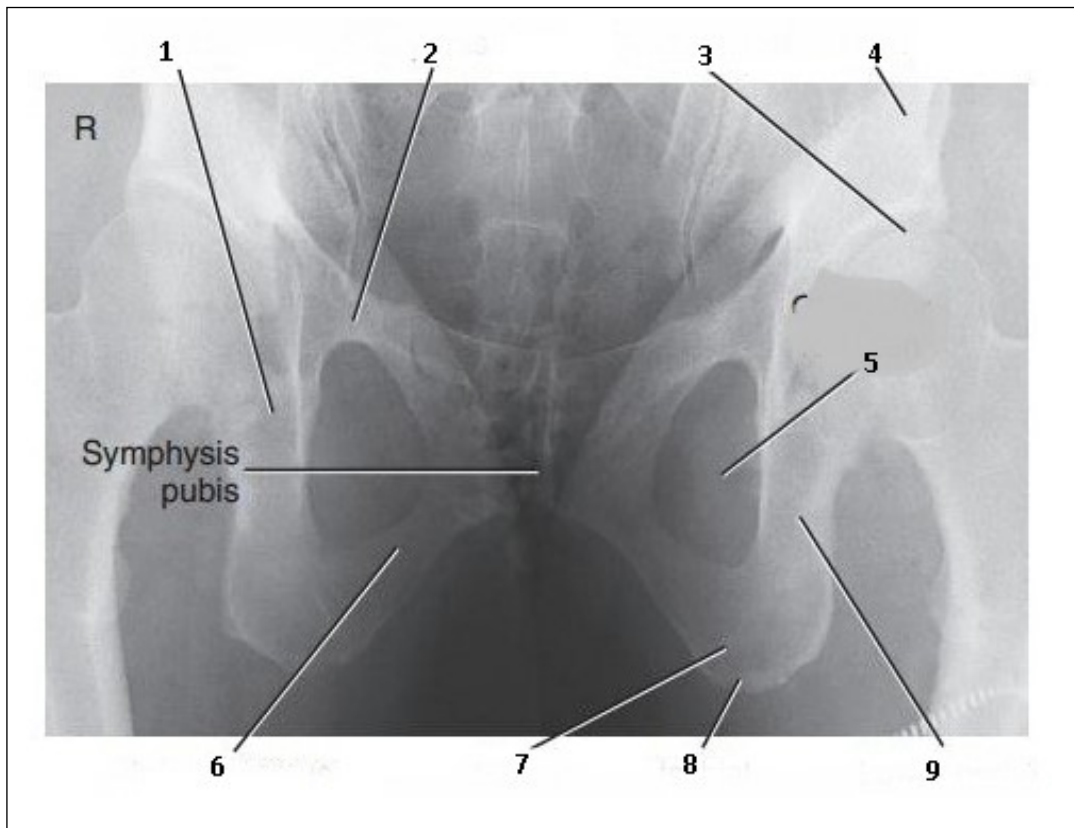
3. Cara kerja

- a. Siapkan radiograf yang akan diamati
- b. Letakan radiograf pada x-ray viewer
- c. Mengamati gambaran anatomi radiograf yang ada serta menunjukkan bagian-bagiannya.



Keterangan :

- 1)
- 2)
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....
- 7).....
- 8).....
- 9).....
- 10).....



Keterangan :

- 1)
- 2)
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....
- 7).....
- 8).....
- 9).....

ANTROPOMETRI TEKNIK RADIOGRAFI HIP JOINT

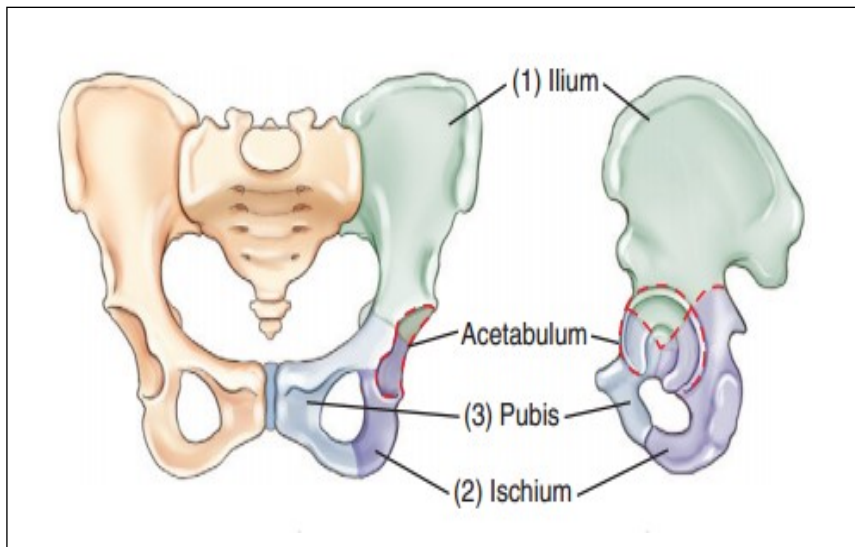
A. Capaian Pembelajaran :

Mahasiswa mampu melaksanakan prosedur pemeriksaan radiologi Hip Joint

B. Ruang lingkup kompetensi praktikum

- 1) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari Hip Joint
- 2) Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
- 3) Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
- 4) Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
- 5) Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi
- 6) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

C. Anatomi HIP joint



D. Indikasi dan kontra Indikasi

1) Indikasi :

- a)
- b)
- c)

2) Kontra Indikasi

- a)
- b)
- c)

E. Prosedur Pemeriksaan Radiologi HIP Joint

1) Persiapan Pasien

.....
.....
.....

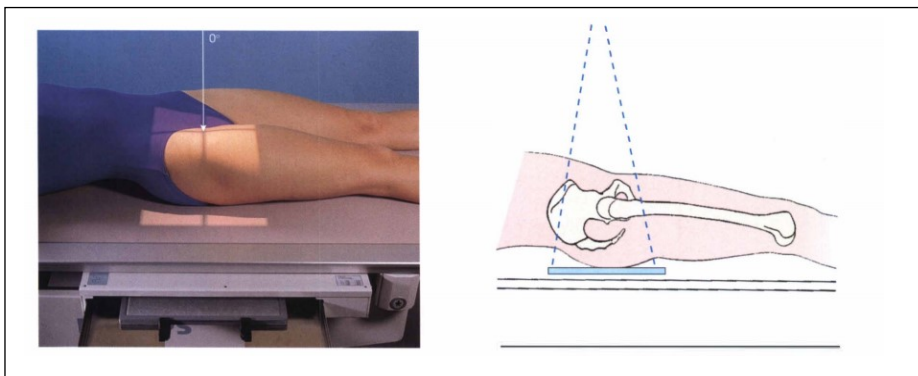
2) Persiapan alat dan bahan

- a) Kaset dan film ukuran :.....
- b) Pesawat Sinar-x
- c) Phantom
- d) Marker

3) Proyeksi

a) AP

- 1. Kaset dan film :
- 2. Posisi pasien :



.....
.....
.....

3. Posisi objek :

.....
.....
.....

4. CR (central Ray) :

.....

5. CP (Central point)

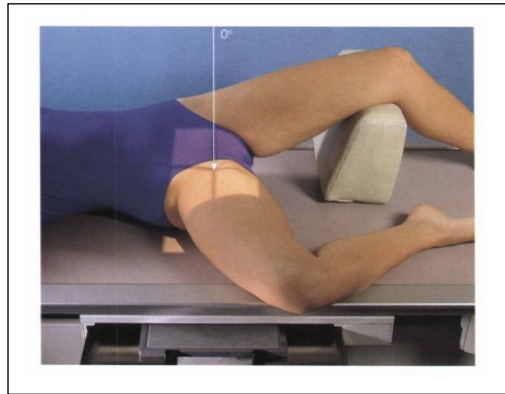
.....

b) Lateral

- 1. Mediolateral (lauenstein method)

a. Kaset dan film :.....

b. Posisi pasien :



.....
.....
.....

c. Posisi objek :

.....
.....
.....

d. CR (central Ray) :

.....

