



エックス線撮影（撮影装置、器材）

POINT

歯や顎骨の内部の構造は直接観察することができない。エックス線を照射し、目に見える画像とすることで内部の情報を得ることが可能となる。適切な治療に結びつく疾患の診断や予後評価を行うために、エックス線撮影装置や器材が存在する。これらの仕組みを理解することは重要である。

1. エックス線発生装置

重要度：★★☆



補足解説

電流と電圧

管電流を上げると発生する電子数が増加し、エックス線量が増加する。管電圧を上げると電子の加速が増加し、エックス線のエネルギーと線量が増加する。

固定陽極と回転陽極

歯科用エックス線装置のエックス線管では、固定陽極が用いられている。一方、医用エックス線装置のエックス線管では、回転陽極が用いられている。陽極を回転することで負担を軽減させている。

エックス線を発生させるためには専用の発生装置を使用する。エックス線管や管電流、管電圧が、エックス線の発生に必要な条件である。

(1) エックス線管の構造（図1）

- ・ エックス線管の壁はガラスが使用されている。
- ・ 陰極のフィラメントは**タングステン**でできている。
- ・ 陽極は**銅**でできている。傾きがある。また、阻止物質（ターゲット）とよばれる**タングステン**からなる高速電子が相互作用する面がある。
- ・ エックス線管内部は真空状態である。

(2) 発生過程（図2）

- ・ 陰極のフィラメントに電流を流すことで、熱電子が発生する。
- ・ 陰極と陽極の間に高電圧をかけることで、熱電子が加速される。
- ・ 加速された熱電子が陽極の阻止物質（ターゲット）に相互作用し、エネルギーの変化が生じ、エックス線が発生する。
- ・ エックス線の発生効率は非常に低く、**約1%未満**である。残りの99%以上のエネルギーは熱に変換される。
- ・ 高電圧は、変圧回路によって交流を昇圧して得られる。さらに、交流は整流され直流に変わる。

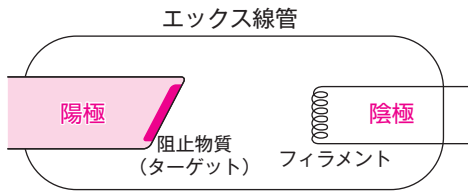


図1 エックス線管の構造

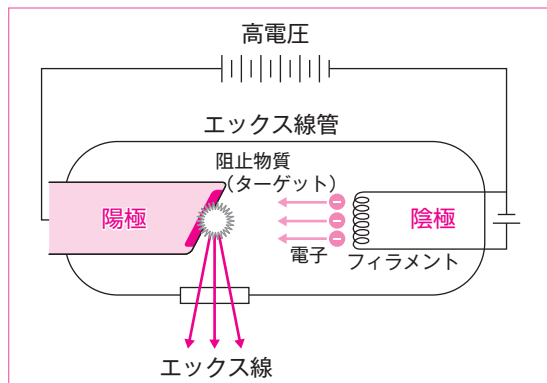


図2 エックス線の発生過程

(3) 焦点（図3）

- ・ 阻止物質（ターゲット）内の、エックス線が発生する部分を焦点という。
- ・ 実際にエックス線が発生している部位は、**実焦点**という。
- ・ 実際に撮影で使用する方向から見たみかけ上の焦点を、**実効焦点**という。陽極に約20°の傾きがあることに起因する。
- ・ サイズは実焦点>実効焦点である。

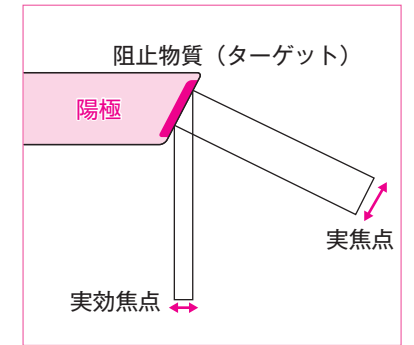


図3 実焦点と実効焦点

(4) コリメータ・フィルタ

- ・ コリメータ（絞り）：鉛の板で、照射野の形を決定および制限している。
- ・ フィルタ（濾過）：アルミニウムの板で、低エネルギーのエックス線を除去して線質を硬くする。

2. エックス線撮影用器材

重要度：★☆☆

エックス線管によって発生したエックス線を用い、エックス線写真の撮影を行う。エックス線自体でフィルムを感光させる方法と、エックス線エネルギーを蛍光体によって光に変換し、その光で写真を作成する方法がある。

