



DIAGNOSIS RADIOLOGI DI BIDANG THT

Author :

Nova Faradilla, S.Ked



Faculty of Medicine – University of Riau

Pekanbaru, Riau

2009

Pendahuluan

Pemeriksaan radiologis berkembang dengan pesatnya sejalan dengan kemajuan ilmu kedokteran dan ilmu-ilmu lain pada umumnya. Kemajuan ini dipengaruhi oleh perkembangan teknologi fisika, kimia, biologi, elektronik, komputer dan sebagainya. Cara-cara pemeriksaan yang menghasilkan gambar tubuh manusia untuk tujuan diagnostik dinamakan pencitraan diagnostik.¹

Sebuah hasil pencitraan diagnostik merupakan sebuah referensi yang paling berharga bagi ahli bedah kepala dan leher atau *otolaryngologist*, yang sangat dibutuhkan dari pasien. Karena banyaknya bagian pendukung dan struktur dalam dari sebuah kepala dan leher yang pemeriksaannya bukan hanya sekedar pemeriksaan yang bersifat topografi (anatomi atau penentuan letak struktur) saja, tetapi juga memerlukan pemeriksaan yang bersifat fisiologi. Hal ini bukan berarti bahwa setiap pasien membutuhkan pencitraan diagnostik. Beberapa pasien mungkin hanya memerlukan pencitraan diagnostik konvensional seperti film tipis sinar-X, atau beberapa justru membutuhkan pencitraan dengan teknologi tinggi untuk memperoleh hasil terbaik demi rencana terapi yang akan dia jalani nantinya.²

Pengaruh lingkungan pekerjaan dan tim yang terlibat juga terus akan berkembang. Radiologis telah memiliki sangkut paut yang sangat erat dengan dunia radiologi kepala dan leher. Pemeriksaan radiologi merupakan sebuah referensi untuk menentukan proses pencitraan mana yang lebih bagus. Hal ini sangat penting dalam sebuah pencitraan diagnostik, karena hal tersebut dicapai secara efektif melalui komunikasi yang baik antara *otolaryngologist* dan radiologis. Selanjutnya, tim konsultasi-lah yang akan menentukan pencitraan mana yang akan digunakan.²

Peralatan yang biasa digunakan dalam pencitraan konvensional diberikan oleh table 1.1. Hingga saat ini, peralatan pencitraan konvensional yang masih bertahan dan paling banyak digunakan adalah sinar-X atau rontgen.²

Regional screening	Selective views
<ul style="list-style-type: none"> - Temporal bone - Paranasal sinus 	<ul style="list-style-type: none"> - High-kV selective filtration of larynx, trachea - Panoramic tomography - Complex motion tomography - Sialography - Laryngography - Barium swallow esophagogram

Peralatan pencitraan teknologi tinggi meliputi CT, MRI, *angiography*, *diagnostic ultrasound* (tidak invasif), dan *radionuclide scan*. Pencitraan ini biasanya digunakan sebagai pelengkap pencitraan yang dihasilkan oleh peralatan pencitraan konvensional.²



Tinjauan Pustaka

Daerah- Daerah Radiologi bagian Kepala dan Leher

A. Mastoid

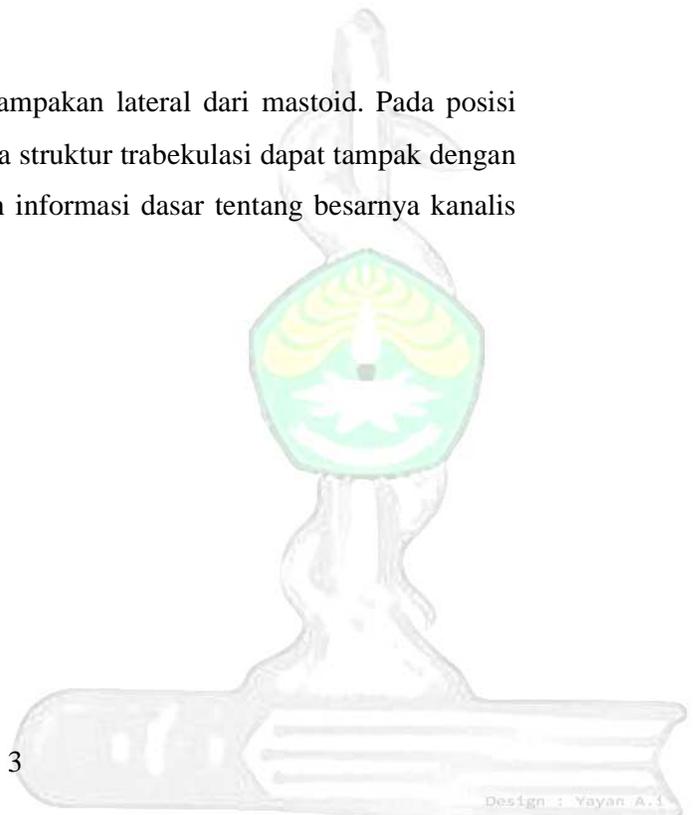
Tulang temporal merupakan bagian paling kompleks dari keseluruhan struktur tubuh kita. Pemeriksaan gangguan pada tulang temporal secara konvensional masih berlaku di seluruh dunia.²