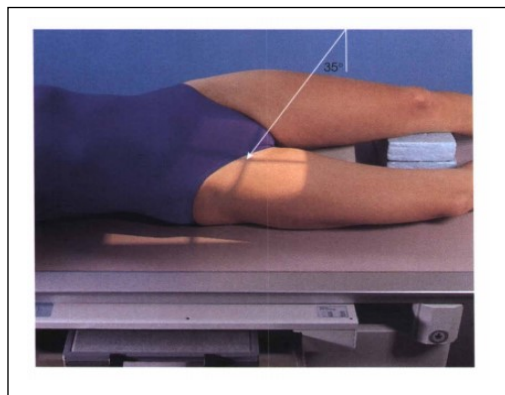
e. CP (Central point)

.....

2. Axiolateral (Friedman method)

a. Kaset dan film :.....

b. Posisi pasien :

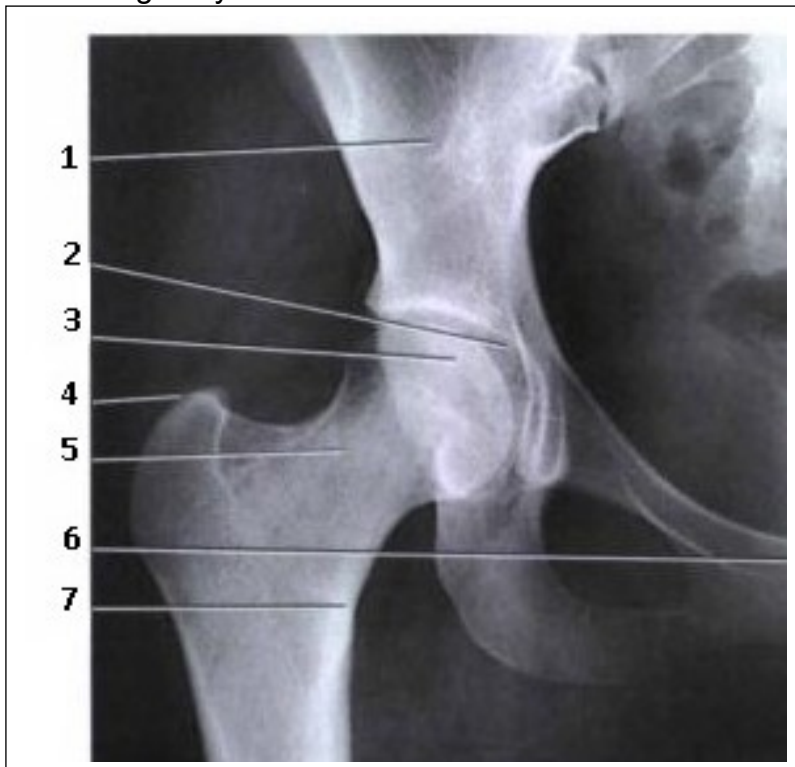


.....
.....

-
- c. Posisi objek :
.....
.....
.....
 - d. CR (central Ray) :
.....
 - e. CP (Central point)
.....

ANTROPOMETRI ANATOMI RADIOLOGI HIP JOINT

- 1) Capaian Pembelajaran
Mampu mengidentifikasi anatomi radiologi pada HIP Joint
- 2) Alat dan bahan
 - a. Radiograf
 - b. Alat tulis
 - c. x-ray viewer
- 3) cara kerja
 - a. Siapkan radiograf yang akan diamati
 - b. Letakan radiograf pada x-ray viewer
 - c. Mengamati gambaran anatomi radiograf yang ada serta menunjukkan bagian-bagiannya.



Keterangan :

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)

PRAKTIKUM 8
TEKNIK RADIOGRAFI SAKROILIACA JOINT

A. Capaian Pembelajaran :

Mahasiswa mampu melaksanakan prosedur pemeriksaan radiologi sakroiliaka joint
Ruang lingkup kompetensi praktikum

- 1) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari sakroiliaka joint
- 2) Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
- 3) Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
- 4) Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
- 5) Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi
- 6) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

B. Anatomi sakroiliaka joint



C. Indikasi dan kontra Indikasi

- 1) Indikasi :
 - a)
 - b)
 - c)
- 2) Kontra Indikasi
 - a)
 - b)
 - c)

D. Prosedur Pemeriksaan Radiologi sakroiliaka joint

- 1) Persiapan Pasien

.....
.....
.....

2) Persiapan alat dan bahan

- a) Kaset dan film ukuran :.....
- b) Pesawat Sinar-x
- c) Phantom
- d) Marker

3) Proyeksi

a) AP Axial

- 1) Kaset dan film :
- 2) Posisi pasien :



.....
.....
.....

3) Posisi objek :

.....
.....
.....

4) CR (central Ray) :

.....
.....
.....

5) CP (Central point)

.....

b) Oblik

1) Kaset dan film :.....

PRAKTIKUM 4 ANTROPOMETRI TEKNIK RADIOGRAFI ACETABULUM

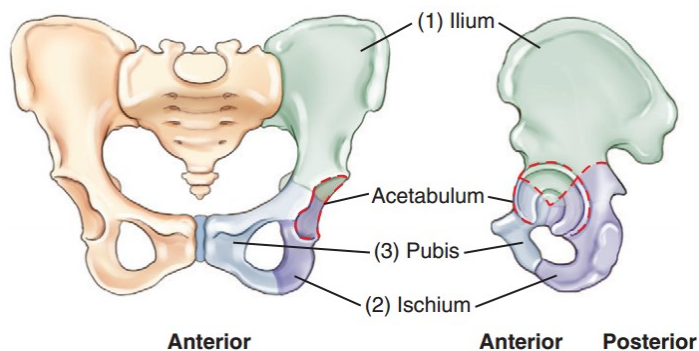
A. Capaian Pembelajaran :

Mahasiswa mampu melaksanakan prosedur pemeriksaan radiologi acetabulum

B. Ruang lingkup kompetensi praktikum

1. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari acetabulum
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
3. Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
4. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
5. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi
6. Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

C. Anatomi acetabulum



D. Indikasi dan kontra Indikasi

1. Indikasi :

- a.
- b.
- c.

2. Kontra Indikasi

- a.
- b.
- c.

E. Prosedur Pemeriksaan Radiologi sakroiliaka joint

1. Persiapan Pasien

.....
.....
.....

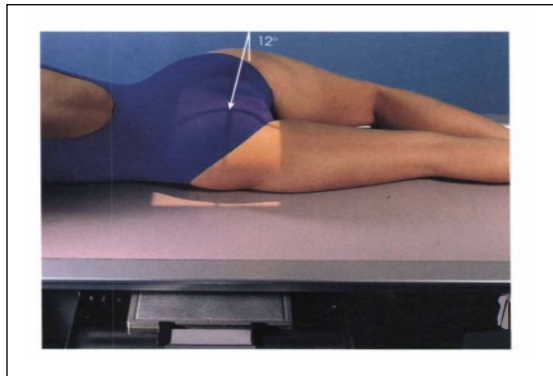
2. Persiapan alat dan bahan

- a. Kaset dan film ukuran :.....
- b. Pesawat Sinar-x
- c. Phantom
- d. Marker

3. Proyeksi

a. PA Axial Oblik (Teufel Method)

- 1) Kaset dan film :
- 2) Posisi pasien :



.....
.....
.....

3) Posisi objek :

.....
.....
.....

