

がん治療における放射線診療

—新しい診断技術と核医学治療—

神奈川県立がんセンター
放射線診断IVR科部長
栗原宏明

本日の内容

- 放射線診断科って **何してる？**
- 画像診断に **AI活用！**
- 画像診断を利用 **新たなIVR治療**
- 新しい **核医学治療**

➤ 画像診断科って、何してる？

頸部～骨盤 造影CT

512 x 512

16階調

1件 270枚

検査結果を読影し、主治医に報告書を作成

読影って、どんなもの？



まちがい探しに似ています どこが間違いか わかりますか？

画像診断（読影）って、どんなもの？

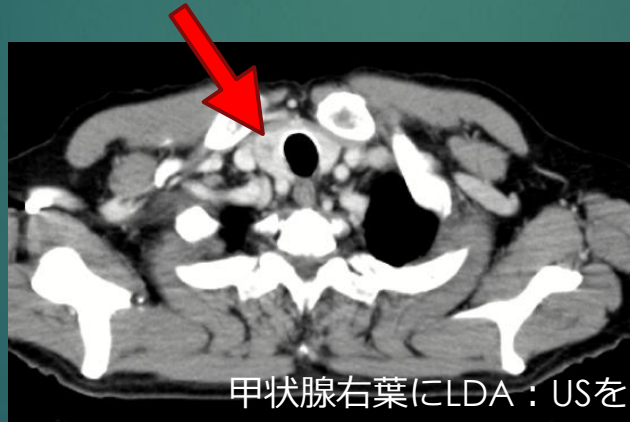


まちがい探しと**違う**ところ

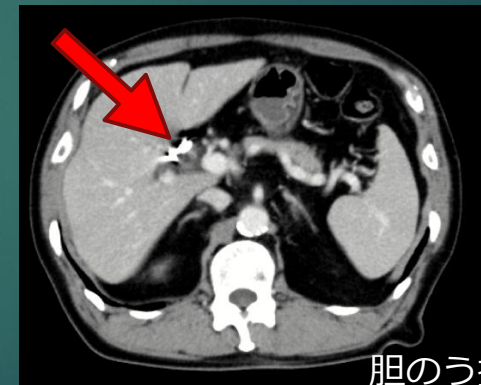
比較対象（正常像）は頭の中
正常でも個人差大きい
間違い（異常所見）があるかないか不明



脳梗塞



甲状腺右葉にLDA：USを。



胆のう摘出術後

画像観察 1件270枚 x 30件/日 = 8100枚の間違い探し

（まあ、無理。 そんなに集中力は続きません）

➤ 画像診断に **AI活用!**

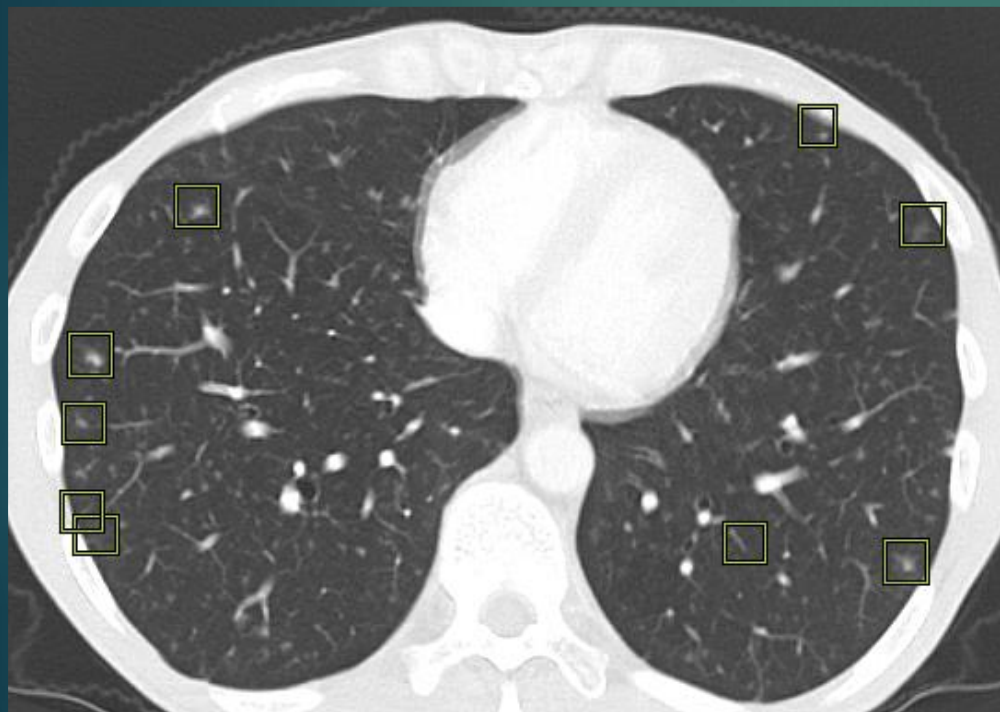
新しい診断技術 **AIで病変を見つける!**

そこで、AIです!