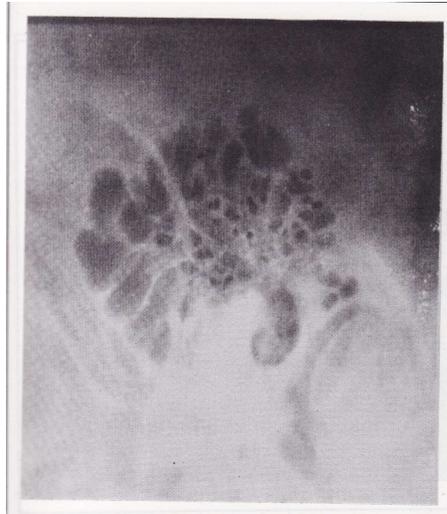
CT dan MRI saat ini sudah menjadi salah satu metode pencitraan radiologi untuk sebagian besar penyakit pada telinga dan bila ada kerusakan pada tulang temporal. Pada penyakit pengikisan tulang, seperti otitis media kronik dengan kolesteatom, CT dengan pengaturan jendela tertentu akan memberikan sumber informasi yang akurat. CT dengan penggunaan cairan kontras yang disuntikan pada vena telah digunakan secara terus menerus pada pemeriksaan *cerebellopontine angle masses*. Peralatan pencitraan lain untuk tulang temporal ini meliputi *superlatif angiography*.²

Ada tiga jenis proyeksi radiologik yang paling sering dan cukup bermamfaat serta dapat mudah dibuat dengan memakai alat rontgen yang tidak terlalu besar untuk menilai tulang temporal, yaitu:

1. Posisi Schuller

Posisi ini menggambarkan penampakan lateral dari mastoid. Pada posisi ini perluasan pneumatisasi mastoid serta struktur trabekulasi dapat tampak dengan lebih jelas. Posisi ini juga memberikan informasi dasar tentang besarnya kanalis auditorius eksterna.³

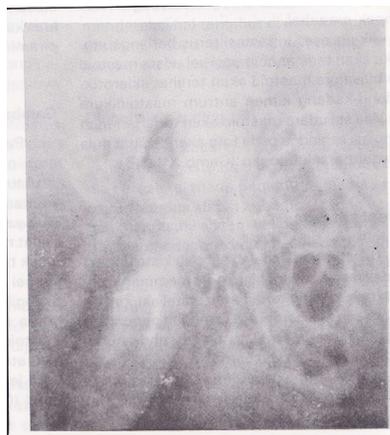




Gambar 1. Posisi Schuller³

2. Posisi Owen

Posisi ini juga menggambarkan penampakan lateral mastoid. Umumnya posisi Owen dibuat untuk memperlihatkan kanalis auditorius eksternus, epitimpanikum, bagian-bagian tulang pendengaran, dan sel udara mastoid.³

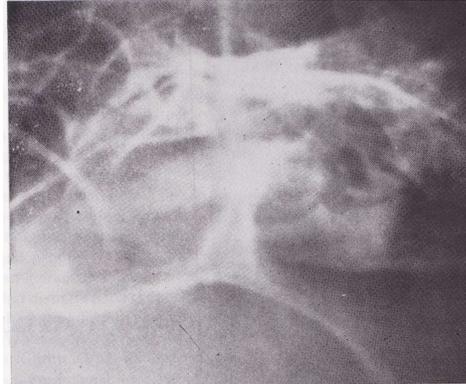


Gambar 2. Posisi Owen³

3. Posisi Chausse III

Posisi ini merupakan penampakan frontal mastoid dan ruang telinga tengah. Posisi ini merupakan posisi tambahan setelah pemeriksaan posisi lateral mastoid. Posisi ini merupakan posisi radiologik konvensional yang paling baik

untuk pemeriksaan telinga tengah terutama untuk pemeriksaan otitis kronik dan kolesteatom.³

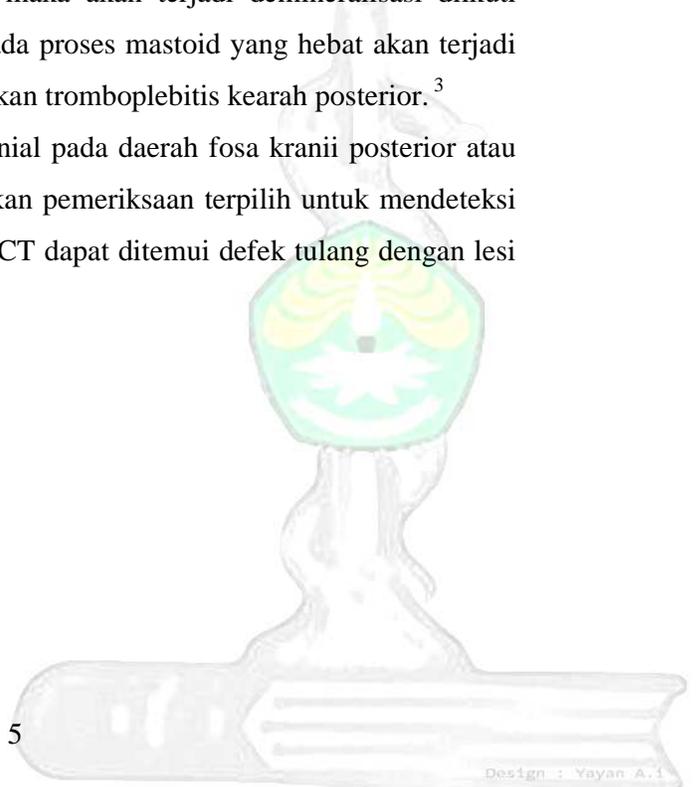


Gambar 3. Posisi Chausse III³

Mastoiditis akut

Gambaran dini mastoid akut adalah perselubungan ruang telinga tengah dan sel udara mastoid, bila proses inflamasi terus berlanjut akan terjadi perselubungan yang difus pada kedua daerah tersebut. Pada masa permulaan infeksi biasanya struktur trabekula dan sel udara mastoid masih utuh, tapi kadang-kadang dengan adanya edema mukosa dan penumpukan cairan seropurulen, maka terjadi keaburan penampakan trabekulasi sel udara mastoid. Bersama dengan progresifitas infeksi, maka akan terjadi demineralisasi diikuti dengan destruksi trabekula dimana pada proses mastoid yang hebat akan terjadi penyebaran kearah posterior menyebabkan tromboflebitis kearah posterior.³

