

第49回 断層映像研究会

The 49th Annual Meeting of Japanese Association of Tomography in Kagoshima

プログラム・抄録集

～画像診断の秋 アフターコロナへの道～

大会長

吉浦 敬

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 先進治療科学専攻 腫瘍学講座 放射線診断治療学分野

会期

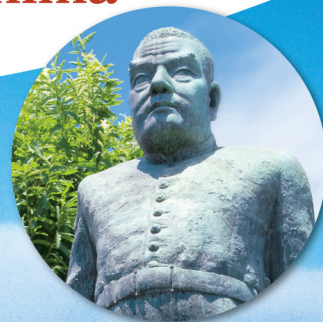
2021年 10月22日(金)・23日(土)

ハイスリット
開催

会場

SHIROYAMA HOTEL kagoshima

〒890-8586 鹿児島県鹿児島市新照院町41番1号



鹿児島

第49回 断層映像研究会の 開催にあたって

第49回 断層映像研究会

大会長 吉浦 敬

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
放射線診断治療学分野



コロナ禍で1年延期になっていましたが、第49回断層映像研究会を、ここ鹿児島の地で開催することができました。ワクチン接種もかなり進んでいますが、コロナ禍はいまだ終息に至らず、現地会場とWeb視聴を併用したハイブリッドでの開催となりました。まずは、演者・座長の先生方、研究会世話人・会員の皆様、開催を支援していただいた企業の皆様、そしてご参加の皆様方に心より御礼申し上げます。

これまでの流れを踏襲し、画像診断のほぼ全領域をカバーする6つの教育講演セッション（13講演）を柱とし、それに3つのスポンサードセミナーを加えました。その中には、前回大会から始められた、和文雑誌からの推薦を受けた講演も含めています。一般演題も公募し、全国から13の演題をご応募いただきました。貴重な症例のご報告、そして原著論文の演題も8演題ご発表いただきます。専門医機構認定領域講習も最大4単位取得できるようにしました。狭い専門領域を深くというよりも、広い領域について、今このタイミングにぜひ、という旬な情報をコンパクトにまとめて気軽に学ぶことができることを目指して、1会場で2日間という制約の中で、密度の高いプログラムをご用意しました。

会期が約1か月後に迫ったこの段階でも、当日の感染拡大状況は予想できません。多くの方が会場で参加していただき、同時に鹿児島島の秋を楽しんでいただくことを願っています。しかし、それが叶わなかった場合でも、Webでストレスなくご視聴いただき、気楽に楽しみながら勉強していただけるような研究会になっていると思います。受講者だけでなく、演者の先生にも手軽にご参加いただくため、今回は動画作成は敢えてお願いしませんでした。

この厳しい環境の下、開催に漕ぎつけたことで第一の目標は達成できたと思います。そしてその上で、大会のテーマである「画像診断の秋 アフタコロナへの道」のとおり、参加される皆様のこれらの診療にこの会が少しでも役立つようであれば、この上ない喜びです。

交通のご案内

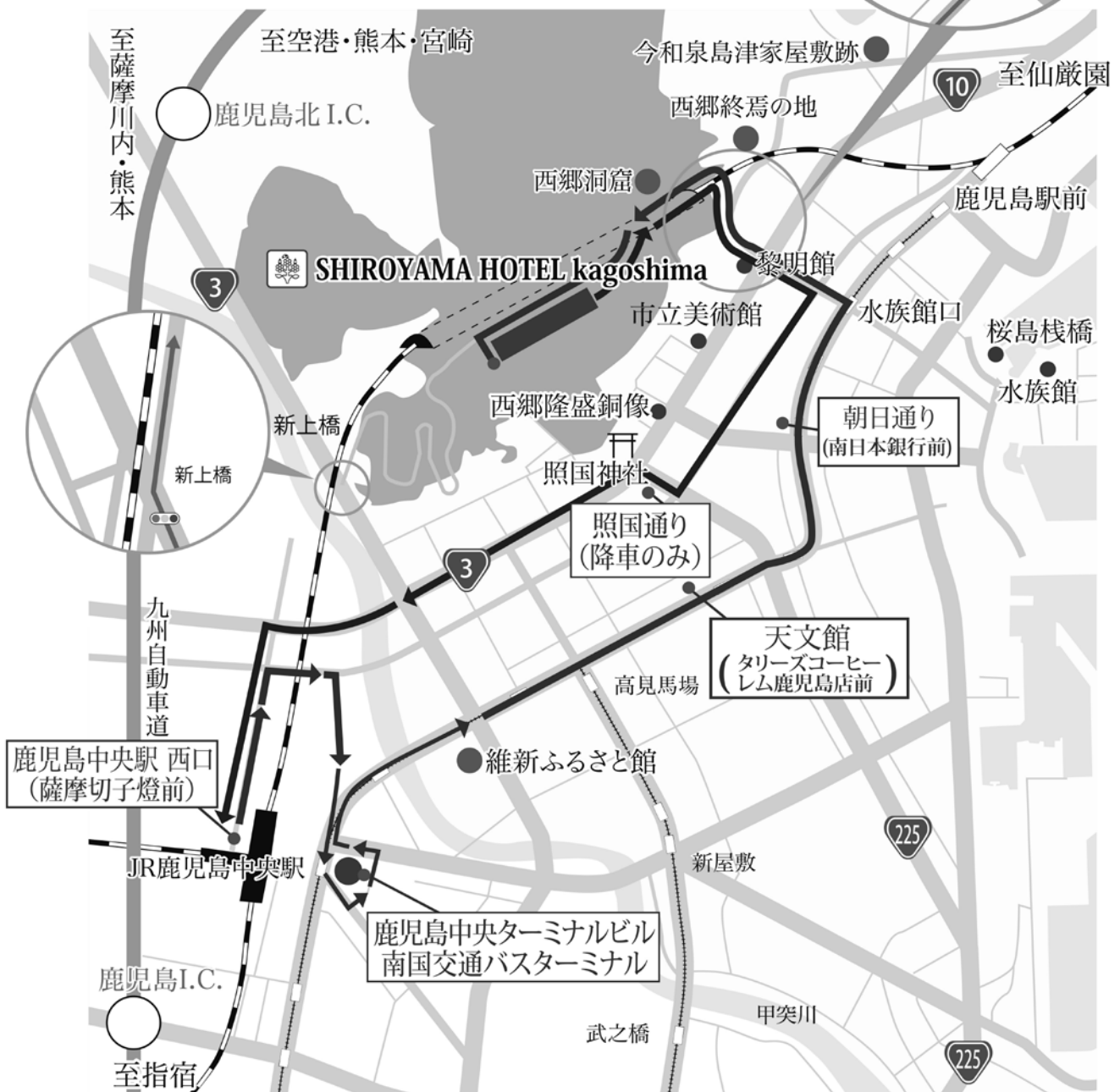
無料巡回 城山シャトルバスのご案内

■ホテル → 鹿児島中央駅 → ホテル

コース: ホテル→照国通り(降車のみ)→鹿児島中央駅西口(薩摩切子燈前)→
鹿児島中央ターミナルビル→天文館→朝日通り(南日本銀行前)→ホテル

乗降場	照国通り (降車専用)	中央駅西口	中央駅東口 (中央ターミナルビル)	天文館 (タリーズコーヒー レム鹿児島店前)	朝日通り (南日本銀行前)
目的別	天文館周辺 山形屋 西郷銅像・照国神社	JR・新幹線 アクセス	空港 各種高速バス 路線バスアクセス	天文館→ホテル	山形屋→ホテル

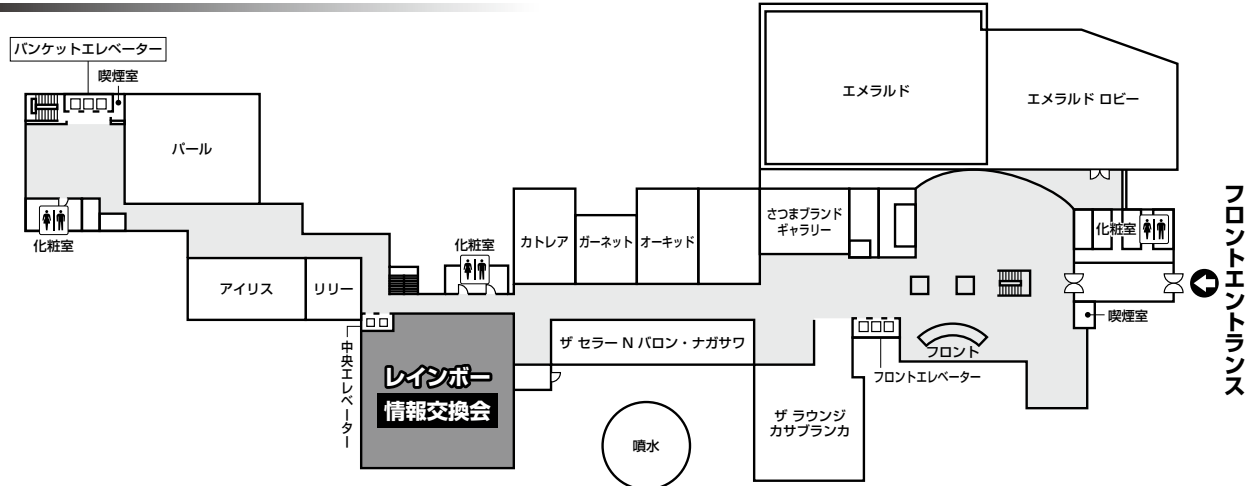
※途中乗車からの途中下車は固くお断り致します。



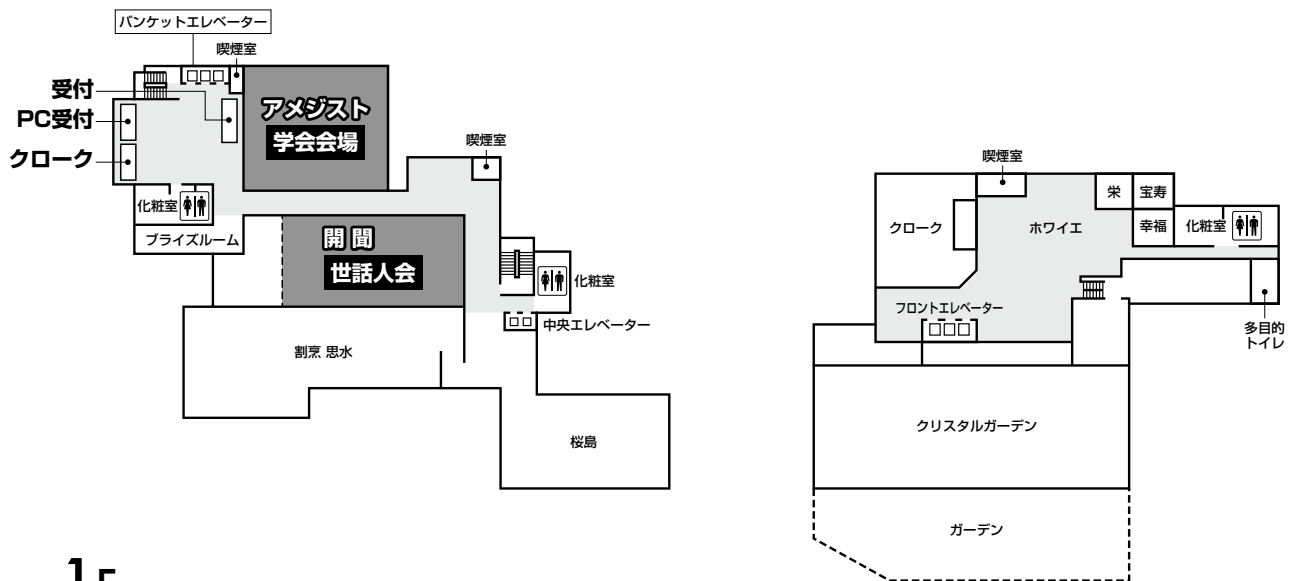
会場のご案内

SHIROYAMA HOTEL kagoshima

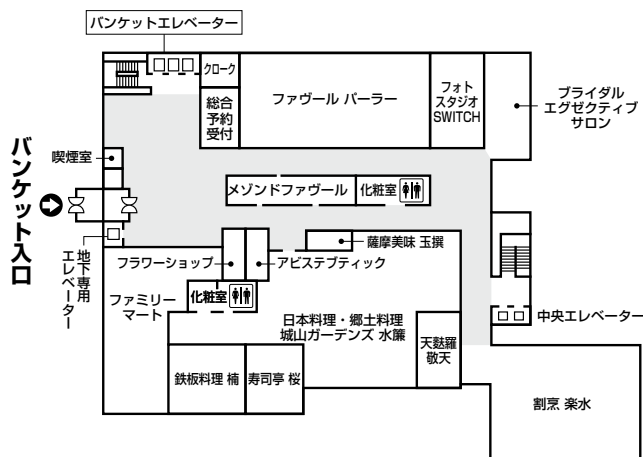
4F



2F



1F



参加者へのご案内

1. 参加登録

本学会の参加には、事前オンライン参加登録が必須となります。

参加費：断層映像研究会 会 員 : 5,000 円

断層映像研究会 非会員 : 7,000 円

非会員（コメディカル） : 4,000 円

非会員（初期研修医） : 無料

非会員（招待者） : 無料

※参加費は原則返金致しませんのでご注意ください。

申込締切日：2021 年 10 月 15 日 17:00 まで

参加登録方法：参加登録画面にお進みいただき、必要事項を入力してください。参加登録後、入力した情報が記載された画面が表示されますので、ご確認の上、問題なければ、「クレジットカード決済」へお進みいただき、すべて入力完了後、参加登録完了メールが自動送信されます。

参加者には、10 月 20 日までに Zoom ウェビナーの参加案内をメールでお送りいたします。

届かない場合は事務局代行（49danso@ltd-css.jp）へご連絡ください。

WEB 参加の方へ

- ・視聴の際は、Zoom ウェビナー案内のメールに記載された ID とパスコードを入力して、ウェビナー登録を行い、ご参加ください。

現地参加の方へ

- ・**現地参加も同様に、「事前オンライン参加登録」が必須となります。**
現地の受付では、例年とは異なり、現金での対面受付を行う予定はございませんのでご注意ください。
- ・新型コロナ感染症対策にて、**現地参加人数の上限を 60 人に設定させて頂いております。**現地参加ご希望の方は、お早めにオンライン参加登録をお済ませください。**上限人数に達しましたら、それ以降の参加は、WEB 参加のみとなります。**
- ・現地参加で申し込みされた方も、WEB での学会参加は可能ですが、WEB 参加に切り替える場合は、事務局代行（49danso@ltd-css.jp）へご連絡ください。
- ・**日本医学放射線学会会員の参加者におかれましては、参加登録ならびに領域講習受講記録は、カードリーダーで行いますので、必ず会員カードをご持参ください。**
- ・会場内では必ず参加証（兼領収書）に所属・氏名を記入の上、常時着用してください。
- ・参加証（兼領収書）の再発行はできませんので大切に保管してください。

-
- ・参加受付時に、プログラム・抄録集を配布いたします。

◆ 受付日時：10月22日（金）11:30～18:20

10月23日（土）8:00～15:00

◆ 場 所：SHIROYAMA HOTEL kagoshima 2階 アメジスト

2. 単位取得

本学会は、日本医学放射線学会の放射線専門医資格更新単位取得制度における学術集会単位として5単位が認定されています。また日本専門医機構が認定する放射線科領域の専門医取得・更新に用いる学術集会参加単位（その他の活動_学術業績・診療外活動の実績）として2単位も参加することによって付与されます。

< 日本専門医機構認定放射線科領域講習（診断）の単位取得について >

日本専門医機構認定放射線科領域講習（診断）も開催され、規定のセッションを聴講することにより最大4単位取得が可能です。

領域講習の単位取得については、各セッションに40人の人数上限が設けられておりますので、オンライン参加登録受付後、必ず事前の「領域講習受講申請」をお願い申し上げます。上限人数に達したセッションについては、領域講習受講申請は行なえませんので、お早めに受講申請をお願い申し上げます。
なお、視聴のみの場合は、人数制限はございません。

< 受講申請方法 >

「参加登録」完了後、参加申込の最終ページ、または参加申込受付完了メールに記載されているURL「領域講習受講申請」にお進みいただき、お手続きください。

< 日本専門医機構認定放射線科領域講習（診断）の単位取得対象講演 >

10月22日（1セッションあたり1単位付与され、すべて受講することにより2単位取得可能です。）

「教育講演2：頭頸部」

「教育講演4：胸部」

10月23日（1セッションあたり1単位付与され、すべて受講することにより2単位取得可能です。）

「教育講演5：神経」

「教育講演6：腹部」

WEB 参加の方へ

- ・ 事前の「領域講習受講申請」がお済みの方で、領域講習セッションを受講し、テストに合格した方が、単位取得可能となります。
- ・ 研究会当日、領域講習セッションを受講してください。領域講習セッションの日時はプログラムより

ご確認ください。開始から終了までの視聴が必要です。(遅刻、早退、ネット接続トラブルによる視聴不可の場合は単位取得対象外となります。)

- 受講後、取得希望セッションの領域講習テストを受験してください。テストは1単位につき1テストです。テスト URL は、Zoom ウェビナーのチャット内に掲載します。
- テストはセミナー当日～10月29日まで受験可能です。セッション終了後にテスト URL をメールにてご案内いたします。
- 5点中4点以上で合格となります。
- テスト4点以上の受験者について、当該セッションの視聴ログを確認のうえ、事務局にて単位取得申請者リストを作成し、JRS 事務局へ提出いたします。

現地参加の方へ

- 現地参加にて取得予定の方も、事前に「領域講習受講申請」が必要です。
- 事前に「領域講習受講申請」がお済みの方で、セッションを視聴した方が、単位取得可能となります。
- テストの受験は必要ありません。
- 日本専門医機構認定放射線科領域講習（診断）受講証明書をお渡しいたします。セッション開始前に会場内にてお配りする受講証明書引換券をお受け取りのうえ、セッション終了後に引き換えをお願いいたします。それ以降の入場および途中退席の場合は受講証明書をお渡しできませんので、ご注意ください。

3. クローク

- ◆ 受付日時：10月22日（金）11:00～18:40
10月23日（土）8:00～16:00
- ◆ 受付場所：SHIROYAMA HOTEL kagoshima 2階 アメジストロビー内

4. 共催セミナー

- ◆ イブニングセミナー：10月22日（金）17:20～18:20
- ◆ モーニングセミナー：10月23日（土）9:40～10:40
- ◆ ランチョンセミナー：10月23日（土）12:35～13:35
- 詳細については確定次第、お知らせいたします。

5. 情報交換会（現地参加者のみ）

- ◆ 日 時：10月22日（金）18:40～
- ◆ 会 場：SHIROYAMA HOTEL kagoshima 4階 レインボー
- ◆ 参加費：研究会参加者は無料

6. 口演発表 PC データの受付（現地会場発表者）

◆ 日 時：10 月 22 日（金）10:30 ～ 17:00

10 月 23 日（土） 8:00 ～ 15:00

◆ 場 所：SHIROYAMA HOTEL kagoshima 2 階 アメジスト

- 研究会会期中に口演発表データの受付を行います。
- セッション開始 60 分前までに PC 受付にて、発表データの試写並びに受付をお済ませください。

7. 世話人会・総会のご案内

◆ 世話人会：10 月 22 日（金）11:30 ～ 11:45

会場）SHIROYAMA HOTEL kagoshima 2 階 開聞

◆ 総 会：10 月 22 日（金）12:00 ～

会場）SHIROYAMA HOTEL kagoshima 2 階 アメジスト

8. 会期中の問い合わせ先

参加受付（SHIROYAMA HOTEL kagoshima 2 階 アメジスト前）

9. その他

- 会場内では、携帯電話をマナーモードに設定してください。
- 大会長の許可の無い掲示・展示・印刷物の配布・録音・写真撮影・ビデオ撮影は、固くお断りいたします。

座長・演者へのご案内

※参加方法（【現地参加】・【WEB 参加】）によって詳細が異なりますので、ご注意ください。

■ 現地参加の座長・演者の方へ

1. 進行情報

- 演者によって発表時間が異なりますので、プログラムで各自確認をお願いいたします。
- 一般演題の講演時間は**発表 5 分**（2 例以下の症例報告は 4 分）、**討論 2 分**です。時間厳守をお願い致します。
- 講演時の PC 操作は演者にて行っていただきます。
- 講演内容は、WEB にて LIVE 配信も行いますので、演者は、Zoom を起動の上、その操作画面で Power Point データをご本人で共有の上、発表して頂きます。
- 発表終了 1 分前には、計時表示は黄色に、終了・超過時には赤色で点滅しお知らせしますが、円滑な進行のため、時間厳守でお願いします。

2. 集合時間

- 座長、演者ともにご担当セッション**開始予定時刻の 15 分前までに**、会場内前方の「次座長席」「次演者席」にご着席ください。

3. 演者の皆様へ

- 口演発表はすべて PC 発表（PowerPoint）のみといたします。
- フォントは文字化け、レイアウト崩れを防ぐため下記フォントを推奨いたします。
MS ゴシック、MSP ゴシック、MS 明朝、MSP 明朝
Arial , Century , Century Gothic , Times New Roman
- スライド作成時の画面サイズは、標準（4：3）で作成してください。
- 発表データは Windows 版の PowerPoint2016 に対応しています。
- 事務局で準備した PC での発表とさせていただきます。
- PowerPoint の「発表者ツール」は使用できません。発表用原稿が必要な方は各自ご準備ください。
- 発表セッションの開始 60 分前までに、『PC データ受付』にて受付を済ませ、発表データの確認を行って下さい。なお、2 日目最初のセッションの演者の方は、できるだけ 1 日目のうちに PC データ受付を行っていただけますよう御協力をお願いいたします。2 日目の他のセッションにつきましても、1 日目に PC データ受付を行って頂く事は可能です。
- 作成に使用された PC 以外でも必ず動作確認を行っていただき、USB フラッシュメモリーでご持参ください。
- 持ち込みデータに関しましては、あらかじめウイルスチェックを必ずお願い致します。
- 発表データは研究会終了後、事務局で責任を持って消去いたします。

■ WEB 参加の座長・演者の方へ

1. 進行情報

- 演者によって発表時間が異なりますので、プログラムで各自確認をお願いいたします。
- 一般演題の講演時間は**発表 5 分**（2 例以下の症例報告は 4 分）、**討論 2 分**です。時間厳守をお願い致します。
- 発表時間になると、座長の開始の案内で、演者の Zoom 操作画面より、Power Point データを共有の上、発表して頂きます。
- 終了ならびに超過案内はございませんので、座長、演者におかれましては、セッション開始・終了時間にお気をつけください。

2. 集合時間

- 座長、演者ともに接続確認テストを行います。詳細は、個別にご相談いたします。

3. 演者の皆様へ

- 口演発表はすべて PC 発表（PowerPoint）のみといたします。
- フォントは文字化け、レイアウト崩れを防ぐため下記フォントを推奨いたします。
MS ゴシック、MSP ゴシック、MS 明朝、MSP 明朝
Arial , Century , Century Gothic , Times New Roman
- スライド作成時の画面サイズは、標準（4：3）で作成してください。
- 開催前に接続確認テストを行います。詳細は、個別にご相談いたします。
- 発表の際は、ヘッドセット使用を推奨します。
- 発表時以外は、音声・カメラは、off にしてください。
- ネットワーク環境は、有線接続を推奨します。（WiFi 環境使用時は、安定した環境で接続して下さい）
- Zoom アプリは、最新にバージョンアップしてお使いください。
- Zoom をインストールされていない方は、下記 URL よりインストールをお願いします。

ミーティング Zoom クライアントダウンロード（無料）

https://zoom.us/download#client_4meeting

- Zoom 社のミーティングテストサイトにアクセスし、使用端末で映像・音声为正しく機能するか事前確認をお勧めします。

Zoom ミーティングテストサイト

<https://zoom.us/test>

日程表

	1日目 10月22日(金)	2日目 10月23日(土)
9:00		8:30-9:30 一般演題 1 座長：福倉 良彦 演者：佐藤 晴佳、川路 智博、比嘉 大地、 藤木 和也、川口 真矢、安藤 知広、 河村 知孝
10:00		9:40-10:40 モーニングセミナー 座長：入江 裕之 演者：内匠 浩二 片平 和博 [株式会社フィリップス・ジャパン 協賛]
11:00		10:50-12:20 教育講演 5：神経 領域講習 座長：前田 正幸、掛田 伸吾 演者：原田 太以佑 井手 智 高野 浩一
12:00	11:30 世話人会 12:00 総会 12:25 開会の挨拶	
13:00	12:30-13:30 教育講演 1：雑誌推薦レクチャー 座長：対馬 義人 演者：井上 政則 中村 優子	12:35-13:35 ランチョンセミナー 座長：玉田 勉 演者：高橋 哲 渡部 直史 [シーメンスヘルスケア株式会社 協賛]
14:00	13:40-14:40 教育講演 2：頭頸部 領域講習 座長：畠中 正光 演者：久野 博文 藤田 晃史	13:45-14:45 教育講演 6：腹部 領域講習 座長：竹原 康雄 演者：東 美智代 小森 隆弘
15:00	14:55-15:55 教育講演 3：核医学 座長：陣之内 正史 演者：栗原 宏明 中本 裕士	15:00-15:40 一般演題 2 座長：吉浦 敬 演者：高柳 幸穂、宇佐見 陽子、 前田 峻秀、坂田 昭彦、上谷 浩之 15:40-15:45 優秀演題表彰 15:45 閉会の挨拶
16:00	16:05-17:05 教育講演 4：胸部 領域講習 座長：坂井 修二 演者：芦澤 和人 岡田 文人	
17:00		
18:00	17:20-18:20 イブニングセミナー 座長：阿部 修 演者：梶尾 理 森 壱 [ゲルベジャパン株式会社 協賛]	
	18:40 情報交換会	

プログラム

《1日目》 10月22日金

12:25 開会の挨拶

12:30～13:30 教育講演 1：雑誌推薦レクチャー

座長：対馬 義人（群馬大学大学院医学系研究科 放射線診断核医学）

I：「胸腹部領域の術後リンパ漏に対する IVR」 「臨床放射線」推薦演題

井上 政則（慶應義塾大学医学部 放射線診断科）

II：「匂を味わう腹部画像診断」 「臨床画像」推薦演題

中村 優子（広島大学大学院医系科学研究科 放射線診断学研究室）

13:40～14:40 教育講演 2：頭頸部 領域講習

座長：畠中 正光（札幌医科大学医学部 放射線診断学）

I：「頭頸部癌取り扱い規約第 6 版：変更点とリンパ節転移の節外浸潤に関して」

久野 博文（国立がん研究センター 東病院 放射線診断科）

II：「HPV 関連頭頸部癌の画像的特徴」

藤田 晃史（芳賀赤十字病院 放射線科）

14:55～15:55 教育講演 3：核医学

座長：陣之内 正史（厚地記念クリニック PET 画像診断センター）

I：「ホウ素中性子捕捉療法における ^{18}F -FBPA PET/CT の有用性について」

栗原 宏明（神奈川県立がんセンター 放射線診断・IVR 科）

II：「神経内分泌腫瘍におけるソマトスタチン受容体イメージングの有用性について」

中本 裕士（京都大学大学院医学研究科 放射線医学講座（画像診断学・核医学））

16:05～17:05 **教育講演 4：胸部** **領域講習**

座長：坂井 修二（東京女子医科大学 画像診断学・核医学講座）

I：「COVID-19 の画像診断 update」

芦澤 和人（長崎大学 大学院医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学分野）

II：「COVID-19 と鑑別を要する感染症の画像診断」

岡田 文人（大分県立病院 放射線科）

17:20～18:20 **イブニングセミナー『脳腫瘍 WHO 分類 ぜひ押さえておきたいポイント』**

座長：阿部 修（東京大学大学院医学系研究科 放射線医学講座）

I：「グリオーマの MRI 診断：WHO2016 分類のまとめと 2021 分類の展望」

梶尾 理（九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学分野）

II：「脳腫瘍・腫瘍類似疾患の画像診断：WHO2016 分類も絡めて」

森 壱（自治医科大学 放射線医学教室）

[ゲルベジャパン株式会社 協賛]

18:40～ **情報交換会**

《2日目》 10月23日(土)

8:30～ 9:30 一般演題 1

座長：福倉 良彦（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野）

1. 「胸部 CT で成人 T 細胞性白血病発症を予知できる！？
ー小葉中心性粒状影が carrier の予後を左右するー」

佐藤 晴佳（大分県立病院 放射線科）

2. 「気管支壁肥厚から考えるびまん性肺疾患 ～ decision tree を用いて～」

佐藤 晴佳（大分県立病院 放射線科）

3. 「月経随伴性気胸の CT 所見」

川路 智博（東京女子医科大学 画像診断学・核医学）

4. 「特発性肺へモジデローシスの一例」

比嘉 大地（沖縄県立中部病院 放射線科）

5. 「前立腺 Mucinous adenocarcinoma の一例」

藤木 和也（佐賀大学医学部附属病院 放射線科）

6. 「皮膚悪性黒色腫と扁平上皮癌の MRI 所見の比較検討」

川口 真矢（岐阜大学 放射線科）

7. 「膝関節のへモジデリン沈着性滑膜炎とびまん型腱滑膜巨細胞腫の MRI による鑑別」

安藤 知広（岐阜大学 放射線科）

8. 「軟部腫瘍との鑑別が難しかった右脛骨に発生したアダマンチノーマの一例」

河村 知孝（岐阜大学 放射線科）

9:40～10:40 モーニングセミナー

座長：入江 裕之（佐賀大学医学部 放射線医学教室）

I：「頭頸部領域を中心とした advanced MRI method」

内匠 浩二（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野）

II：「Philips Spectral Detector CT の進化」

片平 和博（熊本中央病院 放射線科）

[株式会社フィリップス・ジャパン 協賛]

10:50～12:20	教育講演 5：神経	領域講習
-------------	------------------	-------------

座長：前田 正幸（三重大学大学院医学系研究科 地域支援神経放射線診断学講座）
掛田 伸吾（弘前大学大学院医学研究科 放射線診断学講座）

I：「薬剤に関連する中枢神経画像所見」

原田 太以佑（北海道大学病院 放射線診断科）

II：「全身性疾患に関連する中枢神経の画像診断」

井手 智（産業医科大学 放射線科学教室）

III：「全身疾患と関連する中枢神経病変—硬膜病変—」

高野 浩一（福岡大学筑紫病院 放射線科）

12:35～13:35	ランチョンセミナー
-------------	------------------

座長：玉田 勉（川崎医科大学 放射線診断学教室）

I：「PI-RADS v2.1 変更点にみる mpMRI による前立腺がん診断のポイント」

高橋 哲（愛仁会高槻病院 イメージングリサーチセンター）

II：「前立腺癌での PSMA-PET の驚異的な検出感度」

渡部 直史（大阪大学 大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 核医学）

[シーメンスヘルスケア株式会社 協賛]

13:45～14:45	教育講演 6：腹部	領域講習
-------------	------------------	-------------

座長：竹原 康雄（名古屋大学大学院医学系研究科 新規低侵襲画像診断法基盤開発研究寄附講座）

I：「WHO 2019 の変更点 —IPNB の病理所見—」

東 美智代（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 病理学分野）

II：「IPNB (Intraductal Papillary Neoplasm of Bile duct) の画像所見」

小森 隆弘（金沢大学附属病院 放射線科）

15:00～15:40 **一般演題 2**

座長：吉浦 敬（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野）

1. 「肺内 Solitary fibrous tumor の MRI 所見」

高柳 幸穂（佐賀大学医学部附属病院 放射線科）

2. 「深層転移学習モデルにおける卵巣顆粒細胞腫の MRI 所見の一考察」

宇佐見 陽子（埼玉医科大学国際医療センター 画像診断科）

3. 「上口唇に発生した皮膚混合腫瘍の一例」

前田 峻秀（岐阜大学 放射線科）

4. 「低用量造影剤を用いた頭頸部 IT-TWIST-MRA による AV shunt 描出能の検討」

坂田 昭彦（京都大学医学部附属病院 放射線診断科）

5. 「脳動脈瘤に対するステントアシストコイル塞栓術後評価における 4D UTE-MRA の有用性について」

上谷 浩之（熊本大学大学院生命科学研究部 放射線診断学講座）

15:40～15:45 **優秀演題発表**

座長：吉浦 敬（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野）

15:45 **閉会の挨拶**

10月22日金 〈1日目〉

教育講演 1

雑誌推薦レクチャー

座長

対馬 義人

群馬大学大学院医学系研究科 放射線診断核医学



井上 政則

慶應義塾大学医学部 放射線診断科

「胸腹部領域の術後リンパ漏に対する IVR」 「臨床放射線」 推薦演題

リンパ系システムは免疫制御、代謝物の輸送、水分バランスの調整等、重要な役割を担い、リンパ管は全身に存在する。このため術後まれに合併症としてリンパ漏を呈する。しかし動静脈と比較しリンパ管は画像化が困難であり、長らく IVR は手つかずの状態であった。一方で近年、簡便に施行可能な鼠径部リンパ節からのリンパ管造影が報告され、放射線科内ではリンパ系 IVR がトピックとなり急速に普及してきた。しかし他科では未だ認知度は低く、積極的に放射線医から読影を行う際にもリンパ系 IVR についても言及する重要性が増している。このため本講演では広くリンパ漏に対する IVR を紹介する。

**胸腹部領域の術後リンパ漏
に対するIVR**

開示すべきCOIはありません。

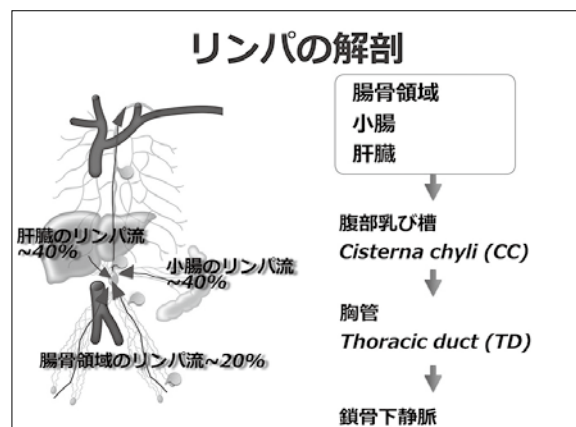
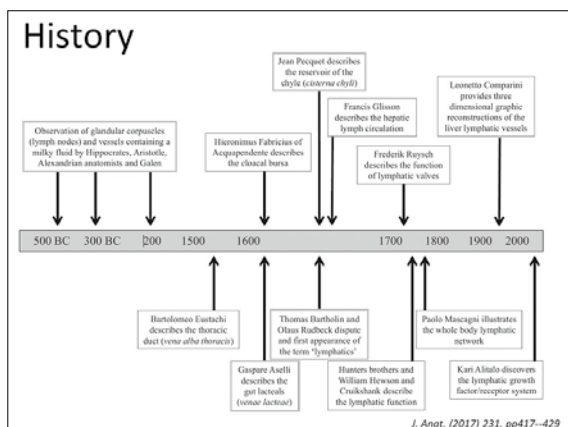
井上政則
慶應義塾大学医学部
放射線診断科

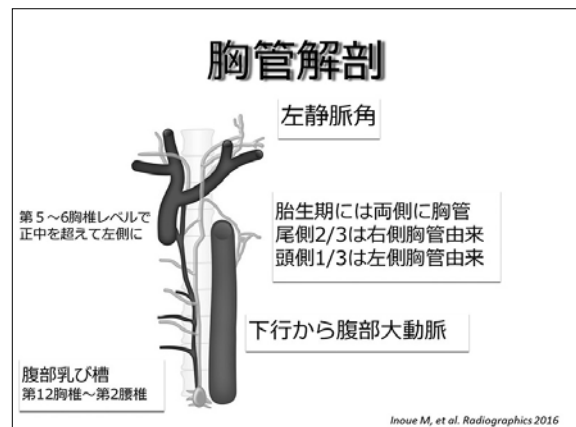
Keio University
1858
YASUO CHAIRO YAMOTO

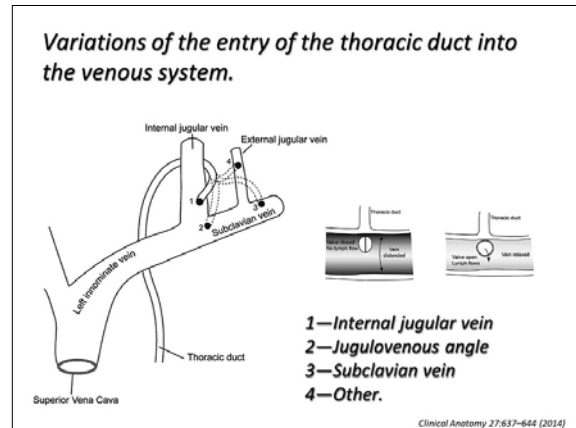
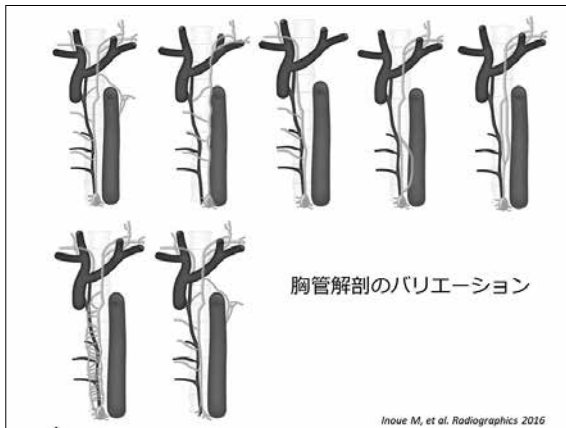
新画像研究会2021

本日のTopic

- リンパ管解剖の歴史
- 胸腹部のリンパの解剖
- 胸管塞栓術
- 腹部領域のリンパ漏の塞栓術，硬化療法
- 先天性心疾患に関連するIVR







様々なリンパ管造影, 歴史

足背リンパ管造影

リンパ節内リンパ管造影

逆行性リンパ管造影

肝内リンパ管造影

リンパ管造影の歴史

1952年

Kinmonthらがリンパ管異常を検査するためにリンパ管造影を施行.

1955年

Kinmonthらが水溶性ヨード造影剤を足背のリンパ管造影から注入したことを報告.

足背リンパ管造影

問題点

造影剤が容易に流れるため、後腹膜リンパ管やリンパ節の描出が不十分であった.



1956年

BruunsとEngsetらが粘稠度の高い油性造影剤を使用すれば、造影剤がリンパ管内やリンパ節に停滞することを報告.