(1) エックス線フィルム（口内法用、口外法用）

① 口内法用（図4）

- ・ **ノンスクリーンタイプフィルム**を用いる。
- ・ エックス線に対して高感度であり、増感紙を併用しない撮影に用いる。
- ・ 感光率を高める乳剤にはハロゲン化銀が用いられている。
- ・ 鉛箔はフィルム後方の組織から発生する散乱線を吸収し、コントラスト低下を防止する。また、フィルムを感光した後のエックス線を吸収し、被曝線量の低減を行う。

② 口外法用（図5）

- ・ **スクリーンタイプフィルム**を用い、増感紙とカセットが併用される。
- ・ エックス線で感光するのではなく、増感紙からの蛍光に感光する。

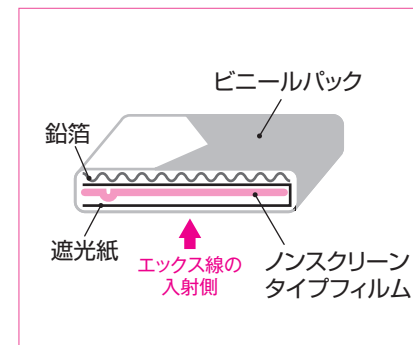


図4 口内法用エックス線フィルム

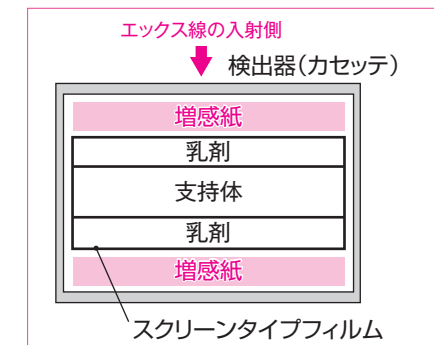


図5 口外法用エックス線フィルム

9

顎顔面頭蓋部エックス線検査

POINT

各撮影法の目的、欠点を理解しておくことが重要である。○○を診断したい（例：関節頭の内外的偏位を診断したい）適切な検査法はどれか、などの問題はよく必修問題で出題される。

1. 頭部後前方向撮影法

重要度：★★☆

頭部正面撮影法、P-A（Posterior - Anterior）撮影法ともよばれる。

(1) 撮影方法

- ・検出器に前頭部と鼻尖を付け、**フランクフルト平面**（FH平面）を約10°前傾させる。中心線は検出器に対して垂直に入射する（図1~3）。

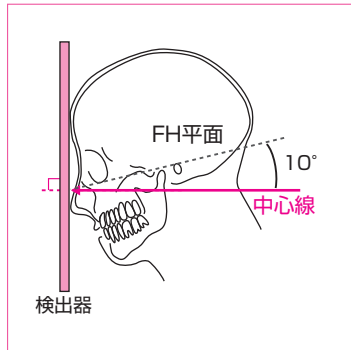
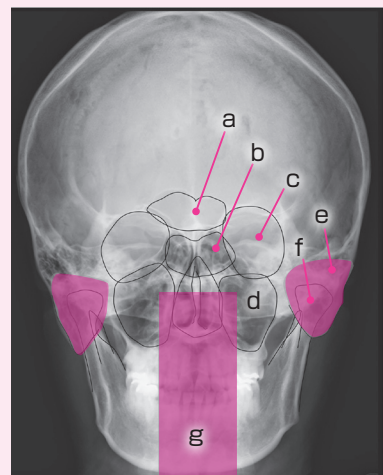


図1 頭部後前方向撮影法

図2 頭部後前方向撮影法のエックス線像



- a. 前頭洞
- b. 蝶形骨洞と篩骨洞
(前後的に重複)
- c. 眼窩
- d. 上顎洞
- e. 乳様突起
- f. 関節突起
(乳様突起と重複)
- g. 頸椎(前歯部と重複)

図3 頭部後前方向撮影法の画像解剖

(2) 診断領域とポイント

- ・上顎洞炎や上顎洞壁の骨折、下顎角部の骨折、下顎枝の頬舌的膨隆の診断な

どに適している（図4、図5）。

- ・顎骨の正中部は頸椎の重複、関節突起は乳様突起の重複により読影が困難である。したがって、オトガイ部や関節突起の骨折、上下前歯部の歯根嚢胞などの診断はできない。
- ・下顎枝、下顎角部の病変診断のため、開口位で撮影することもある。