Jika terjadi komplikasi intrakranial pada daerah fosa kranii posterior atau media, maka pemeriksaan CT merupakan pemeriksaan terpilih untuk mendeteksi hal tersebut dimana pada pemeriksaan CT dapat ditemui defek tulang dengan lesi intrakranial.³





Gambar 4. Mastoiditis akut³

Mastoiditis Kronik

Gambaran radiologik pada mastoiditis kronik terdiri atas perselubungan yang tidak homogen pada daerah antrum mastoid dan sel udara mastoid, serta perubahan yang bervariasi pada struktur trabekulasi mastoid. Proses inflamasi pada mastoid akan menyebabkan penebalan struktur trabekulasi diikuti demineralisasi trabekula, pada saat ini yang tampak pada foto adalah perselubungan sel udara mastoid dan jumlah sel udara yang berkurang serta struktur trabekula yang tersisa tampak menebal.³

Jika proses inflamasi terus berlangsung, maka akan terlihat obliterasi sel udara mastoid dan biasanya mastoid akan terlihat sklerotik. Kadang-kadang lumen antrum mastoidikum dan sisa sel udara mastoid akan terisi jaringan granulasi sehingga pada foto akan terlihat pula sebagai perselubungan.³



Gambar 5. Mastoiditis kronik³

B. Sinus Paranasal

Sinus paranasal adalah rongga berisi udara yang dikelilingi oleh tulang yang tidak dapat terakses secara langsung oleh pemeriksaan klinikal semata, kecuali dengan meningkatkan penemuan teleskop. Secara tradisional, film konvensional merupakan pilihan pencitraan terbaik pada pemeriksaan paranasal sinus. Akan tetapi, secara perlahan CT mulai menggantikan pencitraan konvensional ini sebagai peralatan utamanya.⁵

MRI merupakan metode pencitraan yang paling baik pada pemeriksaan sekitar dan komplikasi intrakranial dari penyakit radang sinus. Dibandingkan dengan CT, MRI lebih mampu memberikan visualisasi yang lebih baik bagi jaringan lunak, tapi tidak dapat dengan mudah menunjukkan bagian yang terdapat batas *cortical air-bone*. Hal itulah yang menjadi alasan mengapa CT masih menempati urutan prioritas pada pencitraan paranasal sinus ini.²

Pada pasien-pasien dengan keluhan klinis khas yang mengarah pada dugaan adanya sinusitis, antara lain pilek, nyeri kepala, nafas berbau, atau kelainan-kelainan lain pada sinus paranasal misalnya mukokel, pembentukan cairan dalam sinus-sinus, atau tumor, trauma sekitar sinus paranasal, diperlukan informasi mengenai keadaan sinus tersebut.⁵

Pemeriksaan radiologis untuk mendapatkan informasi dan untuk mengevaluasi sinus paranasal adalah:

- Pemeriksaan foto kepala dengan berbagai posisi yang khas
- Pemeriksaan tomogram
- Pemeriksaan CT-Scan

Dengan pemeriksaan radiologis tersebut para ahli radiologi dapat memberikan gambaran anatomi atau variasi anatomi, kelainan-kelainan patologis pada sinus paranasal dan struktur tulang sekitarnya, sehingga dapat memberikan diagnosis yang lebih dini.⁵

Pemeriksaan Foto kepala

Pemeriksaan foto polos kepala adalah pemeriksaan yang paling baik dan paling utama untuk mengevaluasi sinus paranasal. Karena banyaknya unsur-unsur tulang dan jaringan lunak yang tumpang tindih pada daerah sinus paranasal,

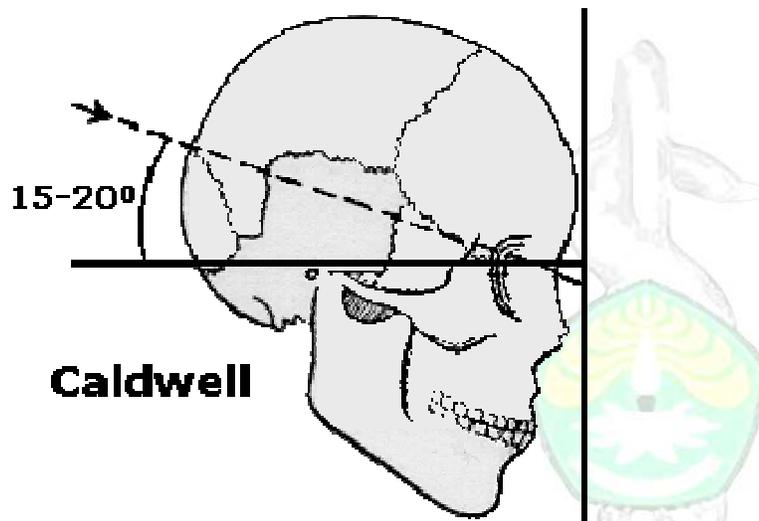
kelainan jaringan lunak, erosi tulang kadang sulit di evaluasi. Pemeriksaan ini dari sudut biaya cukup ekonomis dan pasien hanya mendapat radiasi yang minimal.⁵

