

頭頸部放射線療法、 化学放射線療法对患者への 口腔健康管理

(1) 総論

- 1) 放射線療法とは
- 2) 頭頸部がん放射線・化学放射線療法とは
- 3) 治療における歯科の役割

(2) 放射線治療による口腔合併症(有害事象)と対処

- 1) 急性障害
 - 1.口腔の急性障害とは
 - 2.口腔粘膜炎
 - ・ 歯科金属周囲の散乱線
 - ・ スペーサー
 - 3.口腔乾燥症
 - 4.菌性感染症、カンジダ性口内炎
 - 5.味覚異常
- 2) 晩期障害
 - 1.口腔の晩期障害とは
 - 2.放射線性骨髄炎、骨壊死
 - ・ 放射線治療前の抜歯基準
 - 3.瘢痕形成・軟組織壊死・開口障害
 - 4.放射線性う蝕
 - 5.まとめ

(3) 放射線治療後の歯科治療

- 1) 歯周治療
- 2) 感染根管治療
- 3) う蝕充填処置
- 4) 補綴治療
- 5) インプラント治療

(4) 放射線治療後の嚥下障害

- 1) 放射線治療後の嚥下障害
- 2) 間接訓練
- 3) 嚥下補助装置
- 4) まとめ

(5) 放射線治療後の患者の歯科治療事例

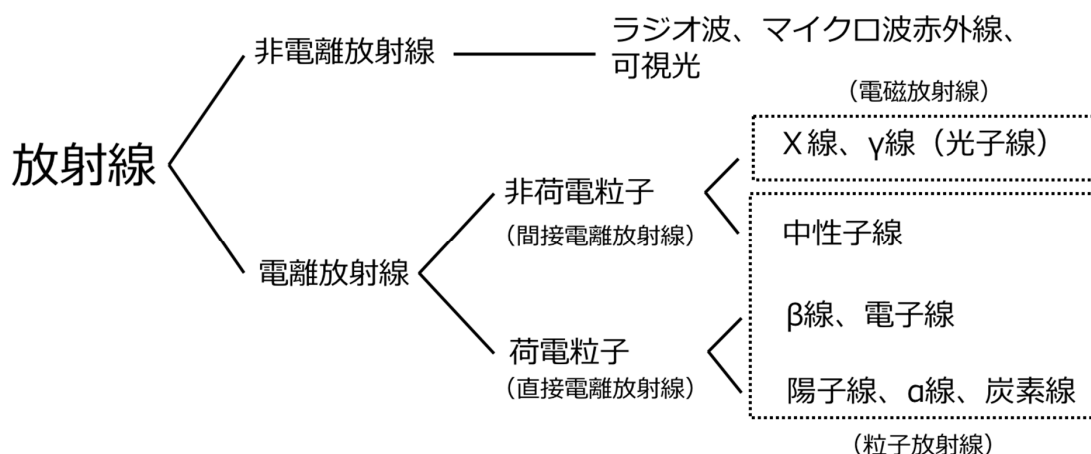
- 1) 放射線治療後の抜歯
- 2) まとめ

放射線療法とは

- 放射線があたった範囲の細胞のDNAが損傷し、死に至ることを利用した局所治療方法
- 一般にがん細胞は正常細胞より放射線に感受性が高く死滅しやすい性質をもつ

放射線の種類

放射線とは、空間や物質中を波のかたち（電磁波）や粒子（粒子線）でエネルギーを伝播するものの総称



「がん・放射線療法2017」より抜粋

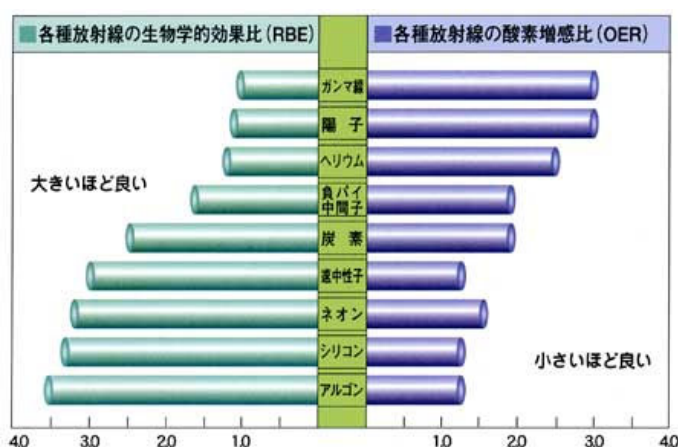
放射線の生物学的な性質

• 生物学的効果比

標準放射線に対して得られる生物効果の比

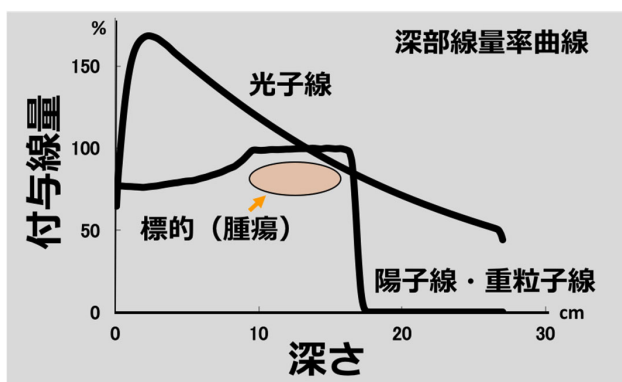
• 酸素増感比

同じ生物学的効果を得るのに高酸素下で必要な放射線量に対する低酸素下での線量の比

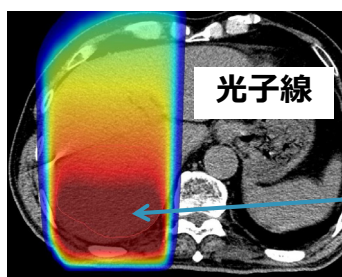


放射線の物理学的な性質

陽子線・重粒子線のブラッグピーク (Bragg-peak)

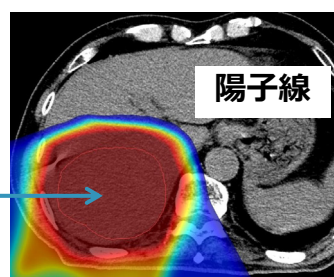


陽子線や重粒子線は「止まる」という性質を利用し副作用を減らすことができる



線量分布図

腫瘍部分



放射線治療方法：種類と適応 外部照射（X線、ガンマ線）

- 原体照射：**多方面から標的の形状に合わせて照射する方法
 ＜適応＞ 疾患限定なし
- 強度変調放射線治療：**照射野内の放射線の強度を変化（変調）させて照射を行う方法で照射範囲のみでなく放射線の量をがんの形状に合わせて治療することができる（トモセラピーやノバリスなどは本治療専用機）
 ＜適応＞ 限局している固形がん
- 定位放射線治療：**病巣に対し、多方面から小さい照射野で精度高く放射線を集中させる方法（ガンマナイフやサイバーナイフなどは本治療専用機）
 ＜適応＞ 頭頸部腫瘍（頭蓋内腫瘍を含む）、脳動静脈奇形、肺癌（原発性・転移性）、肝臓がん（原発性・転移性）、前立腺がん、脊髄動静脈奇形