図4 左側上顎洞炎
左側上顎洞の透過性が低下している



図5 右側下顎角部の骨折 (矢印)

2. Waters 撮影法

重要度：★★★

(1) 撮影方法

- ・オトガイ部を検出器に付け、フランクフルト平面を検出器に対し45°傾ける。中心線は検出器に対して垂直に入射する（図6、図7）

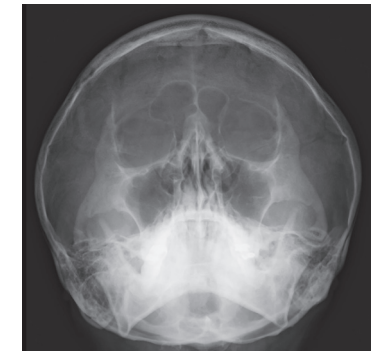
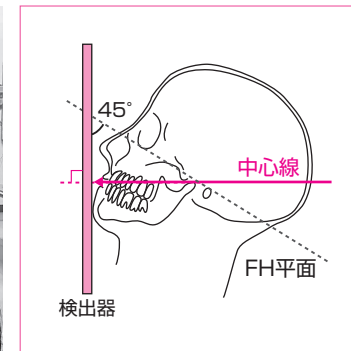


図6 Waters 撮影法

図7 Waters 撮影法のエックス線像

(2) 診断領域とポイント

- ・上顎洞炎における左右エックス線透過性の比較、上顎洞壁の破壊、上顎骨、頬骨弓の骨折の診断などに適している（図8~10）。
- ・**頬骨歯槽稜**（頬骨下稜）（図11）が消失している場合は上顎洞の悪性腫瘍を疑う重要な所見である。
- ・歯列や上顎洞に対しては、斜めにエックス線が入射するため歯列および上顎洞底の診断はできない。

補足解説

頬骨歯槽稜
稜とは物のかど、すみ、という意味である。頬骨下縁の線状に尖った部位を指す。この線が頬骨から歯槽骨に向かうため頬骨歯槽稜とよばれる。

(7) 単純性骨嚢胞 (図 17)

- ・境界は明瞭だが、通常の嚢胞性病変と比べて辺縁硬化像が細い。
- ・歯間や槽間中隔部に病変が及んだ際に弧線状形態を呈する。その場合、近接する歯根膜腔が保たれることが多い。線維-骨性病変が併発している症例では、内部に不透過像を認める。内部は水に近いCT値を示す。

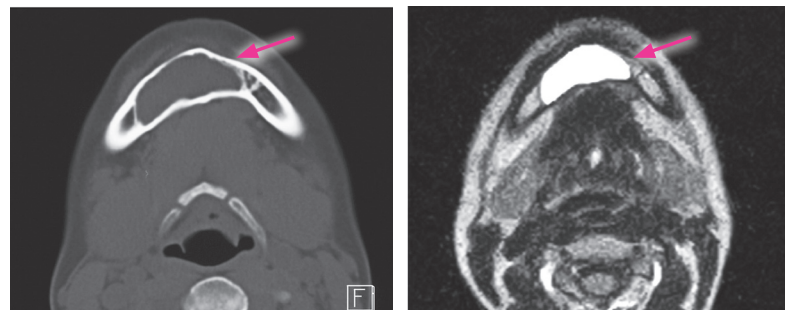
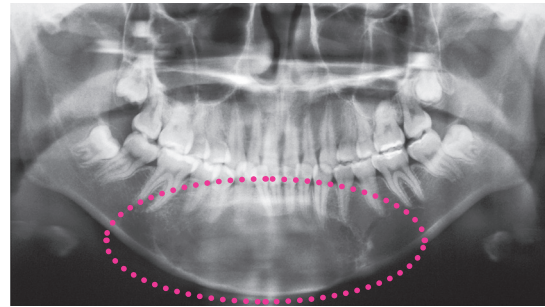


図 17 単純性骨嚢胞
上：パノラマエックス線画像 下段：CT像 (写真：国試第109回B3)

(8) 線維性異形成症 (図 18)

- ・境界は不明瞭で、皮質骨の菲薄化を呈する。病変の時期によって画像所見が変化する。初期は透過像を示し、徐々に透過像と不透過像が混在し、最終的に全体的に不透過性が亢進する(すりガラス様)。顎骨の膨隆を伴うことも多い。
- ・近接する正常解剖像(歯根や下顎管等)に影響しないことが多い。
- ・多骨性で皮膚・口腔粘膜の褐色性色素沈着や性的早熟を伴う場合、McCune-Albright 症候群が考えられる。