Semua pemeriksaan harus dilakukan dengan proteksi radiasi yang baik, arah sinar yang cukup teliti dan digunakan fokal spot yang kecil. Posisi pasien yang paling baik adalah posisi duduk. Apabila dilakukan pada posisi tiduran, paling tidak posisi *Waters* dilakukan pada posisi duduk. Diusahakan untuk memperoleh hasil yang dapat mengevaluasi adanya *air fluid level* dalam sinus-sinus. Apabila pasien tidak dapat duduk, dianjurkan untuk melakukan foto lateral dengan film diletakkan pada posisi kontralateral dengan sinar X horizontal.⁵

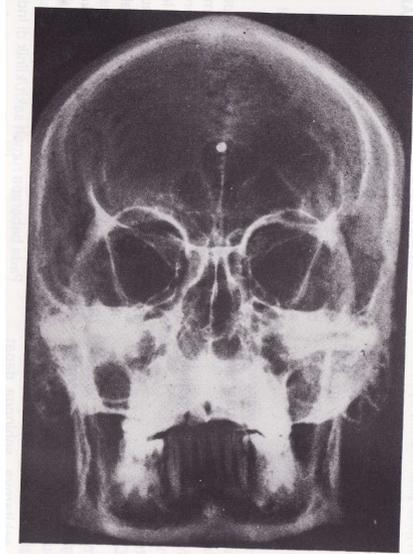
Pemeriksaan kepala untuk mengevaluasi sinus paranasal terdiri atas berbagai macam posisi, antara lain:

a. Foto kepala posisi anterior-posterior (posisi *Caldwell*)

Foto ini diambil pada posisi kepala menghadap kaset, bidang midsagital kepala tegak lurus pada film.⁵ Posisi ini didapat dengan meletakkan hidung dan dahi diatas meja sedemikian rupa sehingga garis orbito-meatal (yang menghubungkan kantus lateralis mata dengan batas superior kanalis auditorius eksterna) tegak lurus terhadap film. Sudut sinar rontgen adalah 15 derajat kraniokaudal dengan titik keluarnya nasion.⁶