古典的足背リンパ管造影

- 局所麻酔下

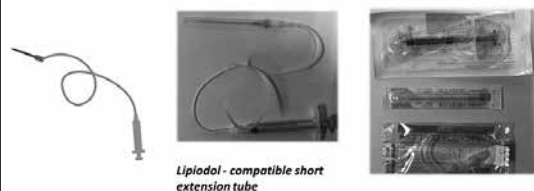
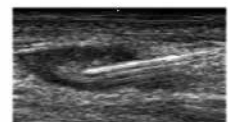
- 足背に2cm程度の皮膚切開
- 微細なリンパ管を29ゲージ針で穿刺
- リピオドール（油性造影剤）を特別の注入器で注入
- 施設によっては色素を皮下に注入してリンパ管を可視化

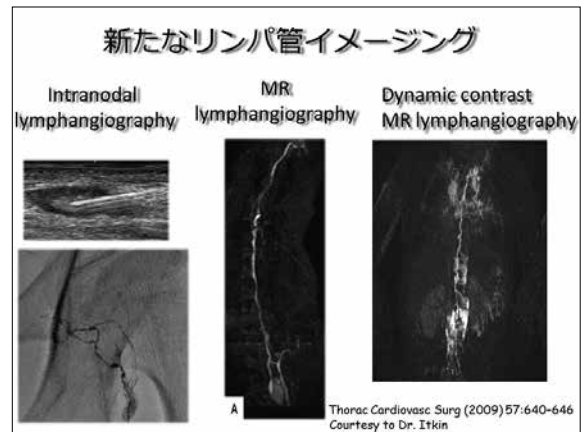
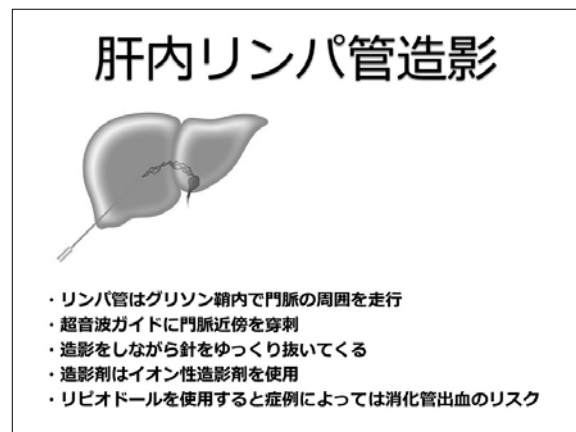
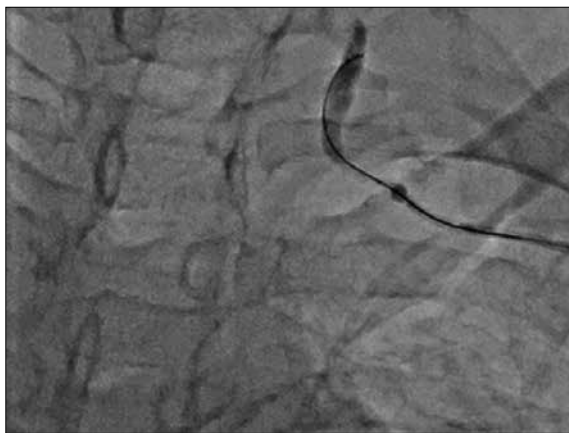
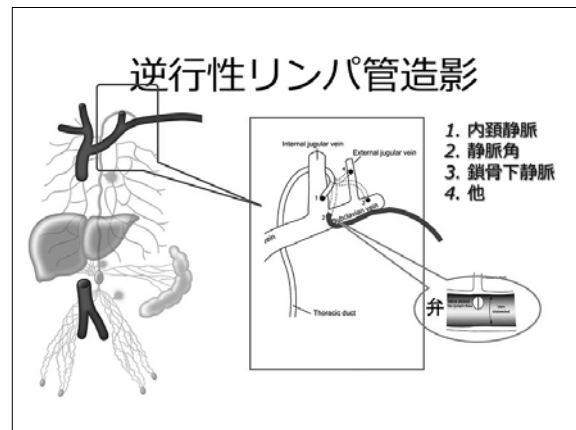
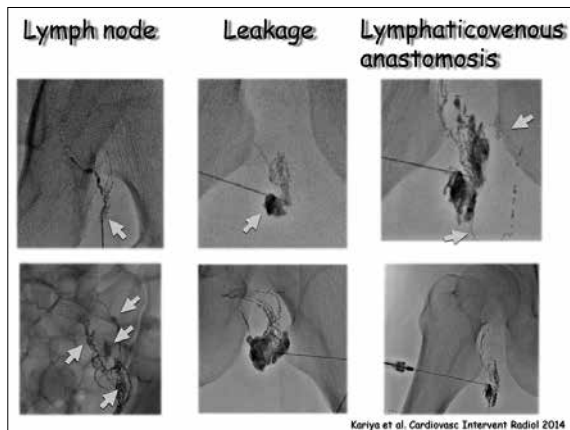


リンパ節内リンパ管造影



- Little time to puncture
- Technically feasible
- Faster transit of lipiodol





Lymphatic disorder	
Lymphedema	Primary, Secondary
Lymphatic leakage	
✓ Injury	Surgery, trauma
✓ Overproduction	LC (ascites)
✓ Reflux	Chyuria
	CHD related PLE and PB
✓ Miscellaneous/congenital	Noonan syn, Gorham syn
	Cancer, Lymphoma related
	Lymphatic malformation
✓ Others	TD occlusion, etc

PB: Plastic bronchitis, PLE: Protein losing enteropathy

術後乳び胸水	
• 低栄養 • 免疫不全 • 呼吸不全	- タンパク質 - 脂質 - ビタミン - 電解質 - 水 - 免疫グロブリン - 大量胸水

Lymphangiectomy 31
 Lung resection for cancer 29
 Coronary bypass 9
 Thoracic aortic aneurysm repair 6
 Heart transplant 4
 Trauma 4
 Lung transplant 2
 Aortic valve replacement 2
 Mediastinal mass resection 2
 Cardiac tumor resection 2
 Thyroidectomy 2
 AAA repair 1
 Aortic dissection repair 1
 Aortic transection repair 1
 Bicuspid aortic valve 1
 Diaphragmatic hernia repair 1
 Mitral valve replacement 1
 Neck dissection for cancer 1
 Neck dissection for lymphoma 1
 PDA ligation 1
 Pericardial surgery 1
 Radiation 1
 Rib resection for thoracic outlet syndrome 1
 Thyroidectomy 1
 Total 109
 AAA, Abdominal aortic aneurysm; PDA, patent ductus arteriosus.

J Thorac Cardiovasc Surg. 2010;139(3):584-89
Eur Radiol 2015

治療方針

保存的治療：乳び漏の減量→リーク部の閉塞

- ・胸腔穿刺
- ・胸腔ドレーン
- ・中心静脈栄養
- ・サンドスタチン

保存的治療が奏効しない場合には、早期に手術やインターベンションへ

治療介入

手術，インターベンション：リンパ流の停滞，リーク部閉塞

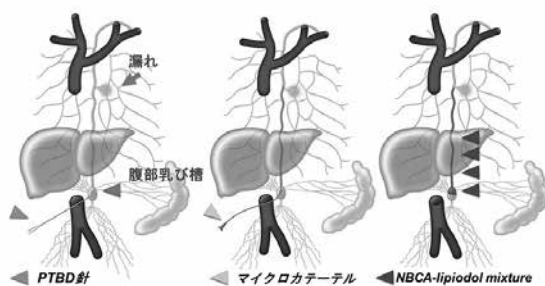
・胸管結紮術

合併症 38%
致死率 2.1%

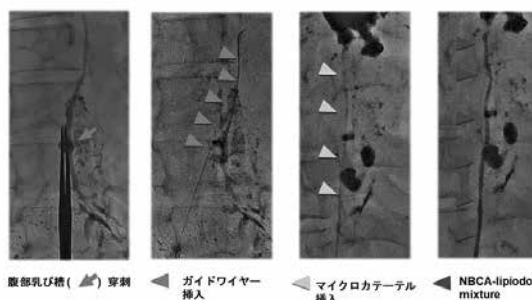
J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:1361-1366

- ・リンパ管造影（診断かつ治療的効果）
- ・胸管塞栓術
- ・リーク部硬化療法（ピシパニール，アルコール，NBCA）

胸管塞栓術 基本手技



Inoue M, et al. RadioGraphics 2016; 36



腹管乳び槽 (▲) 穿刺 ▲ ガイドワイヤー挿入 ▲ マイクロカテーテル挿入 ▲ NBCA-lipiodol mixture



Where Have All the Punctures Gone? An Analysis of Thoracic Duct Embolizations

Hans Heinz Schild, MD, and Claus Christian Pieper, MD

ABSTRACT

Purpose: To determine how frequently and how severely intra-abdominal structures are affected by transabdominal thoracic duct embolization (TDE).

Materials and Methods: Thirty-five TDE procedures in 35 patients (22 male; mean age, 57 y; age range, 10–79 y) with therapy-refractory chylothorax effusions were evaluated in which radiopaque embolization material outlined the access route on postinterventional CT. CT data were analyzed by 2 TDE-experienced radiologists. Abdominal structures and organs transgressed by the access route were recorded, and findings were correlated with clinical postinterventional course with follow-up of at least 44 days.

Results: Intra-abdominal structures/organs transgressed most often by the access route were the liver (n = 28), crus of the diaphragm (n = 25), pancreas (n = 14), portal vein (n = 10), duodenum (n = 7), inferior vena cava (n = 5), spleen (n = 3), left renal vein (n = 2), pleura (n = 2), pericardium (n = 2), and gastric sleeve (n = 2). Pancreatitis was observed in 1 of 14 patients after pancreatic transgression. One case of clinically occult pulmonary glue migration occurred on catheter pullback through the left renal vein. Biliary peritonitis was observed after gallbladder puncture, necessitating cholecystectomy in 1 of 2 transitory punctures. No other relevant procedure-related complications such as hemorrhages or infectious complications were observed.

Conclusions: Despite transgression of intra-abdominal structures, puncture- and access-related complications of TDE are rare. Transcatheter manipulations are reasonably well tolerated.

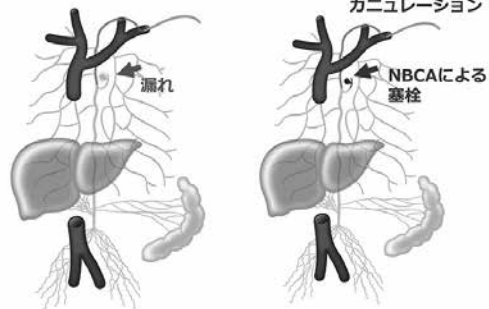
肝臓 (n=28), 横隔膜脚 (n=25), 脾臓 (n=14), 門脈 (n=10), 十二指腸 (n=7), 下大静脈 (n=5), 大腸 (n=3), 左腎静脈 (n=2), 胸膜 (n=2), 心臓 (n=2), 胃 (Gastric sleeve) (n=2)

肺塞栓, 胆汁性腹膜炎, 脾炎

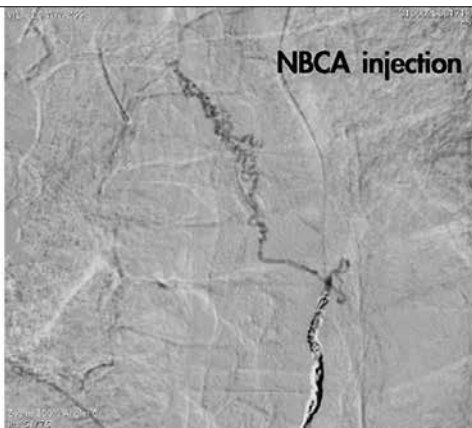
J Vasc Interv Radiol 2020; 31:74–79

逆行性経静脈的胸管塞栓術

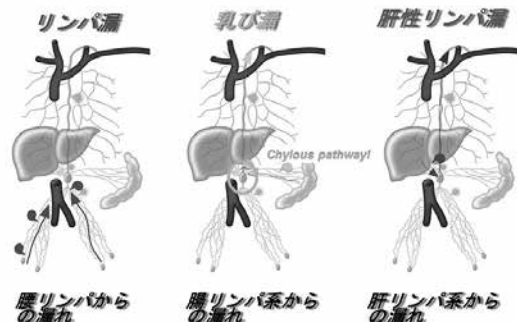
逆行性胸管
カニューレション



NBCA injection



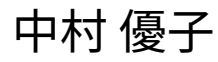
腹部リンパ漏の分類



Take Home Message

- ✓ リンパ漏の治療では、リンパの解剖を意識する。
- ✓ 外傷性乳び胸水は治療可能
- ✓ 腹部リンパ漏はどのリンパ系からの漏れかを判断し、適切なリンパ管造影（鼠径部，肝内）を行う。
- ✓ 乳び腹水は、漏出部の同定ができない場合には現時点では治療が困難な症例もある。

教育講演 1：雑誌推薦レクチャー



「匂を味わう腹部画像診断」「臨床画像」推薦演題

10月22日金 <1日目>

教育講演 2

頭頸部

座長

畠中正光

札幌医科大学医学部 放射線診断学



久野 博文

国立がん研究センター 東病院 放射線診断科

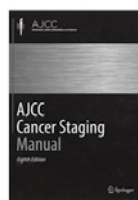
「頭頸部癌取り扱い規約第6版：変更点とリンパ節転移の節外浸潤に関して」

頭頸部癌取り扱い規約第6版が臨床で使用されるようになり4年が経とうとしている。これまでの解剖学的な癌の拡がりだけではなく、口腔癌における深達度、中咽頭癌のHPV関連の有無、頸部リンパ節転移の節外浸潤など、予後に関連するとされる因子がTNM分類に追加された。本講演では、変更点とその臨床的背景について再確認しつつ、特にリンパ節転移の節外浸潤における画像診断医の役割について実際の症例画像を提示しながら議論したい。



頭頸部癌：TNM分類

本邦の頭頸部癌規約は基本的にAJCC（米国癌合同委員会）に準じている。



AJCC (1977-)



UICC (1950-)



日本頭頸部癌学会 (1982-)

- ◆ 甲状腺は独自の取り扱い規約を使用。
- ◆ 日本口腔腫瘍学会の口腔癌取り扱い規約（2019年3月刊行）もAJCC8版に準拠した。

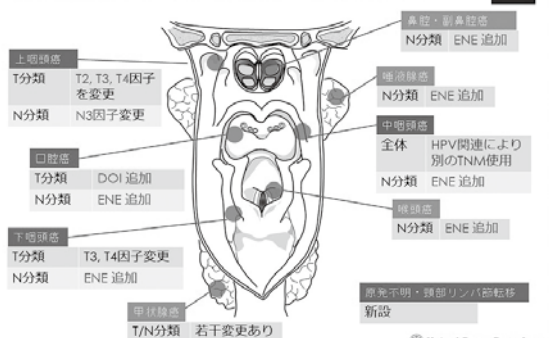
National Cancer Center Japan

本日の内容

頭頸部癌取り扱い規約第6版：

1. TNM分類の変更点とその臨床的背景について再確認
 - ・なぜAJCC/UICCは変更・追加したのか？
 - ・改定により臨床現場への影響は？
2. リンパ節転移の節外浸潤
 - ・なぜ節外浸潤の診断が臨床的に重要なのか？
 - ・画像診断医の役割は？

頭頸部癌：TNM分類 変更部位



National Cancer Center Japan

頭頸部癌取り扱い規約第6版：改定の特徴

- 予後予測に重点が置かれた
 - 予後に関連するとされる因子がTNM分類に追加
 - 発症原因の違い (HPV・EBV)
 - DOI (深達度) の概念
 - ENE (節外浸潤)
 - 最適な治療 (= 治療強度) が選択しやすくなる
- “変更”による臨床現場の影響は？
 - 現在の規約は2018年1月より施行。
 - 約3年半経過して臨床はどのように変わったか。

National Cancer Center Japan

頭頸部癌取り扱い規約第6版 (2018)

- 新設：
1. 原発不明頸部リンパ節転移
 2. 頭頸部肉腫

1. 原発不明・頸部リンパ節転移

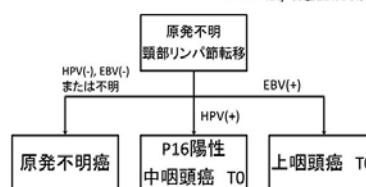
原発不明・頸部リンパ節のTNM分類	
T0	原発腫瘍なし
N1	[同側単発性] and [最大径 ≤ 3cm] and [c-ENEなし]
N2a	[同側単発性] and [最大径 ≤ 6cm] and [c-ENEなし]
N2b	[同側多発性] and [最大径 ≤ 6cm] and [c-ENEなし]
N2c	[両側多発性] and [最大径 ≤ 6cm] and [c-ENEなし]
N3a	[最大径 > 6cm] and [c-ENEなし]
N3b	c-ENEあり

- ・ 組織学的にリンパ節転移 (SCC) が確認されるが、原発巣が認められないものに適用。
- ・ p16 陽性リンパ節転移 (HPV陽性中咽頭癌のTNM分類を使用)
- ・ EBV陽性リンパ節転移 (上咽頭癌のTNM分類を使用)
- ・ 悪性黒色腫、甲状腺癌、肉腫などは含まない

National Cancer Center Japan

1. 原発不明・頸部リンパ節転移

AJCC8版, 頭頸部癌取り扱い規約第6版



- ・ 原発不明リンパ節転移の生検結果がSCCの場合、p16とEBVの組織学的精査が必要

National Cancer Center Japan

T0 上咽頭癌



リンパ節生検により EBER+ SCC
上咽頭癌 (TON3M1) として薬物療法

National Cancer Center Japan

2. 頭頸部肉腫 (新設)

軟部肉腫 (頭頸部領域) のT分類 (AJCC・UICC第8版)

Tx	評価不能	Ts	上皮内癌
T1	2cm以下の腫瘍		
T2	2cmをこえるが4cm以下の腫瘍		
T3	4cmをこえる腫瘍		
T4	隣接臓器への浸潤		
T4a	眼窩内・頭蓋底/硬膜・顔面骨・翼突筋・中心区歯臓器への浸潤		
T4b	脳実質・頸動脈・椎前筋への浸潤、神経周囲進展による中枢神経症状		

- ・ 同じ肉腫であっても、頭頸部は重要臓器が隣接し、局所病期が患者予後・QOLに大きく関わるため
- ・ 対象となる肉腫：脂肪肉腫、線維肉腫、軟部巨細胞腫、平滑筋肉腫、悪性グロームス腫瘍、横紋筋肉腫 (胎児型・胎児型以外)、血管内皮腫、血管肉腫、骨肉腫、悪性末梢神経鞘腫瘍など

National Cancer Center Japan

頭頸部癌取り扱い規約第6版 (2018)

変更点 (中咽頭癌・ENEを除く)：

1. 口腔癌
2. 上咽頭癌、
3. 下咽頭癌

1. 口腔癌：T分類 (大改定)

(頭頸部癌取り扱い規約6th, AJCC8th, UICC8th)

腫瘍径 \ DOI	≤ 5mm	5~10mm	> 10mm
≤ 20mm	T1	T2	T2
20~40mm	T2	T2	T3
> 40mm	T3	T3	T4

T4a: 顎骨骨髓浸潤, 上顎洞進展, 皮膚浸潤

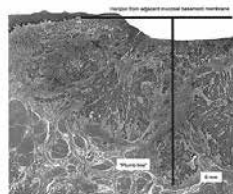
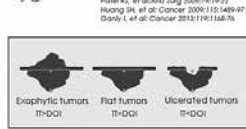
T4b: 咽咽筋間隙 / 翼突板 / 頭蓋底への浸潤, 内頸動脈を圍繞

- ・ 2018年12月に追加改訂された頭頸部癌取り扱い規約の簡易版。

National Cancer Center Japan

DOI (depth of invasion)とは？

- American Joint Committee on Cancer (AJCC) 8th edition から追加された概念
- 隣接する非腫瘍性扁平上皮の基底膜を結んだ“水平基準線”を設定し、そこから腫瘍最深部までの垂直的な距離
- 重要な予後予測因子：DOIが4mm以上がリンパ節転移、局所再発、生存率に関連する



Ridge JA, Lippman SM, Patel SS, et al. Lip and Oral Cavity. In: Amin MB, Edge S, Greene F, et al. eds. AJCC cancer staging manual 8th ed. New York: Springer; 2017: 79-94

National Cancer Center Japan

Radiological DOI (r-DOI) の意義

- r-DOIの目的はPathological DOI (p-DOI)の推定 = 予後の推定
- あくまでもDOIのGold standardは病理
- できる限りp-DOIを想定した測定法が理想

重要なcut-off point

- T分類：5mmと10mm
- NCCNガイドライン：DOI 4mm以上でND推奨
- 臨床試験（JCOG1601は3mm以上10mm以下）

Arya S, et al. Clinical Radiology 6th 916-920, 2014
Glasgow C, et al. Am J Neuroradiol 36: 2231-2237, 2017
Weiner E, et al. AJNR Am J Neuroradiol 36: 2231-2237, 2017

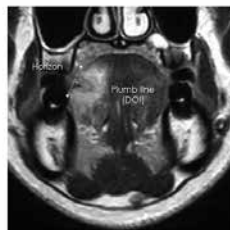
どのように r-DOI を計測するか？

- ① 腫瘍部分を同定し、粘膜面の両端を結んだ基準線 (horizon) を描く。
- ② Horizon から垂線 (plumb line) を下す。
- ③ 病変最深部までの距離の最大値を画像上のDOIとして報告する。

*口腔粘膜上皮の厚さは100~300μmであり、CT/MRIでは無視可能

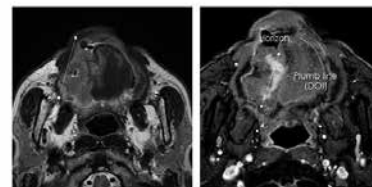
- r-DOI測定
- 横断像？ 冠状断像？
- 基準線の引き方は？
- T2WI? T1WI? 造影T1WI?

測定法の標準化が課題



Iwaki H, et al. The Laryngoscope 112: 437-441, 2002
Glenn J, et al. American Journal of Neuroradiology 26: 43-50, 2008
Weiner E, et al. AJNR Am J Neuroradiol 36: 2231-2237, 2017

r-DOI：肉眼的所見の重要性



- 腫瘍の肉眼的所見（隆起性か潰瘍性か）に関する臨床情報が、正確なr-DOI測定に必要不可欠

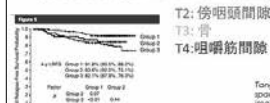
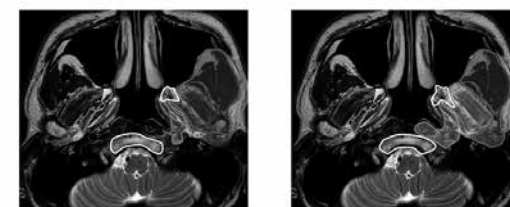


2. 上咽頭癌 T・N分類

上咽頭癌 T分類	
T0	原発腫瘍を認めない (リンパ節転移からEBV陽性)
T1	上咽頭に限局する腫瘍 中咽頭/鼻腔に進展するが、傍咽頭間隙への浸潤を伴わない腫瘍
T2	傍咽頭間隙へ進展する腫瘍 内側翼突筋、外側翼突筋、椎前筋に浸潤する腫瘍
T3	頭蓋底骨構造、頸椎、翼状構造、副鼻腔に浸潤する腫瘍
T4	頭蓋内に進展する腫瘍、脳神経、下咽頭、眼窩、耳下腺に浸潤する腫瘍 外側翼突筋の外側表面をこえて浸潤する腫瘍
上咽頭癌 N分類	
N1	輪状軟骨の尾側縁より上方の、一側頭部リンパ節転移 一側/両側咽頭後リンパ節転移で最大径が6cm以下
N2	輪状軟骨の尾側縁より上方の両側頭部リンパ節転移で最大径が6cm以下
N3	最大径が6cmをこえる頭部リンパ節転移 輪状軟骨の尾側縁より下方に進展

National Cancer Center Japan

2. 上咽頭癌：T分類変更

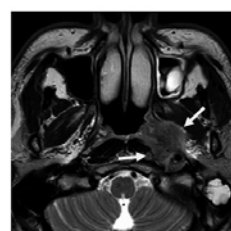


- T2: 傍咽頭間隙
- T3: 骨
- T4: 咽咽筋間隙
- T2: 内・外側翼突筋、椎前筋
- T3: 翼状構造、頭椎
- T4: 外側翼突筋外側を越える、耳下腺

Tang LL, et al. Prognostic value and staging categories of anatomic masticator space involvement in nasopharyngeal carcinoma: a study of 924 cases with MR imaging. Radiology 257: 151-157, 2010

National Cancer Center Japan

2. 上咽頭癌：翼突筋・椎前筋浸潤 (T4→T2)



- 外側翼突筋浸潤 10.6%
- 内側翼突筋浸潤 19.9%

画像所見
- 筋内の非対称性変化
- 結節状/浸透性の組織信号変化
- 筋の造影効果
(MRI 感度50%, 特異度75%)

Shi Liang et al., Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2009;75:42-50
Shi Liang et al., Clin Oncol. 2011;23:519-25

- 実臨床では頭蓋底浸潤 (T3) と頭蓋内進展 (T4) が重要で頻度も高いため、この改定の影響は低い

National Cancer Center Japan

2. 上咽頭癌：N分類の変更 鎖骨上窩 → 輪状軟骨尾側への転移 (N3)



- N3（下咽部リンパ節転移）は遠隔転移のリスクが大きいため、導入薬物療法→CRT（強度↑）の適応となる

National Cancer Center Japan

3. 下咽頭癌：追加改定

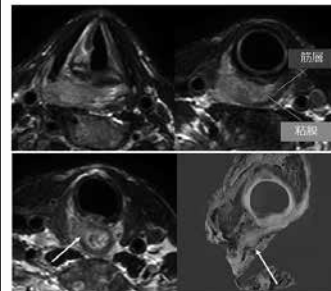
下咽頭癌 T分類

- T1** ≤ 2cm および 1部位
- T2** ≤ 4cm, または 2部位以上
- T3** > 4cm, または 声帯固定, 食道粘膜進展
- T4a** 甲状軟骨, 輪状軟骨, 舌骨, 甲状腺, 頸部正中軟部組織 (喉頭外進展), 食道筋層進展
- T4b** 椎前筋, 縦隔構造, 頸動脈 (全周性)

N1: 患側・単発, ≤ 3cm
 N2a: 患側・単発, ≤ 6cm N2b: 患側・多発 N2c: 両側・健側
 N3a: > 6cm
 N3b: 臨床的節外浸潤あり*
 *皮膚浸潤, リンパ節の固定・癒着, 神経症状があるもの (臨床的判断).
 M0: 遠隔なし M1: 遠隔あり

National Cancer Center Japan

3. 下咽頭癌：頸部食道筋層浸潤 (T4a)



- 頸部食道粘膜への進展 (T3)
- 頸部食道筋層への浸潤 (T4a)
- 内視鏡のみで判断される表層進展と明確に区別
- 筋層浸潤の評価は画像診断のみで判断される。
- 実臨床では喉頭外頸部軟部組織への進展 (T4a) を伴うことが多い

National Cancer Center Japan

頭頸部癌取り扱い規約第6版 (2018)

リンパ節転移の節外浸潤：
ENE

cN分類 (上咽頭癌とp16陽性中咽頭癌を除く)

(頭頸部癌取り扱い規約6th, AJCC8th, UICC8th)

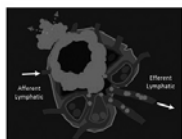
NX	領域リンパ節の評価が不可能
N0	領域リンパ節転移なし
N1	[同側単発性] and [最大径 ≤ 3cm] and [c-ENEなし]
N2a	[同側単発性] and [最大径 ≤ 6cm] and [c-ENEなし]
N2b	[同側多発性] and [最大径 ≤ 6cm] and [c-ENEなし]
N2c	[両側多発性] and [最大径 ≤ 6cm] and [c-ENEなし]
N3a	[最大径 > 6cm] and [c-ENEなし]
N3b	臨床的節外浸潤 (c-ENE) あり (新設)

c-ENE: 臨床的節外浸潤
 - 周囲組織への固着・結合を伴う軟部組織浸潤や神経症状, 皮膚浸潤など, 理学的には節外浸潤が確定的な場合に分類

National Cancer Center Japan

節外浸潤とは?

Extranodal extension (ENE)



リンパ節の被膜を超えた浸潤

c-ENE: 臨床的節外浸潤

p-ENE: 病理学的節外浸潤

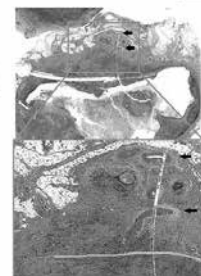
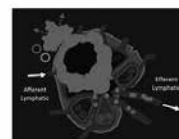
の2種類がある

- Extra capsular spread (ECS)という用語そのものも ENE に統一された。
- 取り扱い規約は臨床・病理共に『節外浸潤』という訳を採用。
- 画像診断では『節外進展』を用いる場合もある

National Cancer Center Japan

p-ENE: 病理学的節外浸潤 (pN3b)

- 本来のリンパ節をこえた浸潤とみなされる場合にENE陽性と判断される
- リンパ節を取り囲む膠原線維とリンパ節外の周囲に分布する血管が、節外の境界線の目安として用いられている



Amin MB, Edge TB. AJCC Cancer-Staging Manual 8th ed. Amn MB, editor. New York: Springer; 2017. Cancers Japan

なぜ? : 節外浸潤 (ENE)

The NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

Postoperative Concurrent Radiotherapy and Chemotherapy for High-Risk Squamous-Cell Carcinomas of the Head and Neck

Cooper JS, et al. N Engl J Med 2004;350(19):1937-1944

ORIGINAL ARTICLE

Postoperative Irradiation with or without Concomitant Chemotherapy for Locally Advanced Head and Neck Cancer

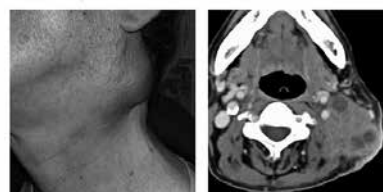
Bemmer J, et al. N Engl J Med 2004;350(19):1945-1952.

- 2004年~pENE陽性は『再発高リスク』として術後CRTを行うことが標準治療となった
- 2017年の改定でAJCCは ENE を『予後不良因子』として cN3b, pN3b共にN3b因子として採用

Kiyota H, et al. Phase III/IV trial of post-operative chemoradiotherapy comparing 3-weekly cisplatin with weekly cisplatin in high-risk patients with squamous cell carcinoma of head and neck (JCOG1908). Journal of Clinical Oncology 2020;38(15):suppl 4686-4687. Cancers Japan

c-ENE: 臨床的節外浸潤 (N3b)

- 周囲組織への固着・結合を伴う軟部組織浸潤や神経症状, 皮膚浸潤など, 理学的には節外浸潤が確定的な場合に分類



画像診断で節外浸潤陽性の場合はN3bにはいけないのか?

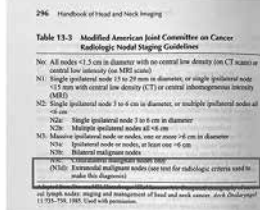
National Cancer Center Japan

ENEの採用はradiologistにとっても悲願？



Handbook of head and neck imaging 2nd ed. 1995

Stevens ML, Homburger HR, Mancuso AA. Computed tomography of cervical lymph nodes: staging and management of head and neck cancer. Archives of Otolaryngology 1985; 111(11):735-739.



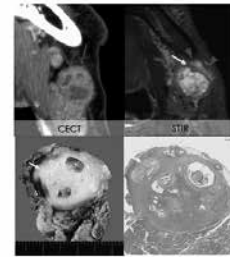
1985年には既に画像診断医からENEをN3にするように提案されている

National Cancer Center Japan

pENEの画像所見

- 画像上で節外進展を疑う所見
 - ・ リンパ節の輪郭不整
 - ・ 境界の不明瞭化
 - ・ 被膜の不整増強効果
 - ・ 隣接する構造物への浸潤
- 画像所見のみの病理学的節外浸潤の同定はN分類において不十分

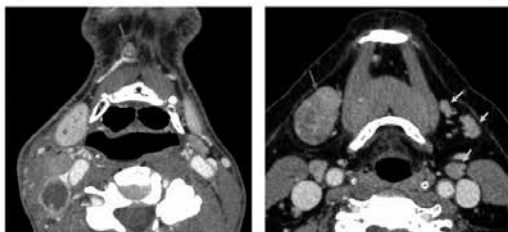
Sensitivity 50-70%
Specificity >90%



Kelly PR, et al. Semin. Ultrasound, CT, MR, 2017;38:466-78
Choi SL, et al. JAMA Otolaryngol. Neck Surg. 2013;139:1187.
UPC, et al. Eur. J. Radiol. 2013;82:1783-5.

National Cancer Center Japan

pENEの画像所見：限界と意義

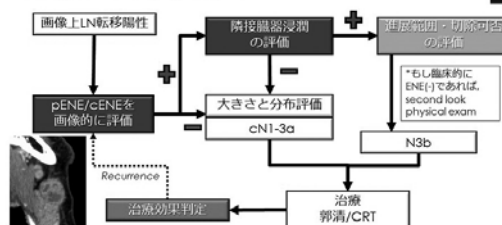


術前に画像所見でpENEを疑う意義は？

- ・ pENE+が想定される場合、予防的頸部郭清とは異なる頸部郭清術が選択される。
- ・ 術前から強度の高い治療（根治術+CRT）を想定した治療戦略をたてることができる。

National Cancer Center Japan

ENE導入後：画像診断の役割は？

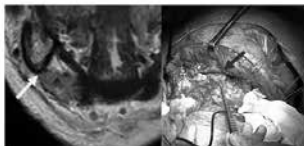


- 臨床所見と画像所見に乖離がある場合には、再度臨床医に評価を依頼
- cENE陽性の場合、周囲構造物への浸潤程度や切除可否を評価する

Hyama T, et al. Jpn J Radiol 2020;38:489-506

National Cancer Center Japan

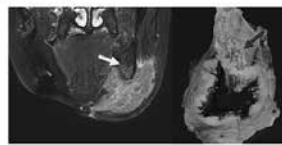
cENEの画像所見：下顎骨浸潤



右レベルII ENE+：下顎骨骨髄浸潤

骨髄・下顎骨合併切除を想定した術式選択

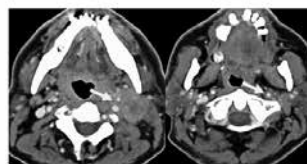
Hyama T, et al. Jpn J Radiol 2020;38:489-506



右レベルII ENE+：下顎骨骨髄浸潤

National Cancer Center Japan

cENEの画像所見：頸動脈浸潤



左レベルIIIA ENE+：内外頸動脈浸潤

Imaging findings	感度	特異度
最大接触角度 >270°	100%	84%
腫瘍/頸動脈間の脂肪や筋線部分欠損	91%	82%
CCAまたはICAの圧排変形	36%	100%

分枝部や頸動脈鞘に沿った進展 → 切除不可

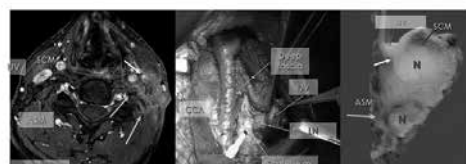
Yussem DM, et al. 1995;105:715-20.
久野博文. 頭頸部癌における切除可否の画像診断. 頭頸部癌 2014;40(4).



左レベルII B ENE+：外頸動脈浸潤

National Cancer Center Japan

cENEの画像所見：内頸静脈・筋浸潤



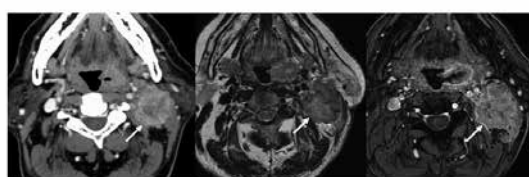
左レベルII：内頸静脈、前斜角筋、SCM浸潤+

拡大合併切除を想定した術式選択と術後CRTを想定

Hyama T, et al. Jpn J Radiol 2020;38:489-506

National Cancer Center Japan

cENEの画像所見：深頸筋膜深葉

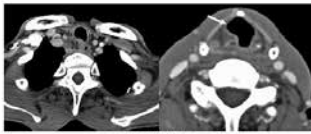


左レベルIIIA ENE+：深頸筋膜深葉への固着
p16陰性中咽頭癌 T2N3bの診断でCRTへ

筋膜肥厚：臨床的な頸部固着を示唆する所見
→ 根治的切除が難しいことが多い

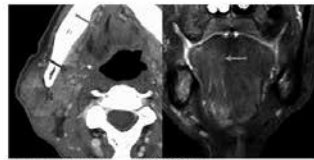
National Cancer Center Japan

cENEの画像所見：神経浸潤



右レベルVI ENE+：反回神経浸潤

ENEによる神経麻痺の画像所見は明らかなcENE (cN3b)



右レベルIIA ENE+：舌下神経浸潤

Hiyama T, et al. Jpn J Radiol 2020;38:489-506

National Cancer Center Japan

Radiological ENE (r-ENE) の役割

cENEの画像所見

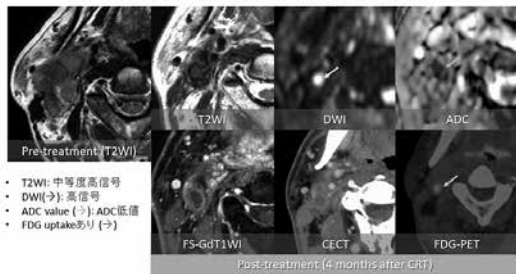
臨床所見	皮膚浸潤	周囲組織への固着	神経麻痺

- c-ENEの身体所見を画像所見がサポートする
- 明らかなcENEの画像所見があれば、画像レポートもN3bとしてよい（最終判断は臨床医）

Hiyama T, et al. RINA 2018, No. 5335 Chugai, Eisai, Eisai Japan

ENE+LN のCRT 後変化

- ENE+LNはCRT後も軟部組織として残存することが多く、評価が難しい
- MRI (ADC mapを含む) とFDG-PETを組み合わせて評価する



- T2WI: 中等度高信号
- DWI: 高信号
- ADC value (↑): ADC低値
- FDG uptakeあり (↑)

救済頸部郭清術

National Cancer Center Japan

まとめ

- TNM分類は変更理由が重要
 - 予後予測に重点が置かれていることを意識する必要あり。
 - 腫瘍進展の正確な拡がり診断は依然として重要。
- ENEにおける画像診断の役割は大！
 - 病理学的節外浸潤と臨床的節外浸潤の意義と画像所見を使い分ける
 - 画像所見のみではN3bの根拠とはならないが、適切な治療強度の選択におけるサポート役となる
 - 臨床的節外浸潤の判定と浸潤範囲の評価は画像診断がとて重要！

National Cancer Center Japan



藤田 晃史

芳賀赤十字病院 放射線科

「HPV 関連頭頸部癌の画像的特徴」

近年、中咽頭癌は増加傾向であるが、HPV 感染による HPV 関連中咽頭癌の割合が増加していることが知られている。HPV 関連癌は非関連癌と比較して臨床的特徴が異なり、予後良好とであることが注目されている。それによって TNM 分類（UICC/AJCC 第 8 版）では、HPV 関連中咽頭癌が独立した疾患概念として分類された。本講演では HPV 関連中咽頭癌の画像的特徴について述べ、今後の中咽頭癌の画像診断の役割について確認する。

2021年10月22-23日
第49回断層映像研究会@鹿児島+Web

HPV関連頭頸部癌の画像的特徴

芳賀赤十字病院 放射線科
藤田 晃史

はじめに

- 頭頸部扁平上皮癌は喫煙率や飲酒量の減少により、患者数の大きな増減はないが、むしろ減少傾向とされている。
- 一方で中咽頭癌の罹患数は徐々に増加していることが指摘されており、その原因として世界的なヒトパピローマ（乳頭腫）ウイルス（Human Papillomavirus: HPV）関連癌の増加が指摘されている。

はじめに

- 1992年にSnijdersらにより、HPVが扁桃癌に関与していることが示唆された
- 2007年に国際癌研究機関（IARC）はHPV16が中咽頭癌のリスクファクターであると認めた
- 2010年にAngらにより、化学放射線療法を行った進行中咽頭扁平上皮癌において、HPV感染は独立した予後因子であると報告された

Lancet Oncol 2016; 17: 440-51
ENTONL 243:68-72,2020

はじめに

- HPV関連中咽頭癌は従来の喫煙・飲酒が原因のHPV非関連癌とは全く生物学的に異なり、化学放射線療法が奏効し、治療成績が良好なことから、従来のTNM分類（UICC/AJCC 第7版）では十分に対応できていない。
- TNM分類（UICC/AJCC 第8版）ではHPV関連中咽頭癌が独立した項目として分類されることになり、画像診断の役割もHPV関連癌と非関連癌とは異なってくる。

中咽頭癌のHPV感染率

- ・欧米での中咽頭癌の感染率は、Mehannaらのメタアナリシスによると平均で47.7%であるが、2000年以前では40.5%であったが、2005年以降では72.2%と有意に増加している。
- ・我が国の報告における全国規模の多施設共同研究でも、2008～2010年の1回目調査では50%であったが、2014～2016年の2回目調査では71%であった。
- ・我が国も欧米と同様に増加傾向であり、HPV関連が大部分となっている

ENTONL 245:68-72,2020

ヒトパピローマ(乳頭腫)ウイルス Human Papillomavirus; HPV

- ・主として、性行為でヒトの生殖器粘膜・皮膚に感染する二本鎖DNAウイルス
- ・1983年、ドイツのzur Hausenが子宮頸癌組織からHPV16型を分離し、発癌ウイルスとして注目された(zur Hausenは2008年にノーベル賞を受賞)
- ・HPVは100種類以上の方がおり、癌関連HPV(高リスク型)として15の型が知られている
- ・現在では、子宮頸癌のみならず中咽頭癌、肛門癌、陰茎癌など様々な癌に関連していると判明した

HPVと発がん

- ・HPVの持続的曝露
- ・基底細胞に持続的感染
- ・HPVが宿主DNAに組み込まれる
- ・HPV由来発癌遺伝子蛋白であるE6, E7の恒常的な過剰発現
- ・癌抑制遺伝子であるp53, Rbを不活化して癌化
- ・発癌するまで10年以上
- ・13～15種のハイリスク型 HPVが 子宮頸癌やその他の肛門性器癌の発癌因子

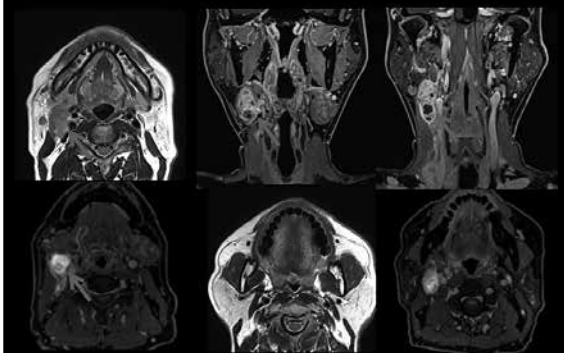
Dalianis T. Int J Oncol. 44: 1799-1805, 2014

HPVと中咽頭癌

- ・扁桃組織がHPVに親和性が高い
- ・扁桃窩にHPVが侵入し基底細胞に感染
- ・扁桃窩はウイルスが侵入すると排出されにくい構造
- ・扁桃窩周囲に小さな原発巣を形成
- ・頭部リンパ節転移が大きい割に、原発巣が小さい
- ・扁桃の内腔表面には腫瘍が顕在化していないことも多く、粘膜下に大きく増殖していることも経験される
- ・視診や画像診断で検出できず、リンパ節転移のみで発見(原発不明癌)
- ・リンパ節転移は初期から節外進展していることも多い

ENTONL 245:68-72,2020

HPV関連中咽頭癌: T1N1
右頭部多発リンパ節転移: MRIでは原発部位不明



HPV関連中咽頭癌の診断

- ・1994年に、CDKN2A(サイクリン依存性キナーゼ阻害2A: cyclin-dependent kinase inhibitor 2A)とも呼ばれる「p16」が、p53と同様な癌抑制遺伝子として発見された
- ・HPV感染の検出にはHPV-DNAを検出するPCR法やHPV-ISHがあるが、p16免疫染色がコスト面で汎用性が高いことから、現在ではHPV関連中咽頭癌のHPV感染の代替マーカーとなっている

ENTONL 245:68-72,2020

HPV関連中咽頭癌の臨床的特徴

- ・HPV関連癌はHPV非関連癌と比較して
 - －発生頻度: 増加傾向
 - －発生部位: 口蓋扁桃、舌根部に多い
 - －年齢: 30～50代で、従来より若年化
 - －性別: 男性に多い(男:女=4:1)
 - －喫煙・飲酒: 関連が弱い
 - －社会的地位: 高い
 - －性行動: 関連が強い
 - －病理組織像: 非角化型の扁平上皮癌が多い

HPV関連中咽頭癌の予後

- ・HPV非関連癌と比較して予後が良い
 - －CRTへの感受性が高い
 - －再発、二次発癌は少ない
- ・頭部リンパ節転移が進行していることが多い
- ・リンパ節転移は予後因子とならない
- ・Klozarらは、HPV陰性癌ではpT, pN, 陽性リンパ節数、病期が予後因子であったが、HPV陽性癌ではいずれも予後との関連がないことを示した
- ・喫煙は予後不良因子

HPV関連癌の画像所見

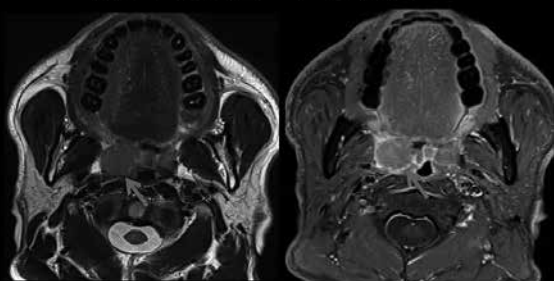
- HPV関連癌(p16+) vs HPV非関連癌(p16-)
 - 臨床的特徴や予後が異なるのであれば、画像所見も異なるのではないかな？
 - HPV関連の有無は画像で決めることではないが、病理所見を支持する画像所見かどうかは臨床的には重要？

HPV+ vs HPV- ; 原発巣の比較

- 136例の中咽頭癌(68例 HPV+, 68例 HPV-)
- 造影CT所見の検討
- HPV関連癌
 - 境界明瞭な腫瘤形成
 - 嚢胞性リンパ節転移が多い
- HPV陰性癌
 - 周囲との境界が不明瞭
 - 周囲組織への浸潤例が多い

AJNR Am J Neuroradiol. 34: 2005-9, 2013.