放射線治療方法：種類と適応 外部照射（陽子線、重粒子線）

- 陽子線治療：**ブラッグピークという性質を利用して、がん局部だけを照射し、周囲の正常な細胞が傷つくことを抑える治療
 ＜適応＞ 限局している固形がんで、保険適応があるのは小児がん（限局性の固形悪性腫瘍）、限局性および局所進行性前立腺がん、頭頸部悪性腫瘍（口腔・咽喉頭の扁平上皮癌を除く）、切除非適応骨軟部腫瘍
- 重粒子線治療：**高い生物学的効果とブラッグピークという性質を利用してがん局部だけを照射する治療
 ＜適応＞ 限局している固形がん。保険適応があるのは限局性および局所進行性前立腺がん、頭頸部悪性腫瘍（口腔・咽喉頭の扁平上皮癌を除く）、切除非適応骨軟部腫瘍

放射線治療方法：種類と適応

内部照射

- **小線源治療**：高線量率線源を用いる場合にはRemote After Loading System（RALS）で行う
 - **腔内照射**：体腔内に器具を挿入し、その中に放射線の線源を通し、体の中から病巣に集中的に放射線を照射する方法

＜適応＞ 子宮がん、食道がん、気管・気管支がん、胆道がんなど
 - **組織内照射**：放射性同位元素（コバルト60、セシウム137、イリジウム192、金198など）を管、針、ワイヤー、粒状などの形状となった容器に密封して、がん組織やその周囲組織に直接挿入し、線量集中性高く治療する方法

＜適応＞ 口腔がん、前立腺がん、乳がんなど
- **内用療法**：非密封の放射性同位元素が経口薬や静脈注射によって病変に取り込まれ照射する方法

＜適応＞ 甲状腺疾患、B細胞性非ホジキンリンパ腫、骨転移など

頭頸部がん放射線・化学放射線療法 適応される症例

- 手術可能だが患者が組織温存を希望
→ **切除可能頭頸部がん**
- 切除できない進行がん
手術のデメリットが大きすぎる
→ **根治切除不能頭頸部がん**
- 再発のリスクが高い
→ **術後ハイリスク症例**

頭頸部がん放射線・化学放射線療法 長所と短所

・ 長所

- － 根治～緩和まで対応
- － 侵襲が小さく、高齢者やPSの悪い人にも可能
- － 臓器温存が可能

・ 短所

- － 治療期間が長い（根治照射なら6～7週間）
- － 原則一度きりの治療
- － 照射後の手術はトラブルの率が高い

頭頸部がん放射線・化学放射線療法 口腔への二次的影響

- ・ 粘膜炎
- ・ 味覚障害
- ・ 唾液分泌低下
- ・ 嚥下機能の低下
 - － 局所の炎症、浮腫・疼痛による嚥下機能障害、嚥下反射の遅延
- ・ 組織壊死
- ・ 二次がん

頭頸部がん放射線・化学放射線療法 口腔への二次的影響

経口摂取量の減少、体重減少
脱水患者の苦痛増強など



QOLの低下
治療が完遂できない可能性

頭頸部がん放射線・化学放射線療法 その特徴

放射線治療開始後4±1週間目頃から
腫瘍の加速再増殖が起こる

腫瘍が5倍の大きさに増殖する時間

加速前	93 #gd v
加速後	7 #gd v

➡ 放射線治療後半での休止はリスクが高い
(予後に影響する)

Withers HR. Acta Oncol, 1988
Tarnawski R. Int J Radat Oncol Bio Phys, 2002
Schmidt-Ullrich RK. Radiat Oncol Investig, 1999

頭頸部がん放射線・化学放射線療法 歯科の役割

1. 治療中のQOLの維持

治療完遂のサポート

- 口腔内合併症のリスクを減らす
- 局所の症状緩和

2. 放射線性顎骨壊死の予防・リスク軽減

- 治療前からのリスク管理
- 治療終了後の長期的な歯科サポート

頭頸部がん放射線・化学放射線療法 治療が始まる前に

- 口腔健康管理の意義、重要性について説明
- 口腔内精査
- 機器を用いた専門的歯面清掃、歯石除去
- リスクのある歯の処置
- セルフケア指導

まとめ

- ・ 頭頸部放射線治療は口腔内に様々な合併症を引き起こす
- ・ 頭頸部放射線治療を完遂することは、がんの予後にも重要である
- ・ 頭頸部放射線治療中の歯科の目的は、患者のQOLの維持と治療完遂のサポート

頭頸部放射線治療に伴う有害事象

- ・ **ほとんどが照射部位に局限して起こる**

急性障害

- ・ 治療期間中～治療終了後数ヶ月に発症
- ・ 基本的には可逆性のものが多い
- ➔ 支持療法による症状緩和が重要

晩期障害

- ・ 治療終了後数ヶ月以降に発症
- ・ 非可逆性、治療に難渋するものが多い
- ➔ 極力障害を起こさない
予防・早期発見・即時治療が重要

頭頸部放射線治療に伴う急性障害

- 放射線性口腔粘膜炎
- 放射線性口腔乾燥症
- 口腔内感染症
- 味覚異常

頭頸部放射線治療に伴う急性障害 放射線性口腔粘膜炎

- 照射部位に一致して、ほぼ100%の割合で生じる
- 照射開始後20Gy前後で発症し、照射量が増えるにつれ増悪する
- 歯科金属冠周辺では散乱線のため増強することがある



上咽頭がん 放射線化学療法

頭頸部放射線治療に伴う急性障害 放射線性口腔粘膜炎

- 頭頸部がん患者の29～66%に重症（グレード3以上）の口腔粘膜炎の発症があり、発症頻度が高いのは
 - 口腔、中咽頭、上咽頭
 - 同時化学療法を受ける場合
 - トータル50Gy以上の照射線量
 - 非通常分割照射（過分割照射など）

Vera-Llonch M. Cancer, 2007

Elting LS. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2007

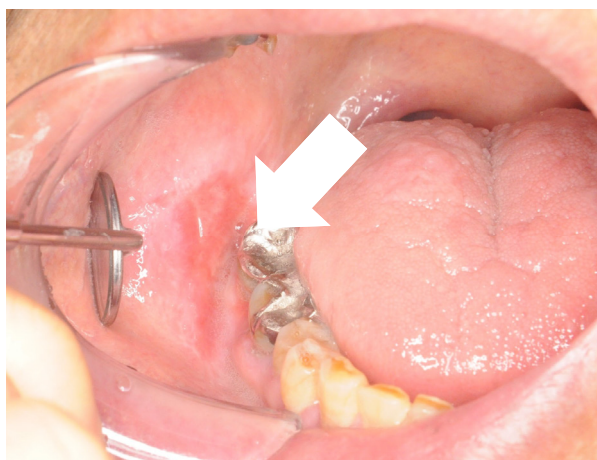
- 頭頸部放射線治療で口腔粘膜炎を発症すると体重が約5%減少、16%の患者が口腔粘膜炎のために入院し、11%の患者が治療を中断する