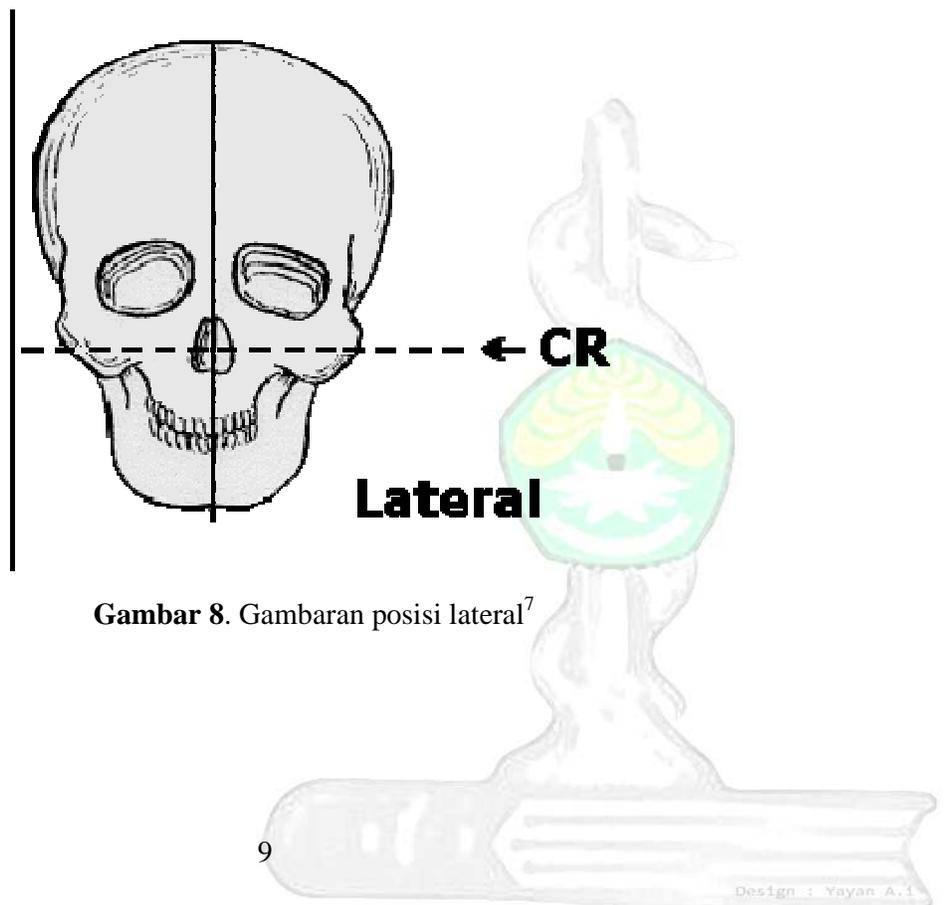
Gambar 6. Gambaran posisi Caldwell⁷



Gambar 7. Foto Caldwell ⁵

b. Foto kepala lateral

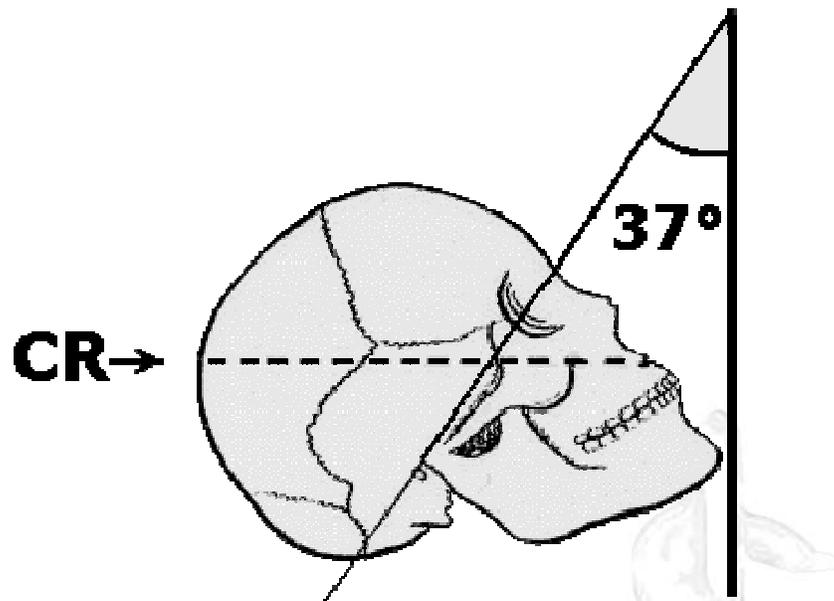
Foto lateral kepala dilakukan dengan kaset terletak sebelah lateral dengan sentrasi diluar kantung mata, sehingga dinding posterior dan dasar sinus maksila berhimpit satu sama lain. ⁴



Gambar 8. Gambaran posisi lateral ⁷

c. Foto kepala posisi *Waters*

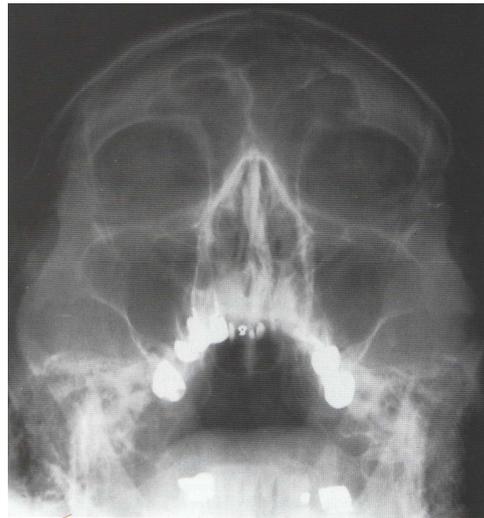
Posisi ini yang paling sering digunakan. Pada foto waters, secara ideal piramid tulang petrosus diproyeksikan pada dasar sinus maksilaris. Maksud dari posisi ini adalah untuk memproyeksikan tulang petrosus supaya terletak dibawah antrum maksila sehingga kedua sinus maksilaris dapat dievaluasi seluruhnya. Hal ini didapatkan dengan menengadahkan kepala pasien sedemikian rupa sehingga dagu menyentuh permukaan meja. Bidang yang melalui kantung medial mata dan tragus membentuk sudut lebih kurang 37 derajat dengan film. Foto waters umumnya dilakukan pada keadaan mulut tertutup. Pada posisi mulut terbuka akan dapat menilai daerah dinding posterior sinus sphenoid dengan baik.⁵



Gambar 9. Gambaran posisi Waters⁷



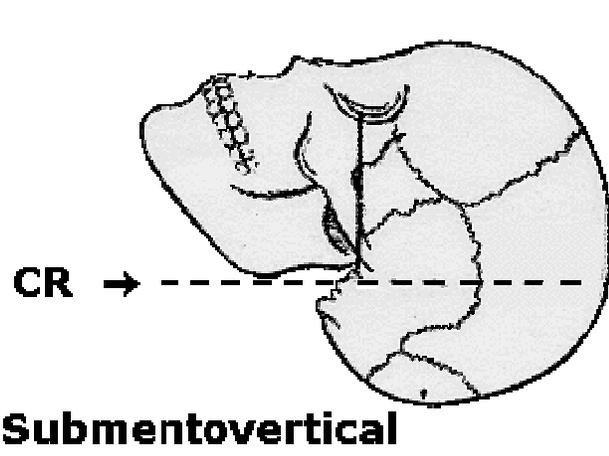
Gambar 10. Foto Waters⁵



Gambar 11. Rontgen posisi waters dengan mulut terbuka⁸

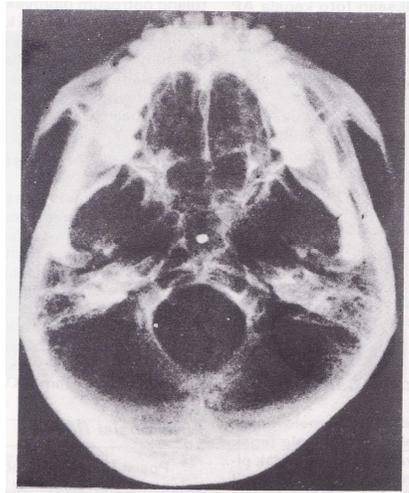
d. Foto kepala posisi *Submentoverteks*

Posisi *submentoverteks* diambil dengan meletakkan film pada verteks, kepala pasien menengadah sehingga garis infraorbito meatal sejajar dengan film. Sentrasi tegak lurus kaset dalam bidang midsagital melalui sella tursika ke arah verteks. Banyak variasi sudut sentrasi pada posisi *submentoverteks*, agar supaya mendapatkan gambaran yang baik pada beberapa bagian basis kranii, khususnya sinus frontalis dan dinding posterior sinus maksilaris.⁵