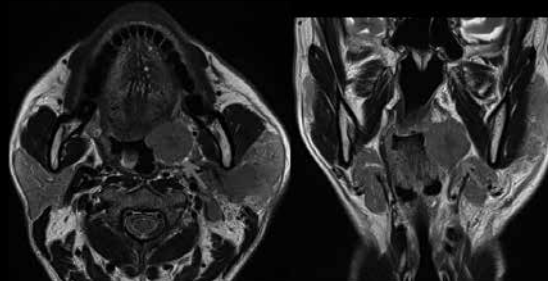
40歳台、男性 中咽頭癌 HPV+



T2強調像

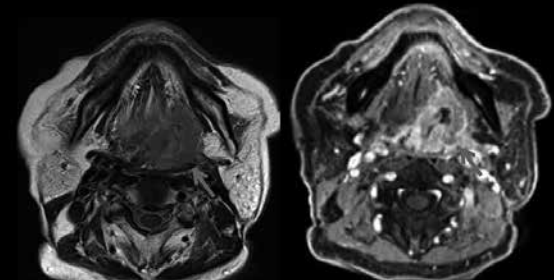
造影後脂肪抑制併用T1強調像

60歳台、男性 中咽頭癌 HPV+



T2強調像

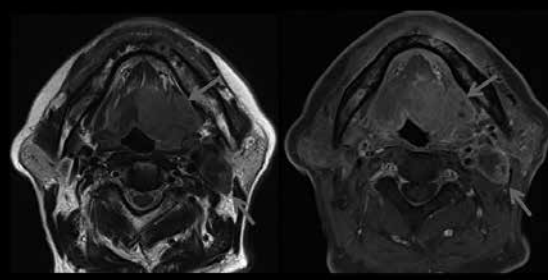
60歳台、男性 中咽頭癌 HPV-



T2強調像

造影後脂肪抑制併用T1強調像

70歳台、男性 中咽頭癌 HPV-



T2強調像

造影後脂肪抑制併用T1強調像

嚢胞性リンパ節転移と HPV

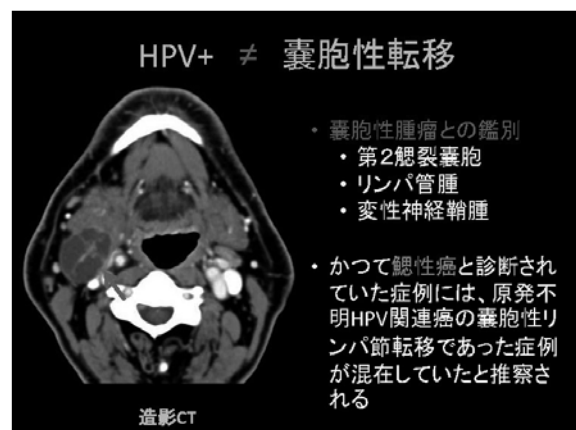
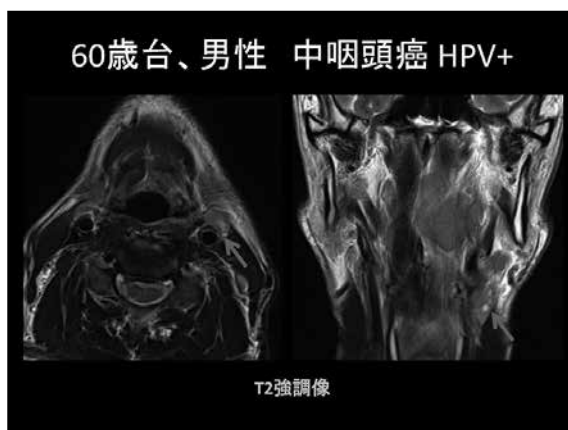
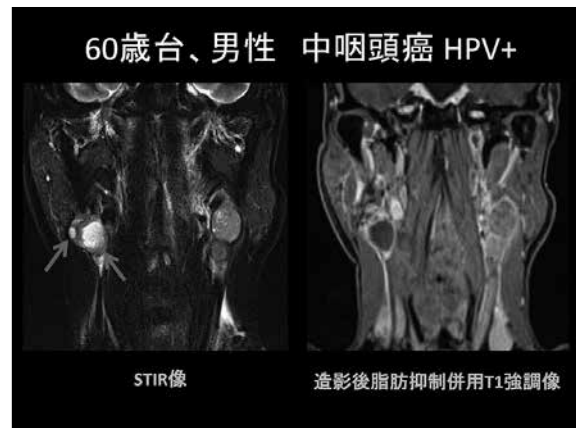
- Goldenberg らの検討
- 100例の頸部郭清術症例を再検討
- 嚢胞性と壊死性リンパ節の頻度
- 20例に嚢胞性リンパ節転移(+)
 - 17例が中咽頭(口蓋扁桃、舌扁桃)原発
 - 3例は原発不明
 - その大部分はHPV 陽性
- 嚢胞性リンパ節の成因は不明

Head Neck 30: 898-903, 2008.

リンパ節転移の嚢胞性変化 intranodal cystic change

- 49例の中咽頭癌(27例 HPV+, 21例 HPV-)
- リンパ節転移の画像所見の検討
- 嚢胞性変化はHPV陽性癌で多かった
- 腫大リンパ節内の小嚢胞性変化も特徴的
- 15mm以下のリンパ節腫大でも嚢胞性変化が認められた

J Comput Assist Tomogr. 37: 343-5, 2013.



HPV関連中咽頭癌の治療

- ・ HPV関連癌は非関連癌と比較して予後が良いため、治療強度低減を目指した臨床試験が国内外で進行中である
- ・ 低毒性の治療を行うことができれば患者のQOL向上が期待される
- ・ 現時点では治療強度を下げて良いという十分なエビデンスはなく、HPV非関連中咽頭癌と同様に治療を行うべきである

Crit Rev Oncol Hematol. 160: 103243, 2021.

HPV関連中咽頭癌の低侵襲治療を目指した臨床試験

- ・ RTOG1016; De-ESCALaTe HPV trial
- ・ 抗癌剤併用の放射線治療と分子標的薬併用の放射線治療との比較試験
- ・ 放射線+シスプラチン群
vs 放射線+セツキシマブ群
- ・ 分子標的薬の非劣性は示せず

Lancet. 5: 40-50, 2021.

HPV関連中咽頭癌のTNM分類

- ・ 治療内容にかかわらずHPV非関連癌と比較して予後が良好である
- ・ P53などのがん抑制遺伝子が野生型であり、抗癌治療によるアポトーシス誘導が有効に機能するからと考えられている
- ・ そのため、TNM分類やガイドライン上、HPV関連癌と非関連癌は別の癌腫としての取扱いが導入された

TNM分類UICC/AJCC第8版

- ・ 中咽頭癌
 - p16陽性中咽頭癌
 - p16陰性中咽頭癌
- ・ p16陽性中咽頭癌は、p16陰性中咽頭癌と比較して大幅にダウンスレージングされた
- ・ 中咽頭癌の適正な病期分類を行うためにはp16検査は必須となる

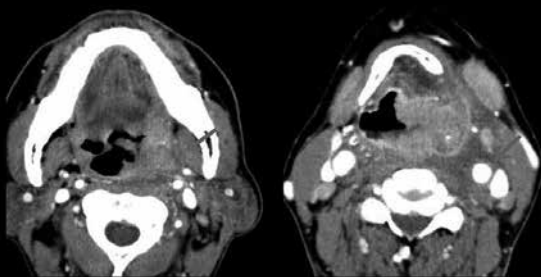
臨床的 T 分類(cT分類)； p16(－) またはp16免疫組織化学検査を行っていない

- TX 原発腫瘍の評価が不可能
- Tis 上皮内癌
- T1 最大径が2cm以下の腫瘍
- T2 最大径が2cmをこえるが4cm以下の腫瘍
- T3 最大径が4cmをこえる腫瘍、または喉頭蓋舌面へ進展する腫瘍
- T4a 次のいずれかに浸潤する腫瘍：喉頭、舌深層の筋肉/外舌筋、内側翼突筋、硬口蓋、または下顎骨
- T4b 次のいずれかに浸潤する腫瘍：外側翼突筋、翼状突起、上咽頭側壁、頭蓋底、または頸動脈を全周性に取り囲む腫瘍

臨床的 T 分類(cT分類)； p16(+)

- TX 原発腫瘍の評価が不可能
- T0 原発を認めない
- Tis 上皮内癌
- T1 最大径が2cm以下の腫瘍
- T2 最大径が2cmをこえるが4cm以下の腫瘍
- T3 最大径が4cmをこえる腫瘍、または喉頭蓋舌面へ進展する腫瘍
- T4 次のいずれかに浸潤する腫瘍：喉頭、舌深層の筋肉/外舌筋、内側翼突筋、硬口蓋、下顎骨、外側翼突筋、翼状突起、上咽頭側壁、頭蓋底、または頸動脈を全周性に取り囲む腫瘍

50歳台、男性 中咽頭癌



HPV+； T4
HPV-； T4a あるいは T4b(外側翼突筋、頸動脈浸潤？)

臨床的 N 分類(cN分類)； p16(－) またはp16免疫組織化学検査を行っていない

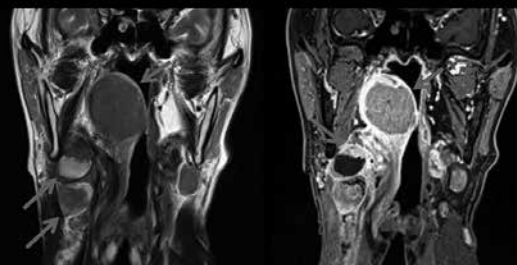
- NX 領域リンパ節の評価が不可能
- N0 領域リンパ節転移なし
- N1 同側の単発性リンパ節転移で最大径が3cm以下かつ節外浸潤なし
- N2a 同側の単発性リンパ節転移で最大径が3cmをこえるが6cm以下で節外浸潤なし
- N2b 同側の多発性リンパ節転移で最大径が6cm以下かつ節外浸潤なし
- N2c 両側または対側のリンパ節転移で最大径が6cm以下で節外浸潤なし
- N3a 最大径が6cmをこえるリンパ節転移で節外浸潤なし
- N3b 単発性または多発性リンパ節転移で臨床的節外浸潤あり

臨床的 N 分類(cN分類)； p16(+)

- NX 領域リンパ節の評価が不可能
- N0 領域リンパ節転移なし
- N1 一側のリンパ節転移で最大径が6cm以下
- N2 対側または両側のリンパ節転移で最大径がすべて6cm以下
- N3 最大径が6cmをこえるリンパ節転移

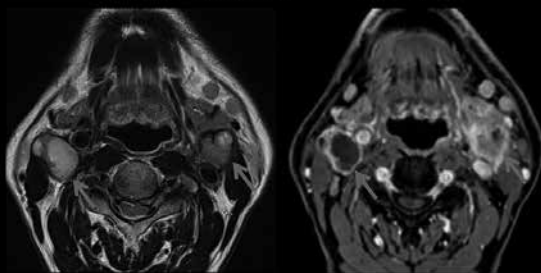
* 節外進展の有無は問わない

60歳台、男性 中咽頭癌



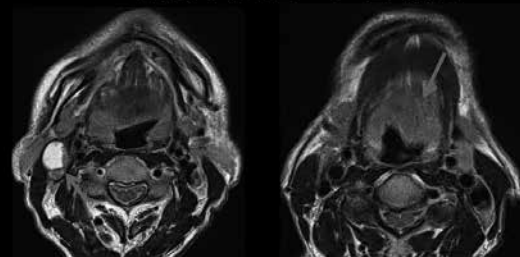
HPV+； T2、N1(一側の多発リンパ節転移、6cm以下)
HPV-； T2、N2b(同側の多発リンパ節転移、6cm以下)
あるいは N3b(節外進展あり)

60歳台、男性 中咽頭癌



HPV+； N2(両側の多発リンパ節転移、6cm以下)
HPV-； T2、N2c(両側の多発リンパ節転移、6cm以下)
あるいは N3b(節外進展あり)

80歳台、男性 中咽頭癌



HPV+； T3、N1(一側の多発リンパ節転移、6cm以下)
HPV-； T3、N1(同側の単発リンパ節転移、3cm以下)
あるいは N2b(同側の多発リンパ節転移、6cm以下)
あるいは N3b(融合しているので節外進展あり？)

TNM分類UICC/AJCC第8版

- p16陽性中咽頭癌では、
 - 臨床的N分類(cN分類)で、第7版のN1からN2bまでがN1に集約
 - T分類ではT4aとT4bがT4に集約
 - 原発不明癌に対応してT0が新設
 - Stage IVは遠隔転移のあるM1のみに設定
 - 病理学的N分類(pN分類)はリンパ節転移の個数で分類されることになり、
 - pN1は1~4後のリンパ節転移
 - pN2は5個以上のリンパ節転移
 - p16陽性癌にpN3はなく、節外浸潤の有無は問わない
- p16陰性中咽頭癌では節外浸潤(extranodal extension; ENE)の概念が導入された

頭頸部外科, 28:9-14, 2018

HPV関連癌の予後とリンパ節転移

- リンパ節転移は予後因子ではないのか？
- 節外進展は予後因子とならないのか？
- Leeらは、節外進展を伴うリンパ節転移を有するHPV関連中咽頭癌では、節外進展を伴わない症例と比較して無増悪生存率(PFS)が不良であったと報告している
- Huangらは、節外進展がある場合にはHPV非関連癌と同様にN3に分類、あるいはN1→N2、N2→N3に段階を上げた方が予後に反映する可能性を示唆している。
- そもそも節外進展の触診やCT/MRI診断が難しい！

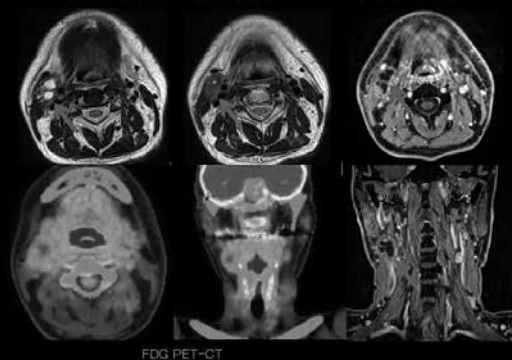
KJR, 20:1266-1274, 2019
Radiother Oncol, 144:12-22, 2020

HPV関連癌におけるPET-CTの役割

- リンパ節転移診断では過大評価の可能性
- 節外進展の判定には寄与しない
- 放射線治療の予後推定には寄与しない
- CTでの腫瘍容積が重要
- PET-CTはde-escalation trialとmanagementに大きな役割を担う可能性がある

Laryngoscope, 131:1535-1541, 2021
Radiother Oncol, 140:54-61, 2019
Radiother Oncol, 155:174-181, 2021

HPV関連癌治療後：CRT後効果判定



FDG PET-CT

HPVワクチンについて

- 小6~高1相当の女子は定期接種の対象
- 2013年 積極的な勧奨を差し控え
 - 副作用の報告
- 2000年生まれから接種率激減
- 欧米と比較して接種率は著しく低い
- 近年は接種率は増加傾向(20%)
- 中咽頭癌にも効果あり？
- 2020年 男子も任意での自費接種可能

まとめ

- HPV関連中咽頭癌は独立した疾患として対応
 - TNM分類はp16-/+で区別される
- 画像的特徴
 - 原発巣は境界明瞭
 - 初診時の進行リンパ節転移が多い
 - 嚢胞性リンパ節転移の頻度が高い
- HPV非関連癌と比較して予後良好
 - リンパ節転移の節外浸潤は予後に寄与しない？
 - 治療効果判定にFDG PET-CTは有効
- HPVワクチンの積極的勧奨を！(？)

10月22日金 <1日目>

教育講演 3

核医学

座長

陣之内 正史

厚地記念クリニック PET 画像診断センター



栗原 宏明

神奈川県立がんセンター 放射線診断・IVR科

「ホウ素中性子捕捉療法における ^{18}F -FBPA PET/CT の有用性について」

BNCT 開発の歴史は古く、1952 年には最初の臨床試験が米国で行われた。その後も日欧にて研究が継続され、ホウ素キャリアである薬剤 BPA の開発と、加速器中性子照射装置の開発を経て、2020 年 5 月、ついに BNCT が保険適用となった。いまだ保険適用されていないが、BPA に放射標識した FBPA を用いた PET 検査は、BNCT 適格患者の選択や治療効果・副作用発現の予測が可能と考えられ、早期の承認が望まれる件である。本講演では FBPA-PET 検査につき今後の課題とともに概説する。

第49回断層映像研究会

ホウ素中性子捕捉療法における ^{18}F -FBPA PET/CT の有用性について



神奈川県立がんセンター 放射線診断・IVR科 部長
国立がん研究センター中央病院 非常勤医師
栗原宏明

自己紹介

1992年3月 横浜市立大学医学部 卒業
1992年6月 横浜市立大学医学部附属病院 研修医
1994年4月 横浜市立大学医学部 放射線医学講座 助手
2001年4月 横浜市立大学市民総合医療センター 中央放射線部 助手
2006年4月 University of Texas MD Anderson Cancer Center, Department of Experimental Diagnostic Imaging, Postdoctoral Fellow
2008年4月 国立がんセンター 中央病院 放射線診断部 医員
2013年4月 国立がん研究センター 中央病院 放射線診断科 医長
2019年4月 神奈川県立がんセンター 放射線診断・IVR科 部長

専門分野 腫瘍核医学
学位 医学博士

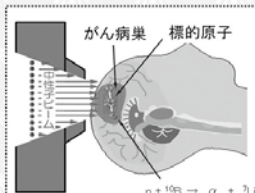
所属学会
日本医学放射線学会、日本核医学会

資格・専門医等
日本医学放射線学会 専門医
日本核医学会 専門医、PET核医学認定医
第1種放射線取扱主任者免許

2

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT)

^{10}B と中性子による核反応を応用
 $n + ^{10}\text{B} \rightarrow \alpha線 + ^7\text{Li} \rightarrow \text{殺細胞効果}$



がん病巣 標的原子

1951年よりBNLとMIT(原子炉)で最初の臨床試験

↓ 低線量、 ^{10}B 不足が原因

成績不良で中断、米国撤退
日欧で細々と臨床研究が継続

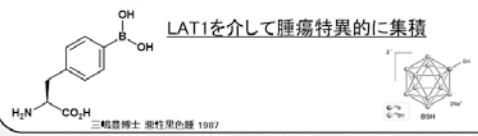
✓ BNCTの治療効果は腫瘍内 ^{10}B 濃度に依存
✓ 正常組織に低集積、腫瘍に高集積するホウ素担体が理想

適格判定(経験的)
TNR 2.5~3以上
あるいはTBR3~3.5以上

BNCTの再注目されている訳

①ホウ素担体薬剤としてBPAが開発された

LAT1を介して腫瘍特異的に集積



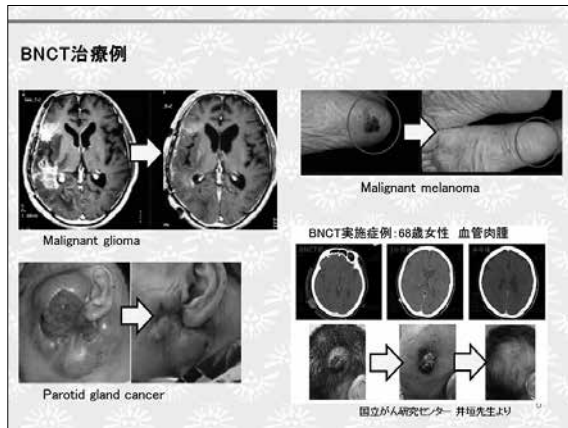
三嶋尊博博士 薬性黒色種 1997

②中性子線源として病院設置型加速器が開発された



住友
CICS
三菱

国内複数施設で治療



国内で実施されている 病院設置型加速器によるBNCTの開発状況

病院設置型加速器の医療機器として SHIのシステムが
2020/3/11 頭頸部癌に対するBNCT装置として承認

ホウ素担体の医薬品として

2020/2/26 BPA(一般名:ボロファン(10B) 販売名:ステポロニン®) 承認

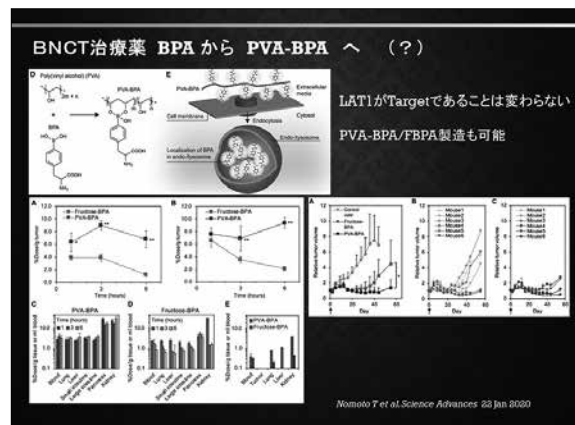
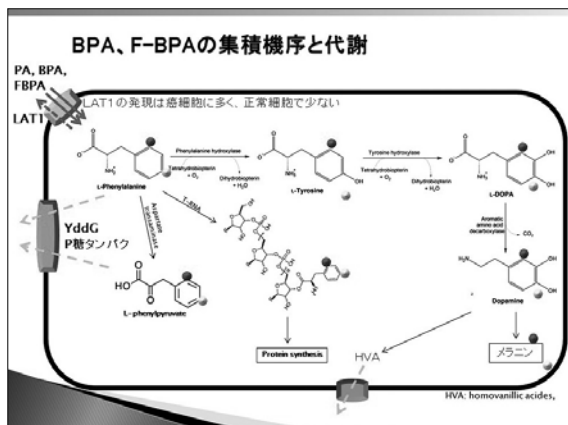
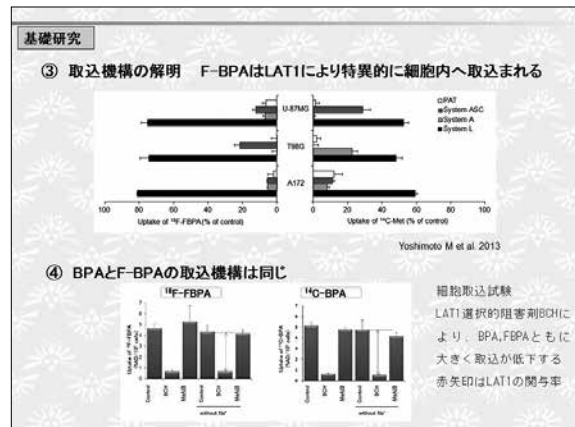
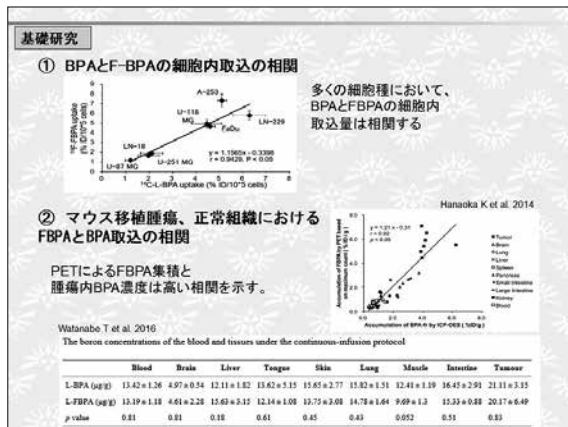
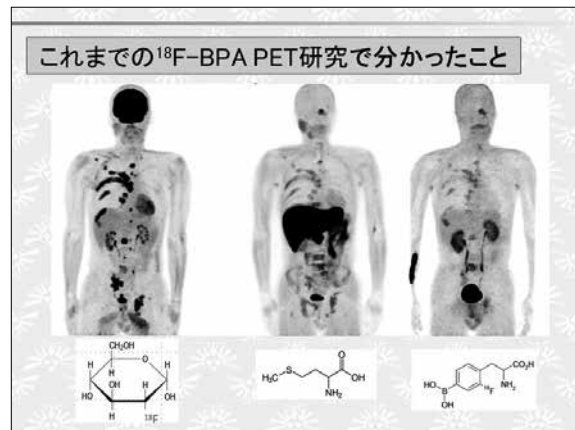
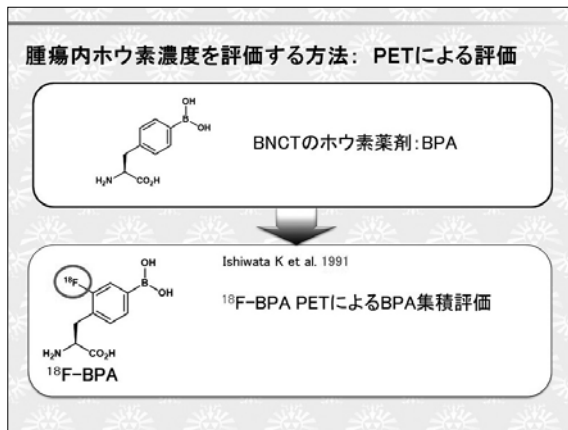
保険収載 2020/6/1 238,500点 (重粒子治療: 187,500点)

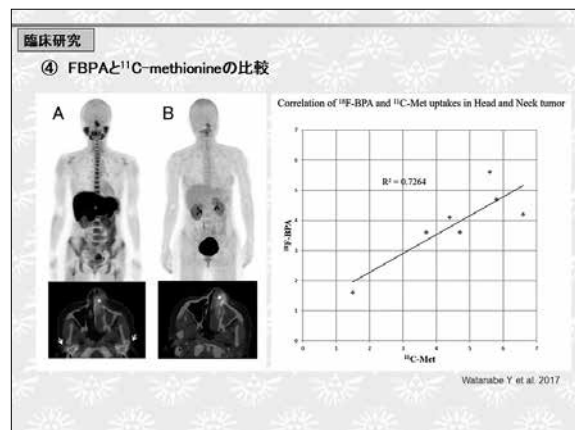
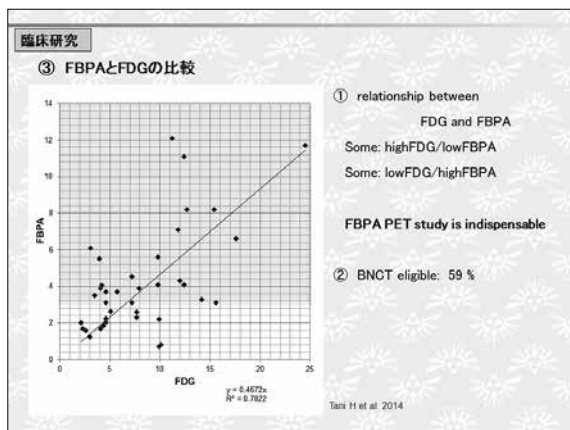
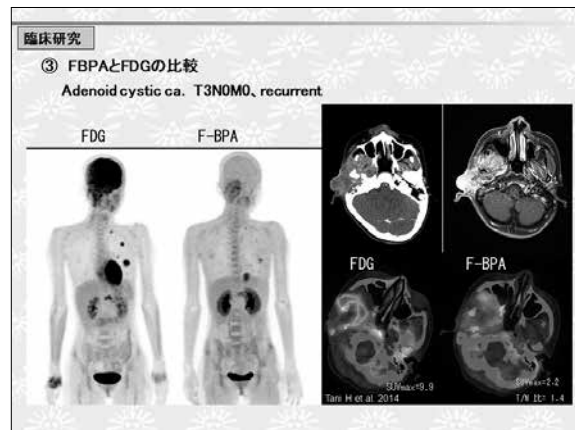
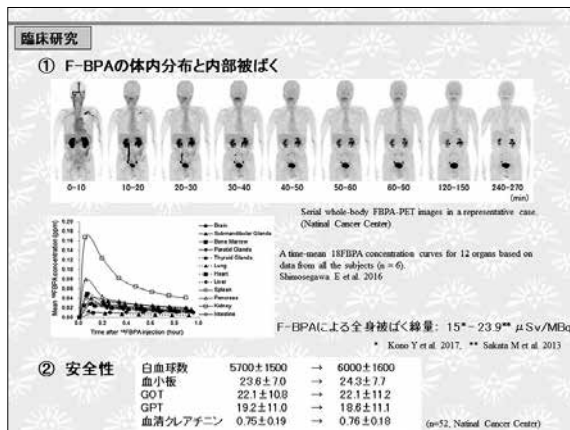
今後は、頭頸部がん以外にも、再発性神経腫などについても承認を目指している

BNCTの原理から、腫瘍内ホウ素濃度が治療効果に直結する
しかし腫瘍内ホウ素濃度を評価する方法はまだ不十分

(現状は血中ホウ素濃度から腫瘍内ホウ素濃度を概算)

6



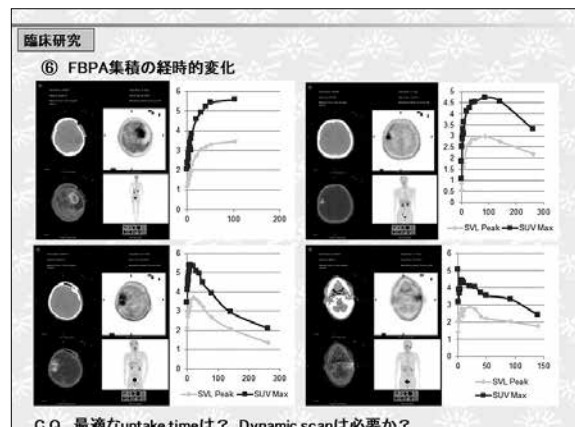
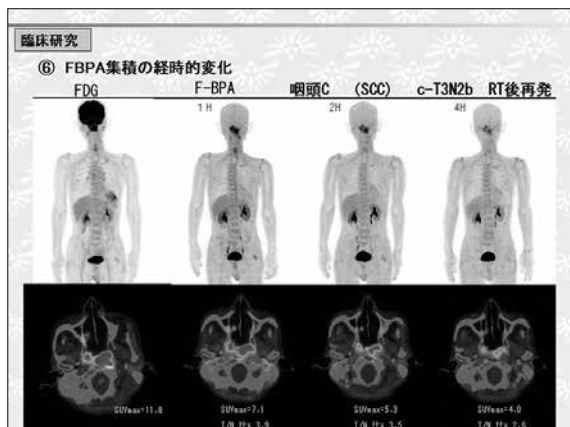
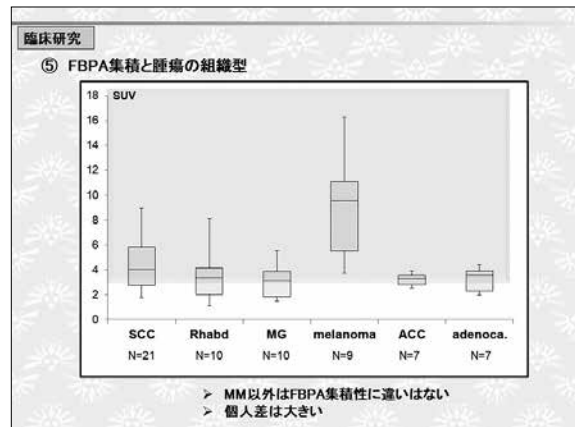


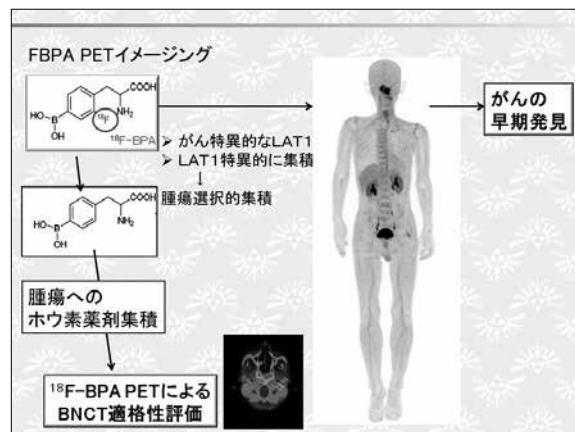
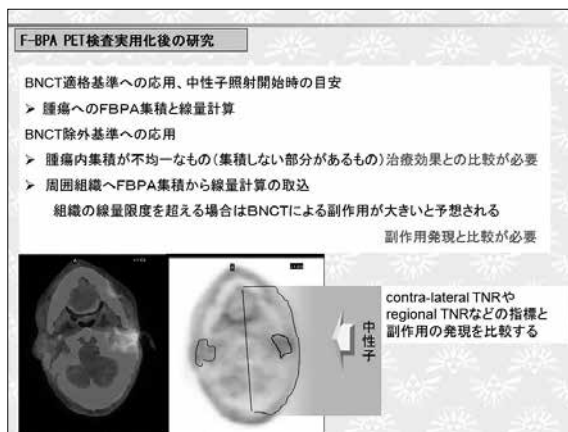
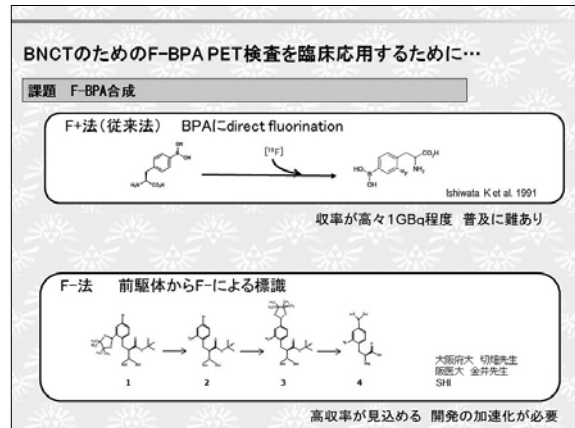
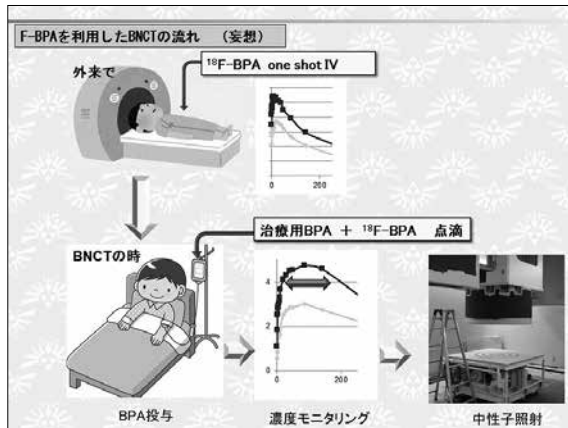
臨床研究

⑤ FBPA集積と腫瘍の組織型

Histology of primary tumor	cases	Gender (M/F)	Age (range, mean ± SD)	FBPA (SUVmax) Range	FBPA (SUVmax) mean ± SD	FDG (SUVmax) Range	FDG (SUVmax) mean ± SD
Squamous cell carcinoma	21	18/3	27 - 81, 59.2 ± 14.0	1.8 - 6.9	4.5 ± 2.1	1.8 - 20.7	10.1 ± 4.4
Rhabdomyosarcoma	10	6/4	4 - 36, 19.6 ± 11.2	1.1 - 8.2	3.7 ± 2.2	1.8 - 15.4	5.2 ± 3.9
Malignant glioma (grade III/IV)	10	8/2	37 - 62, 49.6 ± 9.8	1.5 - 5.9	3.1 ± 1.4	4.1 - 9.8	5.2 ± 2.3
Malignant melanoma	9	3/6	37 - 76, 58.1 ± 14.5	3.7 - 16.3	8.7 ± 4.1	4.6 - 24.5	11.1 ± 6.4
Adenoid cystic carcinoma	7	5/2	30 - 75, 54.7 ± 15.9	2.6 - 3.7	3.2 ± 0.5	3.2 - 10.4	5.2 ± 2.5
Adenocarcinoma	7	5/2	12 - 71, 54.9 ± 20.1	2.0 - 4.4	3.2 ± 1.0	4.4 - 17.2	10.1 ± 4.4
Ewing sarcoma	3	1/2	11 - 23, 16.7 ± 6.0	1.9 - 5.9	3.5 ± 2.1	3.3 - 6.7	5.0 ± 1.8
Angiosarcoma	3	2/1	37 - 76, 62.3 ± 22.0	1.6 - 2.2	1.8 ± 0.3	2.6 - 4.1	3.5 ± 0.8
Papillary thyroid carcinoma	3	0/3	62 - 70, 67 ± 4.4	1.9 - 2.6	2.3 ± 0.4	7.7 - 8.9	8.4 ± 1.3
Others	27	16/11	4 - 81, 49.1 ± 19.9	1.6 - 7.1	3.3 ± 1.7	1.9 - 22.4	7.6 ± 4.9
Total	100	64/36	4 - 91, 49.3 ± 19.7	1.1 - 16.3	4.0 ± 2.5	1.5 - 24.5	7.7 ± 4.7

(National Cancer Center, 2012/03 to 2016/06)





Thank you !



中本 裕士

京都大学大学院医学研究科 放射線医学講座（画像診断学・核医学）

「神経内分泌腫瘍におけるソマトスタチン受容体イメージングの有用性について」

潜在的に悪性腫瘍の性質を有する神経内分泌腫瘍の特徴のひとつに、ソマトスタチン受容体の発現があげられる。このソマトスタチン受容体に親和性をもつ放射性医薬品が開発され、適切な放射性同位元素を選択することで、画像診断や内照射治療が可能である。しかも効果を予測した上で治療が行えることから個別化医療につながる。日本は諸外国に比べて遅れていたが、本年治療薬の承認も得られた。今後の臨床への普及が期待される。

第49回断層映像研究会

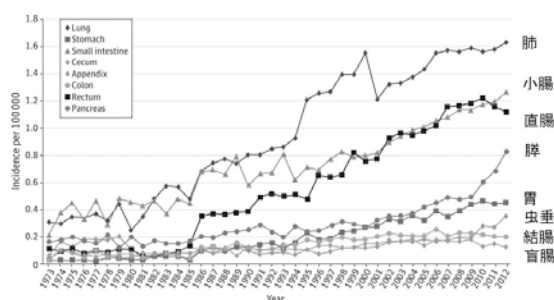
神経内分泌腫瘍におけるソマトスタチン受容体イメージングの有用性について

京都大学大学院医学研究科
放射線医学講座(画像診断学・核医学)
中本 裕士

本日の内容

- 神経内分泌腫瘍について
- ソマトスタチン受容体イメージング
- NETに対する内照射治療 (PRRT)

NETの新規発症率の推移(米国SEERデータベース)



Dasari A. et al. JAMA Oncol. 2017;3:1335

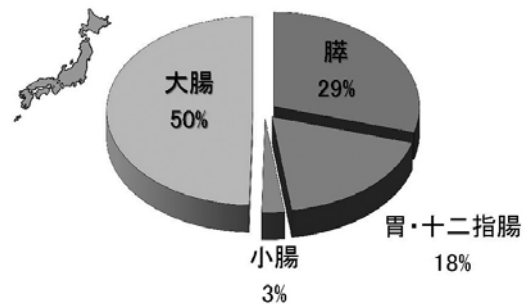
神経内分泌腫瘍 (Neuroendocrine tumor: NET)

- 神経内分泌細胞に由来する腫瘍
- 神経内分泌マーカー(クロモグラニンA・シナプトフィジン)を発現
- ペプチドホルモン・アミン産生能を有する
- 腫瘍の増大は緩徐なことが多い
- 転移能を有し、潜在的に悪性と考えられる

膵・消化管NET WHO分類2019

	分類	Ki-67 index	Mitotic count (HPF)
高分化型	NET (G1)	<3%	<2
	NET (G2)	3-20%	2-20
	NET (G3)	>20%	>20
低分化型	NEC (G3)	>20%	>20

日本における膵・消化管NETの原発巣の割合



Ito T, et al. J Gastroenterol. 2010;45:234, 2015;50:58

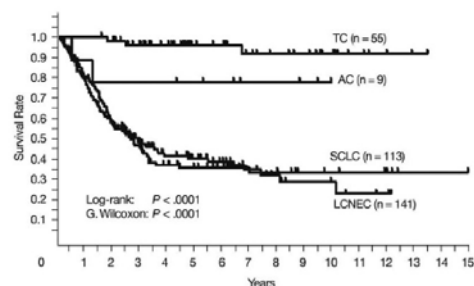
肺神経内分泌腫瘍の分類

種類	Mitotic count (10 HPF)	壊死	Grade	5年生存率
定型カルチノイド	<2	なし	低	87-100%
異型カルチノイド	≥2, <10	部分的	中	37-71%
大細胞神経内分泌癌	≥10	広範	高	15-44.8%
小細胞癌	≥10		高	10-20%* 0-5%**

* Limited disease, ** Extensive disease

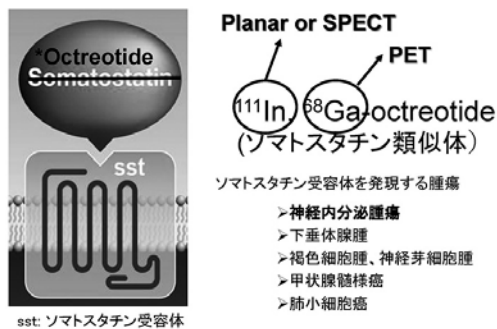
Hage R, et al. Ann Surg Oncol 2003;10:697

肺神経内分泌腫瘍の組織別5年生存率



Asamura H, et al. J Clin Oncol 2006;24:70

- ・ソマトスタチン受容体イメージング
- ・ソマトスタチン受容体シンチグラフィ



- ・ソマトスタチン受容体イメージング



- ・ソマトスタチン受容体シンチグラフィ (SRS)

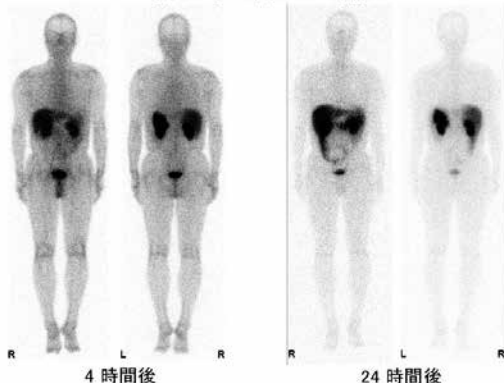
シンチグラフィ:
 「RI で標識した放射性薬剤を生体内に投与し、面型の検出器に入射するγ線でシンチレーターを光らせて平面像を撮る」(狭義)

- ・ SPECT は?
- ・ PET は?
- ・ 半導体検出器は?