4) CR (central Ray) :

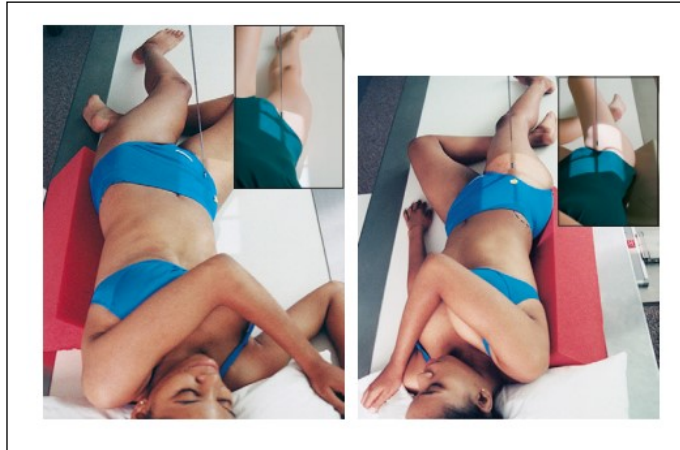
.....

5) CP (Central point)

.....
b. AP Oblik (Judge Method)

1) Kaset dan film :.....

2) Posisi pasien :



.....
.....
.....
3) Posisi objek :

.....
.....
.....
4) CR (central Ray) :

.....
5) CP (Central point)
.....

ANATOMI RADIOLOGI ACETABULUM

1. Capaian Pembelajaran

Mampu mengidentifikasi anatomi radiologi pada Faring dan Laring

2. Alat dan bahan

- a. Radiograf
- b. Alat tulis
- c. x-ray viewer

3. Cara kerja

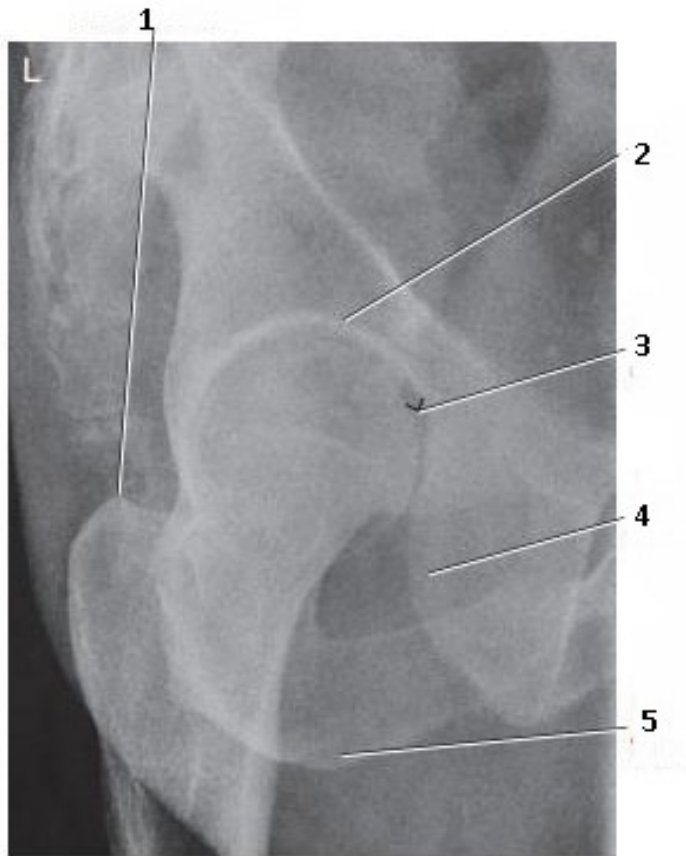
- a. Siapkan radiograf yang akan diamati

- b. Letakan radiograf pada x-ray viewer
- c. Mengamati gambaran anatomi radiograf yang ada serta menunjukkan bagian-bagiannya.



Keterangan :

- 1)
- 2)
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....



Keterangan :

- 1)
- 2)
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....
- 7).....
- 8).....
- 9).....
- 10).....

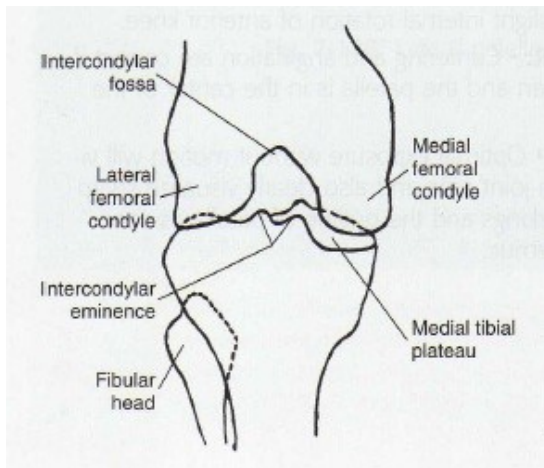
PRAKTIKUM 5

TEKNIK RADIOGRAFI AXIAL RELATIONSHIP KNEE AXIAL PROJECTION

1. Capaian pembelajaran
 - a) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi dari knee joint
 - b) Mahasiswa mampu mengidentifikasi indikasi dan kontra indikasi pemeriksaan
 - c) Mahasiswa mampu memberikan penjelasan kepada pasien tentang persiapan sebelum pemeriksaan
 - d) Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sebelum pemeriksaan
 - e) Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan radiologi knee joint
 - f) Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi radiologi dari hasil pemeriksaan

2. Standar Operating Prosedure (SOP)
 - b) Persiapan
Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum
 - c) Pelaksanaan
 - h) Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
 - i) Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
 - j) Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik radiografi wrist joint dengan menggunakan tulisan tangan
 - k) Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan muskulosketal 1 dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
 - l) Pengampu memberikan simulasi pada pada modul pencitraan muskulosketal 1
 - m) Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan muskulosketal 1
 - n) Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

- o Anatomi Knee Joint



- Indikasi dan kontra Indikasi

Indikasi :

-
-
-

Kontra Indikasi

-
-
-

- Prosedur Pemeriksaan Radiologi Axial Relationship Humeri

4) Persiapan Pasien

.....

5) Persiapan alat dan bahan

- Kaset dan film ukuran :
- Pesawat Sinar-x
- Phantom

c) Marker

6) Proyeksi

g. PA (Posterior Anterior)

6) Kaset dan film :

7) Posisi pasien :

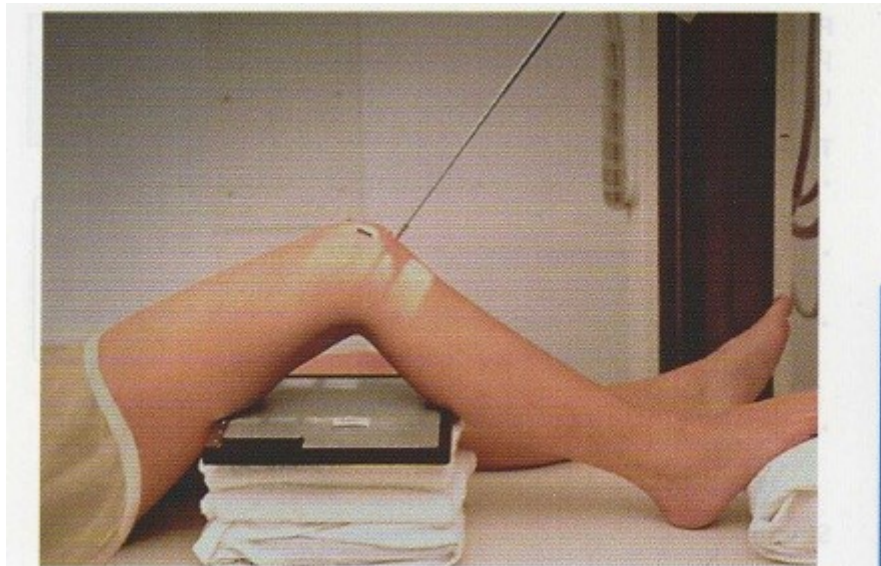


Fig. 7-118. AP axial—18 × 24 cm (8 × 10 inches) cassette cross-wise (40° flexion, 40° CR angle).

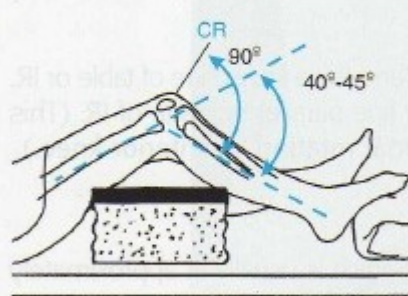


Fig. 7-119. With 18 × 24 cm flat cassette.