Submentovertical

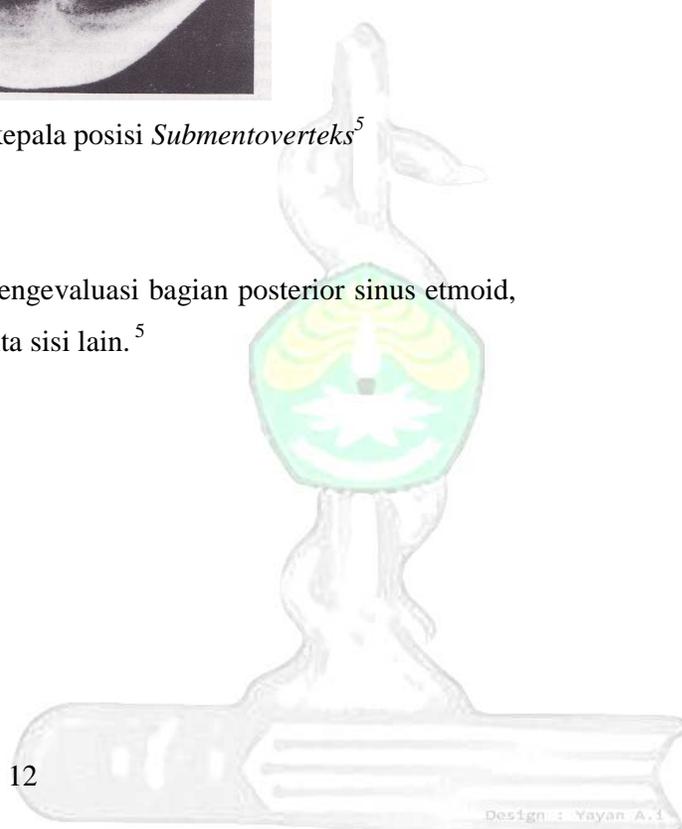
Gambar 12. Gambaran posisi *Submentoverteks*⁵

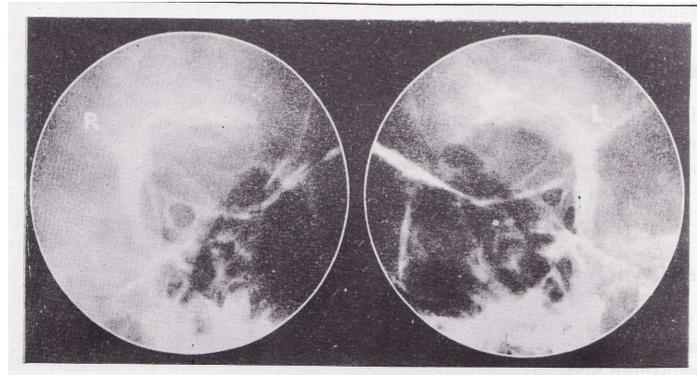


Gambar 13. Foto kepala posisi *Submentoverteks*⁵

e. Foto *Rhese*

Posisi *rhese* atau oblik dapat mengevaluasi bagian posterior sinus etmoid, kanalis optikus dan rantai dasar orbita sisi lain.⁵

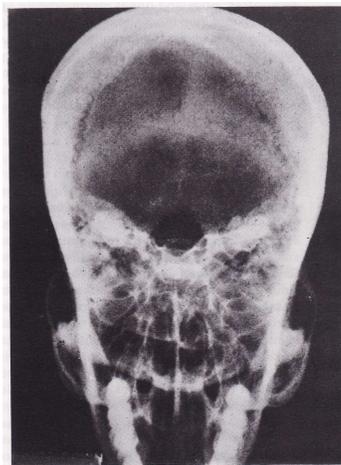




Gambar 14. Foto *Rhese*⁵

f. Foto proyeksi *Towne*

Posisi *towne* diambil dengan berbagai variasi sudut angulasi antara 30-60 ke arah garis orbitomeatal. Sentrasi dari depan kira-kira 8 cm di atas glabella dari foto polos kepala dalam bidang midsagital. Proyeksi ini adalah posisi yang paling baik untuk menganalisis dinding posterior sinus maksilaris, fisura orbita inferior, kondilus mandibularis, dan arkus zigomatikus posterior.⁵



Gambar 15. Foto proyeksi *Towne*⁵

Pemeriksaan Tomogram.

Pemeriksaan tomogram pada sinus paranasal biasanya digunakan *multidirection tomogram*. Sejak digunakannya CT-Scan, pemeriksaan tomogram sudah jarang digunakan. Tetapi pada fraktur daerah sinus paranasal, pemeriksaan

tomogram merupakan suatu tehnik yang terbaik untuk menyajikan fraktur-fraktur tersebut dibandingkan dengan pemeriksaan aksial dan coronal CT-Scan. Pada pemeriksaan tomogram biasanya dilakukan pada kepala dengan posisi AP atau *Waters*.⁵

Pemeriksaan CT-Scan

Pemeriksaan CT-Scan sekarang merupakan pemeriksaan yang sangat unggul untuk mempelajari sinus paranasal, karena dapat menganalisis dengan baik tulang-tulang secara rinci dan bentuk-bentuk jaringan lunak, irisan aksial merupakan standar pemeriksaan paling baik yang dilakukan dalam bidang inferior orbitomeatal (IOM). Pemeriksaan ini dapat menganalisis perluasan penyakit dari gigigeligi, sinus-sinus dan palatum, termasuk ekstensi intrakranial dari sinus frontalis.⁵

Infeksi sinus paranasal

Pada kasus-kasus sinusitis sphenoid, kira-kira 50% foto polos sinus sphenoidalis yang normal, tapi apabila dilakukan pemeriksaan CT-Scan, maka tampak kelainan pada mukosa berupa penebalan.⁵

Pada sinusitis tampak :

- penebalan mukosa
- air fluid level (kadang-kadang)
- perselubungan homogen pada satu atau lebih sinus para nasal
- penebalan dinding sinus dengan sleklerotik (pada kasus-kasus kronik)⁵