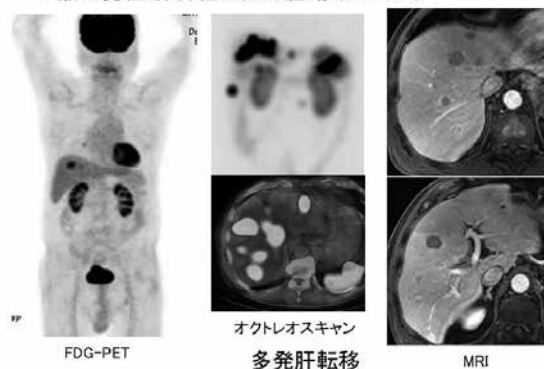
一般的に「SRS」といえば
 「単一光子放出核種で標識した製剤を用いた場合」

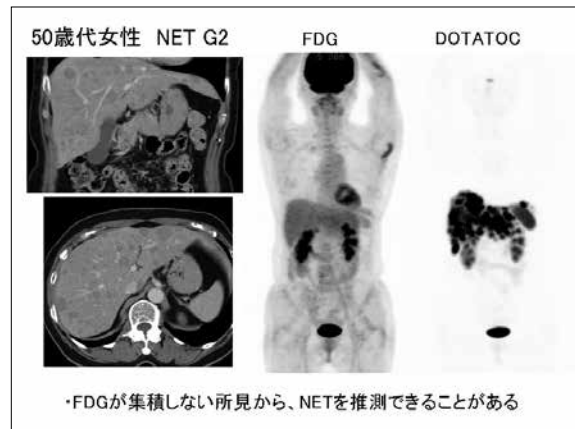
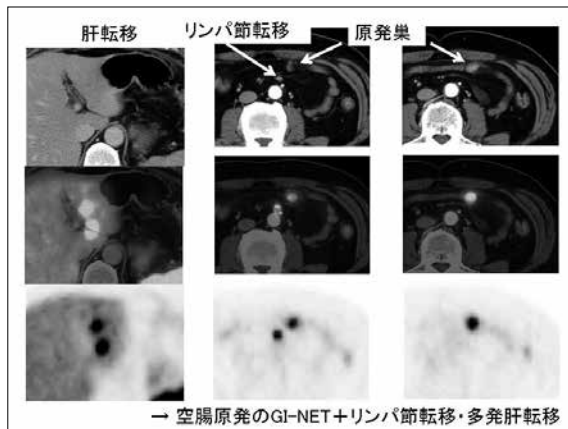
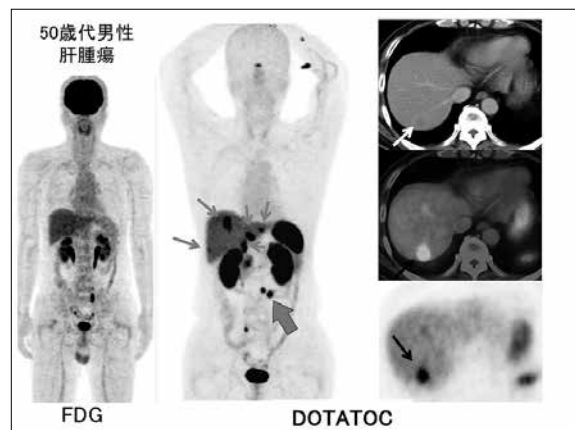
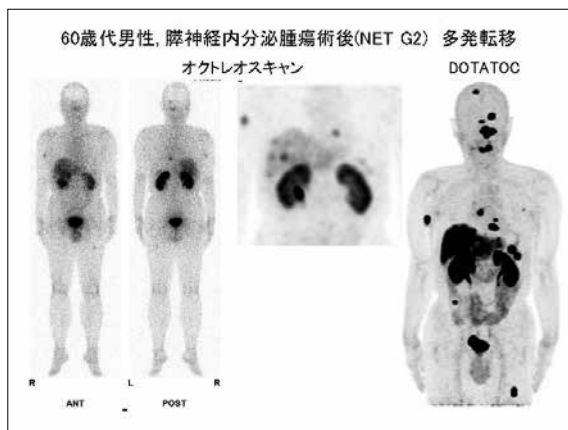
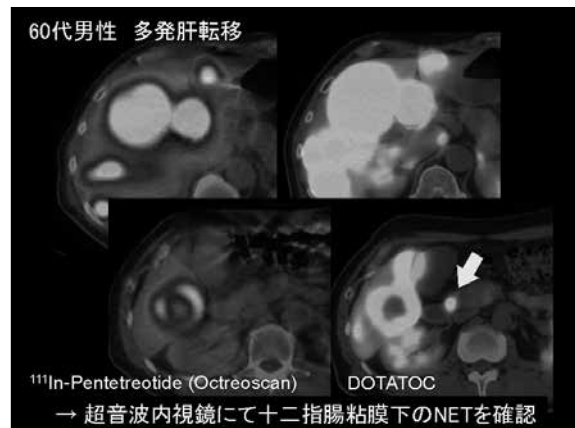
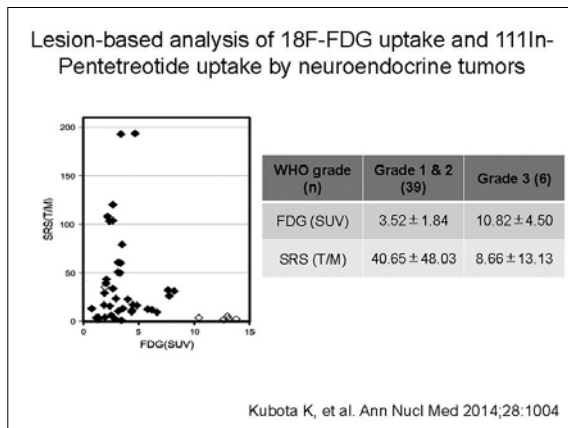
「ソマトスタチン受容体を標的とした核医学的画像診断法」を意味して使われることもある

オクトレオスキャンの正常像



70歳代男性 肺神経内分泌腫瘍 (NET G2)





神経内分泌腫瘍における ^{68}Ga 標識オクトレオタイドを用いたPET/CTの診断精度: メタ解析

(14 文献, 537 患者のデータ)

感度	93% [91-95%]	AUC: 0.96
特異度	91% [82-97%]	

Treglia G, et al. Endocrine 2012;42:80

(22 文献, 2105 患者のデータ)

感度	93% [91-94%]	AUC: 0.98
特異度	96% [95-98%]	

Geijer H, et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2013;40:1770

^{68}Ga -DOTATOC imaging of neuroendocrine tumors: a systematic review and metaanalysis.

Graham MM, et al. J Nucl Med 2017;58:1452

This metaanalysis summarizes the efficacy of ^{68}Ga -DOTATOC for several distinct indications and is intended to support approval of this agent by the U.S. Food and Drug Administration.

2001年1月から2015年11月までに発行された DOTATOC-PET/CT に関する17論文を解析

↓

感度 92%, 特異度 82%, 治療方針への影響 51%

➤ 転移巣がNETと判明し、原発巣が不明なとき

	n	True positive primary	
Frilling et al.	4	3	44%
Schreiter et al.	33	15	
Nakamoto et al.	14	7	
Menda et al.	40	15	

➤ ホルモン等が高値で、NETが疑われているとき

	n	True positive	
Gabriel et al.	13	4	12%
Schreiter et al.	19	2	
Nakamoto et al.	25	1	

Graham MM, et al. J Nucl Med 2017;58:1452

¹¹¹In-DTPAOC scintigraphy vs ⁶⁸Ga-DOTATATE PET (OctreoScan)

312人中、オクトレオスキャンで結論に至らなかった
51人の患者に対してDOTATATE-PET/CTを施行

陽性所見の得られた患者数

Grade	Total	¹¹¹ In-DTPA	⁶⁸ Ga-DOTATATE	P
Low	28	11 (46%)	22 (92%)	<0.001
Intermediate	19	3 (16%)	16 (84%)	<0.001
High	4	2 (50%)	3 (75%)	NS

Srirajaskanthan R, et al. J Nucl Med 2010;51:875

追加情報と治療方針への影響(自験例 20例)

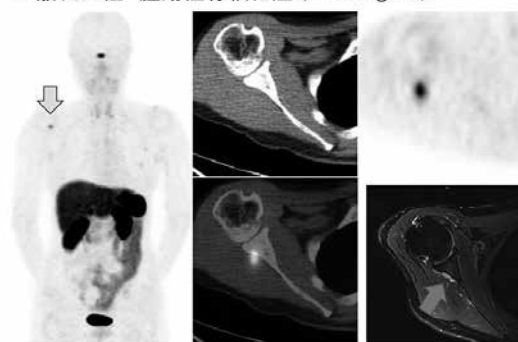
- DOTATOC-PET/CTによる追加情報
 - ✓ Primary tumors were visible (n=5)
 - ✓ More lesions, such as node (n=4), liver (n=5), and bone (n=3), metastases were identified
 PET findings yielded additional information in **60%** (12/20) of the cases
- DOTATOC-PET/CTによる治療方針への影響
 - ✓ Follow-up → Treatment (n=1)
 - ✓ Findings were useful for considering resection (n=1)
 PET findings affected therapeutic strategies in **10%** (2/20)



EANM/SNMMI guidelines 2019

	First choice	Second choice	Third choice
褐色細胞腫 (sporadic)	FDOPA or MIBG	⁶⁸ Ga-SSA	FDG
遺伝性褐色細胞腫 (NF1/RET/VHL/MAX)	FDOPA	MIBG or ⁶⁸ Ga-SSA	FDG
SDHx and/or metastatic	⁶⁸ Ga-SSA	FDG and FDOPA	FDG and MIBG or FDG and ¹¹¹ In-SSA
頭頸部傍神経節腫 (sporadic)	⁶⁸ Ga-SSA	FDOPA	¹¹¹ In-SSA

50歳代女性 腫瘍性骨軟化症 (P 1.6 mg/dL)

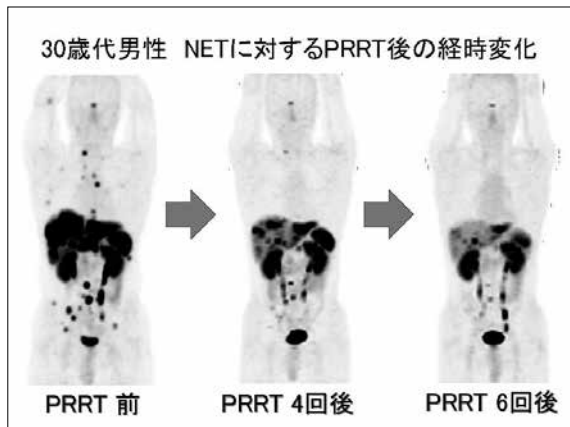
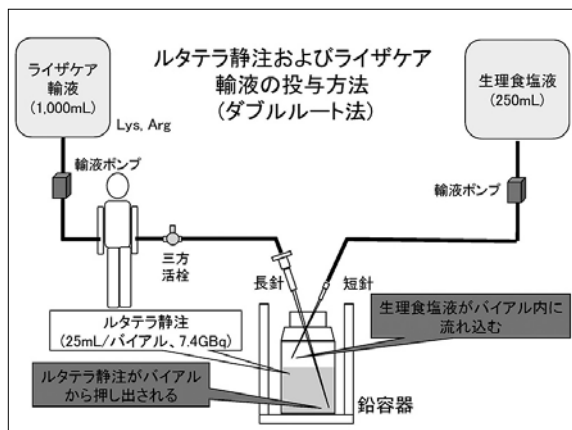
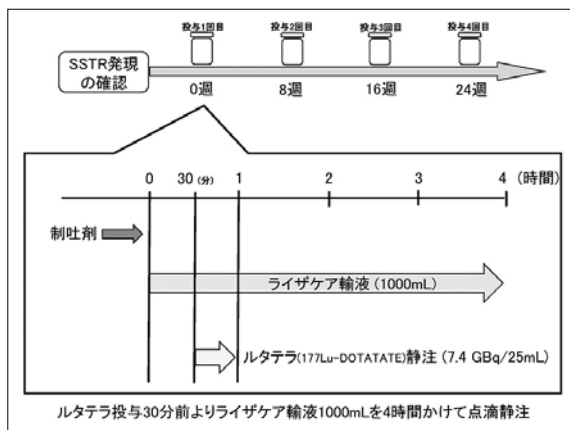
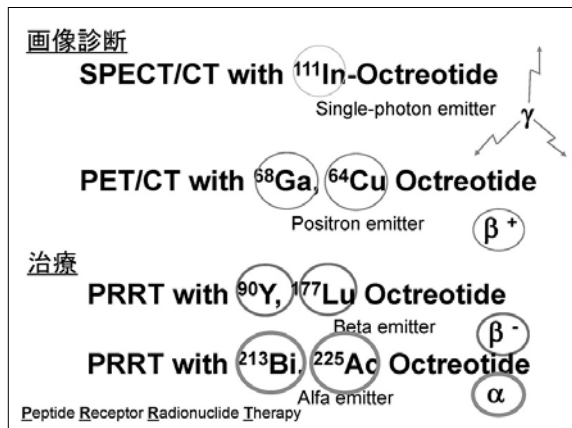
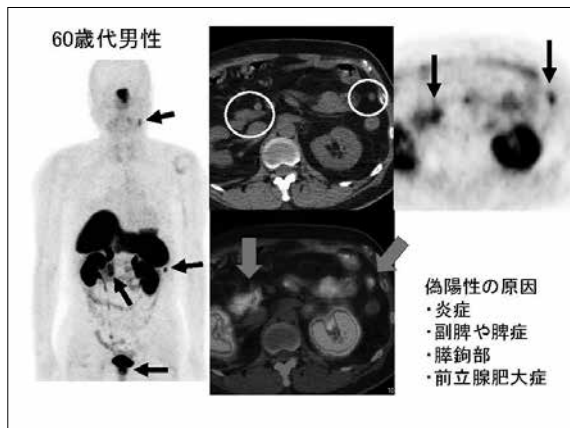


Authors	Year	n	Imaging technique	Detectability
El-Maouche	2016	11	SPECT/CT	4/11 (36%)
			DOTATATE-PET/CT	6/11 (55%)
			FDG-PET/CT	4/11 (36%)
Bhavani	2016	10	DOTANOC-PET/CT	9/10 (90%)
Singh	2017	17	DOTANOC-PET/CT	9/17 (53%)
Paquet	2018	15 11*	DOTATOC-PET/CT	8/11 (73%)
Kato	2021	35	DOTATOC-PET/CT	20/35 (57%)

*: True culprit lesions were finally confirmed in 11 patients.

生理的集積

部位	Mean±SD	Min	Max
下垂体	8.7±3.6	2.7	20.9
膵			
鉤部-頭部	6.3±3.6	1.8	21.7
体尾部	3.8±1.1	1.9	7.4
肝	7.7±2.4	2.9	19.0
脾	25.4±8.6	4.8	50.5
副腎	13.4±4.6	2.6	26.1
腎	19.7±6.5	5.5	39.8
病変	(33.8±33.0)	1.6	171.0



PRRT の成績に関する報告

著者 (発表年)	患者数	奏効率 criteria	Response	転帰
^{90}Y				
Valkema (2006)	58	9%	SWOG	TTP 29m
Bushnell (2010)	90	4%	SWOG	PFS 16m
Imhof (2011)	821	37%	RECIST	mean OS 4-60m
^{177}Lu				
Kwekkeboom (2008)	310	30%	SWOG	median OS 46m
Bodei (2011)	47	33%	RECIST	TTP 36 m

SWOG: South West Oncology Group, RECIST: Response Criteria in Solid Tumors, TTP: median time to progression, PFS: progression free survival, OS: Overall survival

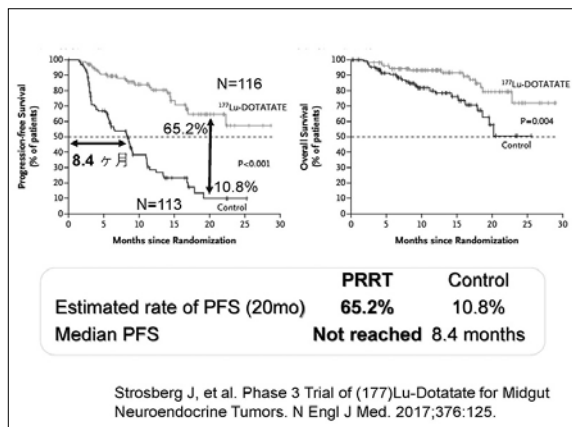
Evidence level 3a

Phase III Netter-1 trial

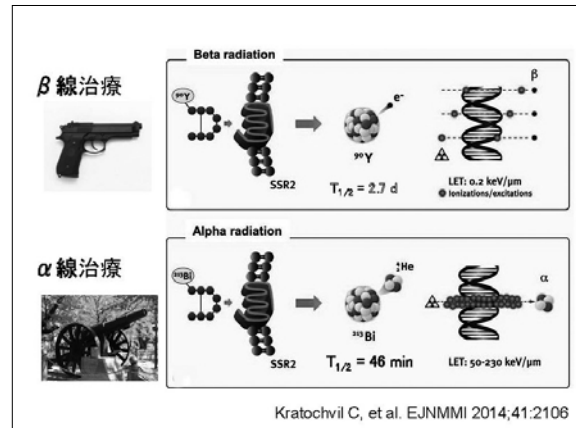
中腸由来のsstr陽性神経内分泌腫瘍に対する ^{177}Lu -DOTATATE の効果を調査する多施設共同のRCT

- 30mgのサンドスタチンLAR + 7.4 GBq の **Lutathera** 8週ごとに4回投与 (n=116)
- ^{177}Lu -DOTATATE vs.
- 60mgのサンドスタチンLAR のみ (n=113)

RECIST規準を用いて12週ごとにPFSを評価



^{177}Lu -DOTATATEを用いたPRRTの副作用	
骨髄抑制	リンパ球減少(28.3%)、血小板減少(22.8%)、貧血(11.8%)等があらわれることがある。 *海外Ⅲ相および国内Ⅰ/Ⅱ相を統合した結果、上記の頻度での骨髄抑制が認められた。
腎機能障害	急性腎不全(4.7%)、血中クレアチニン増加(3.1%)等があらわれることがある。 *海外Ⅲ相および国内Ⅰ/Ⅱ相を統合した結果、上記の頻度で腎機能障害が認められた。
(晩期障害)	骨髄異形成症候群(1.6%)、急性骨髄性白血病(頻度不明) *海外Ⅲ相および国内Ⅰ/Ⅱ相を統合した結果、上記の頻度で骨髄異形成症候群が認められた。急性骨髄性白血病は海外Ⅲ相、国内Ⅰ/Ⅱ相では認められなかったが、海外Ⅰ/Ⅱ相で認められている。



Remarkable responses to Bi-213-DOTATOC observed in tumors resistant to previous therapy with Y-90/Lu-177-DOTATOC

Case I: Shrinkage of liver lesions and bone metastases after i.a. therapy with 11 GBq Bi-213-DOTATOC

Case II: Response of multiple liver lesions after i.a. therapy with 14 GBq Bi-213-DOTATOC

SNM2012 Image of the year

Bi-213: ウラン-233の崩壊過程でできる。半減期は約46分。

まとめ

- ✓ 神経内分泌腫瘍の診療にソマトスタチン受容体イメージングは必須である
- ✓ 画像診断にて治療効果が期待できる群を抽出し、内照射療法へとつなげる

“Theranostics” が今後本邦でも進むものと期待される

10月22日金 <1日目>

教育講演 4

胸部

座長

坂井 修二

東京女子医科大学 画像診断学・核医学講座



芦澤 和人

長崎大学 大学院医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学分野

「COVID-19 の画像診断 update」

昨年3月にWHOから新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のパンデミック宣言が出され既に1年半が経過しました。日本でもワクチン接種が加速化していますが、未だに終息のめどは立っていません。これまでに、COVID-19による肺炎および罹患後の合併症に関しては多くの知見が世界中から報告されてきました。本講演では、肺炎および罹患後の合併症における画像診断の役割や特徴的な画像所見に関して最新の知見を含めて紹介したいと思います。

COVID-19の画像診断 update

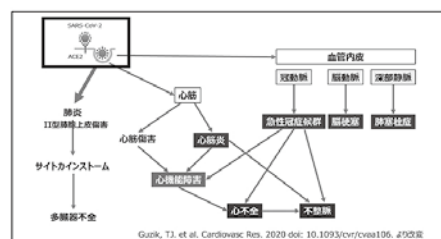


長崎大学大学院 臨床腫瘍学分野
長崎大学病院 がん診療センター
芦澤 和人



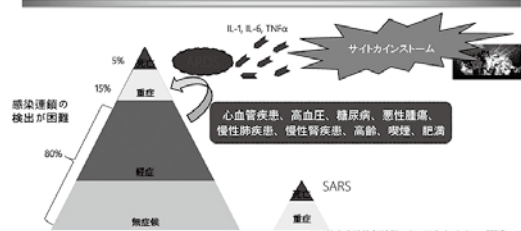
第49回断層映像研究会 2021.10.22（金）鹿児島

COVID-19の心肺血管系への関与



Guzik, T.J. et al. Cardiovasc. Res. 2020; doi: 10.1093/cvr/cvz106. #5032
日本医師会 COVID-19有識者会議Webサイト <https://www.covid19-jpn-mssci-expert-meeting.jp/04/11825>

COVID-19の病態:SARSとの違い



立川総合病院放射線科 氏田万寿夫 先生のご厚意による

Talk outline

- COVID-19に対する胸部CT検査の指針

COVID-19に対する胸部CT検査の指針

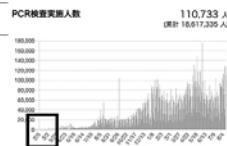
日本放射線科専門医会・医会、日本医学放射線学会
日本感染病学会、日本感染症学会 2020.4.23

胸部CT検査の適応に関して

- ①疾患に対するCTの診断能
- ②検査室の感染拡散の問題
- ③X線被曝のデメリット
- ④地域の感染状況

の4点を考慮して総合的に判断することが重要

* 地域の感染状況や各施設のCTの活用状況により、柔軟に運用することが望まれる



COVID-19に対する胸部CT検査の指針

日本放射線科専門医会・医会、日本医学放射線学会
日本感染病学会、日本感染症学会 2020.4.23

CT検査における注意点

- 患者はサージカルマスク着用必須
- 医療スタッフはアイシールドつきサージカルマスク(ゴーグル+サージカルマスク可)、キャップ、長袖ガウン、手袋を着用
- 濃厚接触が想定される場合: N95マスクも検討
- 検査後は十分な換気、患者の接触部位の清拭消毒
- CT待合室での院内感染対策: 確定患者、疑い患者、それ以外にわけて接触を避ける



COVID-19に対する胸部CT検査の指針

日本放射線科専門医会・医会、日本医学放射線学会
日本感染病学会、日本感染症学会 2020.4.23

クラスター(疑い含む)集団へのスクリーニングとしてのCT検査は推奨できない

- PCR検査が陽性のクラスター集団で、無症状例の46%、有症状例の20%に、CT陽性(偽陰性)例が存在
<https://www.researchsquare.com/publication/2020/04/23/COVID-19-CT-Scan-Findings-in-Cases-from-the-Chinese-Ship-Quarantine-Station-2019-12-01-01-18>
- 特徴的なCT所見が報告されているが、他疾患とのオーバーラップがあり、有病率の小さい集団においては、偽陽性例の影響が高い。
- クラスターの集団全員を対象となり、CT検査の対象が膨大となる。特にオーバーシュートが生じた際、対象者全員にCTを施行することは、診療体制に大きな影響を及ぼす。
- COVID-19は接触・飛沫感染が主体であり、患者がCT室使用後に清潔整備ができない場合は院内感染を来すリスクもある。
- 被ばくのデメリットとCTによる肺炎の診断能の高さを考慮して、スクリーニングとしての正当性を評価する必要がある。

COVID-19に対する胸部CT検査の指針

日本放射線科専門医会・医会、日本医学放射線学会
日本感染病学会、日本感染症学会 2020.4.23

実臨床における COVID-19 に対する CT の適応は

CTは胸部単純X線撮影(CXR)と比較して肺炎の早期診断や合併症の有無、鑑別診断に有用である。しかし、CTの診断能には限界があること、CT検査室での感染拡散のリスクや、CT装置の台数や感染症専用のCTの有無など各施設での医療業務への影響を十分に考慮し、CTの適応を判断することが重要である。

- CXRで異常影がみられ、他疾患と鑑別を要する場合
- 臨床症状、地域の感染状況を鑑み、COVID-19が強く疑われ、PCR検査で確定できない場合であって、疾患の進行リスクが高いと判断される場合
- CXRで異常影がないがPCR検査陽性で、CTが有用な情報を与えると考えられる場合
- CXRの施行の有無にかかわらず、酸素化が必要な中等度以上の肺炎を疑われる場合

COVID-19の診療における画像診断のガイドライン

The Role of Chest Imaging in Patient Management
during the COVID-19 Pandemic:
A Multidisciplinary Consensus Statement from the
Respiratory Society
April 2020

Main Recommendations

- 無症状者に対して、画像によるCOVID-19スクリーニングの適応はない
- 肺炎の増悪がみられない限り、軽症患者への画像検査の適応はない
- 中等症または重症患者については、PCR検査の結果に関わらず画像の適応がある
- 呼吸状態が悪化した患者への画像の適応はある
- CTへのアクセスが限られる地域では、呼吸状態の増悪がない限りCXRが推奨される

Published Online April 7 2020; <https://doi.org/10.1148/ctg.2020.200001>

Talk outline

- COVID-19肺炎の画像所見

COVID-19に対する胸部CT検査の指針

日本放射線科専門医会・医会、日本医学放射線学会
日本感染病学会、日本感染症学会 2020.4.23

COVID-19肺炎のCT所見:頻度の高い所見

- 初期は片側性ないし両側性の胸膜直下のすりガラス影、背側または下葉優位
- 円形の多発性のすりガラス影
- 進行するとcrazy-paving patternやコンソリデーションなどの割合が増加
- 器質化を反映した索状影の混在、Reversed halo sign

Imaging Feature	Frequency	CT Pattern
Ground-glass opacity (GGO)	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Consolidation	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Comb sign	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Crazy-paving pattern	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Reversed halo sign	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Streak sign	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Septal thickening	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Emphysema	High	Subpleural, peripheral, and septal-sparing
Other	Low	Subpleural, peripheral, and septal-sparing

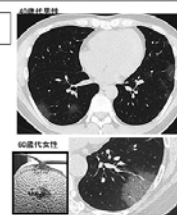
Respiratory Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Short CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA - Secondary Publication
Reisner M et al. Radiographics 2020; 40:1514-1589

COVID-19に対する胸部CT検査の指針

日本放射線科専門医会・医会、日本医学放射線学会
日本感染病学会、日本感染症学会 2020.4.23

COVID-19肺炎のCT所見:頻度の高い所見

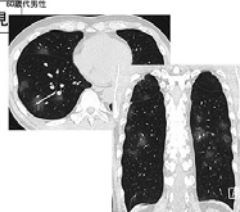
- 初期は片側性ないし両側性の胸膜直下のすりガラス影、背側または下葉優位
- 円形の多発性のすりガラス影
- 進行するとcrazy-paving patternやコンソリデーションなどの割合が増加
- 器質化を反映した索状影の混在、Reversed halo sign



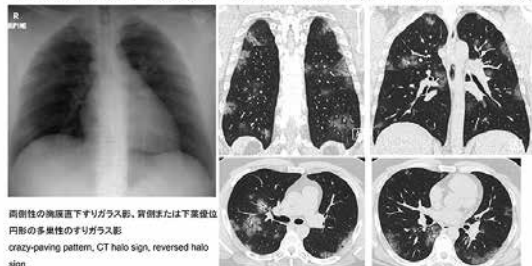
COVID-19に対する胸部CT検査の指針

COVID-19肺炎のCT所見：頻度の高い所見

- 初期は片側性ないし両側性の胸膜直下のすりガラス影、背側または下葉優位
- 円形の多発性のすりガラス影
- 進行するとcrazy-paving patternやコンソリデーションなどの割合が増加
- 器質化を反映した索状影の混在、Reversed halo sign



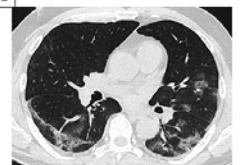
30代男性：味覚・嗅覚障害→発熱、咳嗽、Day7 PCR陽性 Day9



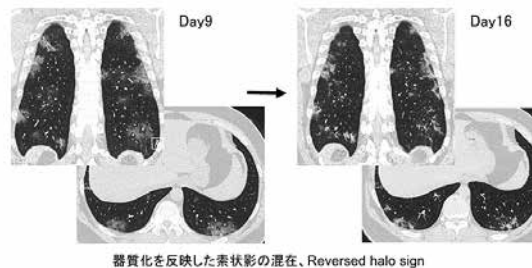
COVID-19に対する胸部CT検査の指針

COVID-19肺炎のCT所見：頻度の高い所見

- 初期は片側性ないし両側性の胸膜直下のすりガラス影、背側または下葉優位
- 円形の多発性のすりガラス影
- 進行するとcrazy-paving patternやコンソリデーションなどの割合が増加
- 器質化を反映した索状影の混在、reversed halo sign (atoll sign)



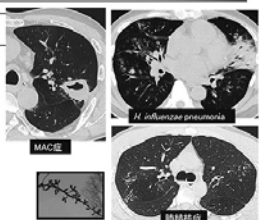
30代男性：味覚・嗅覚障害→発熱、咳嗽、Day7 PCR陽性



COVID-19に対する胸部CT検査の指針

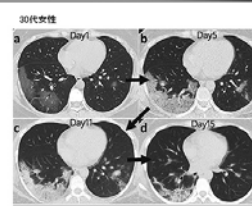
COVID-19肺炎のCT所見：稀な所見

- 空洞、境界明瞭な結節・腫瘍の多発性のすりガラス影
- すりガラス影を伴わない区域性の浸潤影
- 小葉中心性の粒状影、tree-in-bud appearance
- 胸水（重症例ではみられることがある）



COVID-19肺炎の経時的変化（短期）

- 早期：発症後 0-4 日
 - 胸膜下のすりガラス影
- 進行期：発症後 5-8 日
 - 急速に両側性、多発性に広がる
 - Crazy-paving pattern
 - Consolidation
- ピーク期：発症後 9-13 日
 - 濃厚なconsolidation
- 吸収期：発症後14日以降
 - Consolidationは徐々に吸収、器質化



COVID-19肺炎の重症度による違い

重症例で良く見られる所見

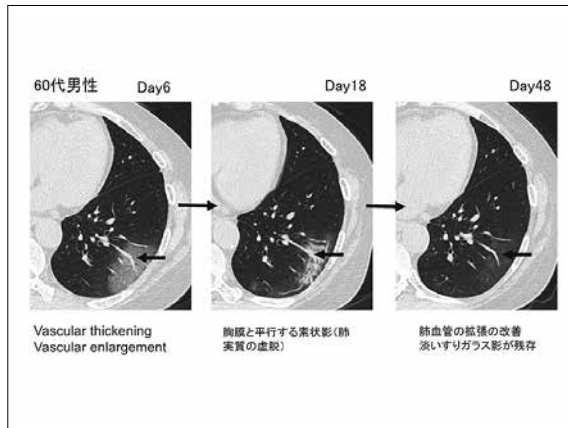
- 病変が広範囲
- 小葉間隔壁の肥厚
- air bronchogram
- リンパ節腫大
- 胸水

Characteristic	Group 1 (n=50)	Group 2 (n=50)	P-Value
Age (mean)	65.2 (SD 12.5)	65.2 (SD 12.5)	0.998
Gender (male/female)	40/10	40/10	0.998
Smoking status (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Comorbidity (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Consolidation (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Ground-glass opacity (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Interlobular septal thickening (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Air bronchogram (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Lymph node enlargement (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Pleural effusion (yes/no)	10/40	10/40	0.998

Vascular enlargement, vascular thickening

- 肺炎内および周囲の肺血管影の拡張
- COVID-19の59-82%にみられる
- 炎症・浮腫により動脈血流増加、リンパ管、肺静脈への還流増加
- 他のウイルス性肺炎との鑑別に有用？
- 重症例で頻度が高い

Characteristic	Group 1 (n=50)	Group 2 (n=50)	P-Value
Age (mean)	65.2 (SD 12.5)	65.2 (SD 12.5)	0.998
Gender (male/female)	40/10	40/10	0.998
Smoking status (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Comorbidity (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Consolidation (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Ground-glass opacity (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Interlobular septal thickening (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Air bronchogram (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Lymph node enlargement (yes/no)	10/40	10/40	0.998
Pleural effusion (yes/no)	10/40	10/40	0.998



Vascular enlargement, vascular thickening

肺炎内および周囲の肺血管影の拡張

・COVID-19の59-82%にみられる

・炎症・浮腫により動脈血流増加、リンパ管、肺静脈への還流増加

・他のウイルス性肺炎との鑑別に有用?

・重症例で頻度が高い

Table 3 Multivariate logistic regression analysis for prognostic disease severity

	Odds ratio	95% confidence interval	p-value
Age	1.07	1.017 - 1.122	0.017
Presence of comorbidity	1.627	0.39 - 3.825	0.501
Sum of CT lesion extent	1.066	1.024 - 1.110	0.002
Pulmonary vessel diameter	3.052	1.21 - 7.697	0.018

Ali R. Issaoui T, et al. Jap J Radiol 2021; 39: 451-455.

Vascular enlargement, vascular thickening

Table 2 Comparison of subsegmental maximum vascular diameter, CT lesion extent, and laboratory data using Spearman's correlation coefficient

	SpO ₂ (N=87)	CRP (N=87)	LDH (N=87)	D-dimer (N=72)	Total CT lung volume (N=87)	Vascular diameter (N=87)
Normal	0.581	-0.552	-0.539	-0.330	-0.470	0.314
Extent	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
GGO	-0.419	0.453	0.463	-0.012	0.273	-0.332
Extent	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.813	p<0.017	p<0.001
Retraction	-0.383	0.655	0.637	0.211	0.498	-0.293
Extent	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.056	p<0.001	p<0.001
Consolidation	-0.566	0.530	0.507	0.189	0.372	-0.551
Extent	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.088	p<0.001	p<0.001
Total CT lung volume	0.338	-0.011	-0.021	-0.102	-0.09	-0.046
Vascular Diameter	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

SpO₂ brain saturation, CRP C-reactive protein, CT computed tomography, LDH lactate dehydrogenase, SpO₂ oxygen saturation, GGO ground-glass opacity

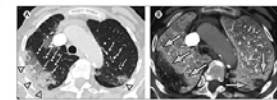
Ali R. Issaoui T, et al. Jap J Radiol 2021; 39: 451-455.

Pulmonary perfusion abnormalities

換気が低下した肺炎の内部および周囲の肺血管影の拡張
(血管内皮傷害による循環調節の破綻によると考えられている)

→換気血流不均衡↑

→低酸素血症がさらに増強

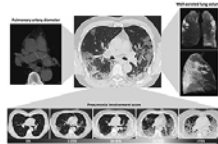


異常影内および周囲の肺血管の拡張
異常影に一致した肺血流の低下
異常影辺縁のhalo様の肺増強

Long M, et al. Lancet Infect Dis. 2020 Dec; 20(12): 1360-1366.

COVID-19肺炎の予後因子

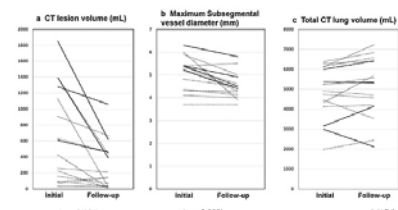
・主肺動脈径←肺高血圧



Variable	N	Median (IQR)	Median (IQR)	Median (IQR)	p-value
Age, years	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Male	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	0.506
Diabetes mellitus, no (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Diabetes mellitus, yes (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Acute cardiovascular disease, no (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Acute cardiovascular disease, yes (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Organ transplant, no (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Organ transplant, yes (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Chronic kidney disease, no (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Chronic kidney disease, yes (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
LDH, U/L	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
CRP, mg/L	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
D-dimer, ng/mL	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
SpO ₂ , %	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
CT lesion volume, mL	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Maximum subsegmental vessel diameter, mm	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Total CT lung volume, mL	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Retraction, no (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Retraction, yes (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Consolidation, no (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001
Consolidation, yes (%)	129	54 (33-69)	54 (33-69)	54 (33-69)	<0.001

Epstein A, et al. European Radiology 2021; 31:4021-4031

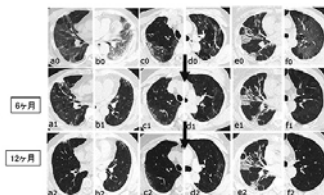
COVID-19肺炎の経時的変化(中長期)



COVID-19肺炎の経時的変化(中長期)

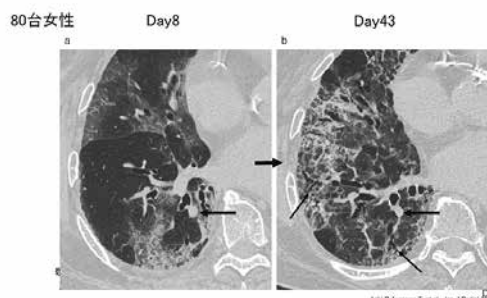
・6ヶ月後: 72%の患者で線維性変化が残存

・semi-quantitative Lungs Severity Score (LSS), well-aerated lung quantitative Chest CT (QCCT) が線維性変化の予測因子



Census O, et al. Radiology 2021 Jul 27; 302(2):1003

Man X, et al. Radiology 2021 Jul 27; 302(2):1003



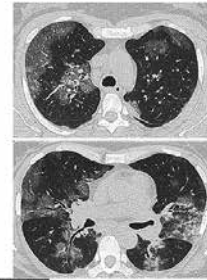
Ali R. Issaoui T, et al. Jap J Radiol 2021; 39: 451-455.

ウイルス性肺炎の画像所見

Causes of Pneumonia	Peribronchovascular Interstitial Thickening	Ground Glass Opacity and Consolidation	Subpleural, Subsegmental, and Tree-in-Bud Opacities	Septal Thickening	Bronchial and/or Bronchiole Wall Thickening	Other
Most common						
Influenza A	+++	+++	+++	+++	+++	Pneumatoceles, pleural effusion
Adenovirus (PML)	+++	+++	+++	+++	+++	
Severe acute respiratory syndrome (SARS)	+++	+++	+++	+++	+++	
Parainfluenza 1-4	+++	+++	+++	+++	+++	
RSV	+++	+++	+++	+++	+++	
hMPV	+++	+++	+++	+++	+++	
Measles	+++	+++	+++	+++	+++	
Enteroviruses	+++	+++	+++	+++	+++	
Human coronavirus 229E	+++	+++	+++	+++	+++	
Less common						
Adenovirus	+++	+++	+++	+++	+++	Branchiectasis
Respiratory syncytial virus	+++	+++	+++	+++	+++	Reduced with halo sign
Parainfluenza	+++	+++	+++	+++	+++	Reduced with halo sign or subpleural
CMV	+++	+++	+++	+++	+++	Reduced with halo sign
EBV	+++	+++	+++	+++	+++	Reduced with halo sign

Harper T. Imaging of pulmonary viral pneumonia. Radiology 2015; 260:19-35.