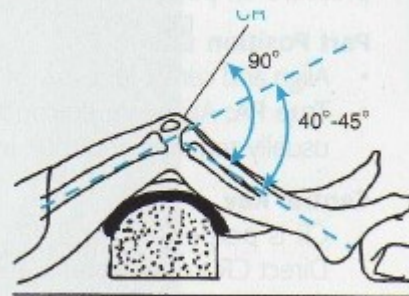


Fig. 7-120. With curved cassette (Béclere method).

.....

8) Posisi objek :

.....

9) CR (central Ray) :

.....

10) CP (Central point)

.....

PRAKTIKUM 7 SKOLIOSIS PROGRAM

A. Capaian pembelajaran

1. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pemeriksaan Skoliosis
2. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan Skoliosis
3. Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan Skoliosis.
4. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan Skoliosis.

B. Standar Operating Prosedure (SOP)

- Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

- Pelaksanaan

- Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik radiografi Skoliosis dengan menggunakan tulisan tangan
- Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan skoliosis dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antropometri.
- Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
- Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

A. Alat dan bahan

- Kaset dan film ukuran 35 x 43 cm
- Pesawat Sinar-X dengan Bucky Stand
- Seperangkat alat pengolahan film

B. Prosedur Pemeriksaan Skoliosis

a. Metode Fergusson

Posisi Pasien

- Untuk proyeksi PA, posisikan pasien dalam posisi duduk atau berdiri di depan bucky stand.
- Atur ketinggian kaset kira-kira dengan batas bawah berada pada 1' (2,5 cm) dari Krista iliaka.

Posisi Objek

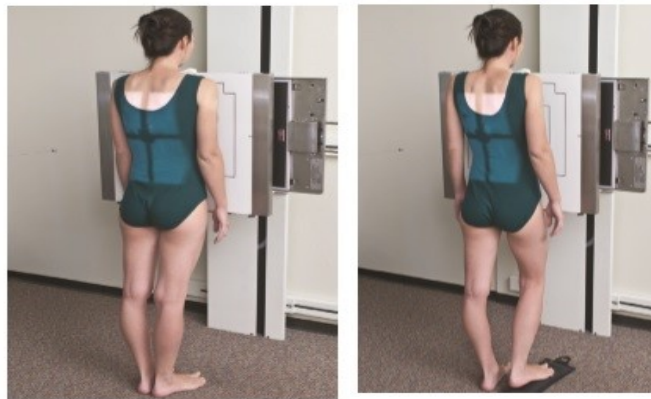
- Radiograf pertama, posisikan pasien dengan duduk atau berdiri normal untuk melihat kurvatura dari pasien.

- Pusatkan pertengahan MSP tubuh pasien pada garis tengah buscky stand
- Posisikan lengan pasien agar rileks di samping tubuh pasien, apabila posisi pasien duduk, fleksikan siku dengan posisi seperti memeluk bucky stand.
- Berikan proteksi gonad shield
- Untuk radiograf kedua, tinggikan kaki pasien pada sisi lengkung dari kurva primer, kira-kira 3' atau 4' (7,6 hingga 10,2 cm) dengan menempatkan blok atau buku, atau sandbag dibawah kaki atau kaki. Teknik ini berfungsi menentukan bahwa kenaikan harus cukup untuk membuat pasien mengeluarkan beberapa upaya dalam memperbaiki posisi.
- Jangan mengganjal pasien pada posisi ini.

CP

Horizontal, tegak lurus dengan Bucky Stand

Pusatkan CP pada pertengahan objek dan bucky stand



Gambar Proyeksi Fergusson Erect

b. Posisi Bending

Posisi Pasien

- Posisikan pasien berdiri (menghadap ke bucky stand) atau berbaring (posisi supine di atas meja pemeriksaan) dengan kedua lengan di samping tubuh

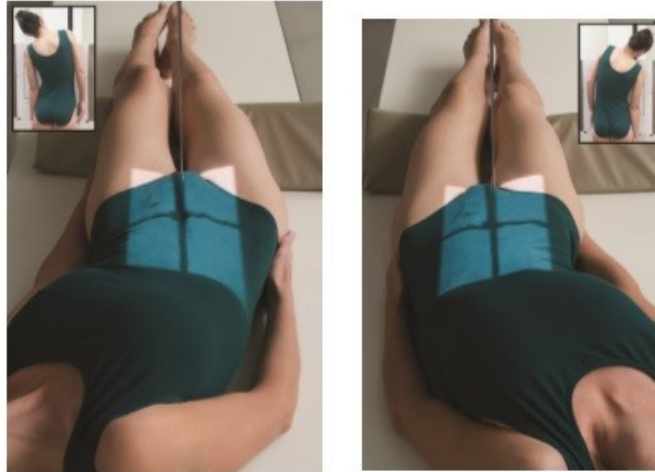
Posisi Objek

- Atur MSP pasien pada pertengahan meja pemeriksaan
- Pastikan tidak ada rotasi dai thorax dan pelvis pasien
- Letakkan batas atas kaset sekitar 3-5 cm di atas Crista Iliaca
- Miringkan tubuh pasien ke arah kanan dan kiri secara bergantian

CP

CR tegak lurus kaset dan meja pemeriksaan

Pusatkan CR pada kaset dan meja pemeriksaan



Gambar Proyeksi Bending Kanan dan Kiri

c. Proyeksi AP

Posisi pasien:

- Posisikan pasien berdiri atau berbaring dengan posisi kedua lengan di samping tubuh. Pastikan pasien bertumpu pada kedua kaki.

Posisi Objek

- Atur MSP tubuh pasien pada pertengahan meja pemeriksaan
- Pastikan tidak ada rotasi dari rongga thorax maupun rongga pelvis
- Pastikan batas bawah kaset minimal 1-2 inchi di bawah krista iliaka

CR

CR Tegak lurus kaset dan meja pemeriksaan

Pusatkan CR pada kaset atau meja pemeriksaan

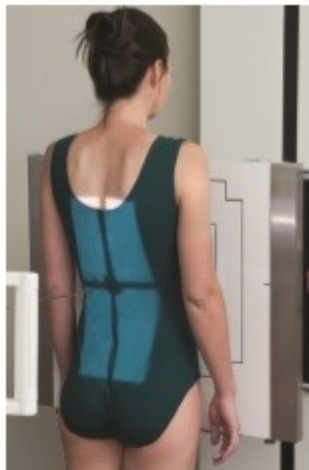


Fig. 9-45 PA erect.

Gambar Scoliosis Program Proyeksi PA Berdiri

d. Proyeksi Lateral Erect

Posisi Pasien :

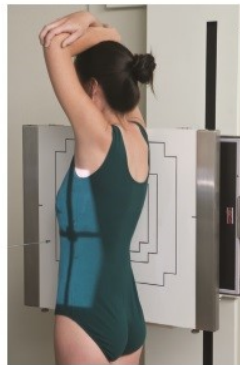
- Posisikan pasien lateral dengan posisi berdiri di depan bucky stand, posisikan kedua lengan ke atas kepala, atau jika tersedia, gunakan support untuk lengan pada pesawat yang digunakan

Posisi Objek

- Atur MCP pada CR dan pertengahan Bucky Stand
- Pastikan tidak ada rotasi dari rongga thorax maupun rongga pelvis

CR

- CR Tegk lurus kaset dan bucky stand
- Pusatkan CR pada Kaset dan Bucky Stand



Gambar Scoliosis Program Proyeksi Lateral Erect

PRAKTIKUM 8 CHEPALOMETRI

A. Capaian pembelajaran

1. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pemeriksaan Chepalometri
2. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan
3. Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan Skoliosis.
4. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan Skoliosis.