Elting LS. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2007

Trotti A. Radiother Oncol, 2003

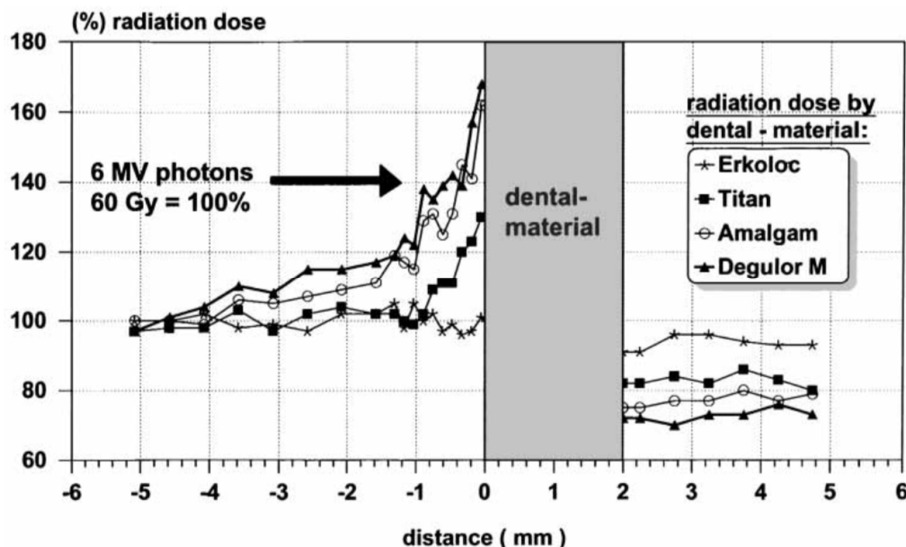
歯科金属の後方散乱線による粘膜炎

歯科金属冠に接触する部位の粘膜炎が増強



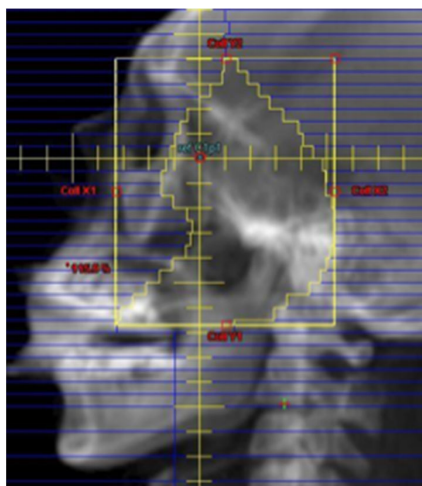
歯科金属の影響

- 歯科金属周囲では**後方散乱線**により最大**170%の線量増加**



Reitemeier B. J Prosthet Dent, 2002

スぺーサーの作成



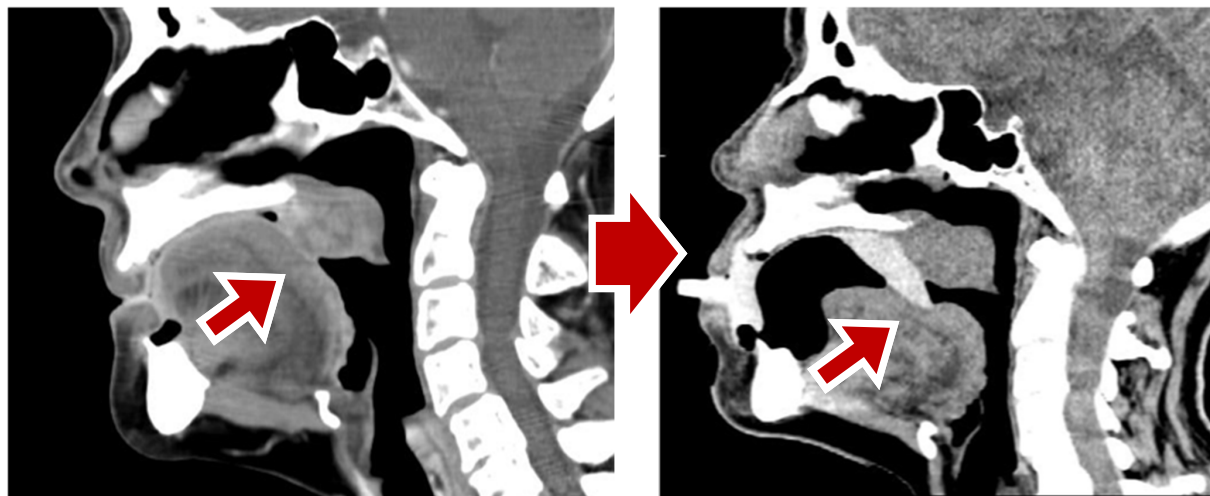
- 照射中の位置固定の確実化
- 周囲健全組織（舌、顎骨、歯牙周囲など）への余分な照射をできるだけ回避
- 歯科金属冠による散乱線から粘膜を保護（口内金属冠の除去を行う施設もある）



- 開口・舌の圧排で顎や舌の間に距離をとる
- 粘膜が金属に触れないよう被覆

Malouf J G. Cancer Detect Prev, 2003
Eisbruch A. Int Radiat Oncol Biol Phys, 1996
Noor Mail. Med Phys, 2013

スぺーサーの作成

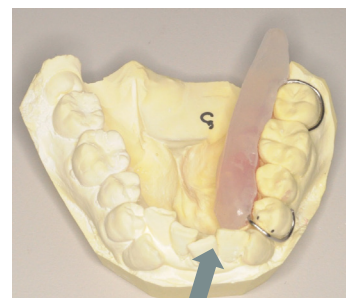
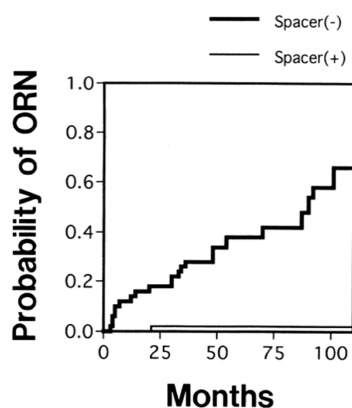


軟口蓋の腺様嚢胞がん（上下無歯顎）

- ・ 照射中の固定
- ・ 腫瘍と舌との距離を確保

写真提供：県立静岡がんセンター歯科口腔外科 百花草健圭志先生

スぺーサーの使用により組織内照射での放射線性顎骨壊死発症は抑制できる



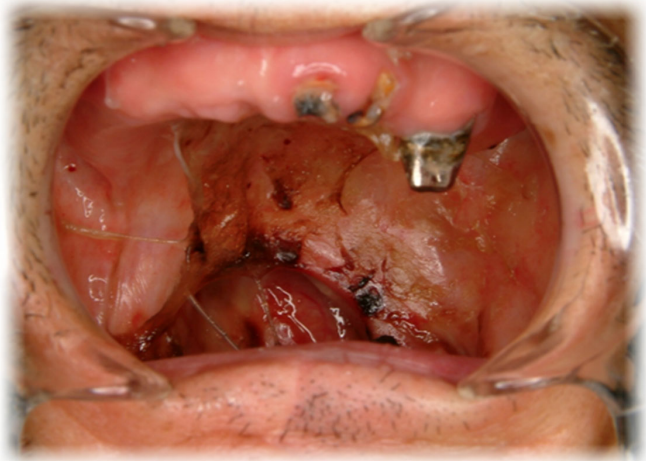
線源が埋め込まれる
左舌と左下顎骨の間に
10mm程度の距離
をとるスぺーサー

Absolute incidence of ORN (%)		Univariate analysis
Spacer(-)	Spacer(+)	p-Value (Log rank test)
28.9 (11/38)	0.0 (0/41)	0.0037