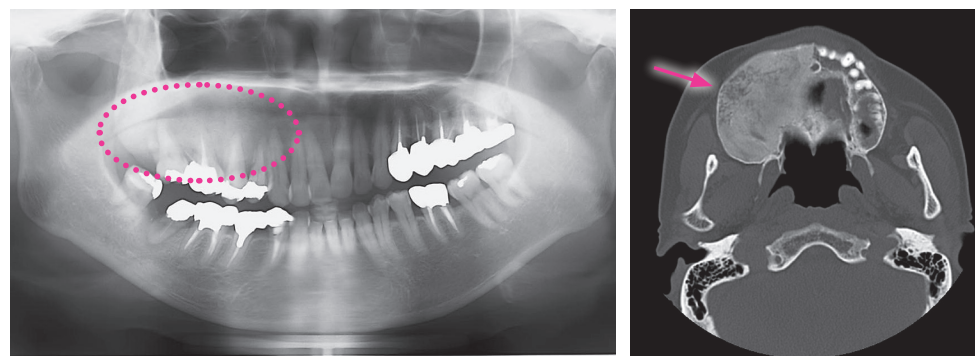


図 18 線維性異形成症
左：パノラマエックス線画像 右：CT像

(9) セメント質骨形成線維腫 (図 19)

- ・境界明瞭な不透過性腫瘍である。
- ・画像上は、病変の時期によって所見が変化する。初期は根尖部に類円形の透過像がみられ、次第に透過像の内部に塊状の不透過像が増加する。

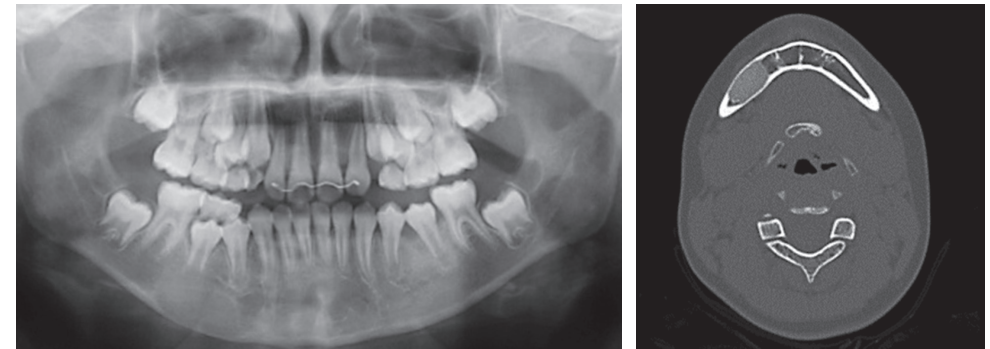


図 19 セメント質骨形成線維腫
左：パノラマエックス線画像 右：CT像 皮質骨の菲薄化、膨隆、境界は明瞭である (泉澤 充)

(10) セメント質骨性異形成症 (図 20)

- ・境界は明瞭である。歯根膜腔との連続性はない。
- ・画像上は、病変の時期によって所見が変化する。初期は根尖部に類円形の透過像がみられ、次第に透過像の内部に塊状の不透過像が増加する。周囲には一層の透過帯がみられる。顎骨の膨隆はみられない。