B. Standar Operating Prosedure (SOP)

o Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

o Pelaksanaan

- Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik radiografi Skoliosis dengan menggunakan tulisan tangan
- Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan skoliosis dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antropometri.
- Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
- Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

C. Alat dan bahan

- Kaset dan film ukuran 35 x 43 cm
- Pesawat Sinar-X dengan Bucky Stand
- Seperangkat alat pengolahan film

5. Teknik Pemeriksaan Kepala AP

i. Indikasi

Secara umum foto kepala AP berperan untuk melihat adanya fraktur kepala, proses tumor atau kanker, dan trauma (Bontrager, 2001).

j. Tujuan

Tujuan pengambilan proyeksi ini adalah melihat detail-detail tulang frontal, struktur kranium, dan pyramid os petrossus (Malueka, 2007).

k. Persiapan Alat dan Bahan

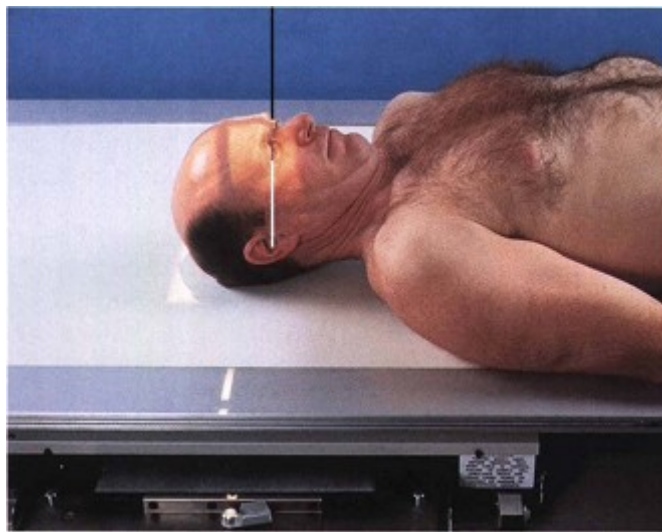
- 7) Pesawat Sinar-X.
- 8) Standar kaset.

- 9) Grid.
 - 10) Kaset ukuran 24x30 cm dengan posisi membujur.
 - 11) Marker L/R.
 - 12) Pengolah Film (Bontrager, 2001).
- i. Persiapan Pasien

Pasien diminta untuk melepas semua logam atau semua objek yang dapat dilepas dari kepala pasien (Bontrager, 2001).
 - m. Posisi Pasien

Pasien diposisikan supine di atas meja pemeriksaan. (Ballinger, 2003).
 - n. Posisi Objek

Atur MSP tubuh tepat di pertengahan meja pemeriksaan. Pastikan MSP dan OML tegak lurus kaset (Ballinger, 2003). Posisi pasien proyeksi AP dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 6. Posisi Pasien Proyeksi AP (Ballinger, 2003)

- o. Central Ray

Central Ray di pertengahan kaset tepat pada nasion (Ballinger, 2003).
- p. Kriteria Radiograf

Pada radiograf AP harus nampak jelas :

 - 5) Seluruh bagian kranium terlihat jelas
 - 6) Jarak yang sama dari bagian lateral kranium ke bagian lateral orbita pada kedua sisi.
 - 7) Kedua petrosus simetris
 - 8) Petrosus mengisi sepertiga bawah rongga orbita (Ballinger, 2003).

6. Teknik Pemeriksaan Kepala Lateral

- i. Indikasi

Secara umum foto kepala lateral berperan untuk melihat adanya fraktur kepala, proses tumor atau kanker, dan trauma (Bontrager, 2001)
- j. Tujuan

Tujuan pengambilan proyeksi ini adalah untuk melihat detail-detail

tulang kepala (*calvaria cranii*), dasar kepala (*basis cranii*), dan struktur tulang muka (*viscerocranium*) (Malueka, 2007).

k. Persiapan Alat dan Bahan

- 7) Pesawat Sinar-X
- 8) Standar kaset
- 9) Grid
- 10) Kaset ukuran 24x30 cm dengan posisi membujur
- 11) Marker L/R
- 12) Pengolah Film (Bontrager, 2001).

l. Persiapan Pasien

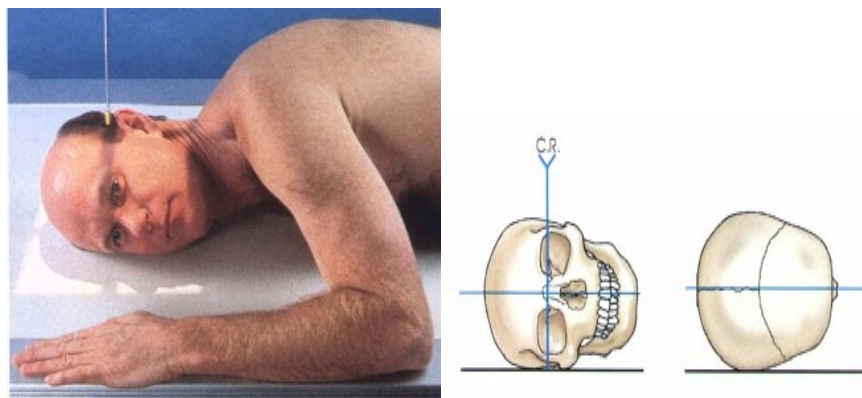
Pasien diminta untuk melepas semua logam atau semua objek yang dapat dilepas dari kepala pasien (Bontrager, 2001).

m. Posisi Pasien

Pasien diposisikan semiprone di atas meja pemeriksaan. Letakkan tangan pasien di depan wajah dan lutut difleksikan dari bagian yang ditinggikan (Ballinger, 2003).

n. Posisi Objek

Pasien diposisikan true lateral, sehingga *midsagittal plane parallel* dengan bidang kaset. Jika diperlukan, letakkan pengganjal di bawah sisi mandibula. Leher pasien difleksikan sehingga IOML tegak lurus terhadap bagian tepi kaset. IOML harus parallel terhadap long axis dari kaset. Periksa posisi kepala sehingga *interpupillary line* tegak lurus terhadap kaset (Ballinger, 2003). Posisi pasien proyeksi lateral dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Posisi Pasien Proyeksi Lateral (Ballinger, 2003)

o. Central Ray

Central Ray tegak lurus terhadap film, pada 2 inchi superior dari EAM. *Central Ray* pada pertengahan kaset. FFD yang digunakan 100 cm (Ballinger, 2003).

p. Kriteria Radiograf

Pada radiograf lateral harus nampak dengan jelas :

- 7) Seluruh bagian cranium dengan jelas.
- 8) *Orbita roof* dan *greater wings* dari sphenoid superposisi.
- 9) Mastoid dan EAM superposisi.
- 10) TMJ saling superposisi.
- 11) Sella tursica terlihat jelas.
- 12) Servikal tidak superposisi dengan mandibula.

PRAKTIKUM 9 MAKRORADIOGRAFI

- Capaian pembelajaran
 - 1) Mahasiswa mampu menjelaskan tentang proses terjadinya makroradiografi
 - 2) Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan makroradiografi
 - 3) Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan terhadap organ-organ kecil untuk dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan prinsip makroradiografi.
 - 4) Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan dengan prinsip makroradiografi
 - 5) Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan makroradiografi
- Standar Operating Prosedure (SOP)
 - 2) Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum
 - 3) Pelaksanaan
 - Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
 - Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
 - Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum dengan menggunakan tulisan tangan
 - Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
 - Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antropometri
 - Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
 - Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.
- C. Prosedur Pemeriksaan Radiografi mastoid dengan menggunakan makroradiografi
 1. Alat dan Bahan
 - Pesawat Sinar-X
 - Kaset dan film ukuran 18 x 24 cm
 - Marker R/L
 - Phantom Cranium sebagai objek
 - Cairan processing film, developer dan fixer serta air.
 2. Prosedur Pemeriksaan
 - a. Teknik Makroradiografi

Teknik makroradiografi yang digunakan adalah dengan meningkatkan jarak objek-film (OFD) untuk perbesaran 2 kali.
 - b. Teknik Radiografi
 - Pasien diposisikan semi prone di atas meja pemeriksaan
 - MSP kepala sejajar dengan kaset dan film
 - Kepala diposisikan lateral dengan garis *Interpupillary Line* tegak lurus terhadap bidang film