Miura M. *Int Radiat Oncol Biol Phys*, 1998

頭頸部放射線治療に伴う急性障害 放射線性口腔乾燥症

- 照射野に唾液腺が含まれる場合、永続的な唾液腺機能の低下を生じる
- 特に耳下腺が照射野に含まれると強い
- 様々な口腔内の二次的な有害事象を引き起こす



頭頸部放射線治療に伴う急性障害 放射線性口腔乾燥症

- 唾液腺の漿液性腺房は最も放射線感受性が高い
- 照射量に依存して症状は増悪する
- 25Gy以上の照射で腺内で非可逆的な変化が生じる

Henson B S. Oral Oncol, 1999

Eisbruch A. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1999

Hikutomi Y. Japan society of radiological technology, 2000

- 唾液の質的变化も生じる（pH、緩衝能、免疫能の低下）
- 細菌叢の大きな変化が起こる

唐澤久美子. 癌の臨床, 1999

Almstahl A. Oral Microbiol Immunol, 2001

Brown LR. J Dent Res, 1978

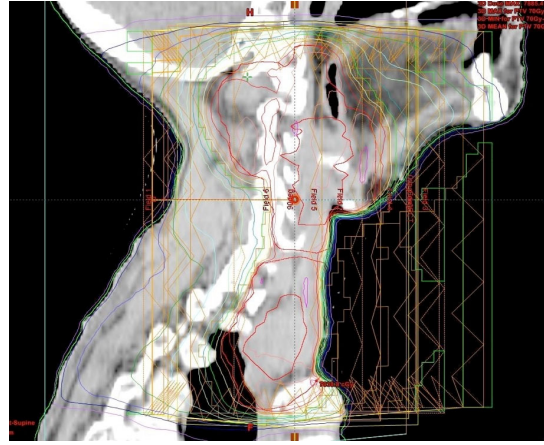
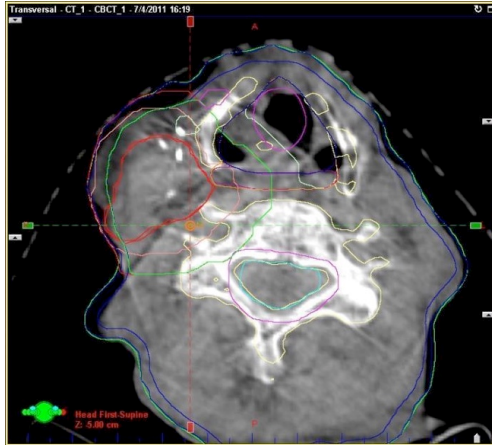
- 対応は唾液腺に放射線を当てないことが最も有効

Malouf J G. Cancer Detect Prev, 2003

Eisbruch A. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1996

口腔乾燥対策 IMRT（強度変調放射線治療）

- 複数のビームを組み合わせ、照射する放射線に強弱をつけることで腫瘍に放射線を集中させ周囲組織への余分な照射を極力減らす

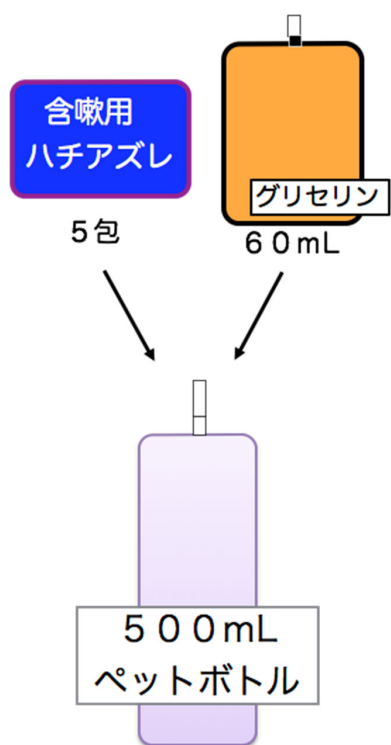


耳下腺への照射量を減らすことで、従来の照射方法より唾液分泌障害を軽減させることができる

乾燥への対処法 対症療法（保湿）が中心

- アルコールをベースとした洗口剤は避ける
- アルコールの摂取は避ける
- 保湿が中心
 - 頻繁な含嗽
 - 様々な保湿剤や人工唾液などの使用
- 砂糖を多く含む食品は避ける（う歯リスク）
 - 摂取しやすい食事を用意する
 - シュガーレスな食品を摂取する
- 副交感神経刺激薬
 - サラジェン® 5mg 1回1錠 1日3回

うがい薬 ハチアズレ+グリセリン



～うがい薬の作り方～

- ① 空の500mLペットボトルを用意します
- ② ペットボトルの1/4～1/3位まで水道水を入れます
- ③ ペットボトルの中に**ハチアズレ 5包・グリセリン 60mL**を入れ、よく混ぜます
- ④ およそ500mLとなるように③に水道水を加えて再度混ぜます

＜ うがい薬はこれで出来上がりです！ ＞

細菌の繁殖を避けるために、**冷蔵庫**に保管してください。作ったうがい薬は**7日以内**に使用し、残ったものは捨ててください

～うがい薬の使い方～

1日4回、毎食後・寝る前を目安に行いますが、症状により回数を増やしてもかまいません
1回10mLを口に含み、グチュグチュうがいを**2分間**

注意）この図では標準的なうがい薬の量を記載しています
使う量には個人差がありますので、医師、歯科医師と相談してください

国立がんセンター中央病院 歯科

頭頸部放射線治療に伴う急性障害 口腔内の感染症

- ・ 栄養状態の低下に加え、口腔衛生状態の低下により感染リスクが上がる
- ・ 歯肉炎などの一般細菌による感染のみならず、カンジダやヘルペスなどの特異的な感染も増加する



放射線療法中 口腔カンジダ症

口腔カンジダ症

- 口腔乾燥、不衛生
- 白苔（白色偽膜）
- ヒリヒリとした痛み
- 味覚の異常
- Compromised host
- 口腔内常在菌である *Candida* の感染（内因性の日和見感染）
- 患者側の局所あるいは全身的防御機構の異常により感染が成立



口腔カンジダ症の治療

- 抗真菌薬が奏功することが多い
- 口腔健康管理が大切
 - 軽症例は口腔ケアだけで改善
 - 口腔乾燥に対する保湿ケアと義歯の管理が重要
 - カンジダの誘発因子を改善しないと再発する
- ステロイド軟膏を使用すると悪化する
 - 安易なステロイド軟膏の使用は控える