Pansinusitis adalah suatu keadaan dimana terdapat perselubungan pada seluruh sinus-sinus. Apabila perselubungan masih tetap ada sampai 2-3 minggu setelah terapi konservatif perlu dilakukan pemeriksaan CT-Scan. Hal-hal yang mungkin terjadi pada kasus tersebut, ialah:

- Kista retensi yang luas, pada pemeriksaan CT-Scan terlihat gambaran air fluid level
- Polip yang mengisi ruang sinus
- Polip antrakoana

- Masa pada kavum nasi yang menyumbat sinus
- Mukokel, pada foto polos tampak gambaran radioopak berbatas tegas berbentuk konveks dengan penebalan dinding mukosa disekitarnya. Pada mukokel didaerah sinus etmoidalis sukar dideteksi dengan foto polos, tetapi dapat dideteksi dengan pemeriksaan CT.
- Tumor.⁵

Fraktur pada tulang muka

Fraktur tulang muka dapat dibagi 2 kelompok, yaitu : dapat terjadi pada satu tulang atau dapat terjadi pada beberapa tulang. Fraktur-fraktur ini meliputi:

- fraktur tulang nasal ; dimana terjadi gangguan aliran dari sinus-sinus kekavum nasi
- fraktur tulang frontal
- fraktur arkus zigomatikus : dimana terlibat sinus maksilaris
- fraktur yang meliputi etmoid/ maksilaris atau keduanya

pada foto polos kepala gambaran yang tampak hanya garis fraktur dan perselubungan satu atau dua sisi sinus. Sedangkan pemeriksaann CT-Scan dapat memperlihatkan gambaran herniasi.⁵

Fraktur kompleks yang sering terjadi adalah :⁵

- fraktur naso-orbital, dapat disebabkan oleh benturan kuat pada dasar hidung yang menekan tulang nasal kebelakang sehingga menyebabkan sinus etmoidalis kolap. Pada foto polos AP sukar dinilai, pada foto lateral dapat dilihat fraktur pada tulang nasal dimana tulang nasal tertekan kedalam dan perselubungan pada sinus etmoidalis. Pemeriksaann CT-Scan khususnya irisan koronal, dapat memperlihatkan secara tepat kolap sinus etmoid.
- fraktur trimalar, sering terjadi pada olah raga tinju dimana terdapat pukulan keras pada tulang zigomatikus. Fraktur dapat ditegakkan dengan pemotretan posisi Water dan pemeriksaan CT-Scan.
- fraktur Le Fort, fraktur komplek tulang-tulang muka yang sering terlihat pada kecelakaan. Pemeriksaan foto polos muka dan CT-Scan dapat

memperlihatkan luasnya daerah yang terkena, dan tulang-tulang apa saja yang fraktur.

Tumor pada sinus

Delapan puluh persen tumor yang menyerang sinus paranasal dan kavum nasi adalah karsinoma sel skuamosa dan hampir 80% menyerang sinus maksila. Tanda-tanda radiologi pada foto polos kepala dan CT kepala adalah adanya masa pada sinus maksilaris disertai destruksi tulang aktif, hanya pada CT kepala dapat ditambahkan evaluasi tambahan daerah fosa infra temporalis dan daerah paraparangeal. Hal ini dapat menentukan apakah tumor menyebar pada daerah tersebut atau ke atas ke daerah basis kranii.⁵

Ada sekelompok tumor dengan tanda-tanda radiologik yang khas, yaitu adanya ekspansi aktif meliputi seluruh rongga sinus, destruksi tulang dinding pada sinus yang diserang, tetapi secara garis besar tulang-tulang tersebut mengalami rekalsifikasi lagi, sehingga sering tumor dianggap jinak, tetapi secara patologis prognosinya sangat jelek. Kelompok tumor ini adalah papiloma, esthesioneuroblastoma, tumor kelenjer saliva minor termasuk adenokarsinoma, ekstrapedukulariplasmasitoma, melanosarkoma, dan rhabdomiosarkoma.⁵

C. Jaringan Lunak Pada Leher

Masa kepala dan leher secara umum digolongkan atas jaringan normal atau malignan, primer atau metastasis, yang sudah ada sejak lahir atau baru timbul akibat peradangan. Pengelompokan ini kemudian berlanjut menurut usia (anak dan dewasa), lokasi (depan, tengah, dan belakang). Sehingga pemeriksaan yang penting untuk membedakan mana jaringan normal dan malignan menjadi sangat penting dalam masalah klinis ini.²

Metode radiografi konvensional biasanya tidak begitu berhasil dalam membedakan masa jaringan pada leher, kecuali dalam mengenali tanda-tanda yang tidak biasa, seperti pengapuran. Ultrasonografi adalah metode yang aman, relatif murah, sudah banyak tersedia, yang dikategorikan sebagai pencitraan beresolusi tinggi yang memungkinkan zat penerima suara memantulkan kembali suara ke reseptor. Teknik ultrasound yang dikombinasikan dengan lima jarum

penghisap dan pemeriksaan *cytologic* mempunyai kemampuan yang signifikan dalam mengetahui susunan jaringan lunak pada leher. MRI penting untuk mengetahui adanya node “titik” abnormal; CT dengan *slicing* yang tipis sangat cocok dipakai pada pelebaran extravaskular. *Digital subtraction angiography* dan *conventional superselective angiography* merupakan peralatan diagnostik pada hemangioma, *arteriovenous malformations*, dan parangangliomas. CT adalah peralatan yang paling penting untuk mendiagnosa masa leher karena alat tersebut secara efektif dapat membedakan/menentukan tumor utama dan node-node tertentu.²