- Atur posisi kepala sehingga IOML (*Infra Orbito Meata Line*) sejajar dengan garis khayal horizontal kaset
- c. Teknik Pembesaran
- Atur jarak fokus ke objek (FOD) sejauh 80 cm
 - Letakkan kaset di atas meja pemeriksaan sehingga jarak antara film dan objek pada meja pemeriksaan (OFD) 80 cm dan jarak antara fokus film (FFD) menjadi 160 cm
 - Atur supaya sentrasi sinar tepat berada tengah kaset dan film.
- Apabila jarak FOD dan OFD dihitungkan untuk memperoleh faktor magnifikasi, maka digunakan rumus :

$$MF = \frac{FFD}{FOD}$$

Dengan $FFD = FOD + OFD$

Pada pemeriksaan Sella Tursica dengan Faktor Eksposi Normal adalah 60 kV dan 20 mAs, maka pada pembesaran 2x, faktor eksposinya menjadi :

$$\frac{FFD_1}{FFD_2} = \frac{mAs_1^2}{mAs_2^2}$$

Faktor yang Membatasi Kualitas Radiograf pada Teknik Makroradiografi

1. Geometric Unsharpness

Peningkatan atau pembesaran OFD menyebabkan hilangnya ketajaman oleh karena itu pasien harus ditempatkan sedekat mungkin dengan film. Namun prinsip ini tidak berlaku pada teknik makroradiografi. Maka dari itu penting dalam menentukan ukuran *focal spot* sekecil mungkin untuk menghindari tampaknyageometricunsharpness pada radiograf. Dalam prakteknya, *focal spot* 0,6 mm memungkinkan menghasilkan *magnification factor* 1,5 kali, sementara dengan *focal spot* 0,3 mm (*ultrafine*) memungkinkan menghasilkan *magnification factor* 2,0. Pembesaran yang lebih tinggi dapat dihasilkan dengan ukuran *focal spot* 0,1 mm (*microfocus*), tapi pada kasus ini usia tabung sinar-X harus menjadi pertimbangan darigeometric unsharpness sebagai faktor pembatas (Ball, 2006).

Hubungan antara *magnification factor* (M) dan ukuran *focal spot* (f) dengan *unsharpness geometric* (Ug) adalah sebagai berikut.

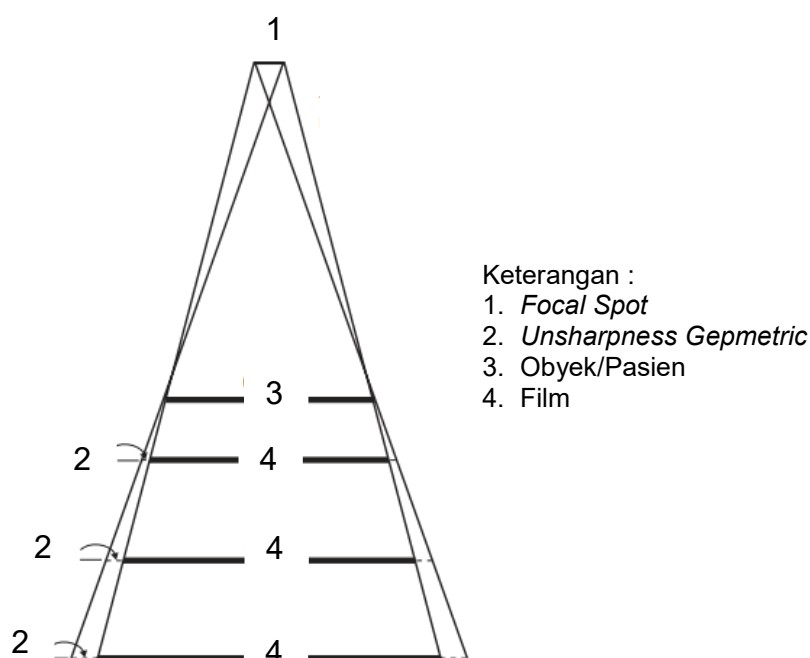
$$Ug = f (M - 1)$$

Misalnya, jika *unsharpness geometric* harus terbatas pada 0,3 mm, maka ukuran *focal spot* adalah sebagai berikut (Clark 2005).

Tabel Pengaturan Ukuran *Focal Spot* Berdasarkan Perbesaran Gambar yang Diinginkan

Ukuran <i>Focal Spot</i> (f)	<i>Magnification Factor</i> (M)
0,1	4,0
0,2	2,5
0,3	2,0
0,6	1,5
1,0	1,3

(Clark, 2005)

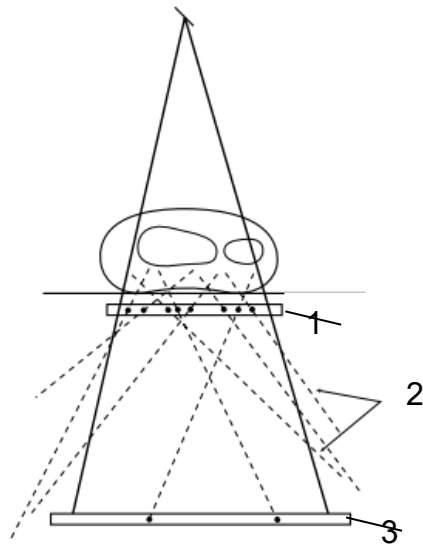


Gambar Hubungan Peningkatan *Unsharpness Geometric* dan Peningkatan Magnifikasi (Clark, 2005)

2. Movement Unsharpness

Pembesaran yang dihasilkan dengan peningkatan OFD dapat dilakukan hanya jika ada imobilisasi lengkap untuk pasien, karena setiap gerakan pasien, baik itu karena kurangnya imobilisasi atau gerakan spontan oleh pasien, akan diperbesar pada radiograf. Oleh karena itu, teknik ini cocok untuk menghasilkan gambar pembesaran dari struktur tulang atau struktur yang berada di dalam tulang, misalnya saluran lakrimal. Untuk teknik makroradiografi, perangkat imobilisasi harus digunakan, misalnya pengikat, karung pasir dan bantalan sertakomunikasikan kepada pasien agar tetap diam (Clark, 2005).

3. Scatter Radiation



Keterangan :

1. Posisi film pada radiografi normal
2. *Scatter radiation*
3. Posisi film pada teknik makroradiografi

Gambar *Scatter Radiation* pada Teknik Makroradiografi

Besar OFD digunakan dalam teknik makroradiografi menyebabkan berkurangnya jumlah radiasi diterima film dan banyak yang tersebar setelah melewati pasien karena adanya celah udara antara pasien dan film. Meningkatkan tegangan pada faktor eksposi dan pengaturan luas kolimasi yang sekecil mungkin dan perlindungan dari *back scatter* dapat menghasilkan radiograf dengan kontras yang optimal (Ball, 2006).

a. Aplikasi Teknik Makroradiografi

Menurut Ball (2006), teknik makroradiografi adalah teknik khusus. Penggunaannya terbatas pada daerah tertentu beberapa tubuh yaitu :

1. Tulang *carpal* pada pergelangan tangan (terutama tulang *scapoid*).
2. Tulang tangan, misalnya untuk deteksi dini penyakit tulang metabolik.
3. Tulang *temporal*.
4. Saluran *drainase* lakrimal pada *dacrocystography*.
5. Dada untuk patologi paru.
6. *Angiografi cerebral*.

PRAKTIKUM 10

RATIO ADENNOID NASOFARING

A. Capaian pembelajaran

7. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring
8. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring
9. Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring.
10. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring.