40代女性：咳嗽、発熱



Influenza virus pneumonia

Talk outline

- COVID-19罹患後の合併症の画像診断

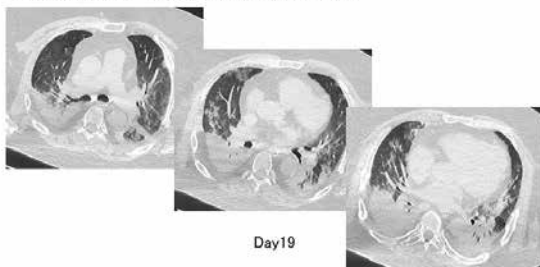
COVID-19罹患後の肺血栓塞栓症

肺血栓塞栓症 (PTE)

- CT angiography (CTA)が施行されたCOVID-19感染重症患者の17-35%にみられるとの報告
- (通常のICU患者は3-10%)
- D-dimerのスクリーニング
- 暗血、頻脈、DVT、患者の移動時の急激な状態悪化などのサインがみられたら、CTAや心エコー等を検討すべき
- 男性、喫煙の関与

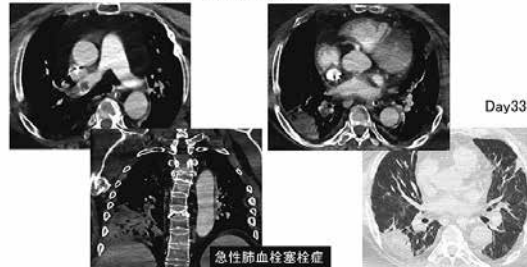
Study	Patients	CTA	DVT	PTE	PE
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100
Wang et al. (2020)	100	100	100	100	100

40代男性：クルーズ船船員、発熱、呼吸困難



Day19

40代男性：クルーズ船船員、発熱、呼吸困難



Day33

急性肺血栓塞栓症

COVID-19罹患後のその他の血管内皮傷害

全身の血管内皮傷害を来す

Patient Work-up and the Role of Imaging in Suspected or Diagnosed COVID-19 Cases



上腸腸動脈血栓症+小腸虚血による穿孔

Rezaei MV et al. Radiographics 2020; 40(7):1855-1869

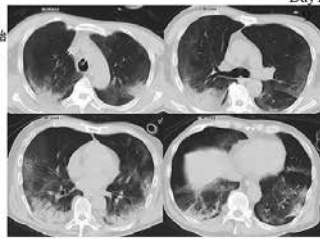
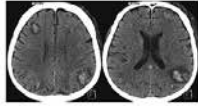
60代男性
米国旅行中に発熱、倦怠感
帰国直後受診、PCR陽性 (Day5)
Day10 酸素化増悪、ICU、HCO治療開始
Day19 意識障害、腎障害、多発脳出血
Day 28 抜管



Day7

立川総合病院放射線科 氏田万寿夫 先生のご厚意による

60代男性
米国旅行中に発熱、倦怠感
帰国直後受診、PCR陽性 (Day5)
Day10 酸素化増悪、ICU、HCQ治療開始
Day19 意識障害、腎障害、多発脳出血
Day 28 抜管

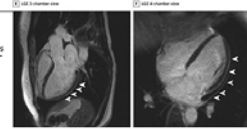


立川総合病院放射線科 氏田万寿夫 先生のご厚意による

COVID-19罹患後の心筋傷害

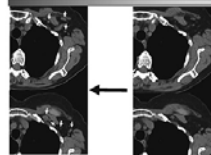
心筋障害

- COVID-19感染回復後の患者の20-30%にみられるとの報告(既存の心血管疾患のある患者では55%)、長期化する症例あり
- 心筋トロポニンの上昇
- 心筋炎、急性心筋梗塞、心不全、不整脈等の合併症
- 心筋MRI(造影遅延相)や心エコーでの診断



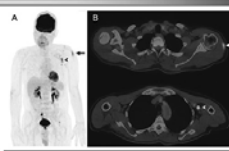
Fontana VQ et al. JAMA Cardiol. 2020 Nov 1;10(11):1205-1213

COVID-19 Vaccination-Related Lymphadenopathy



69-year-old female with a history of lung adenocarcinoma and recent left arm COVID-19 vaccination three days prior (first dose). (A) Axial images from chest CT show left axillary and subpectoral lymphadenopathy (arrows). (B) Comparison chest CT images from one-year prior show normal left axillary lymph nodes.

Wang T et al. Radio Imaging Cancer 2021 May;3(2):10038.



60-year-old man undergoing surveillance for smoldering myeloma with typical vaccination-associated findings. A, Coronal maximum intensity projection of fluorine 18 (18 F) fluorodeoxyglucose (FDG) PET and. B, fused axial 18F-FDG PET/CT shows FDG avidity in left deltoid muscle injection site (arrowhead) and ipsilateral reactive FDG-avid draining axillary lymph nodes (arrows), which are normal sized at CT.

Becker AS et al. Radiology 2021 Feb 24.

Take home message

- COVID-19に対する画像検査は、地域の感染状況や各施設のCT等の活用状況により、柔軟に運用を行う。
- COVID-19肺炎の典型的な画像所見は、初期は片側性ないし両側性の胸膜直下のすりガラス影、円形の多巣性のすりガラス影で、進行するとcrazy-paving patternやコンソリデーション、さらに器質化がみられる。
- COVID-19罹患後の合併症として、肺血栓塞栓症をはじめとした全身の血管内皮傷害、心筋障害などがみられる。
- 重症例で上記合併症の疑いがある場合は、造影剤を使用した画像検査を考慮する。



岡田 文人

大分県立病院 放射線科

「COVID-19 と鑑別を要する感染症の画像診断」

COVID-19 肺炎の CT 所見については多数の報告が認められる。胸部 CT を用いた非感染性の鑑別疾患として、特発性器質化肺炎、好酸球性肺炎、薬剤性肺炎、急性間質性肺炎、あるいは肺胞蛋白症などの多彩な疾患が挙げられる。一方、COVID-19 肺炎ワクチンの普及に伴い発症者が若年化している中、鑑別を要する感染症としては、異型肺炎は常にその上位に挙げられる。さらに、異型肺炎は抗菌薬治療開始の遅延を避けるべき疾患でもある。本講演では、COVID-19 肺炎の CT 所見に類似する感染症について述べる。少しでもお役に立つことができれば幸いである。

第49回断層映像研究会
SHIROYAMA HOTEL Kagoshima
2021年10月22-23日

COVID-19と鑑別を要する感染症の画像診断

大分県立病院 放射線科
岡田 文人

1963年 8月 愛媛県松山市興居島（門田町）生まれ
1982年 3月 愛媛県立今治高等学校 卒業
1988年 3月 島根医科大学（現：島根大学医学部）医学部 卒業
1988年、4月 島根医科大学医学部大学院医学研究科 入学
1992年 3月 同 上 単位修得退学
1992年、4月 島根医科大学医学部附属病院（放射線科） 医員
1998年 10月 大分医科大学（現：大分大学医学部）附属病院（放射線科）
2004年 4月 ドミニカ共和国 国立アイバル病院（JICAの専門家）
2007年、4月 大分大学医学部附属病院 助教
2008年 2月 同 上 講師
2017年、8月 大分市医師会立アルメイダ病院放射線科 部長
2019年 4月 大分県立病院 放射線科 部長
現在に至る

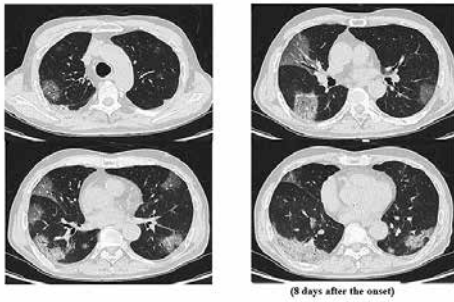
COVID-19 pneumonia

(11 days after the onset)

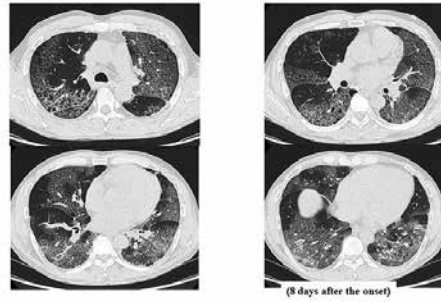
COVID-19 pneumonia

(6 days after the onset)

COVID-19 pneumonia



COVID-19 pneumonia



1. CT findings in patients with bacterial pneumonia

- 2.
- 3.

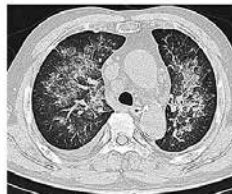
Bacterial pneumonia vs. non-infectious disease

- Distribution
- Interlobular septal thickening
- Centrilobular nodules with tree-in-bud pattern
- Traction bronchiectasis

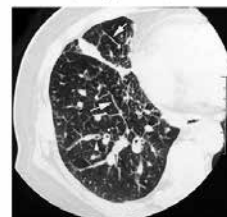
Mycoplasma pneumonia



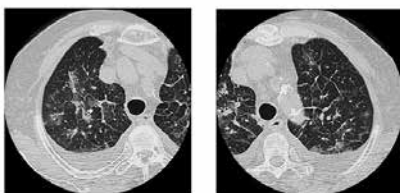
Cardiogenic pulmonary edema



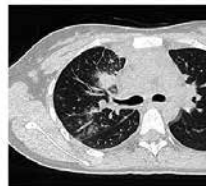
*Lymphangiosis carcinomatosa
(lung cancer)*



Pulmonary congestion



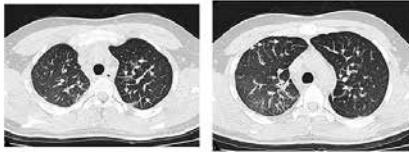
Hodgkin lymphoma



ATLL (lymphoma type)



Acute eosinophilic pneumonia



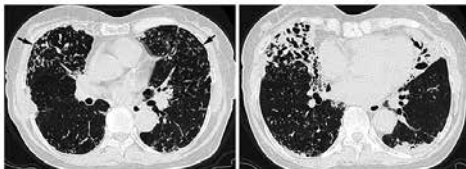
Staphylococcus aureus pneumonia



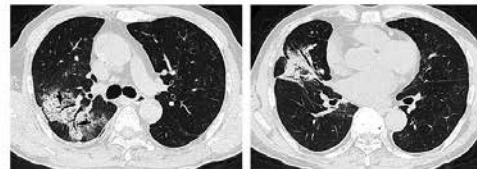
Moraxella catarrhalis pneumonia



Mycobacterium avium complex



Cryptogenic organizing pneumonia



Bacterial pneumonia vs. COVID-19 pneumonia

- Distribution
- Interlobular septal thickening
- Centrilobular nodules with tree-in-bud pattern
- Traction bronchiectasis
- mucoid impaction

- 1.
2. Differential infectious diseases
- 3.

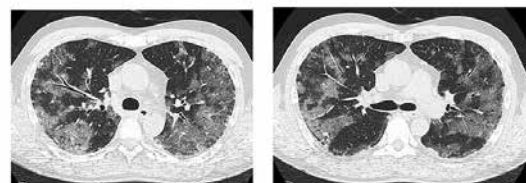
Differential diseases

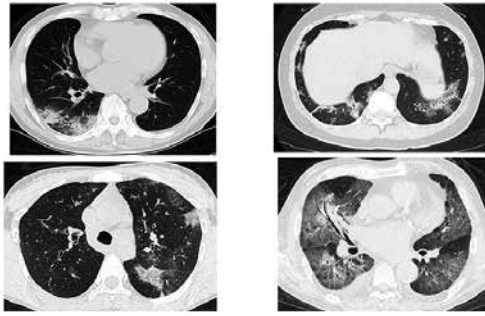
Non-infectious diseases

- Cryptogenic organizing pneumonia
- Acute/Chronic eosinophilic pneumonia
- Drug-induced pneumonia
- Acute exacerbation of interstitial pneumonia
- Pulmonary alveolar proteinosis etc.

Infectious diseases

Acute eosinophilic pneumonia





Differential diseases

Non-infectious diseases

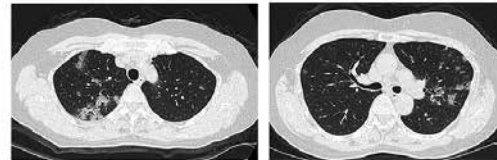
Infectious diseases

- Bacterial pneumonia
- *Pneumocystis jirovecii* pneumonia
- Viral pneumonia

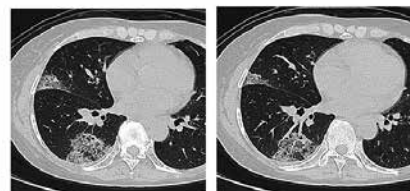
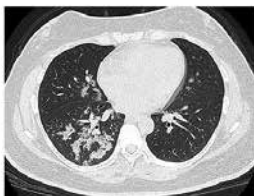
Differential diseases

Infectious diseases

- Bacterial pneumonia
- *Chlamydomydia pneumoniae* pneumonia
- *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia



Chlamydomydia pneumoniae pneumonia



Mycoplasma pneumoniae pneumonia

Frequency

- -1y (40%), -5y (65%), Adults (97%)
- The annual cases in the United States: 2,000,000 (inpatients: 100,000)

Mycoplasma pneumoniae pneumonia

CT Findings

- Bronchial wall thickening : 82-90%
- Centrilobular nodules : 89-96%
- GGA, consolidation
- Crazy-paving pattern
- Pleural effusion: 10%

Nambu A, et al. Radiology 2006; 219: 119-128.
Reimer P, et al. AJR Am J Roentgenol 2000; 174: 17-41.
Reimer P, et al. Eur Radiol 2001; 11: 117-121.
Okada F, et al. J Comput Assist Tomogr 2005; 29: 626-632.
Okada F, et al. Chest 2007; 132: 1910-1918.
Bo L, et al. Eur J Radiol 2009; 72: 188-193.

Textbook of Pediatric Infectious Disease, WB Saunders, 1998

Characteristics of the 82 Patients with the Two Etiologic Agents

Characteristics	C. Pneumoniae (n = 40)	M. Pneumoniae (n = 42)	P Value
Age (yr)	57.7 (20-82)	47.3 (15-78)	<.001
Gender	23/17	25/17	NS
Respiratory symptoms			
Cough	40 (100)	42 (100)	NS
Sputum	27 (67.5)	28 (66.7)	NS
Sore throat	8 (20)	12 (28.6)	NS
Laboratory findings			
WBC (x 1,000/ μ L)	8.8 (3.7-12.8)	8.5 (3.3-13.1)	NS
CRP (mg/dL)	10.7 (1.9-27.2)	9.2 (1.5-95)	NS

Note.-Unless otherwise noted, data are numbers of patients and numbers in parentheses are percentages.
NS = not statistically significant

Okada F, et al. J Comput Assist Tomogr 2005; 29: 626-632.

Thoracic CT Findings of the 82 Patients with the Two Etiologic Agents

Findings	C. Pneumoniae (n = 40)	M. Pneumoniae (n = 42)	P Value
Ground glass attenuation	38 (95)	39 (92.9)	NS
Consolidation	21 (52.5)	17 (40.4)	NS
Acinar pattern	28 (70)	5 (11.9)	<.0001
Crazy-paving pattern	5 (12.5)	5 (11.9)	NS
Bronchial wall thickening	14 (35)	37 (88.1)	<.0001
Centrilobular nodules	3 (7.5)	38 (90.5)	<.0001
Interlobular septal thickening	6 (15)	5 (11.9)	NS
Pleural effusion	12 (30)	4 (9.5)	<.039
Lymph node enlargement	2 (5)	3 (7.1)	NS

Note.-Unless otherwise noted, data are numbers of patients and numbers in parentheses are percentages.
NS = not statistically significant

Okada F, et al. J Comput Assist Tomogr 2005; 29: 626-632.

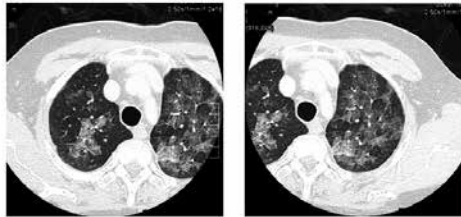
『COVID-19流行の状況下で、非高齢者で気道症状や発熱があり、胸部CTですりガラス影を認めた場合、臨床の現場では抗菌薬治療開始の遅延を避けるべき疾患は細菌性肺炎であり、異型肺炎はまず鑑別の上位に常に挙がる疾患である。』

Differential diagnosis

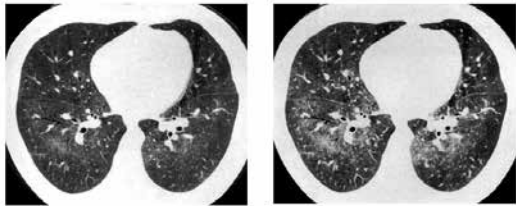
Infectious diseases

- Bacterial pneumonia
 - Chlamydomphila pneumoniae pneumonia
 - Mycoplasma pneumoniae pneumonia
- Pneumocystis jirovecii pneumonia
-

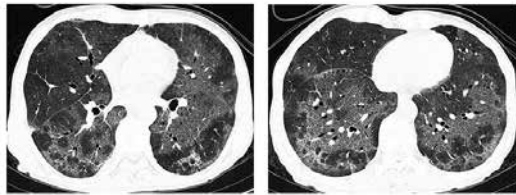
Pneumocystis jirovecii pneumonia



Pneumocystis jirovecii pneumonia



Pneumocystis jirovecii pneumonia



Serological diagnosis of Pneumocystis jirovecii pneumonia

β -D-glucan

- Sensitivity 90~100%
- Specificity 86~96%
- Positive predictive value 61~65%
- Negative predictive value 98~99%

Differential diagnosis

Infectious diseases

- Bacterial pneumonia
Chlamydia pneumoniae pneumonia
Mycoplasma pneumoniae pneumonia
- *Pneumocystis jirovecii pneumonia*
- Viral pneumonia

COVID-19 pneumonia vs. Influenza virus pneumonia

- Liner opacity, crazy paving sign, vascular enlargement were common in COVID-19.
AJR 2020;215:1065-1071
- Round opacity and interlobular septal thickening with nodules and tree-in-bud sign, and the typical peripheral distribution were common in COVID-19.
Eur Radiol 2020;30:5463-5469.
- Most opacity and/or consolidation in the peripheral zone were common in COVID-19, whereas mucoid impaction and pleural effusion were common in influenza virus.
AJR 2021;216:71-79.

Received: 10 January 2024 | Revised: 8 May 2024 | Accepted: 14 May 2024 | doi: 10.1016/j.ajr.2024.0001
Cite this article as:
Ota A, Otsuka T, Tsutsu S, Higashimura K, Ando Y, Nakayama T, et al. A comparative study of thin-section CT findings between seasonal influenza virus pneumonia and *Streptococcus pneumoniae pneumonia*. *Br J Radiol* 2024;97:20240001.

FULL PAPER

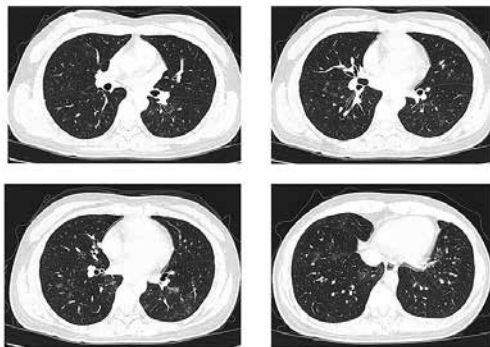
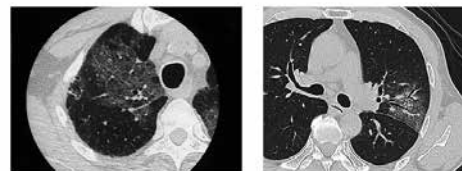
A comparative study of thin-section CT findings between seasonal influenza virus pneumonia and *Streptococcus pneumoniae pneumonia*

¹A OHTO, MD, ²Y OKADA, MD, ³S TAKATA, MD, ⁴K HIRAHATSU, MD, ⁵Y ANDO, MD, ⁶T NAKAYAMA, MD, ⁷T MAEDA, MD and ⁸M MOE, MD

¹Department of Radiology, Oita University Faculty of Medicine, Oita, Japan
²Department of Radiology, Oita Red Cross Hospital, Oita, Japan
³Hospital Infection Control Center, Oita University Hospital, Oita, Japan
⁴Department of Radiology, Nishi Kyushu National Hospital, Oita, Japan
⁵Department of Radiology, Oita Prefectural Hospital, Oita, Japan

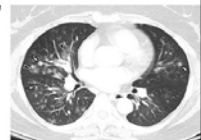
Address correspondence to Dr Asami Ota
Email: asamiota@oita-u.ac.jp

Influenza virus pneumonia



Human metapneumovirus pneumonia (HMPV pneumonia)

- HMPV was first identified in 2001 and can cause upper and lower respiratory tract infection.
- HMPV pneumonia accounts for 4% of community-acquired pneumonia in immunocompetent adults and is prevalent during winter months.
- Immunocompetent patients usually recover without risk of death
- In comparison, HMPV infection causes severe pneumonia with mortality of 10%–40% in hematopoietic stem cell transplant recipients, with a 5% incidence of infection.
- Approximately 60% of hematopoietic stem cell transplantation recipients with HMPV infection progress to pneumonia; the risk factors of progression to pneumonia are systemic high-dose corticosteroid use and low lymphocyte counts.



Severe fever with thrombocytopenia syndrome : SFTS (重症熱性血小板減少症候群)

感染経路: SFTSウイルスを保有するマダニに刺咬されることで感染
潜伏期: 6-14日の潜伏期
症状: 発熱、消化器症状、筋肉痛、神経症状など
検査所見: 血小板減少、白血球減少、AST・ALT・LDHの上昇
診断: 血液・咽頭拭い液・尿から病原体や病原体遺伝子の検出、血清抗体の検出
治療: 対症療法
致死率: 10-30%

1.

2.

3. COVID-19-associated invasive pulmonary aspergillosis (CAPA)

- Influenza-associated bacterial pneumonia
- Influenza-associated invasive pulmonary aspergillosis (IPA)
Incidence of IPA in ICU patients: influenza 14%, non-influenza 5%
- COVID-19-associated invasive pulmonary aspergillosis (CAPA)

COVID-19-associated invasive pulmonary aspergillosis (CAPA)

- In 1,421 COVID-19 patients, the overall CAPA incidence was 13.5%
(ranging 2.5- 35.0%).
- The time to CAPA diagnosis from illness onset varied between 8.0-16.0 days.
- The CAPA mortality rate was high at 48.4%, despite the widespread use of antifungals.

Thank you very much for your kind attention!

10月23日_土 〈2日目〉

教育講演 5

神 経

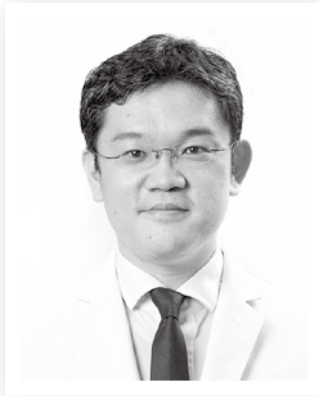
座長

前田 正幸

三重大学大学院医学系研究科 地域支援神経放射線診断学講座

掛田 伸吾

弘前大学大学院医学研究科 放射線診断学講座



原田 太以佑

北海道大学病院 放射線診断科

北海道大学大学院 医学研究院 死因究明教育研究センター

「薬剤に関連する中枢神経画像所見」

中枢神経領域の疾患は多岐にわたり、それぞれの疾患に対応した治療法が存在する。治療中または治療後に頭蓋内に異常を認め場合に、その所見が治療効果であるのか、治療に関連した合併症であるのか、その他の病態が存在しているのか、という点は臨床医にとって大きな問題であり、我々放射線科医も判断に苦慮することがしばしばである。本講演では conventional な薬剤に限らず、分子標的薬を含めた様々な薬剤による画像所見の変化について概説する。



HOKKAIDO UNIVERSITY

第49回断層映像研究会 2021/10/22-23
教育講演5 神経

薬剤に関連する中枢神経画像所見

北海道大学病院 放射線診断科
北海道大学大学院 死因究明教育研究センター
原田 太以佑
taisuke.harada@med.hokudai.ac.jp

本発表の内容に関連する 利益相反事項は

☒ ありません



HOKKAIDO UNIVERSITY

本題の前に～自己紹介

原田太以佑 Harada Taisuke

- ✓ 札幌生まれ、札幌育ち、札幌北高校卒
- ✓ 2008年 北海道大学 医学部卒
- ✓ 2012-2014年 岩手医科大学 超高磁場先端MRI研究センターに国内留学
佐々木真理先生に師事
- ✓ 2015年 北海道大学医学研究院 放射線科学分野で学位取得
- ✓ 2018年RSNA Cum Laude Award+ RG invitation (薬剤性脳症)
MRI学会 大会長賞受賞 (O17標識水によるPhase I study報告)
- ✓ 2020年RSNA RG invitation (QSM)
- ✓ 2020年7月より北海道大学大学院 死因究明教育研究センター 特任助教

所属学会 JRS、磁気共鳴医学会、神経放射線学会、RSNA等
専門領域: Neuro (、Zoomを用いたWeb研究会の支援)



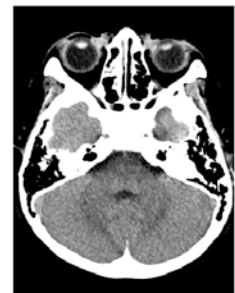
HOKKAIDO UNIVERSITY

中枢神経領域の薬剤と画像所見

- 画像診断において、疾患に対する治療効果や治療後の状態を評価することが多々ある
- どのような治療法なのか、得られた画像所見が治療効果であるのか、副作用であるのかを知ることにより、必要な情報を臨床医に提供することができる
- 本日の講演では様々な薬剤により生じる画像所見の変化を概説する



HOKKAIDO UNIVERSITY



5M West syndrome 薬理作用

ACTH療法によるpseudo-atrophy

T2WI +2週 +6ヶ月

- ✓ 萎縮→改善という経過よりpseudo-atrophyと診断する
- ✓ 萎縮に伴って硬膜下血腫を生じることがあり、見落としに注意
- ✓ その他に、ステロイド、バルプロ酸、多剤併用化学療法、アルコール多飲、クッシング症候群、神経性食思不振症、NMDA抗体脳炎、ビタミンB12欠損でも認められる

HOKKAIDO UNIVERSITY

40F 小児期からのてんかん歴 薬理作用

カルバマゼピン(テグレトール®)による変化

T2WI

- ✓ 抗てんかん薬であるフェニトイン(アレバチン®)でも小脳萎縮が生じる

HOKKAIDO UNIVERSITY

0M 乳児血管腫 薬理作用

プロプラノロール(ヘマンジオールシロップ®)

T2WI +1年

- ✓ プロプラノロール=β受容体遮断薬
- ✓ 乳児血管腫に著効するが、正確な機序は不明

HOKKAIDO UNIVERSITY

44F 常染色体優性多発性嚢胞腎、薬物療法 薬理作用

Tolvaptan(サムスカ®)投与後の薬剤性尿崩症

MRA source image +1年

Vasopressin-2受容体拮抗薬
→バソプレシンの過剰分泌
→バソプレシン貯蔵の枯渇
→下垂体後葉の信号低下

- ✓ Tolvaptanの適応は心不全・肝硬変における体液貯留、ADPKD
- ✓ 高Na血症による橋中心髄鞘崩壊症を来す可能性がある

HOKKAIDO UNIVERSITY

58M GBM ギリアデル留置 薬理作用

術前 術後

Gd-T1WI

- ✓ ギリアデルは脳内留置用のカルムスチン徐放剤

HOKKAIDO UNIVERSITY

Gliadel waferの経時変化 薬理作用

術翌日 2週後 1.5ヶ月後 3ヶ月後 6ヶ月後 8ヶ月後 12ヶ月後

- ギリアデル自体は3ヶ月以降で指摘困難となる
- 孔脳症辺縁の拡散障害は留置1ヶ月後～6ヶ月後まで持続する
- 腫瘍切除部は嚢胞状の液貯留を形成する(tumor bed cyst)
- 造影効果が減弱した後に再発病変が明瞭化することがある
- 様々な報告で有効性が証明されず、使用頻度が激減している

HOKKAIDO UNIVERSITY

74M 膠芽腫術後 temozolomide +RT後 薬理作用?

Pseudoprogression

Gd-T1WI +8週 +24週

- ✓ 術後の孔脳症周囲に異常増強像
- ✓ 週単位の経過で病変が増大・縮小

HOKKAIDO UNIVERSITY

61M 食道癌脳転移RT後 薬理作用

Radiation necrosis

FLAIR +1年 +1年 +1年

- ✓ 治療した部位の不整な病変+周囲の浮腫
- ✓ 年単位の経過で緩徐に増大

HOKKAIDO UNIVERSITY

pseudoprogression, radiation necrosis

Pseudoprogression

- ・ 治療後2-3ヶ月以内に生じ、腫瘍再発との鑑別を要する
- ・ temozolomide (TMZ)による放射線併用化学療法で生じることが多い
- ・ TMZが有効なMGMTのメチル化している症例に生じやすい

* TMZ→RT効果UP→腫瘍血管内皮細胞障害→VEGF産生→発生??

Radiation necrosis

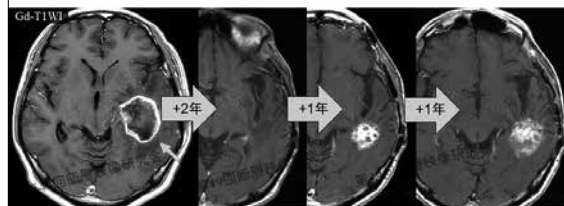
- ・ 治療後3ヶ月～2年以内の発生が多い(稀に～10年で発生)
 - ・ 治療した局所に生じた場合は再発との鑑別を要する
 - ・ 血管内皮障害、グリア・白質の障害、線溶系亢進、免疫機序などによる局所の壊死・虚血・浮腫・グリオシスを混在する
- ✓ いずれもPerfusion(rCBV)、ADC値、MRS、methionine-PETなどによる鑑別の報告はあるが、オーバーラップが大きく、画像所見からの判別が困難であり、経過で判断することが多い

※ Zikou A, et al. Contrast Media Mol Imaging. 2018 Dec 2;2018:6828396

HOKKAIDO UNIVERSITY

42M 膠芽腫術後、TMZ+RT後

GBM local recurrence

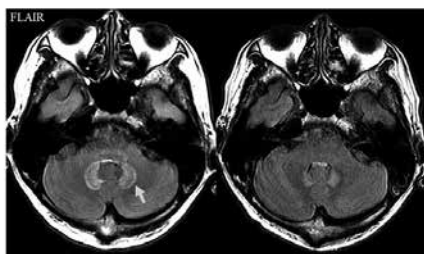


HOKKAIDO UNIVERSITY

51M 偽膜性腸炎加療中、ふらつき

合併症

メトロナゾール脳症



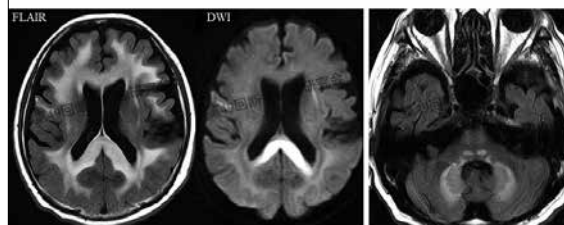
- ✓ 両側面状の異常信号は脳腫瘍性脳症、Wilson病、L-2-hydroxyglutaric aciduria、熱中症、神経Sweet病、肝性脳症、ヘロイン中毒、ミトコンドリア脳症、臭化メチル中毒、Leigh脳症、Wernicke脳症、LCH、NF-1、Gd沈着などでも認められる

HOKKAIDO UNIVERSITY

77M 肺腺癌加療中、意識障害

合併症

メトロナゾール脳症(重症例)

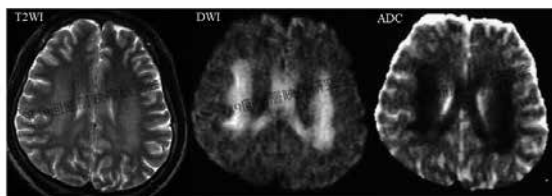


- ✓ 重症例では大脳白質や脳梁(膨大部)に異常信号が見られる
- ✓ 本症例では、1500mg/dayを約3ヶ月投与していた
- ✓ 異常信号は投与中止後に速やかに改善した(可逆性)

HOKKAIDO UNIVERSITY

68M 胃癌多発転移治療中

5-FU encephalopathy



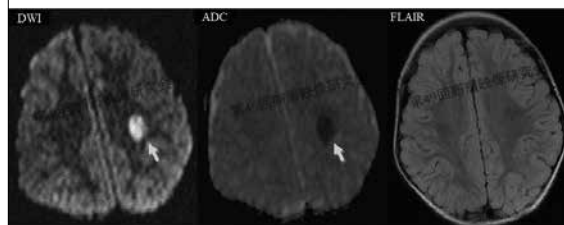
- ✓ 大脳白質や脳梁に拡散障害、髄鞘内浮腫が示唆される
- ✓ 5-FUの投与量に依存して発症頻度が増える
- ✓ 現在では5-FUを大量に使う癌種がほとんどないため、遭遇する可能性が極めて低い

HOKKAIDO UNIVERSITY

7M 急性リンパ球性白血病、片麻痺

合併症

MTX acute toxicity



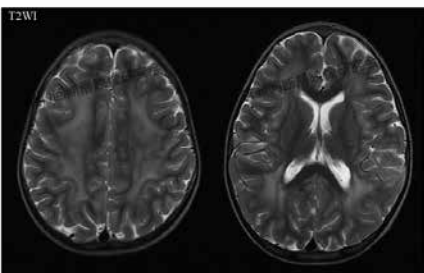
- ✓ 急性期経過と認識しやすいが、血管分布と一致しない点で鑑別可能
- ✓ MTXによる脳症は、急性期ではロイコボリン(葉酸製剤)の投与で救援できる

HOKKAIDO UNIVERSITY

3M 急性リンパ球性白血病

合併症

MTX chronic toxicity



- ✓ 無症状、可逆性の変化。放射線療法との併用でリスク上昇

HOKKAIDO UNIVERSITY

56M 再発性悪性リンパ腫、下肢筋力低下、ふらつき

合併症

MTX myelopathy



- ✓ 画像所見は亜急性連合性脊髄変性症(VitB12欠乏)と同一
- ✓ 葉酸代謝の補酵素であるVitB12が、葉酸代謝拮抗薬であるMTXによるVitB12の細胞内濃度を低下させる



HOKKAIDO UNIVERSITY

74M 関節リウマチ、頭痛 Low dose MTX=免疫抑制剤 合併症

MTX-associated lymphoproliferative disorder (LPD)

✓ EB virus陽性の悪性リンパ腫であり、しばしば非典型的な画像所見を呈することがある

HOKKAIDO UNIVERSITY

6M 急性リンパ球性白血病治療中、意識障害 合併症

Disseminated necrotizing leukoencephalopathy (DNL)

✓ 古典的にはMTX投与中の放射線治療による生じる病態 (本症例では多剤化学療法であり、MTX/RTとは無関係)
✓ 大脳白質に斑状または地図状の壊死巣が多発

HOKKAIDO UNIVERSITY

30M 下垂体腺腫薬物療法中、頭痛 合併症？

Cabergolineによる下垂体卒中

✓ 機能性下垂体腺腫の薬物療法中にしばしば発症する
✓ プロラクチン産生腫瘍で出血が多いとされる
✓ Prolactinoma→カバサル、GHoma→サンドスタチン、ACTHoma→メトピロンと対応する薬剤が決まっている

HOKKAIDO UNIVERSITY

26M HIV、HAART療法開始1週後 頭痛 合併症？

免疫再構築症候群 (Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome: IRIS)

✓ 異常信号は炎症性脱髄であり、造影効果を呈することが多い
✓ JC virus感染による進行性多巣性白質脳症(PML)が鑑別に挙がる

HOKKAIDO UNIVERSITY

76F 意識障害、2型糖尿病 薬理作用/合併症

低血糖脳症 BS 26 mg/dl

✓ 脳梁や内包後脚、放線冠などに対称性の拡散障害

Courtesy of Chihiro Takahashi, HAKODATE GENERAL CENTRAL HOSPITAL HOKKAIDO UNIVERSITY

90F 意識障害、2型糖尿病 薬理作用/合併症

低血糖脳症

✓ 大脳皮質や海馬、基底核、白質に異常信号が見られた場合は、予後不良

HOKKAIDO UNIVERSITY

31F 1型糖尿病、インスリンによる自殺企図 薬理作用/合併症

低血糖脳症 BS 13 mg/dl

✓ 最重症型(救命不可)では大脳びまん性の異常信号を呈する
✓ 低酸素脳症との鑑別点は、視床や脳幹、小脳が侵されない (低酸素脳症では大脳皮質、基底核、視床が侵されやすい)

HOKKAIDO UNIVERSITY

60F 腎移植後 免疫抑制剤内服中、視野障害 合併症

Posterior reversible encephalopathy syndrome

✓ PRESは高血圧、子癇、様々な薬剤により発症する可逆性の脳血管攣縮
✓ 血管性浮腫を反映して、DWI高信号、ADC上昇を来す
✓ 可逆性脳血管攣縮症候群(RCVS)を合併することがある

HOKKAIDO UNIVERSITY

10F 急性骨髄性白血病 化学療法中、意識障害

合併症

Posterior reversible encephalopathy syndrome

✓ PRESは頭頂後頭葉が典型的であるが、脳幹や小脳、脊髄に病変が出現することがあり、診断に難渋することもある

HOKKAIDO UNIVERSITY

癌分子標的薬と細胞傷害性抗癌薬

	細胞傷害性抗癌薬	癌分子標的薬
種類	代謝拮抗薬、アルキル化剤	モノクローナル抗体、低分子阻害薬など
薬剤スクリーニング	増殖アッセイ	標的分子の阻害活性
標的組織	癌細胞のDNA/RNA	癌細胞+間質細胞
腫瘍選択性	低い	高い
効果	腫瘍縮小	必ずしも腫瘍縮小が指標とはならない
バイオマーカー	単一のマーカーでは効果予測が困難	POP*に基づいた効果予測が可能
毒性	高い、発現予測がある程度可能	低い、予想されない副作用が生じることも

* POP: proof of principle, 例) HER2発現のある腫瘍にはハーセプチンの効果がある

文部科学省 化学療法基盤支援活動HP <https://scads.jfcr.or.jp/db/table.html> HOKKAIDO UNIVERSITY

分子標的薬の分類

Chemotherapy

Molecular targeted drug

- Signaling cascade
 - tyrosine kinase inhibitor
 - anti-EGFR
 - cetuximab
 - gefitinib
 - trastuzumab
 - multi-kinase
 - lenvatinib
- Cell-surface antigen
 - anti-CD20
 - rituximab
 - anti-CD52
 - alemtuzumab
 - anti-EGFR
 - cetuximab
 - angi-HER2
 - trastuzumab
- Microenvironment
 - anti-VEGF
 - bevacizumab
 - anti-VEGFR2
 - ramucicirumab
 - anti-PDGFR
 - sunitinib
- Others
 - anti-TNF alpha
 - infliximab
 - anti-alpha4 integrin
 - natalizumab
 - anti-RS virus
 - palivizumab

Anti-cancer drug

- alkylating agents
 - temozolomide
- platinum compound
 - cisplatin
- anti-metabolites
 - 5-fluorouracil
- topoisomerase inhibitor
 - irinotecan
- microtubule inhibitor
 - vincristine

HOKKAIDO UNIVERSITY

25M 結節性硬化症、難治性てんかん

薬理作用

エベロリムス(アフィニール)投与による変化

✓ エベロリムスはmTORを阻害する分子標的薬

✓ 結節性硬化症に伴う腎AML、脳SEGA、難治性てんかんに適応

✓ AML, SEGAでは病変の縮小が認められる

HOKKAIDO UNIVERSITY

56F クローン病治療中、意識障害

合併症

Infliximab-induced demyelination

• Infliximab: anti-TNFα

✓ インフリキシマブ(レミケード)はTNFαを阻害する分子標的薬

✓ RA, Crohn病, UC, Behcet病、乾癬など様々な自己免疫性疾患に適応

✓ 免疫抑制による感染症の他に、神経系の脱髄を生じることがある

HOKKAIDO UNIVERSITY

Bevacizumab (BEV, アバステン®)

• vascular endothelial growth factor (VEGF)の特異抗体

→血管新生の阻害

＝腫瘍本体ではなく、腫瘍の周囲環境に影響

• 適応

肺/腎/卵巣/結腸癌、膠芽腫、(以下は研究段階)放射線壊死、加齢性黄斑変性症、糖尿病性網膜症

• 副作用

腸管穿孔(0.3-3%)
創傷治癒遅延
重篤あるいは致死的な出血

• CNS画像所見

Pseudoresponse
Coagulation necrosis

<https://www.avastis-hcp.com/> HOKKAIDO UNIVERSITY

58M 膠芽腫に対してCRT後

薬理作用?

BEVによるPseudoresponse

増強域は縮小

BEVによるBBB修復

Response??