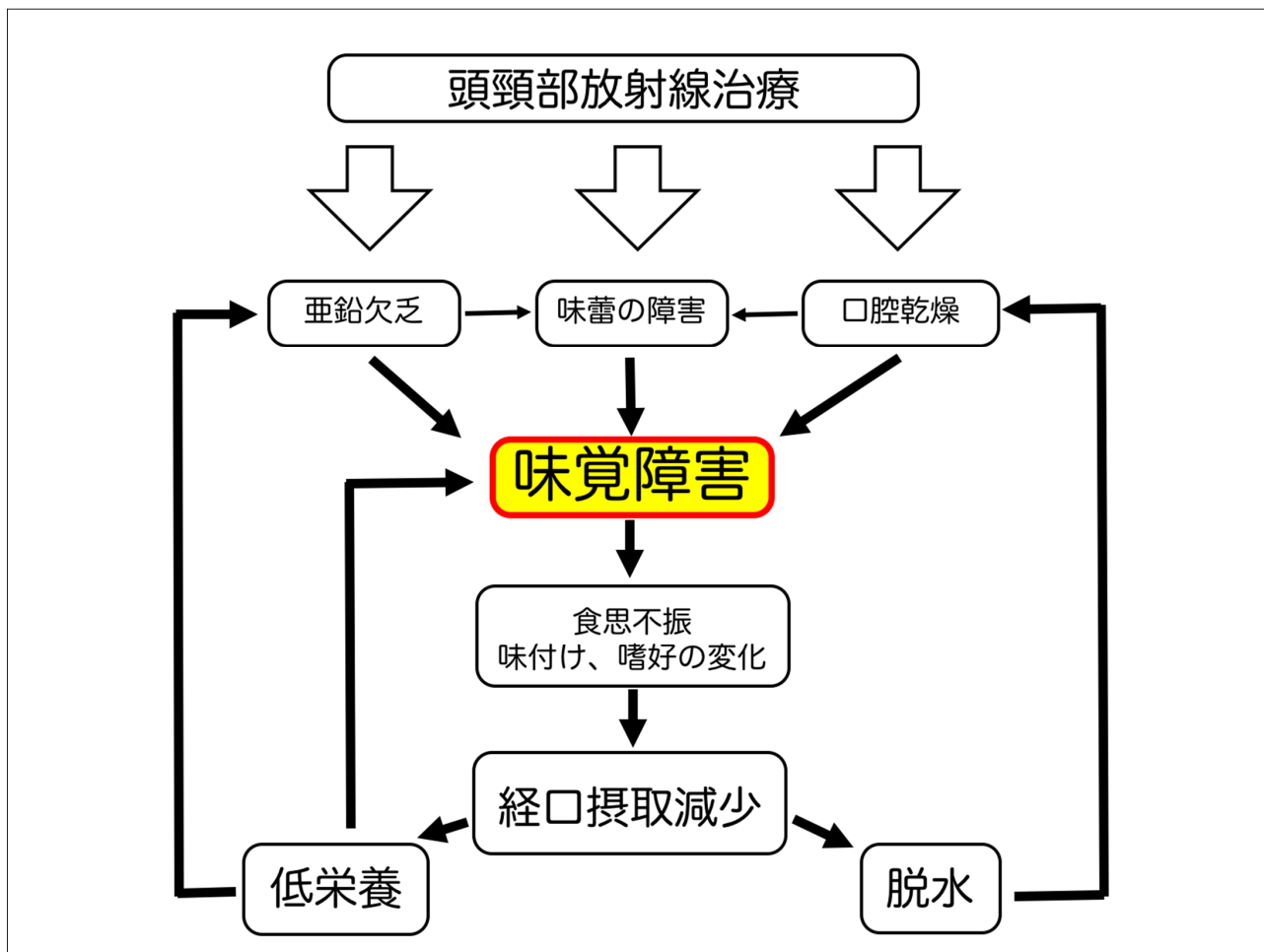
頭頸部放射線治療に伴う急性障害 味覚異常

- 味覚や嗅覚などの化学受容器の障害によるもの
- 一般的には可逆的な変化
- 口腔乾燥や不衛生が味覚異常の増悪因子
- 亜鉛の欠乏の関与が示唆されている

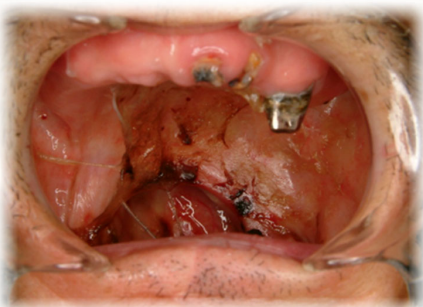


頭頸部放射線治療に伴う急性障害 味覚異常

- 頭頸部放射線治療患者63名のうち75.4%に味覚異常が認められた
Epstein JB. Head Neck, 1999
- 頭頸部放射線治療終了後55～88%に認められた
- **徐々に回復するが、部分的変化は1～2年持続した**
- **長期観察した患者の約1/3は味覚の不快感を訴える**
Maria G. Cancer Treatment Reviews, 2006
- 緩和ケア病棟のがん患者66名中（頭頸部がんや2カ月以内の治療既往のある患者は除く）86%が味覚・嗅覚異常を自覚していた
- **重度の味覚異常と低栄養は有意に関連していた**
Joanne L. J Pain and Symptom Manage, 2007



味覚障害と関連する口腔内環境



① 唾液分泌量



② 口腔内の衛生状態



③ 細菌叢（特にカンジダ）



④ 並存合併症・歯科疾患

放射線による味覚障害と亜鉛

- 血清亜鉛値の低下は味覚障害をきたし、亜鉛補充によりより早く味覚障害が改善する
- ガスチンと呼ばれる亜鉛依存性の成長促進蛋白が味蕾細胞の分化を刺激する（Henkinの仮説）
- がん患者は正常レベルの3倍も尿中や血中に亜鉛を排泄する
- 血清亜鉛値は必ずしも亜鉛の栄養状態を反映していない
- 放射線による味覚障害は予防的な亜鉛補充によって完全に防ぐことはできなかったが、亜鉛の予防投与は放射線治療後の味覚改善を早める可能性が示唆された
- 本邦での亜鉛の補充療法（ノベルジン®）
 - 低亜鉛血症への適応あり（処方には血清亜鉛値の測定が必要）
 - 60 μ g/dL未満：亜鉛欠乏症
 - 60～80 μ g/dL未満：潜在性亜鉛欠乏

頭頸部放射線治療に伴う晩期障害

- 放射線性骨髄炎、放射線性顎骨壊死
- 瘢痕形成、開口障害、軟組織壊死
- 放射線性う蝕

頭頸部放射線治療に伴う晩期障害 放射線性骨髄炎、放射線性顎骨壊死

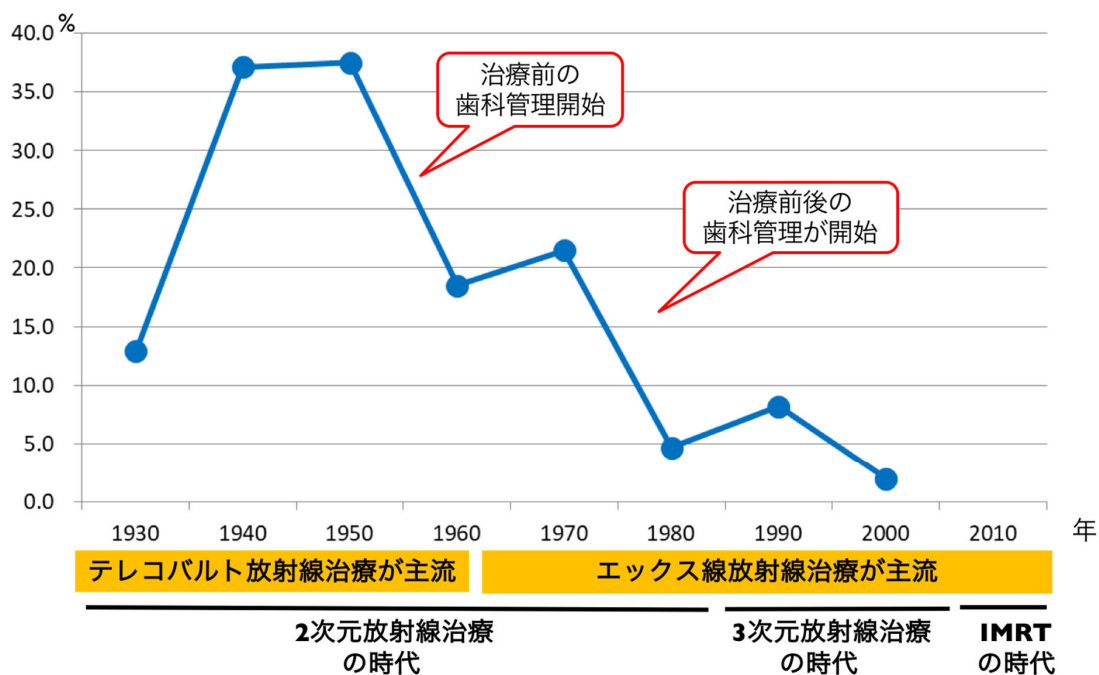
- 放射線治療後に二次的に生じる虚血と線維の増生が原因の壊死
- 放射線治療後何年経っても骨壊死の危険性は変わらない
- 骨壊死の最大誘発因子は照射野における抜歯処置