D. Laring

Peralatan pencitraan radiologi penting untuk mengamati dan menentukan ukuran atau dimensi dari sebuah kelainan pada laring. Meskipun laring dapat terlihat dengan mudah menggunakan mata telanjang atau biopsi, akan tetapi, perluasan daerah dibawah kelenjar tidak akan terlihat oleh mata telanjang. Bila memungkinkan, studi pencitraan harus segera dilakukan sebelum pemeriksaan biopsi apapun dilakukan terhadap laring. Hal ini untuk mencegah terjadinya kesalah pahaman penafsiran antara tumor dan trauma lokal akibat tumor.²

Pencitraan konvensional menggunakan beberapa kV tegangan dapat digunakan sebagai informasi awal. *Xeroradiography*, meskipun kapasitasnya adalah sebagai pelengkap, akan tetapi peralatan ini dapat membedakan dengan jelas mana yang jaringan lunak, stenosa, dan terkadang dapat mengenali adanya keganjilan pada tulang lunak.²

Sementara itu, ultrasonografi mempunyai keterbatasan karena tulang lunak memantulkan lebih banyak suara, yang akhirnya akan merusak kualitas pencitraan yang dihasilkan. MRI dan CT keduanya dapat memberikan informasi akurat mengenai tingkat/level dari tumor larink ini, terutama ukuran tumor atau kanker.²

Untuk proses pencitraannya sendiri, CT dapat dengan mudah memperoleh data hanya dengan waktu kurang dari 10 detik, sehingga menghindari kesalahan yang diakibatkan oleh gerak pasien. Sedangkan larink sangat sulit untuk dicitra dengan MRI karena adanya “*motion artifact*” akibat denyut nadi pasien.²

E. Kelenjar Ludah

Pada sebagian besar pencitraan kelenjar ludah, ultrasound sudah cukup akurat untuk membedakan lapisan intrakapsular dan ekstrakapsular. Ultrasound juga dapat membedakan antara daerah yang padat dan yang berongga. Baik MRI dan CT keduanya merupakan metode yang sempurna untuk mendeteksi adanya penyakit pada kelenjar ludah, terutama fokal, multifokal, atau penyebaran masa. Pemilihan metode pencitraan yang akan dipakai pada pemeriksaan kelenjar ludah ini bergantung pada keadaan klinis pasien, referensi penggunaannya yaitu dokter dan radiologis, serta didukung kemahiran menggunakan alat yang dipilih.²

F. Kelenjar Gondok

Untuk kasus kelenjar gondok, pencitraan konvensional bukan merupakan tahap awal; ini digunakan untuk membatasi luasan pencitraan dan menentukan letak pengapuran yang terjadi. *Radionuclide scan* merupakan metode yang paling sering dipilih untuk mendeteksi berbagai kelainan pada kelenjar gondok. Ada tiga jenis *radionuclide* dalam bentuk senyawa kimia yang sering digunakan untuk pemeriksaan ini, yaitu: Sodium Tc-99m Pertechnetate, dapat terperangkap di kelenjar gondok tapi tidak diserap organ, kemudian I-131 yang dapat terperangkap di kelenjar gondok tapi menyatu dengan organ. Dan yang terakhir adalah I-123. dari ketiga pilihan tersebut, Pertechnetate merupakan pilihan terbaik karena tidak menyatu dengan organ dan dapat dibuang segera oleh tubuh sehingga tidak menimbulkan efek samping bagi tubuh pasien.²

G. Kelenjar Paratiroid

Kelenjar paratiroid mengalami banyak kontroversi baik dari segi istilah indikasinya maupun dari segi agen pencitraan yang digunakan. Banyak pilihan tersedia bagi pencitraan kelenjar paratiroid ini: ultrasound, CT, MRI angiografi, hingga pencitraan kedokteran nuklir. Dari semua pilihan tersebut, ultrasound merupakan pilihan yang paling non-invasif. Untuk kedokteran nuklir sendiri, tidak ada agen kimia atau radionuclide apapun yang dapat diserap secara baik oleh kelenjar paratiroid yang normal, hal ini cukup menyulitkan pemeriksaan.²

DAFTAR PUSTAKA

1. Ilyas G, Budyatmoko B. Perkembangan Mutakhir Pencitraan Diagnostik dalam Radiologi Diagnostik. Edisi Kedua. FKUI-RSCM. Jakarta. 2005. 11-14
2. Noyek MA, Witterick JI, Fliss MD, Kassel EE. Diagnostic Imaging in Head and Surgery-Otolaryngology. Second Edition. Edited by Byron J. Lippincott-Raven Publishers. Philadelphia. 1998.81-92
3. Makes D. Pemeriksaan Radiologik Mastoid dalam Radiologi Diagnostik. Edisi Kedua. FKUI-RSCM. Jakarta. 2005. 447-52
4. Blogsme. About Sinusitis. 2008. [Http://www.mixingblogging.blogspot.com](http://www.mixingblogging.blogspot.com) [diakses tanggal 22 Februari 2009]
5. Rachman DM. Sinus Paranasal dalam Radiologi Diagnostik. Edisi Kedua. FKUI-RSCM. Jakarta. 2005. 431-46
6. Laszlo I. Radiologi Daerah Kepala dan Leher. Dalam: Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala & Leher Jilid 2. Edisi 13. Jakarta: Binarupa Aksara; 1997. 2-9
7. Alford BR. Core Curriculum Syllabus: Nose and Paranasal Sinuses. [Http://www.Bcm.Edu](http://www.Bcm.Edu) [diakses tanggal: 22 februari 2009]
8. Putz RV, Pabst R. Atlas Anatomi Manusia SOBOTTA Kepala, Leher, Ekstremitas Atas Jilid 1. Edisi 21. Editor: Suyono YJ. Jakarta: EGC; 2000. 94