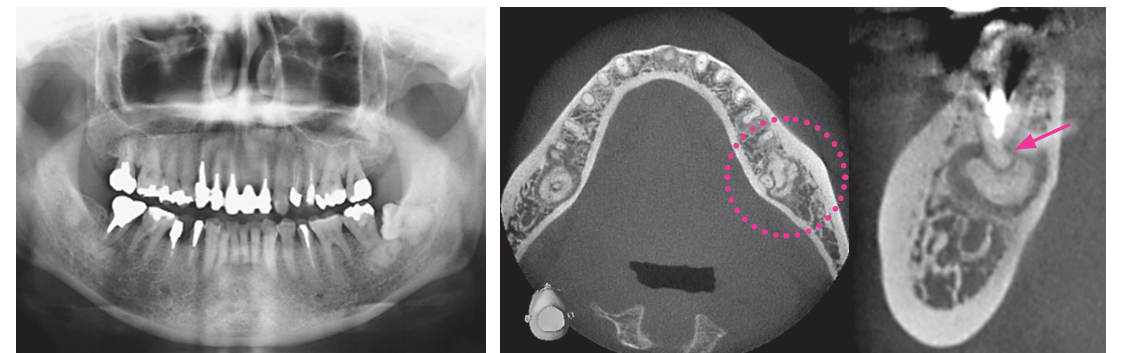


図 19 セメント質骨性異形成症
左：パノラマエックス線画像 根尖部に多発する石灰化病変。歯根との連続性は認めず、病変周囲に一層の透過帯を伴う 右：歯科用コーンビームCT像。歯根との連続性は認めない (写真：泉澤 充)

(11) ケルビズム (図 21)

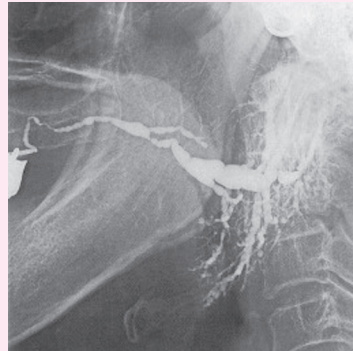
- ・遺伝性疾患であり良性腫瘍に分類される。10歳以下で急速に増大する。
- ・上下顎両側性に広範な多胞性透過像を形成する。

(12) 悪性腫瘍 (図 22)

- ・画像上、歯肉癌が顎骨浸潤している場合、病変に一致する皿状や杯状の透過像がみられる。

例題 **7** 重要度 ★★ 参照 →2-(2) 第96回 D-48

70歳の女性。左側下顎角部の腫脹を主訴として来院した。3年前から腫脹を繰り返しているという。腫脹部は弾性軟で、軽度の圧痛がある。初診時の唾液腺造影写真を示す。認められるのはどれか。1つ選べ。



- a 導管閉塞 b 導管拡張と狭窄 c 腺体欠損
- d 腺房貯留 e 唾液瘻

解答 **b**

解説 いわゆる“ソーセージ状所見”が慢性唾液腺炎の特徴である。

例題 **8** 重要度 ★★ 参照 →2-(2) 第104回 C-43

パノラマエックス線写真で下顎大臼歯根尖部に小指頭大のエックス線不透過像を認め、Wharton管内の唾石を疑った。次に行うエックス線撮影はどれか。1つ選べ。

- a 咬翼法 b 咬合法 c 二等分法 d 下顎骨斜位撮影法 e 頭部側方向撮影法

解答 **b**

解説 顎下腺唾石の有無は2方向の咬合法（口底部、腺体部）で確認する。

例題 **9** 重要度 ★★ 参照 →3-(2) 第106回 A -101

IVR（Interventional Radiology）はどれか。1つ選べ。

- a 造影剤を利用した画像診断 b 超音波を利用した画像診断 c 小線源を利用した放射線治療
- d 重粒子線を利用した放射線治療 e 放射線診断の手技を利用した治療

解答 **e**

解説 IVRは光学ファイバーを内蔵する内視鏡に作業用のチャンネル（作業用の器具を挿入する管）を備えている。

例題 **10** 重要度 ★★★ 参照 →2-(3) 第104回 B -25

52歳の男性。口底の腫脹を主訴として来院した。疼痛はなく、腫脹は数ヶ月前から増大し、最近就寝中に時々目覚めるという。圧迫すると陥凹し、徐々に元に戻る。初診時の口腔内写真とMRIとを示す。適切な治療法はどれか。1つ選べ。

- a 搔爬術 b 摘出術 c 凍結療法 d 切開排膿術 e 選択的血管塞栓



解答 **b**

解説 口底部ランヌーラである。治療は摘出術が第1選択となる。T2強調画像で液体成分の貯留を思わせる均一な高信号が特徴的な所見である。



直前暗記や見直しのために役立つ内容をまとめています。これだけは絶対に覚えておこう!!



- 唾液腺腫瘍のキーワードは“80”！
- 文献により報告に変動はあるものの、
- ・（小唾液腺を含む）唾液腺腫瘍の80%は良性。
- ・唾液腺腫瘍の80%が耳下腺に発生（顎下腺は15%、舌下腺は5%）。
- ・耳下腺腫瘍の80%は良性。その中の80%は多形腺腫とWarthin腫瘍が占める。
- ・舌下腺腫瘍の80%は悪性（顎下腺腫瘍では50%）。