FLAIR高信号域は拡大

病勢を反映

増悪

HOKKAIDO UNIVERSITY

Immune-checkpoint inhibitors / immunotherapy

• PD-1/PD-L1 or CTLA-4/CD80 を介した腫瘍の免疫寛容を無効にする治療 = 自己免疫による抗腫瘍効果

• ニボルマブの適応は、悪性黒色腫、腎癌、非小細胞肺癌、ホジキンリンパ腫、頭頸部癌、胃癌、胸膜中皮腫、結腸癌・直腸癌、食道癌など

• 副作用 (immune-related AE=irAE)

- 間質性肺炎
- 皮膚
- 腸炎
- 重症筋無力症
- 内分泌障害(10-15%)

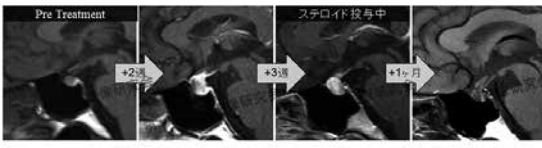
急性甲状腺炎
～甲状腺機能低下症
下垂体炎
～下垂体機能低下症
劇症型1型糖尿病

➢ CNS病変: 脱髄、脳炎、髄膜炎、神経炎など

González-Rodríguez E, et al. Oncologist. 2016 Jul;21(7):804-16. HOKKAIDO UNIVERSITY

49F 悪性黒色腫多発転移、ヤーボイ投与中、頭痛 合併症

下垂体炎



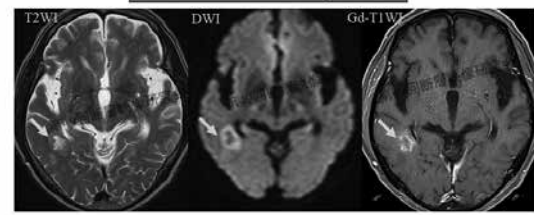
- ✓ 頻度はCTLA-4 > PD-1/PD-L1
- ✓ 免疫チェックポイント療法の症例が頭痛や倦怠感を訴えている場合は、下垂体炎の有無を確認すべき
- ✓ 下垂体機能低下症が顕在化した時点では、下垂体が治療前と比べて萎縮していることがある(下垂体炎の慢性経過?)
- ✓ 画像所見として、腫大した下垂体に不均一な造影効果や線維化を示唆するT2WI異常信号域が認められることがある

R Kurakawa et al. MRI Findings of Immune Checkpoint Inhibitor-Induced Hypophysitis: Possible Association with Fibrosis, AJNR 2020

HOKKAIDO UNIVERSITY

80M Headache during treatment for bladder carcinoma 合併症

Nivolumab-induced demyelination

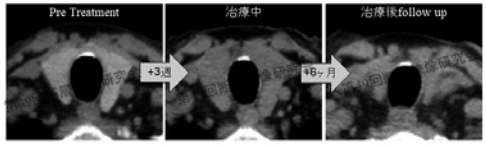


- ✓ ICIIによって脱髄を生じることがあり、MSやPMLに類似した所見
- ✓ AstrocyteやmicroglialにPD-L1が発現しているため?
- ✓ 転移と鑑別すべきであるが、単発の小病変では診断が困難なことも

HOKKAIDO UNIVERSITY

69M 結腸癌多発転移、ニボルマブ投与中 合併症

甲状腺炎(腫大→萎縮)



- ✓ 頻度はPD-1/PD-L1 > CTLA4
- ✓ 10-15%に認められるという報告だが、体感的には30-40%くらい?(治療前との比較で萎縮の進行を認める。腫大を認めることは稀)
- ✓ 臨床では、必ず甲状腺機能は採血で確認している(電解質も確認=下垂体/副腎機能不全のスクリーニング)
- ✓ 症状を呈することは少なく、重症化は稀

HOKKAIDO UNIVERSITY

69F 鼻腔悪性黒色腫 薬理作用?

Pseudoprogression

- ✓ 抗腫瘍効果に由来する炎症により一過性に腫瘍の増大が認められる現象=治療効果が良い症例ほど認められる
- ✓ 免疫チェックポイント療法中では、pseudoprogressionの可能性があるので、腫瘍の増大=増悪とするのは誤り→6ヶ月の経過で判断

* 最近の文献では、術後のpseudoprogressionの報告は少なく、免疫チェックポイント療法中のpseudoprogressionの報告がほとんど

HOKKAIDO UNIVERSITY

結語

- 中枢神経領域における薬剤による画像所見について概説しました。
- 薬剤の薬理作用や疾患ごとの治療法を踏まえて画像所見を考えることで、正しい病態把握につながる
- 本講演が日頃の診療の一助となれば幸いです



井手 智

産業医科大学 放射線科学教室

「全身性疾患に関連する中枢神経の画像診断」

様々な全身性疾患が中枢神経病変を生じることが知られている。全身性エリテマトーデスなどの自己免疫性疾患、多発血管炎性肉芽腫症などの血管炎症候群、悪性腫瘍の産生する抗体による傍腫瘍性神経症候群や、肉芽腫性炎症を生じるサルコイドーシスなどが代表的な疾患であり、中枢神経病変が全身症状に先行することも多い。脳 MRI 所見は背景となる全身性疾患の病態を反映しており、正確な読影は早期診断や活動性の評価に有用である。

全身性疾患に関連する 中枢神経の画像診断

井手 智 1、掛田伸吾 2、青木隆敏 1

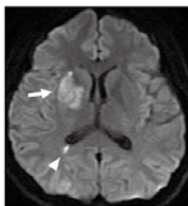
1 産業医科大学 放射線科学教室

2 弘前大学大学院医学研究科 放射線診断学講座

全身性エリテマトーデス

- ✓免疫複合体（抗DNA抗体や抗Sm抗体）の組織沈着による全身性炎症性病変
- ✓男女比は1：9で女性に多く、20～40歳に好発
- ✓寛解と増悪を繰り返して慢性に経過
- ✓neuropsychiatric (NP) SLE：約半数に脳血管障害、痙攣、頭痛、精神症状などの中神経症状を認める
- ✓シェーグレン症候群など他の自己免疫疾患を合併

全身性エリテマトーデス



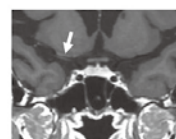
右基底核と深部白質の急性期梗塞



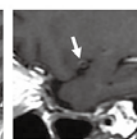
主幹動脈の多発狭窄病変

- ✓多発する血管性病変が特徴
- ✓小血管病変：ラクナ梗塞、皮質梗塞、微小出血
- ✓大血管病変：領域性や分水嶺梗塞

全身性エリテマトーデス



右中大脳動脈の全周性壁肥厚と増強効果

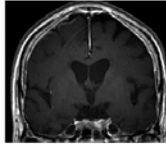


同部位に明らかな狭窄なし

- ✓造影血管壁イメージングでは、活動性血管炎を反映して全周性の壁肥厚と増強を呈する

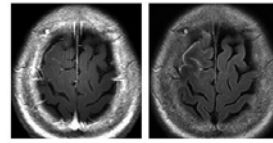
リウマチ性硬膜・軟髄膜炎

- ✓関節リウマチの関節外症状の一つ
- ✓50歳以上で多く、性差は認めない
- ✓慢性に経過する関節リウマチで認めることが多いが、神経症状が初発のこともある



リウマチ性硬膜・軟髄膜炎
右高位円蓋部の脳表に一致して薄い増強効果あり、近傍の硬膜にも肥厚と増強を認める

リウマチ性硬膜・軟髄膜炎



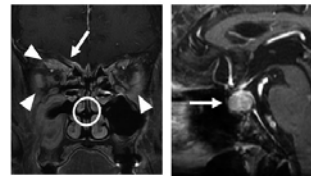
右高位円蓋部の脳溝に沿った増強とFLAIR信号上昇あり

- ✓硬膜炎：硬膜肥厚とT2強調像で低信号、強く増強
- ✓軟髄膜炎：脳溝に沿ったFLAIR信号上昇と増強効果
- ✓軽微な軟髄膜炎の評価には造影後FLAIRが有用
- ✓テント上に多く、片側性であることが特徴

多発血管炎性肉芽腫症

- ✓上気道、肺、腎臓を冒す壊死性肉芽腫性血管炎
- ✓欧米ではPR3-ANCA陽性が多いが、日本ではMPO-ANCA陽性が半数を占める
- ✓性差はなく、発症年齢は男性は30～60歳代、女性は50～60歳代が多い
- ✓中枢神経障害は約10%と頻度は低いが予後に関連：頭痛、感覚・運動障害、めまい、難聴、精神症状や尿崩症

多発血管炎性肉芽腫症



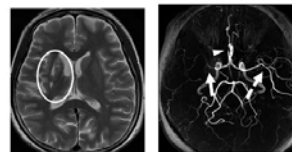
肥厚性硬膜炎と眼窩内の多発腫瘍、鼻中隔穿孔
下垂体腫瘍

- ✓granulomatous pattern：脳・脊髄の肥厚性硬膜炎、脳実質や髄膜腫瘍、下垂体病変
- ✓vasculitic pattern：脳梗塞／出血
- ✓頭頸部では浸潤性腫瘍、鼻中隔穿孔

高安動脈炎

- ✓大動脈及びその一次分枝や肺動脈などの大型血管炎：狭窄、閉塞または拡張・瘤形成
- ✓病変の生じた血管領域により多彩な臨床症状
- ✓男女比は1：8と女性に多く、20歳前後に好発
- ✓不明熱における鑑別の一つ
- ✓本邦では大動脈弓周囲病変が多い
- ✓頭蓋内・外的主幹動脈狭窄や血栓塞栓による脳虚血症状を呈す

高安動脈炎



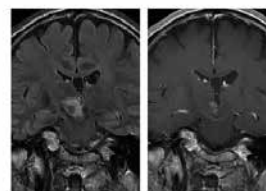
右基底核の陳旧性梗塞
両中大脳動脈や右前大脳動脈の多発狭窄

- ✓頭蓋内血管：大～小血管狭窄や閉塞－血管炎パターン
- ✓A to A 塞栓
- ✓脳梗塞／出血
- ✓動脈瘤、可逆性脳血管攣縮症候群も報告

神経ベーチェット病

- ✓4主症状：口腔粘膜の再発性アフタ性潰瘍、皮膚、眼、および外陰部潰瘍
- ✓全身性の血管炎であり、神経、血管、消化管、肺、腎、関節などに炎症性変化
- ✓好発年齢は20～40歳前後で30代前半がピーク
- ✓神経ベーチェットは約10%程度に発生する特殊病型：急性型と慢性進行型に分類

神経ベーチェット病



右脳中脳移行部の浮腫性変化と一部に増強効果あり

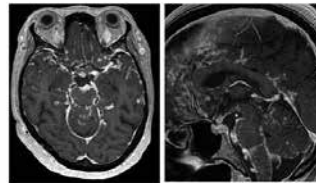
- ✓脳実質の炎症性病変：間脳中脳移行部が好発部位、これに大脳白質が次ぐ
- ✓活動期には造影効果あり
- ✓静脈洞血栓症
- ✓慢性期には脳幹や小脳の萎縮

神経サルコイドーシス

- ✓非乾酪性類上皮細胞肉芽腫，リンパ球浸潤：髄膜が好発
- ✓サルコイドーシス全体の10%未満，機能予後に関連
- ✓発症平均は43歳，10%は他臓器に病変なし
- ✓軟髄膜病変は30%，水頭症は5-30%
- ✓脳神経障害（55%），頭痛（32%），運動・感覚障害（19-29%）

BMC Neurol. 2016; 16: 220.

神経サルコイドーシス



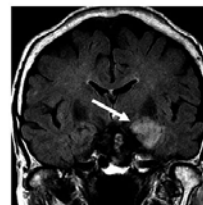
軟髄膜・鞍上部に多発する増強結節
血管周囲腔を介して脳実質内へ進展する

- ✓軟髄膜の結節状の増強
効果：肉芽腫を反映
頭痛やけいれんと関連
- ✓トルコ鞍部・脳神経病変
- ✓肥厚性硬膜炎
- ✓脳実質内病変：血管周囲腔

橋本脳症

- ✓慢性甲状腺炎(橋本病)に関連する自己免疫性脳症
- ✓抗甲状腺抗体（抗thyroglobulin抗体や抗thyroid peroxidase抗体）が陽性
- ✓甲状腺機能は正常の場合が多い
- ✓多彩な神経精神症状（意識障害、幻覚や妄想等の精神症状・認知症・不随意運動・痙攣・小脳失調など）
- ✓“治療可能な見過ごされる疾患”

橋本脳症



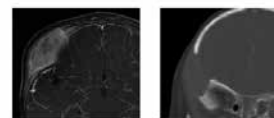
辺縁系脳炎で発症した橋本脳症
左側頭葉内側の腫脹と異常信号を呈す

- ✓頭部MRIで患者の半数以上に異常を認めない
- ✓白質病変(特にびまん性白質病変)
- ✓大脳辺縁系病変
- ✓Creutzfeldt-Jakob Disease 類似の画像所見も

ランゲルハンス細胞組織球症

- ✓ランゲルハンス細胞の異常増殖と炎症細胞浸潤が特徴：炎症性骨髄腫瘍
- ✓単一臓器型（骨）と多臓器型（肝，脾，造血器）に分類
- ✓単一臓器型の約8割は小児，多臓器型はほとんどが3歳未満
- ✓中枢神経領域では、尿崩症と神経変性病変（緩徐進行性の錐体外路症状，小脳症状，認知障害）が重要

ランゲルハンス細胞組織球症



骨発生性増強腫瘍、境界明瞭な溶骨性変化



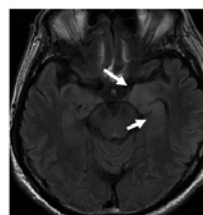
尿崩症例：下垂体柄～下垂体の腫瘍、後葉のT1高信号消失

- ✓頭蓋骨病変：卵円形で境界明瞭な溶骨性病変（“punched out”）
- ✓硬膜内外の腫瘍、骨膜反応なし、椎体では扁平椎
- ✓視床下部～下垂体の腫瘍形成と増強
- ✓尿崩症では下垂体後葉のT1Wi高信号が消失

傍腫瘍性神経症候群

- ✓腫瘍に伴って生じる自己免疫性脳症
- ✓辺縁系脳炎と小脳変性症に分類
- ✓背景腫瘍の発見より神経症状が先行する例が多い
- ✓18F-FDG PET/CTを含めた腫瘍の検索，各種神経抗体検査
- ✓背景腫瘍が発見できない場合は，その他の自己免疫性疾患の検索が必要

傍腫瘍性神経症候群



辺縁系脳炎を契機に発見された肺癌例
左側頭葉内側に腫脹と異常信号を呈す

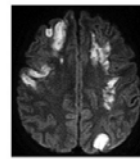
- ✓早期には片側あるいは両側頭葉内側の腫脹とT2WI/FLAIR高信号
- ✓慢性期には萎縮±異常信号を認める

甲状腺機能亢進症に伴う血管障害

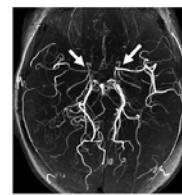
- ✓急激な甲状腺ホルモン上昇による交感神経の過活動及び循環動態の変動，自己免疫的機序（動脈壁の交差抗原説）が関与
- ✓甲状腺中毒症時に脳血管障害を発症し，甲状腺機能亢進症の治療後に神経学的所見は改善する
- ✓2017年までに78例の報告：平均31歳，95%が女性，80%が虚血症状で発症
- ✓放射性ヨードを用いた治療によって発症した例あり

J Stroke Cerebrovasc Dis. 2021 Jan;30(1)

甲状腺機能亢進症に伴う血管障害



両分水嶺領域の急性期梗塞



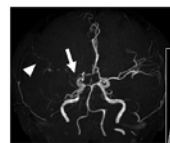
両内頸動脈先端部の狭窄あり

- ✓内頸動脈先端部の狭窄・類もや
- ✓分水嶺領域の虚血性変化
- ✓MRAの所見は加療で改善

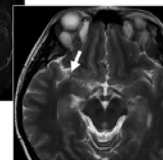
神経線維腫症1型

- ✓カフェオレ斑と神経線維腫が特徴
- ✓骨，眼，神経，副腎，消化管などが障害
- ✓3000人に1人，常染色体優性遺伝，半数は突然変異
- ✓第17番遺伝子のNF-1遺伝子の異常によるRAS/MAPK経路の異常（RASopathy）

神経線維腫症1型

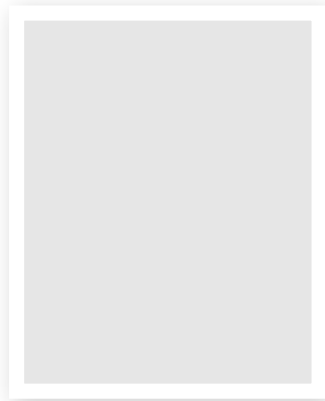


右中大脳動脈の高度狭窄



右脳底嚢にもやもや血管あり

- ✓脳のT2高信号域：基底核や小脳、脳幹など（20歳以上で消失）
- ✓視神経膠腫
- ✓蝶形骨の異形成
- ✓MRA：主幹動脈の狭窄・閉塞、類もや



高野 浩一

福岡大学筑紫病院 放射線科

「全身疾患と関連する中枢神経病変—硬膜病変—」

硬膜肥厚をきたす疾患は多岐にわたるが、その中には多臓器に病変を呈する疾患が少なからず含まれる。本講演ではまず肥厚性硬膜炎の一般的事項につき概説し、次に肥厚性硬膜炎を来す疾患のうち ANCA 関連血管炎（特に多発血管炎性肉芽腫症、旧 Wegener 肉芽腫症）、IgG4 関連疾患、サルコイドーシス、非ランゲルハンス性組織球症（特に Erdheim-Chester 病）につき解説する。また髄膜腫と低髄液圧症との鑑別についても簡単に触れる。

全身疾患と関連する中枢神経病変 — 硬膜病変 — 肥厚性硬膜炎とその鑑別疾患

福岡大学筑紫病院 放射線科
高野浩一

2021.10.23 第49回断層映像研究会（教育講演5 神経）

自己紹介

高野 浩一
(たかのこういち)



1967年生
1991年福岡大学卒
→放射線科入局
以後30年のうち、22年くらい福岡大学にいました。
2021年から現；福岡大学筑紫病院放射線科

肥厚性硬膜炎の一般的事項

肥厚性硬膜炎を来す疾患

- ✓ANCA関連血管炎
- ✓IgG4関連疾患
- ✓Non-Langerhans cell histiocytoses
- ✓その他；RA, SLE...
- ✓炎症 Sarcoidosis 感染性硬膜炎

肥厚性硬膜炎と鑑別を要する疾患

- ✓腫瘍
 - ✓髄膜腫、硬膜転移、頭頸部癌進展
- ✓低髄液圧症候群・脳脊髄液減少症
- ✓硬膜下血腫、硬膜下水腫

肥厚性硬膜炎 Hypertrophic Pachymeningitis

- ・硬膜の慢性炎症性肥厚 限局性またはびまん性
- ・頭蓋内（84.9%）、脊椎（8.8%）
- ・頭痛(>90%)、視神経・顔面神経・三叉神経など脳神経障害、小脳失調、脊髄症など
- ・平均58歳で発症、男:女=1.2:1
- ・原因
 - 不明 → 特発性
 - 感染症：細菌、結核、梅毒、真菌、Lyme病、cryptococcosisなど
 - ANCA関連血管炎；granulomatosis with polyangiitis (GPA) など
 - IgG4関連疾患
 - サルコイドーシス
 - Behçet, Sjögren, RA, SLE, 再発性多発性軟骨炎
 - Non-Langerhans cell histiocytoses (Erdheim-Chester, Rosai- Dorfmann)

Kupersmith MJ, Neurology 2004 Yokoseki A, Brain 2014
難病情報センター 難治性疾患研究班情報2010
Yonekawa T, J Neurol Neurosurg Psychiatr 2013

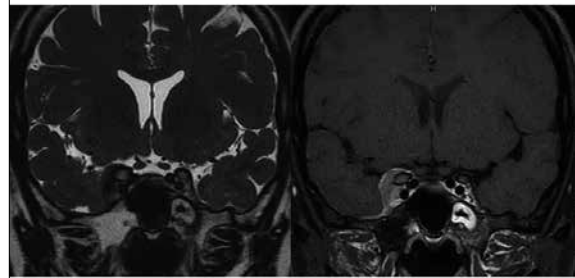
肥厚性硬膜炎 Hypertrophic Pachymeningitis

画像所見

- ・硬膜の限局性（ないしびまん性）肥厚
- ・頭蓋底、小脳テント、大脳鎌、海綿静脈洞壁など
- ・著明な肥厚、ときに結節状
- ・線状・軽度肥厚のこともある
- ・T2WIで低（～軽度高）信号
（膠原線維増生＋リンパ球・形質細胞浸潤±肉芽腫）
- ・Gd-T1WIで増強効果
- ・拡散制限：感染症以外では稀
- ・ときに軟髄膜～脳内病変
- ・CTでは高吸収が多い
- ・骨変化（骨硬化、骨侵食）； 稀
- ・石灰化は稀

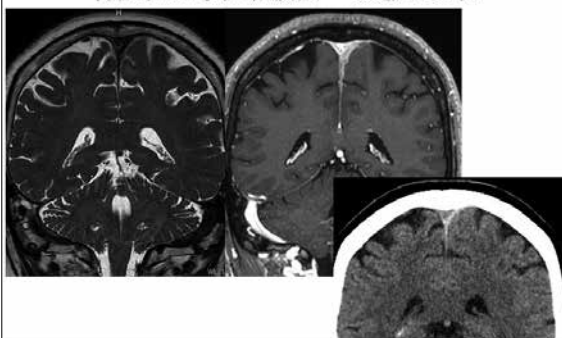
Kupersmith MJ, Neurology 2004 Yokoseki A, Brain 2014
難病情報センター 難治性疾患研究班情報 2010 河内ほか, 日内会誌 2010

特発性肥厚性硬膜炎 40歳代 女性



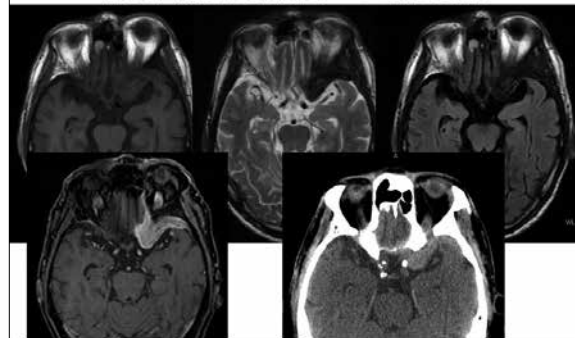
右海綿静脈洞～中頭蓋窩底
T2強調像で低信号の硬膜肥厚とGd増強効果

特発性肥厚性硬膜炎 60歳代女性



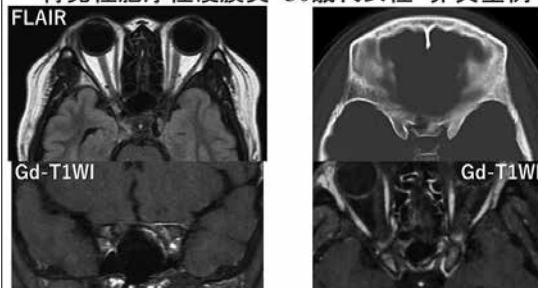
大脳鎌～上矢状洞壁
T2強調像で低信号の硬膜肥厚とGd増強効果、CTは高吸収

特発性肥厚性硬膜炎 60歳代男性



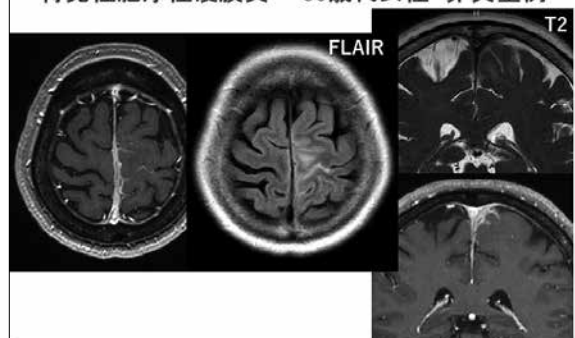
中頭蓋窩（～眼窩）
T2強調像で低信号の硬膜肥厚とGd増強効果、CTは高吸収

特発性肥厚性硬膜炎 30歳代女性 非典型例



左視神経炎疑いで単純MRI、蝶形骨の骨硬化→CTで確認
→ 造影MRIを行い硬膜肥厚を確認（T2/FLAIRでは不明）
※視神経炎疑いでは、肥厚性硬膜炎を念頭に置く
※肥厚性硬膜炎は、造影しないと見えないことがある

特発性肥厚性硬膜炎 60歳代女性 非典型例



大脳鎌 — T2強調像で低信号の硬膜肥厚とGd増強効果、脳溝の増強効果と脳実質浮腫様信号変化

ANCA関連血管炎 ANCA-associated vasculitis: AAV

- ・小血管（細小動脈・毛細血管）の壊死性血管炎と高ANCA陽性率
ANCA：抗好中球細胞質抗体
- ・AAVの3疾患
頭微鏡的多発血管炎（MPA）
多発血管炎性肉芽腫症（GPA；旧Wegener肉芽腫症）
好酸球性多発血管炎性肉芽腫症（EGPA；旧Churg-Strauss）
その他（unclassified）
- ・ANCA関連肥厚性硬膜炎の中ではGPAが最多

Kupersmith MJ, Neurology 2004 Yokoseki A, Brain 2014
ANCA関連血管炎ガイドライン 2017 道合ほか, 臨床放射線 2018

多発血管炎性肉芽腫症（Granulomatosis with Polyangitis; GPA 旧Wegener肉芽腫症）

- ・頭頸部（眼・耳・鼻・咽頭・副鼻腔）および肺の壊死性肉芽腫性炎症
- ・腎の巣状分節性壊死性糸球体腎炎
- ・全身の中・小型動脈の壊死性血管炎
の3つを特徴とする難治性血管炎
- ・女性にやや多く、40～60歳（小児や高齢者にも発症しうる）
- ・頭頸部、肺、腎病変が揃うと全身型、一部を欠くと限局型
- ・上記の各臓器の症状に加え、
全身炎症症状、眼球突出、視神経炎、胸膜炎、多発単神経炎、まれに中枢神経症候
- ・ANCA関連肥厚性硬膜炎の中ではGPAが最多
- ・わが国ではMPO-ANCAとPR3-ANCA陽性がほぼ1:1（欧米では殆どPR3-ANCA）

Kupersmith MJ, Neurology 2004 Yokoseki A, Brain 2014
ANCA関連血管炎ガイドライン 2017 血管炎症候群の診療ガイドライン 2018

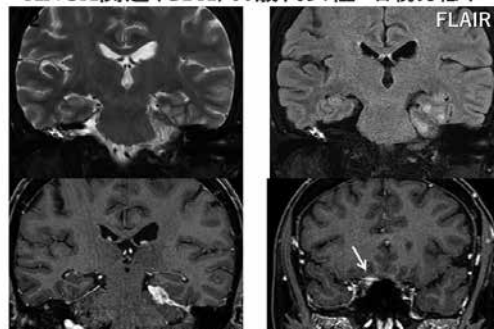
GPAの画像所見

- ・頭部；肥厚性硬膜炎（≒60%） ← 一般的な肥厚性硬膜炎の所見
- ・軟組織・下垂体・脳内病変（血管炎→虚血）
- ・側頭骨；耳管閉塞→中耳炎
- ・頭蓋底；肉芽腫→下位脳神経障害
- ・眼窩；外眼筋腫大～眼窩偽腫瘍様 T2WI低信号、視神経圧迫
- ・鼻腔・副鼻腔；粘膜肥厚～結節、鼻中隔穿孔、骨変化
- ・上気道；粘膜肥厚～腫瘍形成、気道狭窄
- ・肺；空洞を伴う単発～多発結節（≒60%）、気管支壁肥厚、区域性浸潤影、びまん性肺出血→GGO
- ・腎；腫瘍様病変（稀）

Murphy JM, Radiology 1999
ANCA関連血管炎ガイドライン 2017

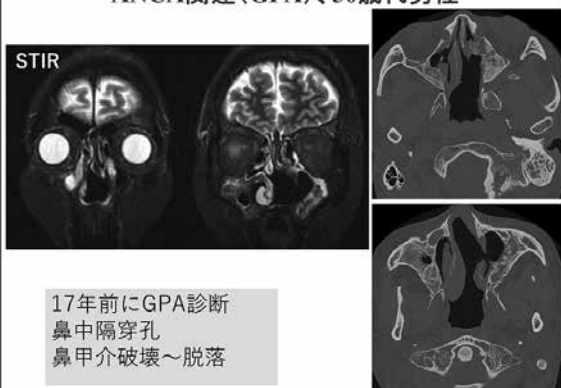
Pakalnis MG, AJR 2015
血管炎症候群の診療ガイドライン 2018

ANCA関連(GPA)60歳代女性 右視力低下



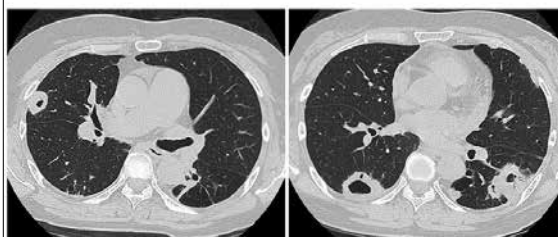
左小脳テント肥厚性硬膜炎+脳実質浮腫様信号変化
+右視神経孔周囲肥厚性硬膜炎

ANCA関連(GPA)、50歳代男性



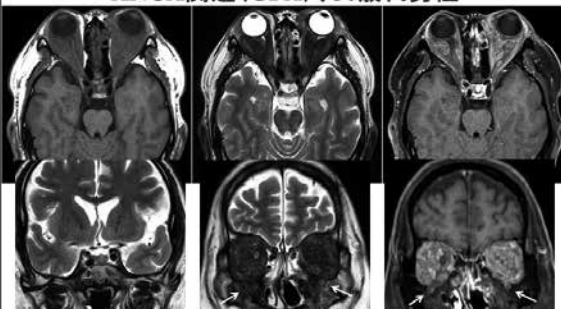
17年前にGPA診断
鼻中隔穿孔
鼻甲介破壊～脱落

ANCA関連(GPA)、50歳代女性



23年前にGPA診断 →ステロイドとエンドキサン投与で寛解→再発
両肺に多発結節～腫瘍、空洞を伴う

ANCA関連(GPA)、50歳代男性



11年前にGPA診断→眼痛、視力低下、眼球運動障害が増悪
両眼窩に充滿する腫瘍様病変、T2WIで低信号
→眼窩下神経部病変（特異的ではない）

サルコイドーシス Sarcoidosis

- ✓ 複数の臓器に非乾酪性類上皮肉芽腫
- ✓ 原因不明
- ✓ 本邦の人口10万人に1.7人
- ✓ 20歳代と50歳以降の二峰性、女>男
- ✓ 中枢神経（脳、髄膜、脊髄）、脳神経、末梢神経
- ✓ 眼球、眼窩、唾液腺、頸部リンパ節、鼻腔・上気道
- ✓ 肺、肺門リンパ節、心臓
- ✓ 肝、脾、消化管
- ✓ 筋、骨、皮膚など
- ✓ ACEが上昇
- ✓ 治療；ステロイド、MTXなど

Koyama T, Radiographics 2003

Flanagan E, Ann Neurol 2016

Fritz D, BMC Neurol 2016

Ibitoye RT, J Neurol 2017

サルコイドーシスの中枢神経・頭頸部病変

- ✓ 中枢神経（～約25%、症候性は<10%）、多彩
- ✓ 無菌性髄膜炎（pia-arachnoid）>肥厚性硬膜炎
- ✓ 脳神経腫大とGd増強効果
- ✓ 脳内病変；典型的には多発小結節状のGd増強
- ✓ 脊髄；T2延長とGd増強効果を示す髄内病変（+髄膜病変）
長さ>3椎体、NMOSDのmimic
- ✓ 眼窩；涙腺、外眼筋
眼窩偽腫瘍様
神経腫大・浸潤
- ✓ 唾液腺
腫大と増強効果

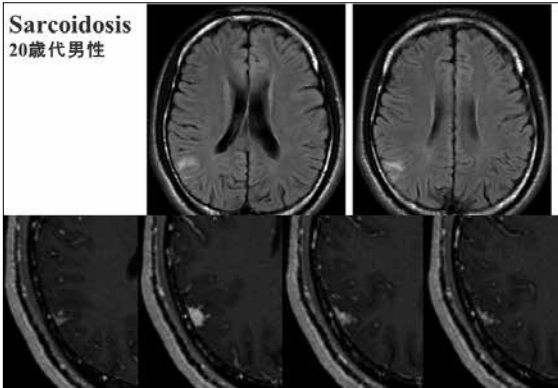
Koyama T, Radiographics 2003

Flanagan E, Ann Neurol 2016

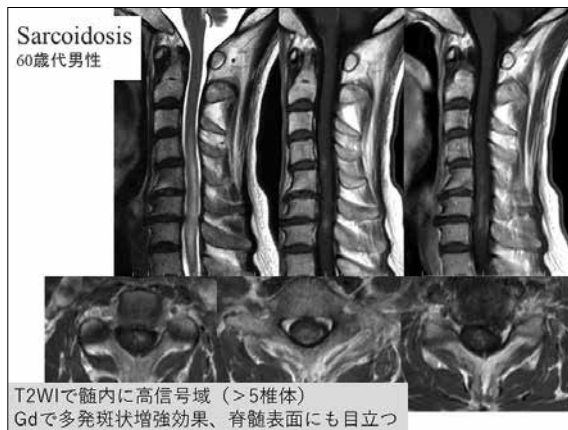
Fritz D, BMC Neurol 2016

Ibitoye RT, J Neurol 2017

Sarcoidosis 20歳代男性



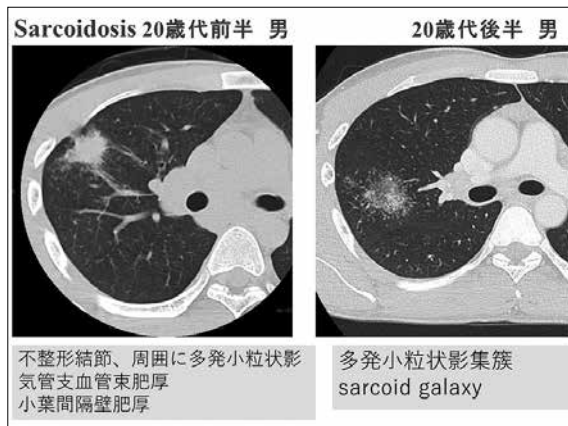
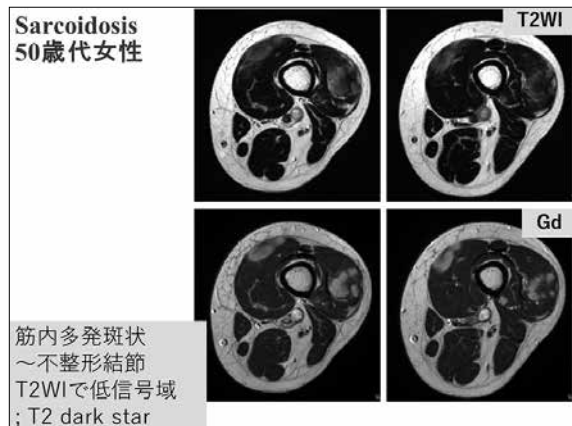
主に脳表の結節状病変、周囲に多発小粒状の増強効果



サルコイドーシスの頭部外病変

- ✓ 縦隔肺門リンパ節腫大 (~85%) 石灰化もありうる
- ✓ 肺 (≒ 20%) 多発粒状影 (sarcoid galaxy)、気管支血管束肥厚、小葉間隔壁肥厚、浸潤影
- ✓ 心臓 (≒ 25%)
- ✓ 肝・脾 臓器腫大と多発小結節～斑状病変
- ✓ 腹部リンパ節腫大
- ✓ 筋 多発斑状～結節状病変、下腿に多い
 - ✓ T2 dark stripe/dark star sign
- ✓ 骨 (5~10%) 手指骨・足趾骨
 - ✓ Lace状～honeycomb状溶骨性病変

Koyama T, Radiographics 2003 Flanagan E, Ann Neurol 2016
Fritz D, BMC Neurol 2016 Ibitoye RT, J Neurol 2017

Sarcoidosis
50歳代女性

IgG4関連疾患 IgG4-related Disease (IgG4-RD)

- ✓ IgG4+ 形質細胞浸潤
- ✓ 腫瘍性・硬化性病変を形成
- ✓ アジアに多い
- ✓ 中高年, 60歳代にピーク, 男>女
- ✓ 血清IgG4>135mg/dL
- ✓ 組織; 著明なリンパ球・形質細胞浸潤と線維化
- ✓ IgG4/IgG陽性細胞比40%以上 かつIgG4陽性細胞>10/HPF
- ✓ 中枢神経, 眼窩, 唾液腺, 鼻腔, 甲状腺, 脾, 胆管, 後腹膜・大動脈周囲など
- ✓ 治療; ステロイドが奏功, アザチオプリン, MTX, リツキシマブなど

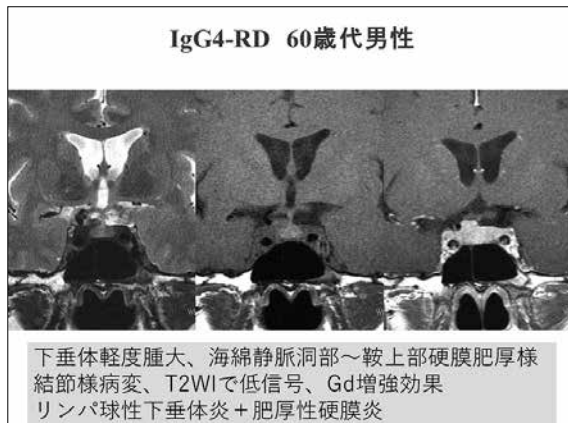
Toyoda K, AJNR 2012 Fujita A, Radiographics 2012
Inoue D, Medicine 2015 Lu LX, JAMA Neurol 2017

IgG4-RDの頭部病変

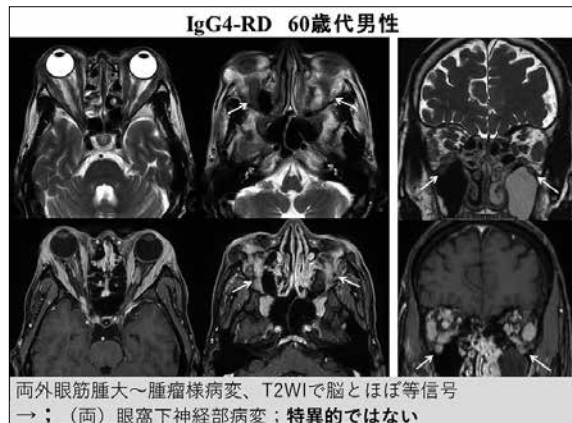
- ✓ リンパ球性下垂体炎
下垂体腫大と増強効果
Parasellar T2 dark sign
- ✓ 肥厚性硬膜炎
- ✓ 脳神経腫大
- ✓ 眼窩 (20~80%) 涙腺, 外眼筋
眼窩偽腫瘍
眼窩下神経の病変が比較的多い (24~30%); 特異的ではない
- ✓ 唾液腺腫瘍 — IgG4-RDで2番目に多い (34~40%)
 - ・涙腺+唾液腺→Mikulicz病
 - ・主に顎下腺→Küttner腫瘍

Toyoda K, AJNR 2012 Fujita A, Radiographics 2012 Lu LX, JAMA Neurol 2017

IgG4-RD 60歳代男性



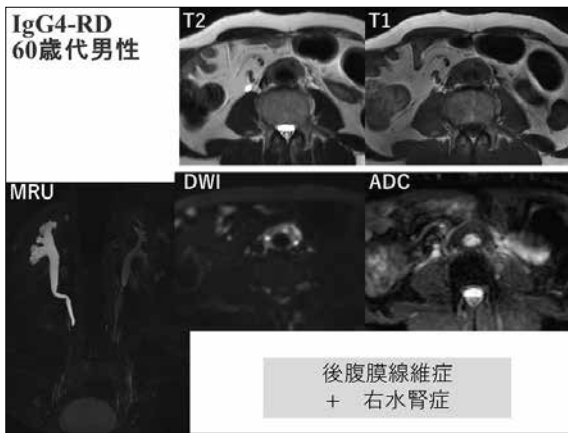
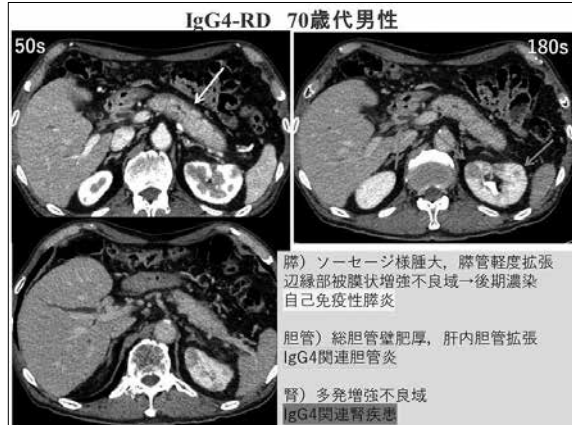
IgG4-RD 60歳代男性



IgG4-RDの頭部外病変

- ✓ 脾 自己免疫性脾炎
IgG4-RDで最多（60%）
脾腫大 辺縁の凹凸が不明瞭化し、sausage-like
peripancreatic capsule-like rim 遅延性濃染
脾管狭小化
- ✓ 腎 IgG4-RKD
びまん性腫大・多発増強不良域
腎盂壁肥厚
- ✓ 後腹膜線維症・大動脈周囲炎
大動脈壁・周囲の肥厚～軟部濃度腫瘍
(大動脈内腔は比較的保たれる)