B. Standar Operating Prosedure (SOP)

o Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

o Pelaksanaan

- Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik Ratio Adenoid Nasofaring dengan menggunakan tulisan tangan
- Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan Ratio Adenoid Nasofaring dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antropometri.
- Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
- Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

b) Prosedur Pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring

▪ Alat dan Bahan

- Film dan Kaset ukuran 24 x 30 cm
- Pesawat Sinar-X
- Phantom Cramium
- Alat tulis dan penggaris

▪ Teknik Pemeriksaan Ratio Adenoid Nasofaring

Proyeksi Cranium Lateral

g. Posisi Pasien : Pasien diposisikan erect/supine

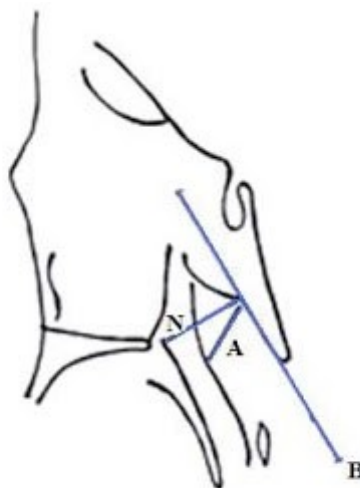
h. Posisi Objek :

5. Atur cranium pada posisi true lateral
6. Atur cranium pada pertengahan kaset
7. Atur msp sejajar dengan kaset
8. Pastikan nantinya tidak ada gambambaran yang terpotong



- i. Central point (CP) : 5cm diatas MAE
- j. Central Ray (CR) : horisontal/vertikal tegak lurus kaset
- k. FFD : 100 cm
- l. Kriteria Radiograf :
 - 7. Tidak ada rotasi pada cranium
 - 8. Orbital roof dan sphenoid superposisi
 - 9. Mastoid dan mae superposisi
 - 10. TMJ saling superposisi
 - 11. Selatursica tampak jelas
 - 12. Cervical spine dan mandibula tidak saling superposisi

Rasio adenoid nasofaring dapat dihitung dengan rumus= A/N . Nilai A merupakan jarak dalam antara konveksitas maksimum bayangan adenoid dan garis lurus sepanjang tepi anterior basis oksipitus os oksipitalis (B). Nilai N merupakan jarak ataupun tepi posterior platum durum dengan tepi anterior sinkondrosis sphenobasis oksipitalis. Bila sinkondrosis tidak jelas maka titik tersebut dicari dari titik potong tepi posterior inferior lamina pethrigoid lateral dan atap dari tulang yang membatasi nasofaring. (Lusted, 1992).



Gambar Pengukuran rasio adenoid nasofaring (Lusted, 1992)

Keterangan Gambar :

- A : jarak antara konveksitas maksimum baayangan adenoid dengan garis lurus sepanjang tepi anterior basis oksipitus os oksipitalis.
- B : garis lurus sepanjang tepi anterior basis oksipitus os oksipitalis.

- N : jarak antara tepi posterior platum durum dengan tepi anterior sinkondrolis sphenobasis oksipitalis.

Tabel Rasio Adenoid Nasofaring pada Bayi dan Anak-Anak (Lusted, 1992)

Rata-rata umur (tahun)	Rasio Adenoid normal	Standar Deviasi
0,15	0,329	0,1154
0,45	0,547	0,1224
0,9	0,508	0,1087
1,3	0,538	0,1023
1,9	0,548	0,0940
2,6	0,555	0,0991
3,6	0,567	0,1021
4,6	0,588	0,1129
5,6	0,586	0,1046
6,6	0,575	0,1182
7,6	0,555	0,1174
8,6	0,568	0,1108
9,6	0,536	0,1372
10,6	0,511	0,1515
11,6	0,532	0,1401
12,6	0,518	0,1542
13,6	0,558	0,1521
14,6	0,435	0,1436
15,6	0,380	0,1533

Keterangan :

4. rata-rata umur : rata-rata umur anak dalam tahun
5. rasio adenoid normal : besar rasio adenoid nasofaring normal
6. standar deviasi : standar deviasi, rentang normal

Untuk mengetahui nilai rasio yang normal pada anak, dapat dihitung dengan rumus :
"Rasio Adenoid Normal \pm SD"

Contoh :

Untuk mendapatkan rasio adenoid pada anak usia 5 tahun, dapat dilihat dari Rata-rata umur pada table yaitu 4,6 tahun dan 5,6 tahun. Kemudian menggunakan rumus : Rasio Adenoid Normal \pm SD.

- Rasio adenoid pada rata-rata umur 4,6 = $0,588 + 0,1129 = \mathbf{0,7009}$, dan = $0,588 - 0,1129 = \mathbf{0,4751}$

- Rasio adenoid pada rata-rata umur 5,6 = $0,586 + 0,1046 = \mathbf{0,6906}$, dan = $0,586 - 0,1046 = \mathbf{0,4814}$

Jadi rasio adenoid pada anak usia 5 tahun berkisar antara **(0,4751 – 0,7009)** lebih dari nilai tersebut berarti rasio adenoid pada anak tersebut **tidak normal**.

PRAKTIKUM 11

TEKNIK PEMERIKSAAN FISTULOGRAFI

A. Capaian pembelajaran

1. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pemeriksaan Fistulografi
2. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan Fistulografi
3. Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan Fistulografi.
4. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan Fistulografi.

B. Standar Operating Prosedure (SOP)

- Persiapan
Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum
- Pelaksanaan
 1. Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
 2. Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
 3. Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik Fistulografidengan menggunakan tulisan tangan
 4. Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan fistulografidan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
 5. Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antropometri.
 6. Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
 7. Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

C. Prosedur Pemeriksaan Fistula

Pengertian

Fistula adalah saluran tidak normal yang ,enghubungkan organ bagian dalam tubuh yang secara tidak normal tidak berhubungan organ-organ bagian dalam dengan dengan permukaan tubuh bagian luar, atau sering disebut dengan *abnormal convection* atau *passageway* antara 2 organ epithelium-lined atau vessel yang secara normal tidak berhubungan.

Fistulografi adalah pemeriksaan radiologi dengan memasukkan media kontras pada *hollow* organ (baik dari gastrointestinal tract, bladder) atau tubular structures (bile, ducts, ureter).

Indikasi fistulografi adalah untuk menampakkan kerusakan atau luka yang diakibatkan oleh postoperative misal : pada bile duct dan ureter.

Pemeriksaan fistula tergantung dari lokasinya, dapat didiagnosa dengan beberapa macam pemeriksaan diagnostik yang sering dilakukan untuk pemeriksaan pada

peradangan penyakit usus, seperti pemeriksaan bariu enema, colonoscopy, sigmoidoscopy, endoscopy dan dapat juga didiagnosa dengan pemeriksaan fistuografi (Wake Forest University School)

Persiapan Pemeriksaan

- Pada pemeriksaan fistulografi tidak memerlukan persiapan khusus, hanya pada daerah fistula terbebas dari benda-benda logam yang dapat mengganggu hasil pemeriksaan.
- Apabila pemeriksaan untuk fistula pada daerah abdomen, maka saluran usus halus terbebas dari udara dan fekal material
- Alat dan bahan yang harus dipersiapkan sebelum dilakukan pemeriksaan antara lain :
 - Pesawat Sinar-X dilengkapi dengan fluoroskopi
 - Film dan kaset sesuai dengan kebutuhan
 - Marker
 - Apron
 - Sarung tangan Pb
 - Cairan Saflon
 - Peralatan steril meliputi : duk steril, kateter, spuit ukuran 5ml-20 ml, korentang, gunting, hand scoon, kain kassa, jelly, abocath, duk lubang
 - Alcohol
 - Betadine atau antiseptic sejenis
 - Obat anti alergi
 - Media kontras jenis water soluble yaitu iodium

Teknik Pemeriksaan

- Sebelum media kontras dimasukkan, terlebih dahulu dibuat plain foto dengan proyeksi Antero Posterior (AP)
- Media kontras dimasukkan dengan kateter atau abocath melalui muara fistula yang diikuti dengan fluoroscopy
- Kemudian dilakukan pemotertan pada saat media kontras disuntikkan melalui muara fistula yang telah mengisi penuh saluran fistula
- Hal ini dapat dilihat pada layar fluoroscopy dan ditandai dengan keluarnya media kontras melalui mutiara fistula
- Jumlah media kontras yang dimasukkan tergantung dari luas muara fistula.