口腔がん 放射線療法後
抜歯部治癒不全からの骨露出

放射線性骨壊死（Osteoradionecrosis: ORN）のほとんどは放射線治療後の抜歯と歯周病の増悪を契機として発症する

予防的歯科介入の普及により 放射線性顎骨壊死（ORN）は大幅に減少



新潟大学 勝良剛詞先生のスライドより

Nabil S. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2012を改変

放射線治療と抜歯

照射前の抜歯

- RUQの発生率は43（以下）
- 大抵保存的な治療によって治癒

照射後の抜歯

- RUQの発生率は63（以上）
- 保存的な治療による治癒が困難

可能であれば「放射線開始前」の抜歯を
しかし過剰な抜歯は推奨されない
(ORNのリスクを上げる)

Beumer, 1984
Marx, 1985

放射線治療前の抜歯基準

患者側の因子

1. 残存歯列の状況
2. 患者の理解度
3. 上顎か下顎か

治療側の因子

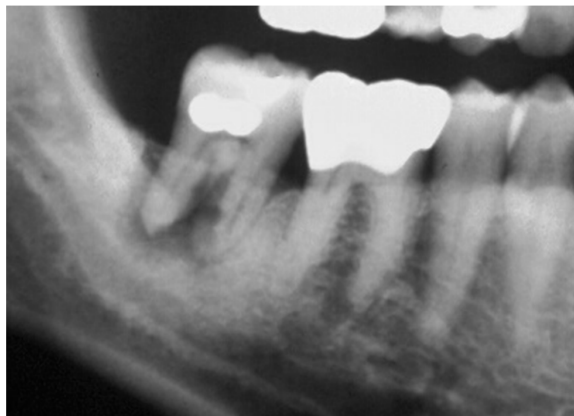
1. 治療の緊急性
2. 照射野
3. 骨への照射量
4. 予後

UCLA School of Dentistry Division of Radiation Oncology

患者側の因子

1. 残存歯列の状況

「予後不良」と考えられる歯は積極的な抜歯が推奨される



- 進行したカリエス
 - 歯冠が崩壊し、補綴が不可能
 - 半埋伏している
- 根尖性歯周病
 - 炎症所見の存在
- 歯槽骨の吸収
- 分岐部病変の存在
 - 6mm以上の深い歯周ポケット
 - 歯の著しい動揺
 - プロービング時の排膿

患者側の因子

2. 患者の歯科疾患に対する理解度

- 口腔健康管理の意義、重要性を理解し、実行できるか
- 患者が喫煙や飲酒などの悪習癖を止められるか
- 夜間に義歯を外しているか
- 口腔内に問題が生じた場合、すぐ対応に来てくれるか
- 骨壊死のリスクを理解しているか

患者側の因子

3. 上顎か下顎か



- 上顎は下顎と比較して血流が豊富である
- 上顎の歯はORNのリスクが少なく、発症しても保存的に治癒する
- 骨への照射が65Gy以上の下顎臼歯の抜歯は、ORN発生率が30～40%と高く非常に危険（上顎は2%以下）

下顎は上顎よりリスクが高い
上顎は照射後の抜歯が可能

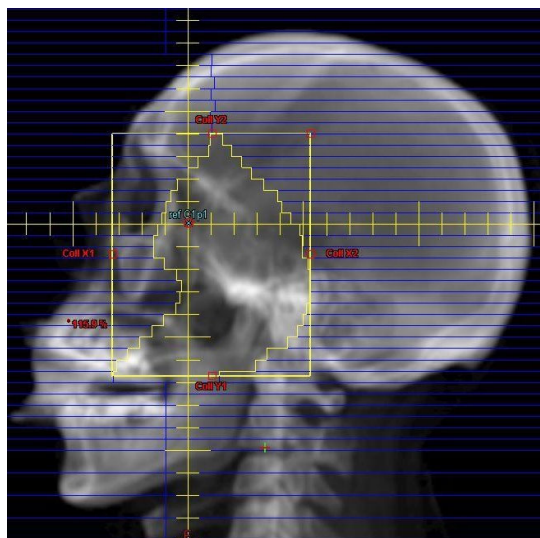
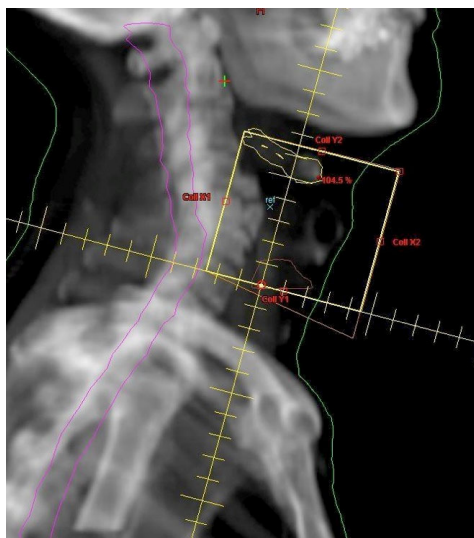
治療側の因子

1. 治療の緊急性



- 急速な増大を呈する腫瘍の患者や、術後追加照射の患者などは早急な治療を必要とし、このような患者では腫瘍の制御を最重要・優先事項とし、抜歯を行わないこともある
- **ただし、放射線治療科と歯科医師の両者とも将来の歯科的合併症のリスクを認識しておく必要がある**

治療側の因子 2. 照射野



照射野に含まれない部位の抜歯は
術後の抜歯でもリスクが少ない

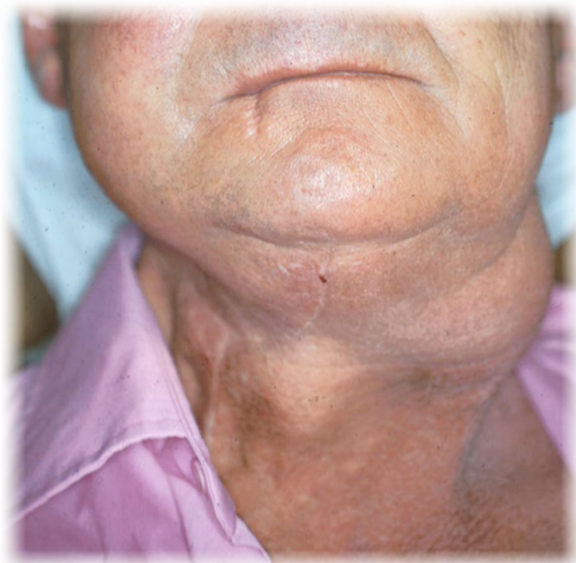
治療側の因子 3. 骨への放射線量

55 Gy 未満 ORN低リスク群
55～65Gy未満 ORN中等度リスク群
65 Gy 以上 ORN高リスク群

- ・ 下顎骨への照射量が65Gy以上の場合、ORNのリスクは劇的に上昇する
- ・ 化学療法の併用はさらにリスクを増大させる
- ・ **あくまでもリスク分類であり、55Gy未満だと安全というわけではない**