Toyoda K, AJNR 2012 Inoue D, Medicine 2015 Lu LX, JAMA Neurol 2017



Erdheim-Chester Disease (ECD)

- ✓ Non-Langerhans cell histiocytosisの一つ
- ✓ 1930年に報告, 以後数百例
- ✓ 組織球の異常増殖→黄肉芽腫様病変 CD68+, CD1a-
- ✓ 骨, 中枢神経, 心血管系, 肺, 腎, 皮膚など全身に浸潤
- ✓ BRAF遺伝子やNRAS遺伝子変異の報告
- ✓ 40～70歳代 (平均55歳), 男3:女1
- ✓ 10%前後でLCHを合併
- ✓ 症状は多彩; 骨・中枢神経症状 (約50%), 尿崩症 (約30%), 眼球突出, 発熱, 体重減少, 腹痛, 排尿障害など
- ✓ 治療は未確立; ステロイド, IFN α , イマチニブなど分子標的薬, インフリキシマブなどサイトカイン阻害薬, 外科的切除, 放射線治療など, BRAF遺伝子変異陽性例→ベムラフェニブ (BRAF阻害薬)

Johnson MD, AJNR 2004, Drier A, Radiology 2010, Munoz J, Mayo Clin Proc 2014, Pan Z, J Neuropathol Exp Neurol 2017

Erdheim-Chester Disease (ECD)

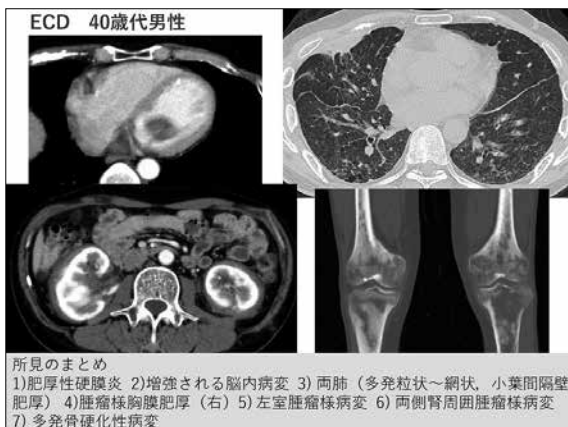
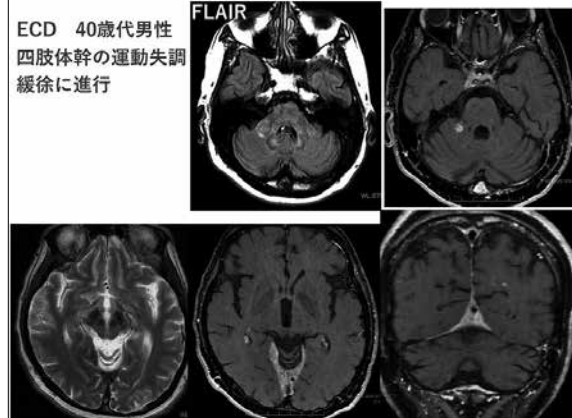
頭部病変

- ✓ 中枢神経病変 ～約50%
✓ 中枢性尿崩症 (約25%); 下垂体後葉不明瞭化
- ✓ 髄膜浸潤 (約23%); 肥厚性硬膜炎～髄膜腫様 T2WIで低信号
- ✓ 脳実質内; 小脳歯状核～橋に多い, 画像は非特異的, CE+
- ✓ 眼窩腫瘍様病変; 約25%; 両側筋内, T2WIで低信号

頭部外病変

- ✓ 骨; 約96% 両下肢長管骨の硬化性病変が典型的, 多くは慢性
- ✓ 心血管系; 大動脈壁 (coated aorta)・心内腫瘍
- ✓ 後腹膜線維症・腎周囲病変 (hairy kidney)
- ✓ 肺; 網状影・小葉間隔壁肥厚・小葉中心粒状影・小葉多発

Johnson MD, AJNR 2004, Drier A, Radiology 2010, Munoz J, Mayo Clin Proc 2014, Pan Z, J Neuropathol Exp Neurol 2017



所見のまとめ
1) 肥厚性硬膜炎 2) 増強される脳内病変 3) 両肺 (多発粒状～網状, 小葉間隔壁肥厚) 4) 腫瘍様胸膜肥厚 (右) 5) 左室腫瘍様病変 6) 両側腎周囲腫瘍様病変 7) 多発骨硬化性病変

Rosai-Dorfman Disease (RDD)

- ✓ Non-Langerhans cell histiocytosisの一つ
- ✓ 別名 sinus histiocytosis with massive lymphadenopathy
- ✓ 1969年に報告
- ✓ 組織球の異常増殖 S-100+, CD68+, CD1a-
- ✓ 大きなリンパ節腫大, 頭頸部が多い (>80%) ←classical
- ✓ 約43%に節外病変 (節外病変例も80%はリンパ節腫大を伴う)
- ✓ 中枢神経, 鼻腔, 眼窩, 乳腺, 肺, 腎, 肝, 骨, 皮膚など
- ✓ 典型的には小児～若年成人, 男にやや多い
- ✓ 古典的・頭部リンパ節限局型は予後良好, ～40%は自然寛解
- ✓ 節外型の死亡率 ～40%
- ✓ 治療; ステロイド, リツキシマブなど分子標的薬, 外科的切除, 放射線治療など

Mar WA, AJR 2017, Goyal G, Haematologica 2020

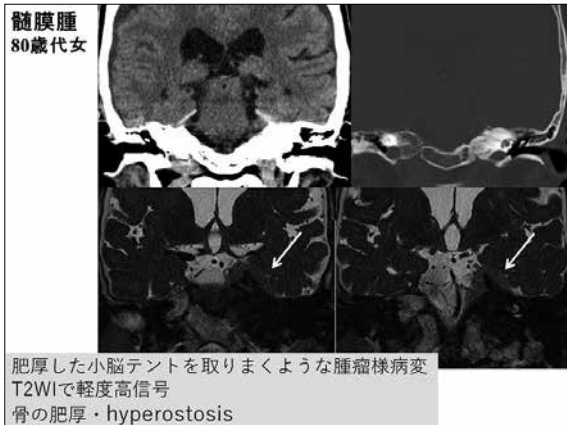
Rosai-Dorfman Disease (RDD)

- ✓ 頸部リンパ節腫大が最多
- ✓ 髄膜浸潤 (200例前後の報告)
- ✓ 肥厚性硬膜炎～髄膜腫様 (ECD, LCHに類似)、T2WIで信号低め
- ✓ 脳実質内；非常に稀
- ✓ 眼窩腫瘍；T2WIで低～高信号
- ✓ 肺・気道
 - 気管・気管支内結節
 - 網状影・小結節・浸潤性腫瘍
- ✓ 乳腺腫瘍
- ✓ 骨；約10% 長管骨の溶骨性病変が典型的
- ✓ 心血管系 心内腫瘍
- ✓ 腎盂や腎被膜下腫瘍、肝結節

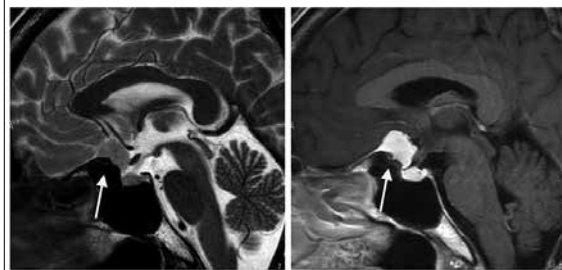
Mar WA, AJR 2017, Goyal G, Haematologica 2020

肥厚性硬膜炎を来す疾患群； 硬膜以外の病変

	脳	眼窩	唾液腺	鼻副鼻腔	リンパ節	肺	肝	胆道	脾	脾	消化管	腎	後腹膜	心血管	筋	骨
AAV/GPA	○	○	○	◎	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	△	○
IgG4-RD	○	○	◎	○	○	○	○	○	◎	△	○	○	○	○	○	△
Sarcoidosis	○	○	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
Non LCH	ECD	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○	△	◎
	RDD	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○



髄膜腫 50歳代女性



蝶形骨洞のblistering (→)

肥厚性硬膜炎 vs 髄膜腫 鑑別はしばしば困難

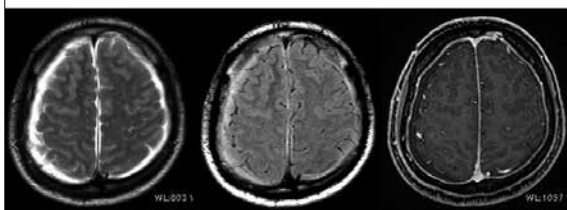
	肥厚性硬膜炎	髄膜腫
形状	扁平>腫瘤状	腫瘤状>扁平
骨変化	稀 骨硬化 骨浸食	しばしば+ 骨硬化 骨肥厚, Hyperostosis 骨破壊
T2WI	低信号～軽度高信号	低～中間信号～高信号
石灰化	稀	しばしば+
脳内増強病変	まれに+	通常なし
副鼻腔病変	ときに+	Blistering、腫瘤進展
他臓器病変	ときに+	まれ
血流・血管	± 軟髄膜炎・脳炎併発で増加しうる	しばしば血流増加+ 栄養動脈拡張 静脈拡張

低髄液圧症・脳脊髄液減少症・脳脊髄液漏出症 Intracranial Hypotension Syndrome

- ✓ 脳脊髄液の漏出に伴う脳脊髄液減少、髄液圧低下
- ✓ 頭痛、頸部痛、めまい、耳鳴、視力機能障害など、症状は多彩
起立位により増悪
- ✓ 頭蓋内血液量増加・脳下方偏位
 - びまん性硬膜肥厚、頭蓋内静脈怒張、下垂体腫大
 - 前頭部・頭頂部の硬膜下腔開大、硬膜下血腫、小脳扁桃下垂、脳幹扁平化
- ✓ 脳脊髄液漏出
 - ✓ 脳槽・脊髄シンチグラフィ、CTミエログラフィ、MRミエログラフィ
- ✓ 治療；安静臥床、硬膜外自家血注入・ブラッドパッチなど

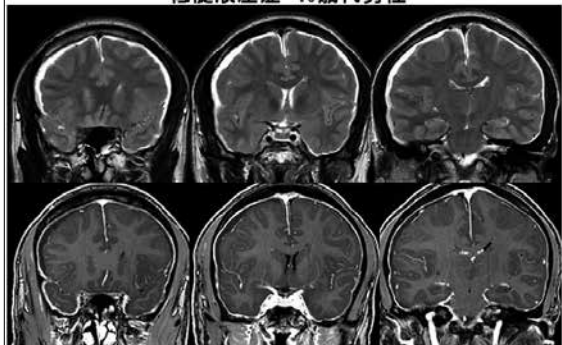
脳脊髄液減少症ガイドライン2007 厚労省研究班 脳脊髄液漏出症画像判定基準 2011
Forghani R, Neuroradiology 2008 Bond KM, AJNR 2020 D'Antona L, JAMA Neurol 2021

低髄液圧症 40歳代男性



びまん性の硬膜肥厚と造影効果（大脳鎌を含む）
増強不良域を伴う（硬膜下水腫～硬膜下腔開大）
T2強調像、FLAIRで高信号

低髄液圧症 40歳代男性



びまん性硬膜肥厚と造影効果（大脳鎌～テント、後頭蓋窩含む）
増強不良域（硬膜下水腫～硬膜下腔開大）

**肥厚性硬膜炎 vs 低髄液圧
鑑別は比較的容易**

	肥厚性硬膜炎	低髄液圧・脳脊髄液減少
形状	扁平>腫瘤状 限局性～広範	扁平 広範～びまん性
T2WI信号	低～軽度高	高信号
骨変化	まれに＋ 骨硬化 骨浸食	なし
脳実質・軟膜病変	ときに＋	原則なし (脳表ヘモジデリン沈着)
硬膜下水腫 硬膜下血腫	稀	しばしば＋
不随する変化	局所mass effect	脳下方偏位 下垂体腫大
他臓器病変	ときに＋	脊椎で脳脊髄液漏出

まとめ

**肥厚性硬膜炎と、それ以外の硬膜肥厚は
容易には鑑別できないことも多い**

頭蓋外病変が診断につながることもある

10月23日^土 〈2日目〉

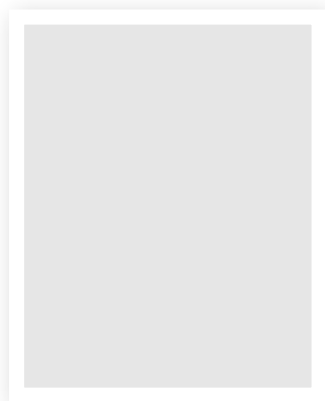
教育講演 6

腹 部

座長

竹原 康雄

名古屋大学大学院医学系研究科 新規低侵襲画像診断法基盤開発研究寄附講座

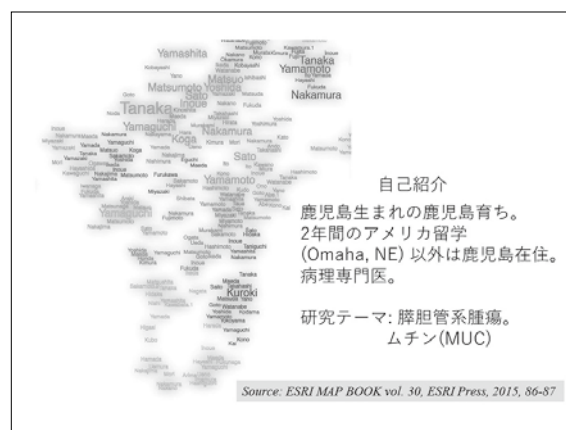


東 美智代

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 病理学分野

「WHO 2019 の変更点 —IPNB の病理所見—」

IPNB (Intraductal papillary neoplasm of the bile duct: 胆管内乳頭状腫瘍) は肉眼的に同定される乳頭状、ポリープ状の胆管内腫瘍である。2019 年の WHO 分類では 1 型と 2 型という新たな分類が記載されている。この新分類に関する病理学的事項について解説し、現状の問題点についても触れる。



本日の内容

IPNB の定義

IPNB の病理所見

変更点

1型と2型・今回の新たな提案

問題点

IPNB

Intraductal papillary neoplasm of the bile duct

Prevalence

5-15% of biliary neoplasms

Definition

Intraductal papillary neoplasm of the bile duct (IPNB) is a grossly **visible** (> 5 mm in height) premalignant neoplasm with intraductal papillary or villous growth of biliary-type epithelium covering fine fibrovascular cores.

Source: WHO Classification of tumours of the digestive system, vol. 5th ed. Lyon: IARC

胆道腫瘍と膵腫瘍の対比

胆道

• IPNB:

Intraductal papillary
neoplasm of bile duct

BilIN:

Biliary intraepithelial
neoplasm

膵

• IPMN:

Intraductal papillary
mucinous neoplasm

PanIN:

Pancreatic
intraepithelial neoplasia

BilIN や PanIN は顕微鏡下で同定される病変。
肉眼的に顆粒状あるいは粗な粘膜として同定できることがある。

Source: WHO Classification of tumours of the digestive system, vol. 5th ed. Lyon: IARC

IPNB

Intraductal papillary neoplasm of the bile duct

Histological grade

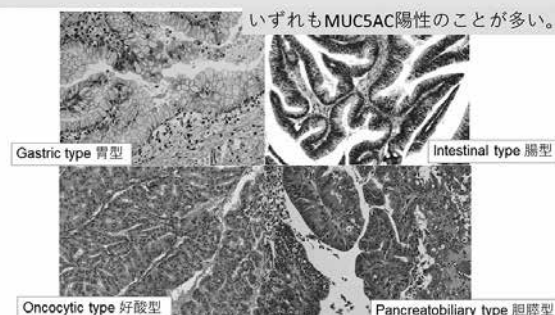
Three-tiered classification has been introduced.

- low-grade intraepithelial neoplasia
- high-grade intraepithelial neoplasia
- an associated invasive carcinoma

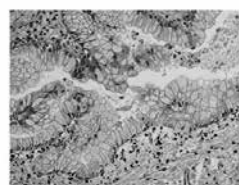
Source: WHO Classification of tumours of the digestive system, vol. 5th ed. Lyon: IARC

IPNB 4垂型 上皮の性質による分類

いずれもMUC5AC陽性のことが多い。



Gastric type: 胃型



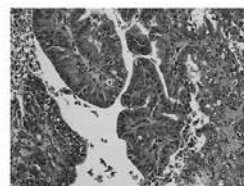
- 乳頭状部分は
胃粘膜の腺窩上皮に
類似
MUC5AC 陽性
- 管状部分は幽門腺に
類似
MUC6 陽性

Intestinal type : 腸型



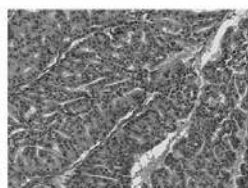
- 大腸の絨毛状あるい
は管状腺腫に類似
MUC2 陽性

Pancreatobiliary type: 胆膵型



- 大型の胆管あるい
は膵管の被覆上皮
に類似。
MUC1, MUC6
陽性のことが多い。
MUC5AC陰性の
こともある。

Oncocytic type: 好酸型



- 好酸性、細顆粒状
の細胞質を有する
腫瘍細胞 (Oncocyte)
MUC6 陽性
HepPar1 陽性

WHO IPNBの変更点

- ◎ Type 1, Type 2の提唱。
- ◎ 腺癌の中で papillary (乳頭腺癌), tubular (管状腺癌) の記載が廃止。
IPNBと乳頭型胆管癌との異同について
明記されていない。
- ◎ 組織亜型の記載は継続

IPNB Type分類

2017～2018
日韓の膵胆道を専門とする病理医による検討会で提案

膵 IPMNに類似する群・・・ Type 1

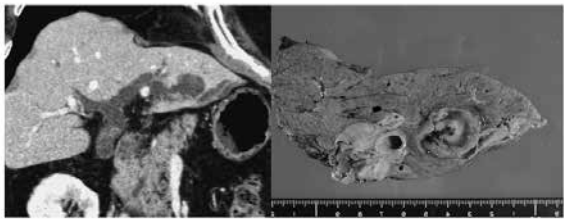
膵IPMNと種々の程度で異なる群・・・ Type 2

A statement by the Japan-Korea expert pathologists for future
clinicopathological and molecular analyses toward consensus building of IPNB

Modified from J Hepatobiliary Pancreat Sci 25:181-187, 2018

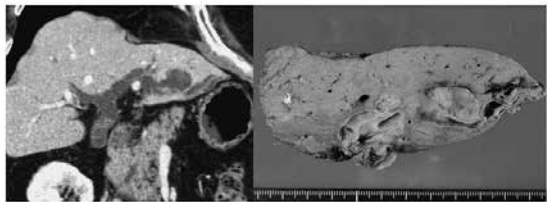
	Type 1 (classical IPNB)	Type 2
Location	Intrahepatic bile ducts	Extrahepatic bile ducts (hilar ducts)
Gross mucin	Common (approximately 80%)	Rare (approximately 10%)
Histological architecture	Well organized papillary growth Uniform growth pattern	Complex papillary growth Different growth pattern
Histological types	Gastric or oncocytic types	Pancreatobiliary or intestinal type
Dysplasia	High grade with lower grade atypia	Higher grade atypia
Invasive cancer	Approximately 50%	Frequent >90%

type 1 IPNB

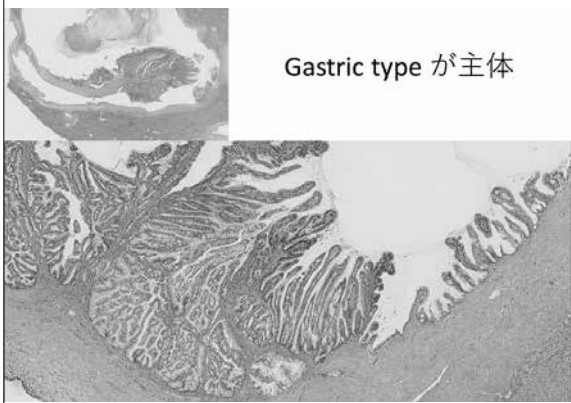


肝内胆管、嚢胞状

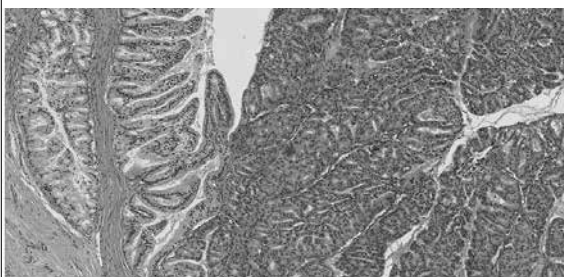
type 1 IPNB



Gastric type が主体



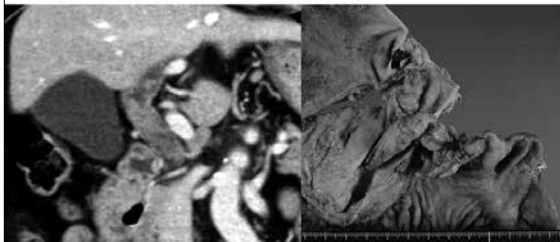
Gastric type と Oncocytic type が混在



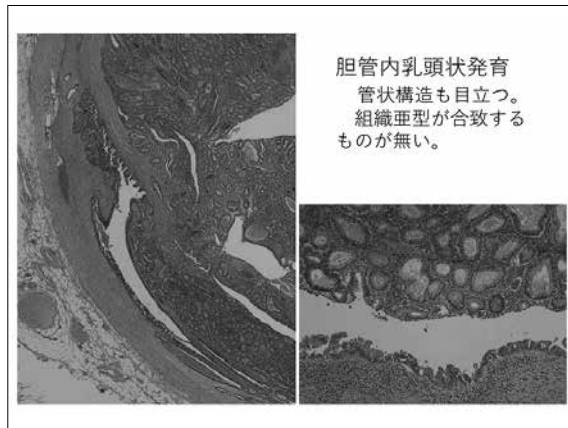
type 2 IPNB



type 2 IPNB



肝外胆管、紡錘状



IPNB Type 分類とその特徴

	Type1	Type 2
好発部位	肝内胆管	肝外胆管
IPMNとの類似	酷似	乏しい
粘液過剰産生	しばしば	まれ
拡張胆管の形態	嚢状、憩室状、円筒状、紡錘状 円筒状	
上皮細胞異型	軽度異型に分類されるものもある (10%)	高度異型のみ (軽度異型なし)
亜型	胃型、腸型	腸型、胆膵型
間質浸潤	時々(約50%)	しばしば

IPNBの病理診断上の問題点

- ◎ 乳頭型胆管癌との異同
乳頭型胆管癌は存在するのか？
腺癌の中で **papillary** (乳頭腺癌), **tubular** (管状腺癌) の記載が廃止。
IPNBと乳頭型胆管癌との異同について
明記されていない。
- ◎ Type 1, Type 2に分けられない症例が多い。
- ◎ 組織亜型との関連が明記されていない。

乳頭型胆管癌についての考え方

IPNBと区別する必要は無い。

IPNBは大部分が高度異型。
特にType2は全例高度異型。

IPNB, Type 2と区別が出来ない。

IPNBと区別する必要がある。

IPNBと乳頭型胆管癌



IPNB

- ・茎の細い乳頭状増殖
fine vascular core
- ・比較的均一
- ・浸潤癌が合併していてもIPNBと認識できる部位がある。



乳頭型胆管癌

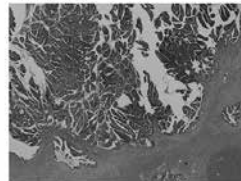
- ・乳頭構築の茎が太い。
- ・管状・充実性増殖を示す部位がある。
- ・胆管内病変と浸潤巣は連続性がある。

Histopathology 69: 950-961, 2016.

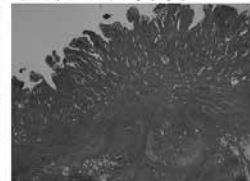
IPNBと乳頭型胆管癌



IPNB



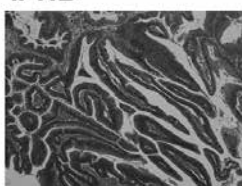
乳頭型胆管癌



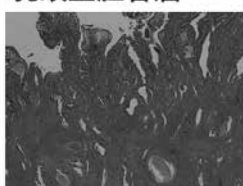
IPNBと乳頭型胆管癌



IPNB



乳頭型胆管癌



IPNBと乳頭型胆管癌



IPNB

- ・約半数が非浸潤性。
- ・MUC2, MUC5AC, MUC6陽性のことが多い。
- ・予後良好。



乳頭型胆管癌

- ・約半数が胆管壁を越えた浸潤。
- ・MUC1, CK20陽性のことが多い。
- ・予後不良。乳頭状でない胆管癌よりは良好。

Histopathology 69: 950-961, 2016.

Type1, Type 2に分けられない!?

◎ 定義が曖昧である。

名古屋大学 腫瘍外科学 181例を検討

6つの病理学的特徴をスコア化

Type 1 の特徴: 1点

Type 2 の特徴: 0点

総計: 5~6点 Type 1,

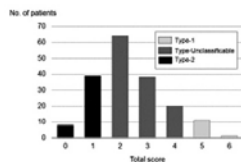
0~1点 Type 2

2~4点 分類不能型

スコア分布図

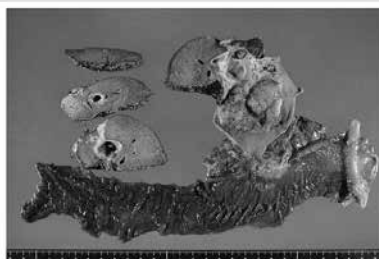
分類不能型をピークとする単峰性

123例(68%)が分類不能型



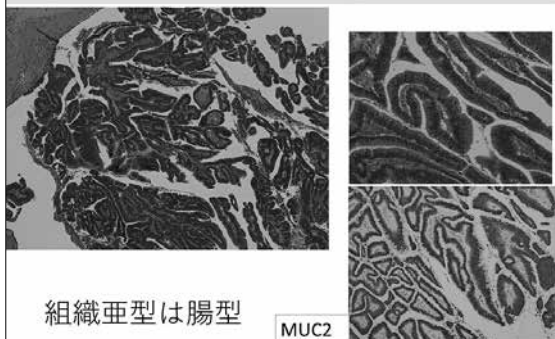
HPB 2021 (online ahead of print)

この症例はType1 ? Type 2!?



肝外胆管病変が目立つが、肝内胆管にも病変が存在

この症例はType1 ? Type 2!?



組織型は腸型

MUC2

IPNB での遺伝子変異

KRAS, GNAS, RNF43, APC, TP53, CTNNB1

Type 1: *KRAS, GNAS, RNF43*

Type 2: *TP53, SMAD4, KMT2C, APC, CTNNB1, STK11*

Oncocytic type

*PRKACA, PRKACB*を

パートナーとする融合遺伝子

DNAJB1-PRKACA, ATP1B1-PRKACB, ATP1B1-PRKACA

J Pathol 251: 38-48, 2020
Mod Pathol 32: 1637-1645, 2019
Am J Surg Pathol 42: 1674-1685, 2018

Mod Pathol 33: 648-656, 2020
Gastroenterology 158: 573-582, 2020

膵腫瘍 IPMN での遺伝子変異

Gastric type, Intestinal type, Pancreatobiliary type

KRAS, GNAS, RNF43

high-grade, invasive : p53, SMAD4, β -catenin

PDAC: *KRAS, p53, CDKN2, SMAD4*

Oncocytic type

Pancreas 44: 227-235, 2015

*PRKACA, PRKACB*を

パートナーとする融合遺伝子

DNAJB1-PRKACA, ATP1B1-PRKACB, ATP1B1-PRKACA

Mod Pathol 33: 648-656, 2020
Gastroenterology 158: 573-582, 2020

まとめ

- IPNBは Type 1 (肝内胆管発生、膵 IPMN 類似)と、Type 2 (肝外胆管発生、膵 IPMNとの類似性に乏しい)に分類された。
- Type 1 より Type 2 の方が予後不良。
- 現時点では Type 1 と Type 2 を明確に分ける診断基準はない。



小森 隆弘

金沢大学附属病院 放射線科

「IPNB (Intraductal Papillary Neoplasm of Bile duct) の画像所見」

IPNB は 2001 年に疾患概念が提唱されて以降、国際的に様々な検討・報告がなされてきた。昨年、IPNB の増殖形態・異型度などの違いにより IPNB を Type1 と Type2 に亜分類できることが提案され、2019 年 WHO 消化器腫瘍分類にはその特徴が記載された。そこで本講演では、Type1 IPNB と Type2 IPNB の特徴的な画像所見について症例を通して解説し、分類に有用な所見・鑑別点について取り上げていく。

IPNB (Intraductal Papillary Neoplasm of Bile duct) の画像所見



第49回断層映像研究会
金沢大学附属病院 放射線科 小森 隆弘

自己紹介

- H24年 福井大学医学部医学科 卒業
- H26年 金沢大学附属病院 放射線科入局
- H31年 金沢大学大学院医薬保健学総合研究科 修了
- ~現在 金沢大学附属病院 放射線科 医員




©石川康範先生提供

本日の内容

- ✓ IPNB (Intraductal Papillary Neoplasm of Bile duct)
 - IPNBの背景
 - 2019年WHO分類、胆道癌取り扱い規約第7版
- ✓ IPNBの画像所見
 - 腫瘍形態、結節形態
 - Type1 IPNB 症例
 - Type2 IPNB 症例
- ✓ IPNBの長期経過症例

背景

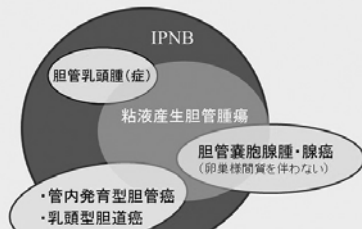
2001年	Chen TC, et al が肝内結石症に合併した乳頭状胆管腫瘍に対してはじめてIntraductal papillary neoplasm of the bile duct (IPNB)と名称した。
2010年	WHO消化器腫瘍分類に概念が記載。 胆管内に乳頭状増殖を示し、組織学的に細い線維性血管芯を有する上皮内腫瘍と定義された。 膵管内乳頭状粘液性腫瘍 (Intraductal papillary mucinous cystic neoplasm: IPMN) との類似性から膵IPMNのカウンターパートと考えられている。
2019年	2019年WHO消化器腫瘍分類でIPNBの亜分類、Type1とType2の特徴が記載された。

Chen TC, et al. Hepatology 34:651-658, 2001.
Zem Y, et al. Hepatology 44:1333-1343, 2006.
Nakanuma Y, et al. WHO classification of tumours of the digestive system, 4th edn, 2010.

IPNBとは？

IPNB

- 線維性血管芯を有する管腔内の乳頭状増生
- 粘液の過剰産生(時に嚢胞あるいは胆管の瘤状拡張を伴う)



松原ら 臨床腫瘍学 27(11):1337-1345, 2011. から一部改変

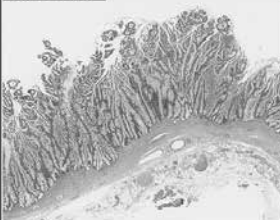
2019年WHO消化器腫瘍分類

	Type 1 IPNB	Type 2 IPNB
Preferential location	Intrahepatic bile ducts	Extrahepatic bile ducts
Gross features of ducts	Cystic, cylindrical	Cylindrical, fusiform dilatation
Excessive mucin	Frequent	Rare
Histology		
Lining epithelia	Regular, homogeneous	Irregular, complex
Fibrous core	Fine fibrovascular stroma	Fine vascular, focally fibrotic stroma
Subtype	Gastric, intestinal	Intestinal, pancreatobiliary
Stromal invasion	Less common (<50%) and minimal, occasionally nodular	Common (>80%) and minimal, mild
Similarity to IPMN	Similar	Variable different
Aggressiveness	Less aggressive	More aggressive than type 1
Postoperative course	More favourable	Worse than type 1

Nakanuma Y, et al. WHO classification of tumours of the digestive system, 5th edn, 2019.

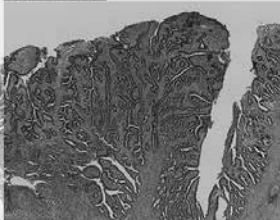
2019年WHO消化器腫瘍分類

Type 1 IPNB



・繊細な線維性血管性の芯を有し、規則的な乳頭状構造を示す腫瘍と定義

Type 2 IPNB

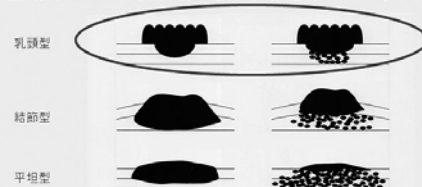


・複雑な所見(不規則な乳頭状構造、管状成分を含む、乳頭状構造の厚さの不均一性)を有する

胆道癌取り扱い規約

IPNB

- 胆管内に発生する肉眼的に同定される乳頭状病変で絨毛状の病変もみられる
- 胆管癌の肉眼分類の乳頭型に含まれる
- 胆管内で鑄型状の増殖を示す例や過剰な粘液産生を伴い、腫瘍部および肝側胆管の嚢状拡張を伴う例がある



General rules for clinical and pathological studies on cancer of biliary tract, 6th edition, 2013

胆道癌取り扱い規約

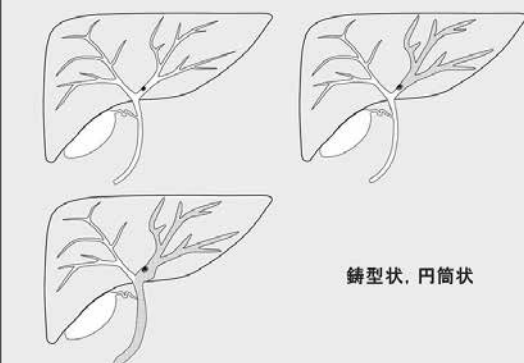
	Type 1 IPNB (古典的IPNB)	Type 2 IPNB (従来の乳頭状胆管癌、胆道の乳頭状癌を含む)
解剖学的部位	肝内胆管に多い	肝外胆管に多い
病変部胆管の拡張	目立つ、嚢状拡張あり	円筒状、紡錘形が多い
肉眼的粘液過剰産生	頻度が高い(〜80%)	頻度が低い(〜10%)
腫瘍IPNBとの類似性	類似する	種々の程度で異なる
組織像	・狭い線維性血管芯を間質とする高分化乳頭状、絨毛状成分が主の上皮性腫瘍で、管状成分も伴う ・比較的均一で規則正しい増殖像を示す ・嚢型で膵液と胆汁の成分があり、好酸型で増殖被覆上皮に二次性胆管の出現あり	・線維性血管芯を間質とする乳頭状、絨毛状の上皮性腫瘍で、種々の管状成分もみられる。間質の幅は狭いが、やや広い部位もあり ・増殖上皮や構造が複雑化、不均一な増殖を示す ・嚢化する管状構造、嚢状構造、充実成分、小嚢胞、壊死の出現がみられる
異型度	高度異型が多い	全例、高度異型
異なる異型度の混在	時々(〜20%)	稀
間質浸潤	〜50%	>90%

General rules for clinical and pathological studies on cancer of biliary tract, 7th edition, 2021

本日の内容

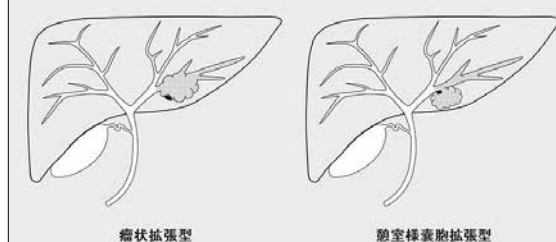
- ✓ IPNB (Intraductal Papillary Neoplasm of Bile duct)
 - IPNBの背景
 - 2019年WHO分類、胆道癌取り扱い規約第7版
- ✓ IPNBの画像所見
 - 腫瘍形態、結節形態
 - Type1 IPNB 症例
 - Type2 IPNB 症例
- ✓ IPNBの長期経過症例

腫瘍形態

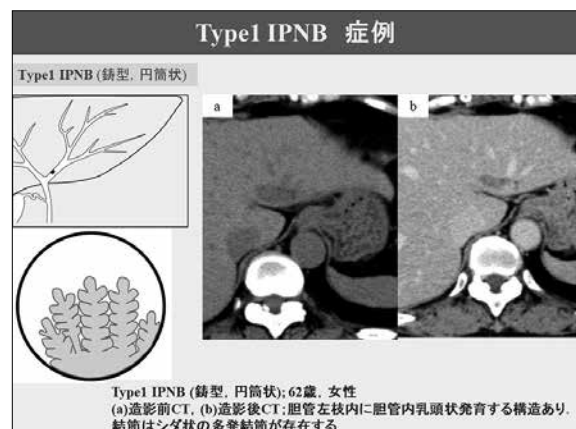
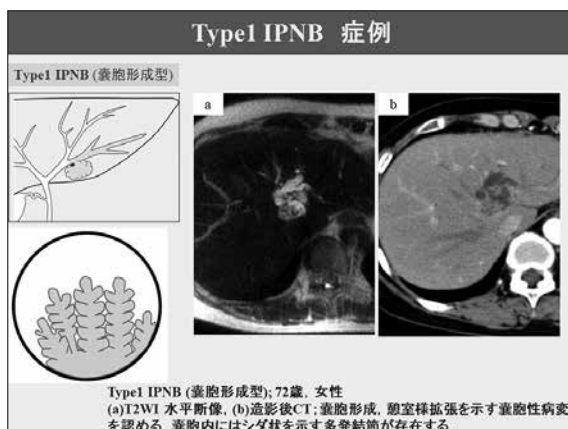
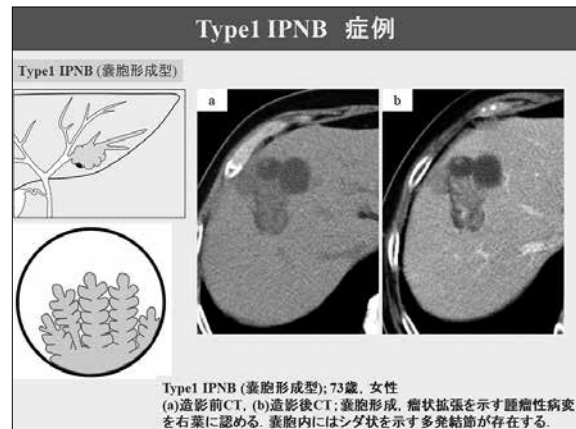
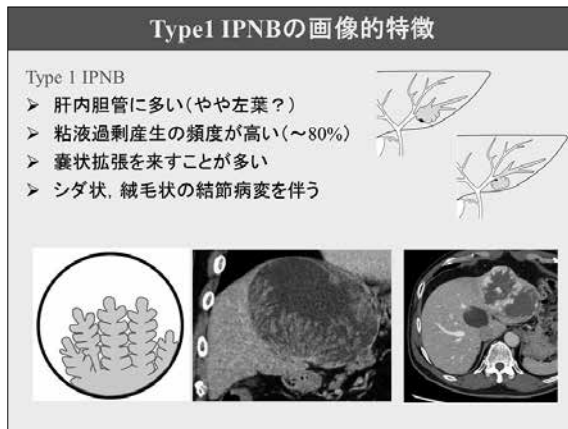
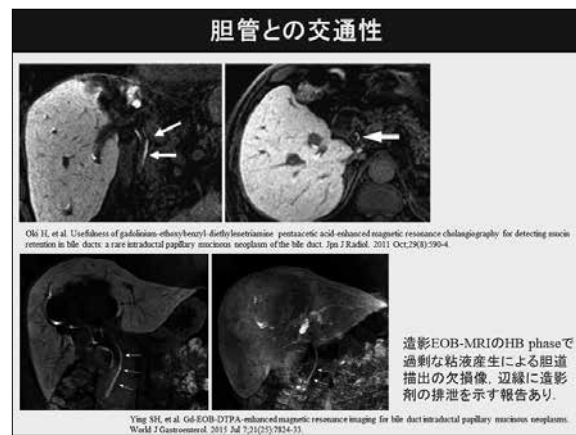
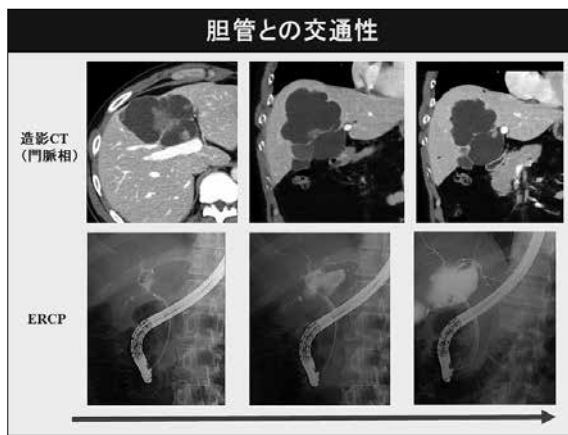
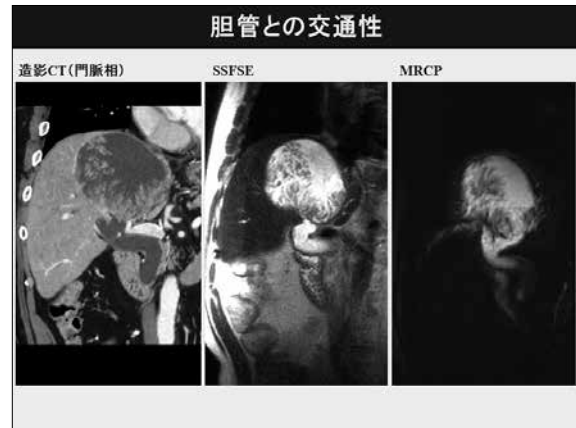
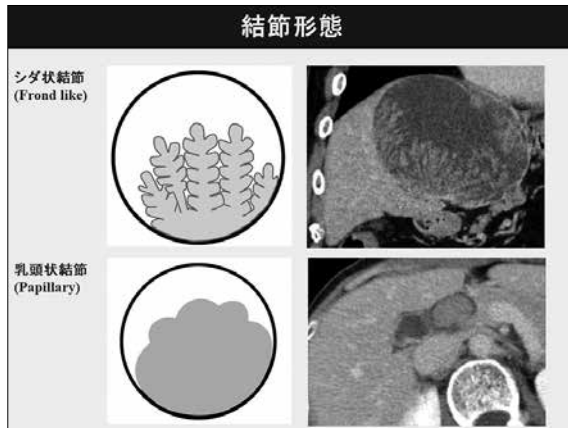


腫瘍形態

嚢胞形成型



Lim JH, et al. Cyst-forming intraductal papillary neoplasm of the bile ducts: description of imaging and pathologic aspects. AJR Am J Roentgenol 197:1111-1120, 2011.