Teknik Pemasukan Media kontras

- Tujuan pemasukan media kontras adalah untuk memperlihatkan fistula pada

daerah perianal

- Pemasukkan media kontras dimulai dengan membersihkan daerah sekitar fistula dengan menggunakan cairan antiseptic
- Media kontras dimasukkan ke dalam muara fistula kira-kira sedalam 2-3 cm secara perlahan melalui kateter yang sudah diberi jelli dan diikuti dengan fluoroscopy

Proyeksi Pemeriksaan pada Perianal Fistula

- Posisi pasien supine di atas meja pemeriksaan, kedua tangan diletakkan di atas dada dan kedua kaki lurus. Pelvis simetris terhadap meja pemeriksaan.
- Kedua kaki endorotasi 15-20 derajat, kecuali jika terjadi fraktur atau dislokasi pada hip joint
- Sinar vertikal tegak lurus kaset, CP pada pertengahan kedua krista iliaka dengan FFD 100

PRAKTIKUM 12 ANTOPOMETRI PELVIMETRI

A. Capaian pembelajaran

1. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pemeriksaan Pelvimetri
2. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan Pelvimetri
3. Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan Pelvimetri.
4. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan Pelvimetri.

B. Standar Operating Prosedure (SOP)

- Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

- Pelaksanaan

- Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik radiografi Pelvimetri dengan menggunakan tulisan tangan
- Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan pelvimetri dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antopometri.
- Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antopometri
- Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

C. Prosedur Pemeriksaan Pelvimetri

- **Alat dan Bahan**

- Pesawat Sinar-X
- Kaset dan film ukuran 35 x 43 cm
- Marker R/L
- Phantom Pelvis sebagai objek
- Cairan processing film, developer dan fixer serta air.

- **Teknik Pemeriksaan**

- i. **Proyeksi AP (Colcher-Sussman Method).**

Ada dua proyeksi yang digunakan pada teknik pemeriksaan pelvimetri ini, dan diperlukan pelvimetri Colcher-Sussman. Alat ini terdiri dari sebuah penggaris logam yang dilubangi dalam interval centimeter dan terpasang pada sebuah stand kecil, sehingga pelvimeter ini dapat parallel dengan permukaan image reseptor. Penggaris ini juga dapat diputar 360° dan dapat diatur ketinggiannya.

Posisi Pasien

Supine di atas meja pemeriksaan, pertengahan MSP pasien berada pada pertengahan grid.

Posisi Objek

- Fleksikan lutut pasien untuk mengangkat bagian forepelvis dan memisahkan kedua paha, agar memungkinkan untuk meletakkan pelvimeter.
- Pusatkan penggaris horizontal pada gluteal fold setinggi tuberositas ischium. Tuberositas mudah sekali dipalpasi pada bagian tengah bokong pasien. Kalau bisa, tempatkan tuberositas dengan menempatkan penggaris 10 cm dibawah batas atas dari symphysis pubis.
- Pusatkan kaset 1,5' (3,8 cm) diatas symphysis pubis.
- Respirasi setelah memastikan bahwa kondisi janin dalam keadaan diam, maka instruksikan pasien untuk menahan respirasi pada akhir ekspirasi.

Pusat Sinar

Tegak lurus terhadap kaset dan 1,5' (3,38 cm) di atas symphysis pubis.

Kriteria Evaluasi

Posisi tersebut akan menampilkan criteria :

- Keseluruhan pelvis
- Penggaris besi dengan marker centimeter yang terlihat
- Densitas cukup menunjukkan bagian-bagian pelvis yang akan diukur
- Tidak ada rotasi terhadap pelvis
- Keseluruhan kepala janin

j. Proyeksi Lateral (Metode Cocher-Sussman)

Posisi Pasien

Posisikan pasien pada posisi miring kanan atau kiri, pusatkan Midcoronal Plane dari tubuh pasien pada pertengahan meja pemeriksaan.

Posisi Objek

- Ekstensikan paha pasien, sehingga tidak mengaburkan tulang pubis
- Letakkan sandbag dibawah dan diantara lutut pasien dan pergelangan kaki pasien untuk imobilisasi paha.
- Letakkan pengganjal yang nyaman pada bagian bawah thorax dan atur pengganjal sehingga sepanjang sumbu vertebra lumbal parallel dengan meja pemeriksaan
- Atur tubuh pasien pada posisi true lateral
- Putar penggaris secara memanjang dan atur ketinggiannya hingga setinggi MSP tubuh pasien.
- Tempatkan pelvimeter sehingga penggaris besi berada pada bagian atas dari gluteal fold dan berlawanan dengan midsacrum
- Pusatkan kaset pada titik prominent dari trochanter mayor.
- Respirasi : tahan nafas saat ekspirasi

Pusat Sinar

Tegak lurus pada titik prominent trochanter mayor

Kriteria Evaaluasi

- Femur dan hip joint terlihat superposisi
- Tidak ada superposisi dari symphysis pubis terhadap femur
- Terlihat pelvis, sacrum dan coccyx
- Penggaris besi dengan marker centimeter terlihat
- Densitas cukup memperlihatkan anatomi pelvis dan diameter intersecting
- Tampak keseluruhan kepala janin

PRAKTIKUM 13

BONE MINERAL DENSITOMETRY

A. Capaian pembelajaran

1. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pemeriksaan Bone Mineral Densitometry
2. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan Bone Mineral Densitometry
3. Mahasiswa mampu melakukan modifikasi terhadap teknik pemeriksaan Bone Mineral Densitometry.
4. Mahasiswa mampu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan Bone Mineral Densitometry.

B. Standar Operating Prosedure (SOP)

- Persiapan

Mahasiswa menyiapkan peralatan dan perlengkapan praktikum

- Pelaksanaan

- Mahasiswa mempersiapkan peralatan praktikum
- Pengampu praktikum memimpin tadarus Al-Qur'an sebanyak 5 ayat
- Mahasiswa mengisi/melengkapi bagian yang kosong pada praktikum teknik Bone Mineral Densitometry dengan menggunakan tulisan tangan
- Ketika pelaksanaan, pengampu praktek akan membahas/ mengoreksi bersama apa yang telah diisi oleh mahasiswa pada modul pada modul pencitraan bone mineral densitometry dan memberikan penjelasan atas hal-hal yang belum dimengerti mahasiswa
- Pengampu memberikan simulasi pada modul pencitraan antropometri.
- Mahasiswa diminta melakukan simulasi pada modul pencitraan antropometri
- Setelah selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum, dikumpul paling lambat seminggu setelah praktikum.

C. Prosedur Pemeriksaan Bone Mineral Densitometry

1. Alat dan Bahan
 - Pesawat Bone Densitometry (Milik RS)
 - Alat Tulis
 - Media Presentasi.
2. Teknik Pemeriksaan Bone Mineral Densitometry
 - Mahasiswa Mengamati prosedur pemeriksaan Bone Densitometry yang ada di RS.
 - Mahasiswa mencatat setiap langkah prosedur pemeriksaan, mulai dari pasien datang, hingga dilakukan pemeriksaan.
 - Mahasiswa melakukan simulasi prosedur pemeriksaan Bone Densitometri dengan rekan satu kelompok

DAFTAR PUSTAKA

1. Bhushong, S.C, 2001. *Radiologic Sciene for Technologists Phisics, Biologiy and Protection* St.Louis : Mosby
2. Ballinger, P.W, 2013. *Merills Atlas; Raddiographic and Radiologic Prosedures*, W.B.Sounders : Ohio
3. Chesney, D.N. Chesney's Radiographic Imaging. Fifth Edition: Blackwell Scientific Publications,1994
4. Clark, K.C , *Positioning in Radiography*, liford Ltd, William Heineman ,Medical book
5. Bontrager, Kenneth L. *Radiographic Positioning And Related Anatomy*. Sixth edition. Elsevier :Mosby