治療側の因子

4. 予後



再発・切除不可能で緩和目的の放射線療法

- 治療の意図が緩和であるならば、疼痛管理と残存歯の維持が重要で、拔牙は鎮痛目的のみである
- 残存歯は患者に残された時間、機能を最大にするため保持する



頭頸部放射線治療に伴う晩期障害 瘢痕形成、軟組織壊死、開口障害

- 口腔組織の虚血が主因
- 既存の歯周病があったところや義歯に圧迫された粘膜に生じる
- 軟組織壊死は放射線性骨壊死に先んじて起こる
- 開口障害は咬筋が照射野に含まれる場合でよく見られる
- 化学療法の併用は症状を悪化させる



**専門的な義歯のケア、歯周病の管理が重要
開口障害には早期からの開口訓練**

頭頸部放射線治療に伴う晩期障害 放射線性う蝕

- 唾液腺障害による口腔内の抗う蝕作用の低下（自浄作用、免疫作用、pH緩衝作用、再石灰化作用）により、短期間で急激に歯の脱灰が進む
- 照射野に含まれない歯にも及び、健常時はう蝕抵抗性であるはずの下顎前歯や平滑面、臼歯部の咬頭、咬合面から発生していく



**放射線治療を通して歯を喪失する割合のうち
97%はう蝕が原因**

Epstein JB. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1996

放射線性う蝕への対応 フッ化物塗布が最も有効

- 放射線性う蝕予防のためにはカスタムトレーを用いた1%のフッ化ナトリウムを毎日5分間口腔内に適応することを推奨
簡便で受け入れやすく、フッ素濃度を高く維持（3倍）できる

Bocter R, 1986

- 再石灰化を促進する
- フッ化物は口内では24時間以内に喪失するため、毎日の適用が望ましい
- 毎日トレーでのフッ素の局所塗布を続ける
- 年に2～4回は専門家によるフッ化物塗布を行う



まとめ

- 頭頸部放射線治療による口腔内合併症には急性期のものと晩期のものがある
- 急性期の障害は、基本的には可逆性で、支持療法による症状緩和が重要
- 晩期の障害は非可逆性、治療に難渋するものが多く、極力障害を起こさないように予防・早期発見・即時治療が重要

頭頸部放射線治療後の歯科治療

- （抜歯）
- 歯周治療
- 感染根管治療
- う蝕充填処置
- 義歯
- インプラント治療

放射線治療後の抜歯

- 上顎
 - （リスクはゼロではないものの）抜歯は許容される
- 下顎
 - 骨への照射量が55Gy未満であれば、抜歯は許容される（リスクはゼロではない）
 - 骨への照射量が55Gy以上であれば、根管治療が推奨される（抜歯は可及的に避ける）

歯周治療

- **抜歯を避ける上でも、歯周治療は非常に重要な歯科治療であり、歯周病は可能な限り厳密に治療されるべきである**
 - 放射線治療後より、歯周における感染のリスクは増大している
 - 歯周治療で注意すべきはORNで、照射量が高くなるとその危険性は高くなる

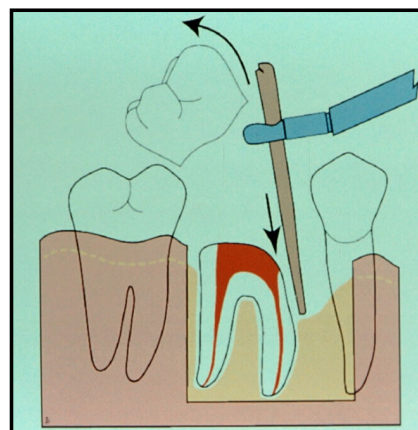
Epstein JB, Head Neck. 1992
 Epstein JB. Oral Surg Med Oral Pathol, 1998
 Marques MA. J Periodontol, 2004
 Peterson DE. Curr Opin Oncol, 1999
 Sonis ST. Oncology, 2002

感染根管治療

- ・ **愛護的で適切な根管治療を行うならば、放射線治療後の根管治療については問題ない**
 - － 感染根管治療を契機として発症した放射線性顎骨壊死の報告はない
 - － 放射線治療後でも根管治療の効果は良好である（根尖病巣の治癒・安定）

どのような時に感染根管治療を行うか？

- ・ 根尖病変の治療として
- ・ 歯冠部を除去するため
 - － 歯周ポケットの軽減
 - － 清掃効率の向上
- ・ 骨壊死リスクの高い歯に対し抜歯の代わりに



感染根管治療の一例

- 重度歯周炎 歯槽骨の大きな吸収像あり
- 68Gyが照射された下顎臼歯



- 根管治療完了後、歯冠を削除し、分岐部を露出させた
 - 相対的な歯周ポケットを浅くする
 - 分岐部を露出させ、清掃効率を上げる
 - （数年かかるかもしれないが）歯根の欠片の自然排出を待つ

抜歯と感染根管治療 選択方法

- **感染根管治療が望ましい**
 - 55Gy以上の照射野にある下顎の歯
- **根管治療、抜歯とも適切な治療選択となる**
 - 55Gy以上の照射野にある上顎の歯
 - 55Gy未満の照射野にある歯
 - 照射野外にある歯

**照射単独の場合のガイドラインであり
化学療法が加わる場合は適用できない**

放射線治療後の感染根管治療

・ 問題点

- 開口障害
- 根管の狭小化
- 歯肉縁のカリエスによるラバーダム装着困難
- 咽頭反射の減弱によるファイルの誤嚥リスク

・ 推奨される治療内容

- 根管開放は避ける
- 水酸化カルシウムによる貼薬
- 根尖部分をあまり刺激しない
 - ・ 根尖よりアンダーで根管充填
 - ・ 側方加圧充填が望ましい

Timpawat S. J Dent Assoc Thai, 1990
Andrej M. Quintessence Int, 1995

う蝕充填処置

・ 審美性と機能を伴うシンプルな治療

- ・ う蝕が大きくても遊離エナメルはできるだけ残す
- ・ 照射の影響により歯髄の回復が落ちているため、覆罩処置は推奨されない
- ・ ラバーダム・クランプで歯肉を損傷させないように留意する
- ・ レジンよりもグラスアイオノマーが望ましいとの報告もあり

補綴治療

- **口腔衛生状態が良好な時に限り推奨**
- マージン部の二次カリエスに注意
 - 可能であれば歯肉縁下マージン
- 圧排糸を用いる場合は、歯肉の上皮付着を破壊しないように留意する
- 医原性の外傷がORNを起こすことがあるので、周囲組織の損傷に留意

義歯

- **ほとんどの患者は放射線終了後、骨壊死を起こすことなく義歯を使用できる**
- 放射線治療の前からずっと義歯を使用している
 - ➡ 骨壊死のリスクは少ない
- 放射線治療のために抜歯を行い、治療終了後にその部位に義歯を初めて作成する
 - ➡ 骨壊死のリスクはある程度ある

義歯の刺激による二次的な放射線性骨壊死のほとんどは保存的な治療で治癒し、一般的には高圧酸素療法 (Hyperbolic Oxygen: HBO) は不要

Daley and Drane, 1972
Beumer, 1984

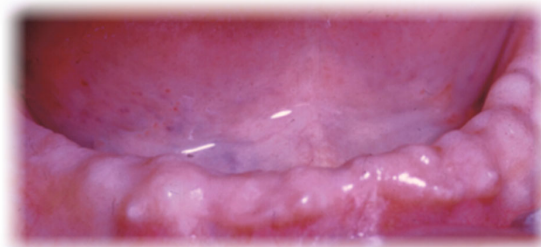
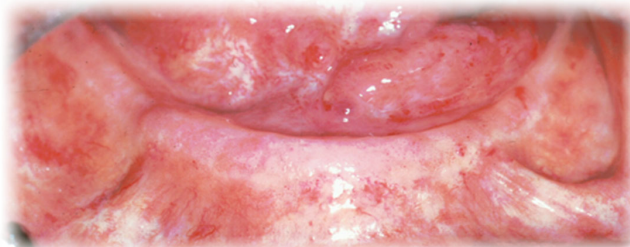
義歯作成の際に問題となる事項