Type2 IPNBの画像的特徴

Type 2 IPNB

- 肝外胆管に多い
- 粘液過剰産生は稀(〜10%)
- 鑄型状、円筒状を示すことが多い
- 充実、乳頭状の結節病変を伴う

Type2 IPNB 症例

Type2 IPNB (鑄型、円筒状)

Type2 IPNB (鑄型、円筒状); 60歳、男性
(a)造影前CT, (b)造影後CT;胆管内に乳頭状発育を示す充実様構造あり。上流胆管の拡張を伴っている。結節付着部の胆管壁の異常増生を認める。

Type2 IPNB 症例

Type2 IPNB (鑄型、円筒状)

Type2 IPNB (鑄型、円筒状); 75歳、男性
(a)造影CT, (b)造影CT冠状断;胆管内に乳頭状発育を示す充実様構造あり。上流胆管の拡張を伴っている。結節付着部の胆管壁の異常増生を認める。

Type 1 IPNB vs Type 2 IPNB

症例選択

胆道腫瘍連続切除症例
537症例

多施設で症例を収集。期間2004年1月から2016年7月

胆管内乳頭状腫瘍 (n=67)

Type1 IPNB (n=19) Type2 IPNB (n=48)

Komori T, et al. CT imaging comparison between intrahepatic papillary neoplasms of the bile duct and papillary cholangiocarcinomas. Eur Radiol. 2019 Jan;29(1):3132-3140.

Type 1 IPNB vs Type 2 IPNB

臨床的特徴

	Type1 IPNB (n = 19)	Type2 IPNB (n = 48)	P値*
年齢中央値 (範囲)	67 (34-79)	73.5 (43-85)	.030
男性/女性 (男性比率)	8/11 (42%)	27/21 (56%)	NS
症状			
無症状	9 (47%)	7 (15%)	0.009
有症状	10 (53%)	41 (85%)	
腹痛	8	17	
黄疸	2	17	
その他	2	18	
腫瘍マーカー			
CEA (ng/mL) [†]	2 (0.9-5.4)	2.2 (0.8-33.7)	NS
CA19-9 (U/mL) [‡]	8 (1.2-5417.5)	16.5 (4.0-587.0)	< 0.001
Chronic viral hepatitis			
HBV	3 (16%)	2 (4%)	NS
HCV	1 (5%)	5 (10%)	NS

■ 患者年齢がType1 IPNBではType2 IPNBに比して有意に低く、腫瘍マーカー (CA19-9)の上昇が少ない。

■ Type1 IPNB症例では約半数が無症状で発見されているのに対して、Type2 IPNBでは85%の症例で黄疸や腹痛を契機に発見されていた。

Type 1 IPNB vs Type 2 IPNB

画像的特徴

	Type1 IPNB (n = 19)	Type2 IPNB (n = 48)	P-value*	k-value
局在 [†]				1
肝内胆管-肝門部胆管	19 (100%)	7 (15%)	<0.001	
-左葉(内側区・内側区)	13(11/2)	3(3/0)		
-右葉	2	0		
肝門部胆管	4	4		
遠位胆管	0	41 (86%)	<0.001	
腫瘍形態			<0.001	1
Cast-like type	8 (42%)	48 (100%)		
Cyst-forming type	11 (58%)	0		
結節性				
上流胆管 (>5.0 mm) [‡]	11 (58%)	46(96%)	<0.001	
下流胆管 (>10.0mm) [‡]	7 (37%)	5 (10%)	0.029	
結節形態			<0.001	0.84
- Papillary shape	4 (21%)	39 (81%)		
- Frond-like shape	15 (79%)	9 (19%)		
結節サイズ(mm) [‡]	22.1 (5.1-54.1)	18.6 (6.2-51.2)	NS	
造影パターン				
Increase/Peristent/without	3/13/3	11/22/10	NS	
結節付着部の胆管壁増生	3 (15%)	36 (75%)	<0.001	0.82
肝IPMN	2 (11%)	12 (25%)	NS	1
再発	6 (32%)	13 (27%)	NS	
胆管狭窄門腫瘍・胆管狭窄	1/2/2	10/0/3		

■ Type1 IPNBとType2 IPNBで腫瘍の局在、腫瘍形態に大きな差があり、Type1 IPNBの15症例が肝内胆管に発生し、Type2 IPNBの41症例が遠位胆管に腫瘍が存在していた。

■ 腫瘍形態に関してはType2 IPNBのすべてが鑄型状を示し、嚢胞形成型はType1 IPNBでのみ認められた。

■ その他、結節形態(シダ状、Frond-like)、上流胆管拡張の欠如、下流胆管の拡張、結節が付着する胆管壁の増生の欠如がType1 IPNBで有意に高頻度に認められた。

■ 嚢胞形成型のType1 IPNBの多くが60mm未満、単房性に嚢状の拡張を示し、内部に多発するシダ状の乳頭構造を有していた。

Type 1 IPNB vs Type 2 IPNB

腫瘍形態分類

鑄型、円筒型

嚢胞形成型

	Type1 IPNB	Type2 IPNB
Type1 IPNB	42%	58%
Type2 IPNB	100%	—

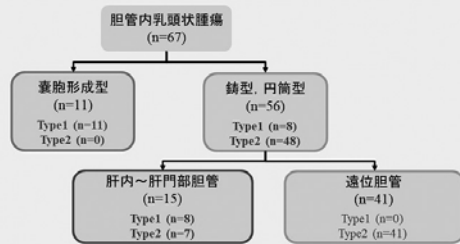
Type 1 IPNB vs Type 2 IPNB

Type1 IPNB

Type2 IPNB

局在分類	Type1 IPNB	Type2 IPNB
肝内胆管	79%	6%
肝門部胆管	21%	8%
遠位胆管	—	85%

Type 1 IPNB vs Type 2 IPNB



- 腫瘍形態、腫瘍の局在をもって乳頭状腫瘍の78%がType1 IPNBまたはType2 IPNBに分類することができる。
- しかしながら、15症例 (Type1 IPNB: 8症例 / Type2 IPNB: 7症例) は肝門部～肝内胆管に存在し両者の鑑別にはさらなる評価が必要となる。

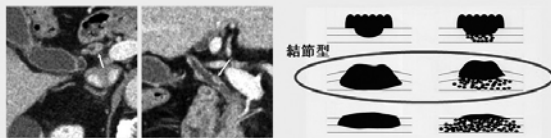
IPNBの画像所見まとめ

	Type1 IPNB	Type2 IPNB
腫瘍局在	肝内胆管～肝門部胆管	遠位胆管
腫瘍形態		
結型, 円筒型	42%	100%
嚢胞形成型	58%	—
結節の形状	シダ状, 絨毛状	乳頭状
胆管拡張	下流	上流
結節付着部の胆管壁の濃染	なし	あり



問題点

- Type1とType2の画像的特徴には違いはあるが、依然として両者の区別が難しい症例も残っている
- Type1 IPNBとType2 IPNBを明確に分類する診断基準はないのが現状
- 画像のみでは肉眼分類の結節型を示す症例との鑑別が難しい場合がある



General rules for clinical and pathological studies on cancer of biliary tract, 6th edition, 2013

本日の内容

- ✓ IPNB (Intraductal Papillary Neoplasm of Bile duct)
 - IPNBの背景
 - 2019年WHO分類、胆道癌取り扱い規約第7版
- ✓ IPNBの画像所見
 - 腫瘍形態、結節形態
 - Type1 IPNB 症例
 - Type2 IPNB 症例
- ✓ IPNBの長期経過症例

IPNB 長期経過症例

World Journal of Gastroenterology

Long-term growth of intrahepatic papillary neoplasms: A case report

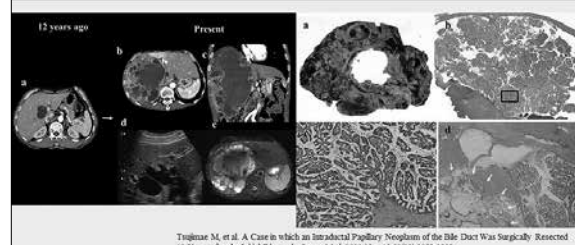
Takuma Hasebe, Koji Sanada, Hiromi Hayashi, Shunsuke Nakajima, Hiroyuki Takahashi, Hiroyuki Nagawa, Koji Inaki, Shinya Tsubota, Hiroyuki Fujita, Hiroyuki Furukawa, Yoshitaka Chumura

Table 1. Case reports of intrahepatic papillary neoplasm of the bile ducts followed up for more than one year before treatment.

Case	Age (yr)	Sex	Initial tumor size	Follow-up duration	Treated tumor size	Clinical symptom	Intervention
1 st	44	M	30 mm	6 years	50 mm	None	Left lateral hepatectomy
2 nd	70	F	30 mm	11 years	20 mm	Obstructive jaundice	Left hepatic lobectomy
3 rd	43	F	30 mm	5 years	40 mm	Abdominal distension	Segment 3 subsegmentectomy
4 th	54	M	30 mm	2.5 years	43 mm	None	Circumferential resection
Presented	49	M	38 mm	13 years	39 mm	None	Segment 8 subsegmentectomy

Hasebe T, et al. Long-term growth of intrahepatic papillary neoplasms: A case report. World J Gastroenterol. 2019; Sep 28;25(36):5169-5177.

IPNB 長期経過症例

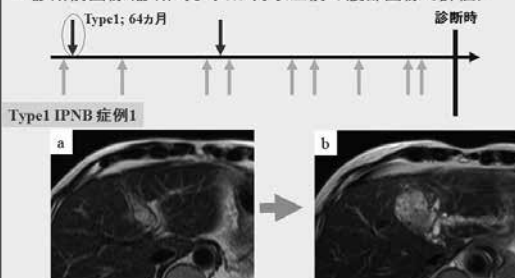


Tsubota S, et al. A Case in which an Intraductal Papillary Neoplasm of the Bile Duct Was Surgically Resected 12 Years after the Initial Diagnosis. Intern Med. 2020; Nov 15;59(22):2979-2983.

- 長期経過がみれた症例はほとんどが嚢胞形成型であり、Type1 IPNB症例と考えられる。

IPNB 長期経過症例

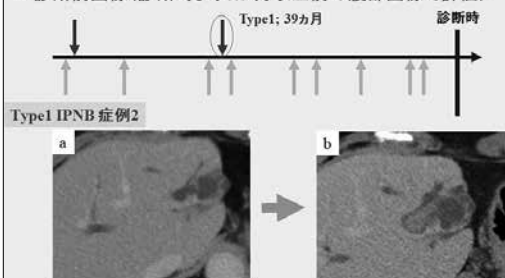
- 診断前画像 (診断時より6か月以上前の腹部画像で評価)



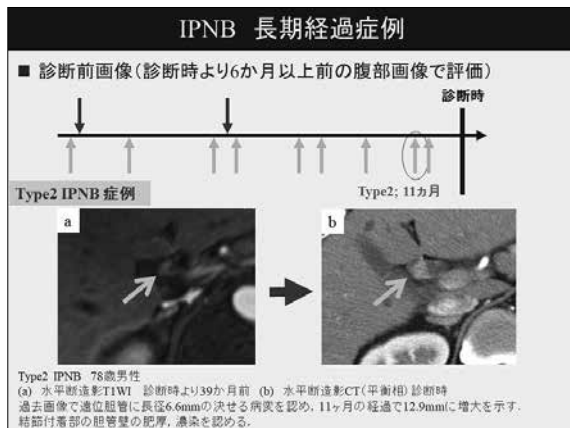
Type1 IPNB 72歳男性。水平断MRI T2強調画像 (a) 診断時より64ヵ月前の画像、(b) 診断時画像。過去画像で長径26.0mmの腫瘍を認め、経過で増大。嚢胞状の形態を示し内部に結節状病変を認める。また上流の胆管拡張が連続している。

IPNB 長期経過症例

- 診断前画像 (診断時より6か月以上前の腹部画像で評価)

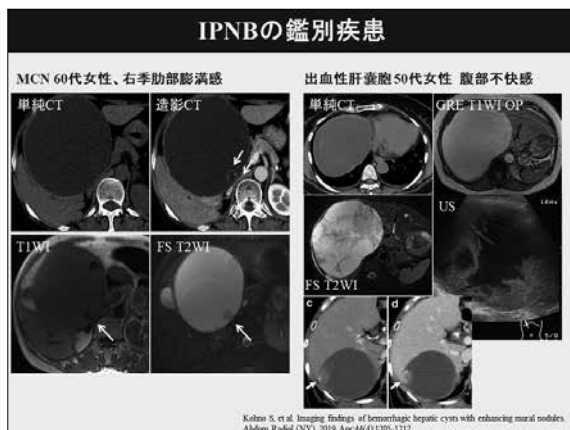


Type1 IPNB 76歳女性。水平断CT 造影後 (a) 診断時より39ヵ月前の画像、(b) 診断時画像。過去画像で嚢胞形成、小さな結節病変を認める。39ヵ月の経過で嚢胞、結節病変をともに増大。



IPNBの鑑別疾患

疾患	臨床・画像的特徴	好発部位	胆管との交通	結節
Type 1 IPNB	Aneurysmal dilatation Diverticulum-like dilatation	肝内大型 ～肝門部胆管	あり	シダ状・乳頭状
MCN	女性 隔壁, Cyst-in-cyst appearance		通常なし	乳頭状(悪性化)
胆管周囲炎症	大酒家	肝門部 ～(傍)肝門部胆管周囲	なし	なし
出血性/ 感染性嚢腫	CT濃度上昇, T1WI高信号 隔壁, デブリス, 壁結節		なし	時に造影効果あり
単包虫症	Rosette-like structure 内臓剥離, 石灰化		あり/なし	(包虫卵)
多包虫症	小嚢粒・充実部・壊死, 石灰化		あり/なし	
Multicystic biliary hamartoma	Honeycomb-like appearance	被膜下(線状間隙近)	なし	なし
肝リンパ管腫	単房性または多房性, 隔壁		なし	微小嚢胞の集積



最後に

- IPNB症例の画像を評価する際、以下の点について丁寧に評価されたい
 - ・腫瘍の局在
 - ・腫瘍形態(嚢胞形成/鑄型・円筒状)
 - ・結節形態(シダ状・絨毛状/乳頭状)
 - ・上流下流の胆管性状(胆管拡張・粘液過剰産生の有無)
 - ・結節付着部の胆管性状
- 上記項目を評価することで多くの症例がType1 IPNBとType2 IPNBに分類することができるが、依然として診断が難しい症例も残り、明確に分類する診断基準は存在していない。
- 今後、組織学的な評価を中心に、IPNB症例の分類・蓄積の上、さらなる検討・議論がなされていくことを期待している。

10月22日金 <1日目>

イブニングセミナー

『脳腫瘍WHO分類 ぜひ押さえておきたいポイント』

座長

阿部 修

東京大学大学院医学系研究科 放射線医学講座

[ゲルベジャパン株式会社 協賛]

17:20～18:20

イブニングセミナー『脳腫瘍WHO分類 ぜひ押さえておきたいポイント』

I：「グリオーマの MRI 診断：WHO2016 分類のまとめと 2021 分類の展望」

梶尾 理

九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学分野

II：「脳腫瘍・腫瘍類似疾患の画像診断：WHO2016 分類も絡めて」

森 壱

自治医科大学 放射線医学教室

[ゲルベジャパン株式会社 協賛]

10月23日^土 〈2日目〉

モーニングセミナー

座長

入江 裕之

佐賀大学医学部 放射線医学教室

[株式会社フィリップス・ジャパン 協賛]

9:40～10:40

モーニングセミナー

I：頭頸部領域を中心とした advanced MRI method

内匠 浩二

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野

II：Philips Spectral Detector CT の進化

片平 和博

熊本中央病院 放射線科

[株式会社フィリップス・ジャパン 協賛]

10月23日^土 〈2日目〉

ランチオンセミナー

座長

玉田 勉

川崎医科大学 放射線診断学教室

[シーメンスヘルスケア株式会社 協賛]

12:35～13:35

ランチオンセミナー

I：PI-RADS v2.1 変更点にみる mpMRI による前立腺がん診断のポイント

高橋 哲

愛仁会高槻病院 イメージングリサーチセンター

II：前立腺癌での PSMA-PET の驚異的な検出感度

渡部 直史

大阪大学 大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 核医学

[シーメンスヘルスケア株式会社 協賛]

10月23日^土 〈2日目〉

一般演題 1

座長

福倉 良彦

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野

胸部CTで成人T細胞性白血病発症を予知できる！？－小葉中心性粒状影がcarrierの予後を左右する－

○佐藤 晴佳¹⁾、岡田 文人¹⁾、宮本 脩平¹⁾、板谷 貴好¹⁾、柏木 淳之¹⁾、浅山 良樹²⁾

1) 大分県立病院 放射線科

2) 大分大学医学部臨床医学系 放射線医学講座

目的：

human T-lymphotropic virus type 1 (HTLV-1) 感染後、0.5-5% の確率で成人 T 細胞性白血病 (adult T-cell leukemia/lymphoma : ATLL) を 発症する。ATLL は、急性型、慢性型、くすぶり型、リンパ腫型の 4 つの病型に分類され、また、急性型とリンパ腫型は aggressive type、慢性型とくすぶり型は indolent type に分類される。ATLL 未発症例 (carrier) において、ATLL 発症を予知できる CT 所見があるか検討した。

対象：

2004 年 1 月から 2021 年 4 月までの期間に、抗 HTLV-1 抗体陽性で胸部 CT が施行された 330 人を対象とした。内訳は aggressive type 136 人、indolent type 36 人、carrier 158 人であった。

結果と考察：

carrier で最も高頻度に認められた所見は小葉中心性粒状影 (63 例 39.9%) であった。この小葉中心性粒状影は、早急な治療が必要とされる aggressive type では 1 例も見られず、indolent type では 1 例に認められるのみで、carrier との間に有意な差が認められた ($p<0.001$, $p<0.001$, respectively)。このことから carrier で小葉中心性粒状影を認めた際に、将来的に ATLL を発症する可能性は低いのではないかと推察される。小葉中心性粒状影を認めた carrier では全例において観察期間中 (2 ヶ月 -210 ヶ月；平均 72.1 ヶ月) に ATLL を発症した症例は 1 例もいなかった。一方、小葉中心性粒状影が認められなかった際には ATLL 発症のリスクがあると推察される。

aggressive type では 腫大リンパ節 ($n=88$ (64.7%))、GGO ($n=45$ (33.1%))、小葉間隔壁肥厚 ($n=35$ (25.7%))、consolidation ($n=26$ (19.1%)) を認め、carrier 症例と比して有意な差を持って高頻度に認められ、ATLL 発症に起因するものと思われた。

結語：

carrier 症例において、その胸部 CT で小葉中心性粒状影の有無によって、ATLL の発症を予知できる可能性があると思われる。

気管支壁肥厚から考えるびまん性肺疾患 ～decision treeを用いて～

○佐藤 晴佳¹⁾、岡田 文人¹⁾、宮本 脩平¹⁾、板谷 貴好¹⁾、柏木 淳之¹⁾、浅山 良樹²⁾

1) 大分県立病院 放射線科

2) 大分大学医学部臨床医学系 放射線医学講座

びまん性肺疾患は様々な CT 所見を呈し、その多様性から診断に苦慮することが多い。そこで我々は気管支壁肥厚に着目して decision tree を作成し、29 疾患 (Relapsing polychondritis、Tuberculosis、Amyloidosis、Granulomatosis with polyangiitis、Inflammatory bowel disease、HTLV-1-associated bronchiolo-alveolar disorder、IgG4-related disease、Castleman disease、Sarcoidosis、Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis 等) の鑑別診断を行った。気管・気管支の壁肥厚自体は非特異的な所見であり、同所見のみで鑑別を絞ることは困難である。しかしながら、他の所見 (小葉中心性粒状影、小葉間隔壁肥厚、GGO、consolidation 等) や病変の分布やその性状、さらに他の臓器病変 (気管支壁肥厚は全身性疾患の一つの所見として現れることが多い) 等と併せて考えることで鑑別を進めていくことが可能となる。

例えば、気管病変なし→小葉中心性粒状影なし→小葉間隔壁肥厚あり→気管支壁肥厚、肺出血を示唆する網状影、副鼻腔炎、さらに喘息などの臨床所見から EGPA (eosinophilic granulomatosis with polyangiitis) の診断に到達することができる。

気管支壁肥厚に基づく decision tree の作成は我々が検索した限り初めての報告であるが、多くの症例で鑑別診断に有用であると考えられる。

月経随伴性気胸のCT所見

○川路 智博、大野 敏寛、須崎 真悟、
石崎 海子、坂井 修二

東京女子医科大学 画像診断学・核医学

月経随伴性気胸は、子宮内膜組織が腹腔内や血管を介して胸腔（肺、横隔膜、胸壁）に到達して生着し、月経とともに増殖、出血、破綻することで血痰や気胸の原因となる疾患である。今回我々は、月経随伴性気胸の手術例を3例経験したので報告する。症例1. 44歳。過去に月経随伴性気胸疑いに対して肺部分切除を受けていた。右胸痛を主訴に医療機関を受診した。症例2. 37歳。血液検査データで、血清CA125が高値を示した。症例3. 38歳。月経時期と重なるように繰り返す背部痛を主訴に医療機関を受診した。胸水中CA125高値を認めた。今回の3例では明らかなCT所見を指摘できなかった。いずれの症例も右気胸を認め、入院後に胸腔ドレナージ導入となったが、肺の膨張不足やair leakの継続といった理由で、胸腔鏡下での肺部分切除または横隔膜部分切除となった。摘出した検体の病理所見でいずれも子宮内膜症と診断された。過去の報告では、CT所見に関して、数cmの境界不明瞭な浸潤性病変、すりガラス病変、結節、結節周囲のすりガラス病変、薄壁空洞、ブラなどを認めた報告がある。今回の経験から、気胸以外にCTにて明らかな異常を認めずとも、40歳前後の女性の繰り返す右気胸を見た場合、月経随伴性気胸を疑い、血性CA125や胸水CA125の高値が診断の一助になると思われる。

特発性肺ヘモジデローシスの一例

○比嘉 大地、末吉 健志、高良 博明

沖縄県立中部病院 放射線科

症例は2歳女児。31週5日で出生、1418gの極低出生体重でアプガースコアは7/8であった。新生児呼吸窮迫症候群の加療の為、当院NICUに入院歴あり。1歳半検診でHb 7.8 g/dLと低値を認め、フォロー中であった。X年9月に湿性咳嗽が出現し、37.6℃の発熱も認めた為、当院救急受診となった。受診時の単純X線写真で、両肺に浸潤影を認め、単純胸部CTで両肺に濃度の高い肺胞性陰影を認めた。血液検査では鉄欠乏性貧血と軽度の炎症反応上昇を認めた。貧血とCT所見から肺ヘモジデローシスが疑われた。胃液細胞診にてヘモジデリン貪食像を認め、肺ヘモジデローシスの診断となった。P-ANCA, C-ANCAは陰性で、各種抗体検査もすべて陰性。出血傾向はみられず、心血管系の異常もなく、特発性肺ヘモジデローシスの診断となった。特発性肺ヘモジデローシスは、原因不明の肺胞出血を繰り返し、ヘモグロビンの代謝産物であるヘモジデリンが肺組織に沈着する稀な疾患である。今回我々は、稀な特発性肺ヘモジデローシスの1例を経験したので、若干の文献的考察を加え報告する。

前立腺Mucinous adenocarcinoma の一例

○藤木 和也¹⁾、山口 健¹⁾、福井 修一¹⁾、
中園 貴彦¹⁾、有働 和馬²⁾、野口 満²⁾、
花島 克幸³⁾、相島 慎一³⁾、入江 裕之¹⁾

- 1) 佐賀大学医学部附属病院 放射線科
2) 佐賀大学医学部附属病院 泌尿器科
3) 佐賀大学医学部附属病院 病理

症例は 70 歳台男性、夜間頻尿を主訴に近医受診。PSA 値 11.0ng/ml と高値であり前医紹介となった。精査の単純 MRI にて前立腺に多房性嚢胞性腫瘍が疑われた。更なる精査、加療目的に当院泌尿器科紹介となった。

当院施行の造影 MRI では前立腺背側の両葉にまたがる分葉状の腫瘍を認めた。内部は T2WI でやや不均一かつ著明な高信号を呈し、隔壁様の構造が多発していた。T1WI では大部分は低信号を呈し、一部でわずかに高信号域が認められ、内部に少量の出血が示唆された。有意な拡散制限は認めず、dynamic study では辺縁優位に漸増性の増強効果を認めた。CT では腫瘍辺縁にわずかに石灰化が見られた。

前立腺生検を施行し 10/10 本より mucinous adenocarcinoma の所見が得られた。他部位に原発巣を示唆する所見はなく、前立腺原発の mucinous adenocarcinoma が強く疑われた。

前立腺の mucinous adenocarcinoma は全前立腺癌の 0.4% と稀な疾患で、腫瘍内に少なくとも 25% 以上のムチンを含むと定義されている。今回の症例は手術未施行であるが、画像所見からは前立腺原発の mucinous adenocarcinoma で矛盾しない所見であった。画像所見上の鑑別として STUMP(stromal tumors of uncertain malignant potential) や cystadenoma、cystadenocarcinoma などが挙げられるが、これらとの鑑別は困難な場合も多い。前立腺の mucinous adenocarcinoma の画像所見についての報告は少なく、今回文献的考察を含めて報告する。

皮膚悪性黒色腫と扁平上皮癌の MRI所見の比較検討

○川口 真矢、加藤 博基、松尾 政之

岐阜大学 放射線科

【目的】皮膚悪性黒色腫 (cutaneous malignant melanoma; cMM) と皮膚扁平上皮癌 (cutaneous squamous cell carcinoma; cSCC) の鑑別における MRI の有用性を検討する。

【方法】病理組織学的に診断された皮膚原発の cMM および cSCC 患者の術前 MRI を後方視的に検討し、画像所見を両群間で比較検討した。

【結果】cMM 患者 16 名 (男女比 7 : 9、45–97 歳、中央値 75 歳) と cSCC 患者 49 名 (男女比 37 : 12、46–90 歳、中央値 76 歳) の MRI 所見を検討した。cMM は足に多く発生し (56 % vs. 7 %; $p < 0.01$)、真皮と比較した T1 強調像での腫瘍内高信号は、cMM が cSCC より高頻度であった (50 % vs. 4 %; $p < 0.01$)。表面陥凹 (51 % vs. 19 %; $p < 0.05$)、表面不整 (55 % vs. 19 %; $p < 0.05$)、T2 強調像での網目状もしくは線状高信号 (27 % vs. 0 %; $p < 0.05$) は、cSCC が cMM より高頻度であった。

【結語】cMM は T1 強調像における腫瘍内高信号を特徴とし、cSCC は表面陥凹、表面不整、T2 強調像での網目状もしくは線状の高信号を特徴とする。

膝関節のヘモジデリン沈着性滑膜炎とびまん型腱滑膜巨細胞腫のMRIによる鑑別

○安藤 知広、加藤 博基、松尾 政之

岐阜大学 放射線科

＜背景＞ヘモジデリン沈着性滑膜炎 (HS; hemosiderotic synovitis) は繰り返す関節内出血を原因とする稀な滑膜増殖性疾患である。ヘモジデリン沈着を反映して T2* 強調像で滑膜に沿った低信号 (Blooming effect) を認めるが、この画像所見はびまん型腱滑膜巨細胞腫 (D-TGCT; diffuse-type tenosynovial giant cell tumor) と共通する。HS と D-TGCT は治療方針や再発率が異なるため、術前に画像で鑑別することが望ましいが、両者の画像所見を比較した研究報告はない。

＜目的＞本研究の目的は HS の画像所見を明らかにし、D-TGCT との鑑別に有用な MRI 所見を見いだすことである。

＜対象と方法＞術前に T2* 強調像を含む膝関節 MRI を撮像し、病理組織学的に膝関節内にヘモジデリン沈着を認めた 13 例 (HS:8 例、D-TGCT:5 例) を対象とした。MRI 画像を後視的に評価した。

＜結果＞T2* 強調像で肥厚した滑膜の Blooming effect、滑膜辺縁の不整像は全例に認めた。滑膜の最大肥厚部位は、HS の 75% が膝蓋上嚢、D-TGCT の 100% が膝関節後方で有意差を認めた ($p = 0.032$)。滑膜の厚さや T1 強調像での滑膜の信号上昇は両群間で有意差を認めなかった。外側半月板断裂および外側関節軟骨損傷の頻度は HS (88%) が D-TGCT (20%) より有意に高かった ($p = 0.032$)。内側半月板断裂、内側関節軟骨損傷、靱帯損傷、滑膜に接する骨びらんは両群間で有意差を認めなかった。

＜結論＞T2* 強調像における肥厚した滑膜の Blooming effect は HS と D-TGCT の共通所見であるが、膝蓋上嚢に優位な滑膜肥厚、外側半月板断裂、外側関節軟骨損傷は HS に特徴的な所見である。

軟部腫瘍との鑑別が難しかった右脛骨に発生したアダマンチノーマの一例

○河村 知孝、川口 真矢、加藤 博基、金子 揚、野澤 麻枝、松尾 政之

岐阜大学 放射線科

症例は 40 歳男性。20 歳代から右下腿遠位部に無痛性の皮下腫瘍を自覚しており、経過中に増大傾向を示した。造影 CT では脛骨の内側前方に骨皮質と広く接する $37 \times 25 \times 44\text{mm}$ 大の骨外軟部腫瘍を認め、骨膜側の骨皮質を浸食していた。T1 強調像で筋と等信号、T2 強調像で不均一な高信号を示し、造影 MRI で比較的強い不均一な増強効果を認めた。また右脛骨の髓腔側から皮質を侵食する 5mm 大の髓内病変を認め、Skip lesion と考えた。術前診断では骨腫瘍と軟部腫瘍の鑑別が難しかったが、腫瘍広範切除術が行われ、アダマンチノーマと診断された。アダマンチノーマは若年成人に好発する稀な低悪性度の骨腫瘍であり、骨線維性および上皮性成分を特徴とする二相性腫瘍である。良性の骨線維性異形成と類似した画像所見を示し、およそ 85% が脛骨に発生する。進行は緩徐であるが、腫瘍内切除術または辺縁切除術が行われた場合は再発することがある。我々は脛骨に発生したアダマンチノーマの 1 例を経験し、軟部腫瘍との鑑別が難しかったため、文献的考察を加えて報告する。

10月23日^土 〈2日目〉

一般演題 2

座長

吉浦 敬

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野

肺内Solitary fibrous tumorのMRI所見

○高柳 幸穂、江頭 玲子、中園 貴彦、
山口 健、入江 裕之、高橋 浩一郎、
荒金 尚子、平塚 昌文、宮原 尚文、
甲斐 敬太

佐賀大学医学部附属病院 放射線科

肺内に発生する Solitary fibrous tumor (以下、SFT) は稀であり、MRI 所見の報告は見いだせない。今回我々は MRI 検査を施行した肺内 SFT の 1 例を経験したので報告する。症例は重喫煙歴のある 52 歳男性。検診の胸部単純写真で右肺底部腫瘍影を指摘され当院に紹介された。腫瘍マーカーを含め、血液検査値に異常は見られなかった。胸部単純写真では 1 年前より右肺底部に腫瘍影を認め、緩徐に増大していた。CT では右肺下葉の B10 分枝分岐部に接して $34 \times 34 \times 40\text{mm}$ 大の境界明瞭で辺縁平滑な類円形充実性腫瘍を認めた。気管支内腔への突出や臓側胸膜に接する所見は見られなかった。腫瘍は単純 CT 上、非特異的な等吸収で石灰化や脂肪成分はなく、dynamic study では漸増性に不均一な淡い増強効果を認めた。MRI では T1WI で不均一な軽度高信号で脂肪・出血成分はなく、T2WI では不均一な高信号、DWI では部分的に拡散制限を認めた ($\text{ADC 値} = 1.0 \times 10^{-5} \text{s/mm}^2$ 程度)。Dynamic study では辺縁部及び内部の線状構造に強い早期濃染を認め、その他の領域には漸増性に不均一な増強効果を認めた。遅延相では嚢胞様の増強不良域が認められた。右肺下葉切除術が施行。組織学的には細胞密度の高い領域と低い領域があり、前者では紡錘形細胞が索状～花むしろ状に増殖し、内部に鹿角状の血管が見られ、後者でも膠原線維増生を背景に同様の細胞が増殖していた。免疫染色では Vimentin、bcl-2 および CD34 が陽性であった。肉眼・組織学的にも胸膜とは明らかに離れ、肺内発生 SFT と確認された。

深層転移学習モデルにおける卵巣顆粒細胞腫のMRI所見の一考察

○宇佐見 陽子¹⁾、馬場 康貴¹⁾、田島 廣之¹⁾、
岡田 吉隆¹⁾、中澤 賢¹⁾、小澤 栄人⁴⁾、
長谷川 幸清²⁾、安田 政実³⁾

- 1) 埼玉医科大学国際医療センター 画像診断科
- 2) 埼玉医科大学国際医療センター 婦人腫瘍科
- 3) 埼玉医科大学国際医療センター 病理診断科
- 4) 埼玉医科大学病院 放射線科

目的：深層転移学習モデル (Deep Transfer Learning Model: DTLM) を用いて顆粒膜細胞腫 (GCT) の MRI 所見を検証することにある。

方法：93 人の患者 (Gd-T1 強調画像, T2 強調画像で 25 例の GCT、43 例の卵巣腫瘍および 25 例の正常な骨盤) が IRB 承認後に登録された。GCT と非 GCT 卵巣腫瘍間で、腫瘍が描出されたすべての MRI スライスが分析に使用された。前処理として、cropping と augmentation は行われたが、segmentation は行なわなかった。患者はトレーニングセット (80%) と検証セット (20%) に分けられた。DTLM は、Python スクリプト (Pytorch) と 8 つの異なるモデルを用いた。

結果：25 エポックの学習時で、VGG16 と repVGG16 は、検証セットで 3 つのカテゴリを区別する高い精度 (それぞれ 78.6% と 80.1%) を示した。しかし、DTLM は 2 つのカテゴリ (GCT と卵巣腫瘍) を区別するのに十分な正診率 (53 ~ 71%) を示すことができなかった。GradCam において、DTLM は GCT の texture 成分だけでなく、腹水性状にも着目していた。

結語：DTLM は、正常な骨盤画像 (domain) を追加することで、GCT の MRI 所見を詳細に観察していることが予想された。

上嘴唇に発生した皮膚混合腫瘍の一例

○前田 峻秀、川口 真矢、加藤 博基、
松尾 政之

岐阜大学 放射線科

症例は 27 歳男性。1 年前から上嘴唇正中部（人中）皮膚に淡赤色で類円形の隆起性腫瘤が出現し、徐々に増大した。他院の皮膚生検で皮膚混合腫瘍が疑われ、当院へ紹介受診となった。単純 MRI で上嘴唇正中に皮膚から突出する 24mm 大の境界明瞭な腫瘤を認め、T1 強調像で低信号、T2 強調像で著明な高信号を示した。皮下脂肪組織への進展を認めたが、深部の口輪筋には及んでいなかった。腫瘤の辺縁切除が行われた。病理組織学的には、アポクリン腺様上皮と粘液腫様で骨化を含む軟骨様基質を含む間葉成分が混在しており、皮膚混合腫瘍 (mixed tumor of skin) と診断された。術後 3 年が経過しているが、再発は認めていない。皮膚混合腫瘍は、青壮年の頭頸部領域、特に鼻や頭部などの顔面に好発する。汗腺由来の稀な良性腫瘍で軟骨性汗腺腫 (chondroid syringoma) と呼ばれ、病理学的には唾液腺に発生する多形腺腫に類似した組織像を示す。今回我々は、上嘴唇に発生し、T2 強調像で粘液腫様・軟骨様基質を反映した著明な高信号を示した皮膚混合腫瘍の 1 例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

低用量造影剤を用いた頭頸部 IT-TWIST-MRA による AV shunt 描出能の検討

○坂田 昭彦¹⁾、坂本 亮¹⁾、伏見 育崇¹⁾、
中島 諭¹⁾、日野田 卓也¹⁾、大嶋 園子¹⁾、
奥 知左智¹⁾、大谷 紗代¹⁾、櫻間 梓¹⁾、
Wickasno Krishna Pandu¹⁾、汪洋¹⁾、
田川 弘¹⁾、池田 賢司¹⁾、Jens Wetzl²⁾、
Michaela Schmidt²⁾、中本 裕士¹⁾

1) 京都大学医学部附属病院 放射線診断科

2) Siemens Healthcare GmbH

【背景および目的】 近年、逐次再構成法を併用した 4D-MRA (time-resolved angiography with stochastic trajectories (TWIST) with iterative reconstruction; 以下 IT-TWIST-MRA) の有用性が報告されている。本後方視的研究では、低用量造影剤を用いた IT-TWIST-MRA による頭頸部 AV shunt 疾患の描出能を、従来の TWIST-MRA と比較した。【方法】 2016 年 9 月から 2019 年 10 月にかけて、当院で①低用量造影剤 (0.02mmol/kg) を用いた 4D-MRA および② MRA から 1 年以内に DSA を撮像した 21 人を対象とした。3 名の放射線科医が、それぞれの撮像法で、feeder、shunt、drainer の描出を評価した。評価には DSA を基準とした 5 段階の Likert scale を用いた。両群の比較には Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた。【結果】 IT-TWIST-MRA では、feeder、shunt、drainer の描出は従来法と比べ有意に改善した。【結語】 低用量造影剤を用いた IT-TWIST-MRA は AV shunt の評価に有用であった。

脳動脈瘤に対するステントアシストコイル塞栓術後評価における4D UTE-MRAの有用性について

○上谷 浩之¹⁾、北島 美香¹⁾、大森 雄樹²⁾、
森田 康祐³⁾、山下 裕一⁴⁾、中浦 猛¹⁾、
賀来 泰之²⁾、笹尾 明¹⁾、武笠 晃丈²⁾、
平井俊範¹⁾

1) 熊本大学大学院生命科学研究部 放射線診断学講座

2) 熊本大学大学院生命科学研究部 脳神経外科学講座

3) 熊本大学病院 中央放射線部

4) キヤノンメディカルシステムズ株式会社 MR 営業部

【目的】脳動脈瘤に対するステントアシストコイル塞栓術後の血流評価並びに瘤内塞栓の評価における 4D UTE-MRA が有用性を検討することである。

【方法】対象は脳動脈瘤に対しステントアシストコイル塞栓術後に 4D UTE-MRA と TOF-MRA を含む MRI を行った 31 例（平均 61.8 歳、女性 19 例）である。2 名の神経放射線科医が独立して 2 つの MRA を読影し、ステント内の血流について Grade 1（描出困難）から Grade 4（DSA と同等の描出）の 4 段階評価を行い、読影者の平均値を比較した。瘤内血流について、完全塞栓、頸部血流残存、動脈瘤血流残存の評価を行い、DSA とのモダリティ間一致率の検定を行った。

【結果】ステント内の血流評価の平均値は 4D UTE-MRA (3.02 ± 0.86) が TOF-MRA (1.54 ± 0.66) より有意に高値であった。($P < .001$) 動脈瘤内の血流評価において、DSA とのモダリティ一致率は 4D UTE-MRA が 0.90、TOF-MRA が 0.03 であった。

【結論】脳動脈瘤に対するステントアシストコイル塞栓術後では、4D UTE-MRA は TOF-MRA よりステント内血流や動脈瘤内の血流評価に優れていた。

10月23日土 〈2日目〉

優秀演題

座長

吉浦 敬

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 放射線診断治療学分野

協賛会社一覧 (50音順)

大会運営支援団体

コニカミノルタジャパン株式会社

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社

GE ヘルスケアファーマ株式会社

シーメンスヘルスケア株式会社

ゲルベジャパン株式会社

日本メジフィジックス株式会社

バイエル薬品株式会社

株式会社フィリップス・ジャパン

2021 年 10 月 6 日現在

第 49 回断層映像研究会

2021 年 10 月 発行

大会事務局：鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 先進治療科学専攻
腫瘍学講座 放射線診断治療学分野
〒 890-8544 鹿児島県鹿児島市桜ヶ丘 8-35-1
TEL：099-275-5417

事務局代行：株式会社 CSS
〒 891-0117 鹿児島県鹿児島市西谷山 3-1-2
TEL：099-298-1511 FAX：099-298-1512
E-mail：49danso@ltd-css.jp