- 口腔粘膜の状況
- 骨を被覆する表面の外形
（骨のアンダーカットの存在）
- 唾液分泌量
- 開口障害
- 瘢痕形成



放射線治療による口腔粘膜の変化

- 毛細血管の拡張と萎縮
- 瘢痕形成



インプラント治療

- インプラント治療の可否の論拠となる基準は確立されていないが、**放射線治療後のインプラントについては一般的に推奨されていない**
- 50Gy以上の照射を行った骨ではサバイバルレートが下がる
 - 高圧酸素療法などを補助的に用いて行うことを推奨している文献は散見される
 - 高圧酸素療法はosseointegrationを高めORNを減らす目的で行われる
 - 放射線治療後1年以内とそれ以上でもsurvival rateに有意差はない
 - インプラントのある顎骨への照射は長期的に見て問題が出てくると考えられる
- 一方で咬合再建やプロテーゼにはインプラントが有用である症例もある

Fischer DJ. Dent Clin North Am, 2008
Roumanas ED. Int Prosthodont, 2002
Shoen PJ. Cancer, 2001

Yerit KC. Clin Oral Implants Res, 2006
Granstrom G. J Oral maxillofac surg, 1999
Lasen PE. J Oral maxillofac surg, 1997

頭頸部化学放射線療法後の 誤嚥発症率が高い

- MBS (Modified Barium Swallow)による後ろ向き調査
- 頭頸部がん化学放射線療法を受けた患者
(Cisplatin 100mg/m², 5FU 1000mg/m² iv, RT 66~70.2Gy)
- **59% (37/63)に誤嚥が確認**
- **9.5% (6/63)が誤嚥性肺炎で死亡**
- **33% (21/63)に重篤な嚥下障害が残る**

Nam P. Radiotherapy and Oncology, 2006

頭頸部がん化学放射線療法後に起こる 嚥下障害

- 喉頭挙上不全と咽頭蠕動運動の低下により咽頭残留や喉頭侵入、誤嚥が起こる

Lazarus 2006, Pauloski 2006, Gogun 2006, Ku 2007

- 障害の機序

照射部位の血流障害による筋組織の線維化
照射後の浮腫



舌根部の運動性や知覚が低下、嚥下反射遅延
嚥下時の喉頭挙上運動や咽頭の収縮機能低下

間接訓練

- **喉頭挙上運動**を改善

- －裏声発生法
- －メンデルゾーン法
- －頭部挙上訓練

- **喉頭閉鎖**を強化

- －息こらえ嚥下法

- **裏声発生法**

いわゆる金切り声になるまで、できるだけ高い声で発声する
最も高い声で発声できたところで数秒間発声を持続する

- **メンデルゾーン法**（アイスマッサージ後に行う）

唾液を飲み込む

飲み込む時にのど仏が持ち上がったら、のどに力を入れて
数秒間持ち上げたままにする

- **頭部挙上訓練**

仰向けで肩を床につけたまま、頭だけを足の指が
見えるまで挙上する

挙上持続時間や回数は個々の能力に合わせて実施する

- **息こらえ嚥下法**（アイスマッサージ後に行う）

鼻から息を吸い、息をこらえながら唾液を飲み込む
飲み込んだらすぐに咳払いをする

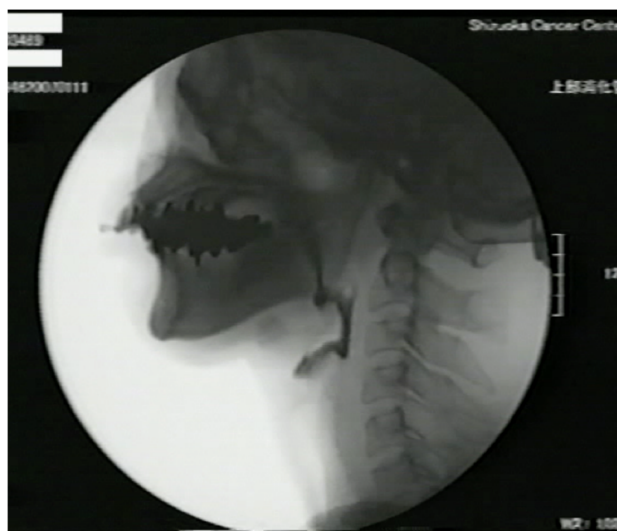
嚥下補助装置



スピーチエイド
鼻咽腔閉鎖不全の改善

舌接触補助床
口腔期の送り込み障害の改善

嚥下補助装置



嚥下補助装置なし



嚥下補助装置あり

中咽頭がん術後のVF

静岡がんセンターリハビリ科 神田亨先生より

嚥下障害

- 症状や経過は多様
- 経口摂取を進める際には、VF等で嚥下機能の評価を適宜行い、個々の症状と経過に合わせた訓練や指導を注意深く行う必要がある
- 頸部の筋組織の線維化が重度の場合などは通常の関節訓練や直接訓練を実施しても効果が得られない症例もある
- しかし、リハビリ的介入を行うことで楽しみ程度の経口摂取の可能性を探ることはQOLの向上に役立つ

頭頸部放射線治療後の患者の歯科治療事例

- 47歳女性、悪性リンパ腫（ホジキン病）
- 主訴：両側下顎臼歯部の歯肉が腫れて痛い
- 色々な歯科（近医歯科、大学病院の歯科など）を受診したがいずれも放射線照射の既往があるため顎骨壊死のリスクがあり抜歯はできないと治療を断られた
- 最近は同部の痛みと腫れが強く、日常生活にも支障がある



頭頸部放射線治療の患者が 歯科医院を受診した際に確認すべき項目

- 放射線が当たった範囲（照射野）
- 放射線が当たった量（照射量）
- 放射線治療を行った時期
- 原病の状態（治癒？ 担がん状態？）

放射線治療科へ確認

- 放射線が当たった範囲（照射野）
 - オトガイ部、右頸部（I-V）
 - 右臼歯部は照射野に含まれている
- 放射線が当たった量（照射量）
 - 40Gy
- 放射線治療を行った時期
 - 2003年12月から1ヶ月間
- 原病の状態（治癒？ 担がん状態？）
 - 悪性リンパ腫（ホジキン病）
 - 治療後5年が経過しているが再発なく良好

歯科治療方針の決定

- 下顎臼歯部は骨壊死の好発部位
- 下顎臼歯部（特に右側）は照射野に含まれている
- しかし照射量が40Gyと比較的低線量であり、リスク基準では低リスク群



リスクはゼロではないが、抜歯周術期の適切な抗菌薬使用、愛護的な抜歯操作、抜歯創部の縫縮などに留意すれば、下顎臼歯部も十分に安全に抜歯を行うことが可能と考える

まとめ

- 頭頸部放射線治療後の歯科治療は放射線性顎骨壊死の発症に留意する
- 骨壊死の最も大きなリスク因子は照射野内の抜歯である
- 骨壊死リスクを下げるために、定期的な歯科チェック・ケアが重要