➤ 画像診断に AI活用！

病変を見つける



自験例

肺		6072.0 mL ...			
肺野抽出					
肺区域ラベリング(18)					
肺結節検出CAD(57)					
肺結節1	✓ ✕	長径: 2.8 mm	27	右肺(S2)	
肺結節2	✓ ✕	長径: 3.3 mm	29	右肺(S2)	
肺結節3	✓ ✕	長径: 2.8 mm	30	左肺(S3)	
肺結節4	✓ ✕	長径: 2.8 mm	37	左肺(S3)	
肺結節5	✓ ✕	長径: 6.4 mm	39	左肺(S8)	
肺結節6	✓ ✕	長径: 3.9 mm	39	右肺(S3)	
肺結節7	✓ ✕	長径: 3.2 mm	39	左肺(S8)	
肺結節8	✓ ✕	長径: 4.2 mm	41	左肺(S4)	
肺結節9	✓ ✕	長径: 2.8 mm	42	左肺(S8)	
肺結節10	✓ ✕	長径: 4.2 mm	43	右肺(S4)	
肺結節11	✓ ✕	長径: 2.5 mm	45	右肺(S6)	
肺結節12	✓ ✕	長径: 4.2 mm	46	左肺(S6)	
肺結節13	✓ ✕	長径: 4.6 mm	47	右肺(S4)	
肺結節14	✓ ✕	長径: 4.2 mm	47	右肺(S4)	
肺結節15	✓ ✕	長径: 3.3 mm	48	右肺(S8)	
肺結節16	✓ ✕	長径: 4.0 mm	48	右肺(S6)	
肺結節17	✓ ✕	長径: 4.2 mm	49	左肺(S6)	
肺結節18	✓ ✕	長径: 5.6 mm	50	右肺(S6)	
肺結節19	✓ ✕	長径: 3.5 mm	50	右肺(S6)	
肺結節20	✓ ✕	長径: 5.7 mm	51	左肺(S10)	
肺結節21	✓ ✕	長径: 4.9 mm	52	右肺(S10)	
肺結節22	✓ ✕	長径: 5.0 mm	52	左肺(S8)	
肺結節23	✓ ✕	長径: 3.9 mm	52	左肺(S10)	
肺結節24	✓ ✕	長径: 5.9 mm	53	左肺(S9)	
肺結節25	✓ ✕	長径: 4.9 mm	53	左肺(S10)	
肺結節26	✓ ✕	長径: 5.9 mm	53	右肺(S10)	
肺結節27	✓ ✕	長径: 4			
肺結節28	✓ ✕	長径: 5			
肺結節29	✓ ✕	長径: 3			

富士フィルムメディカル
SYNAPSE SAI Wiewer

➤ 画像診断に **AI活用!**

病変を解析する 【例：肝臓】

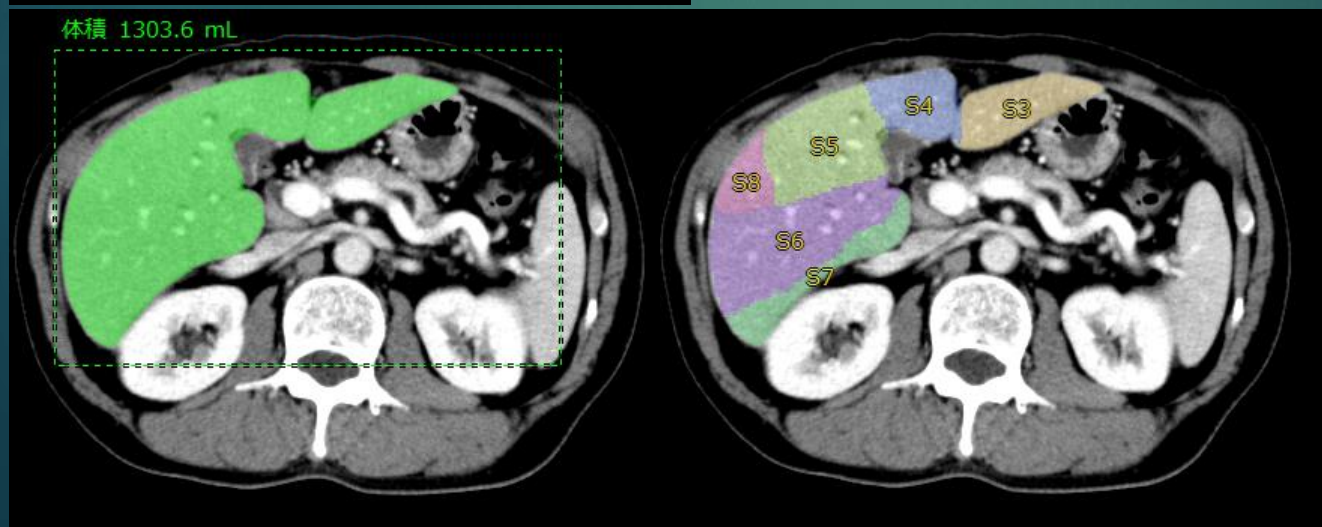


Q. 肝臓の大きさは？

AI： 1303.6 mLです！

Q. 肝臓の区域は？

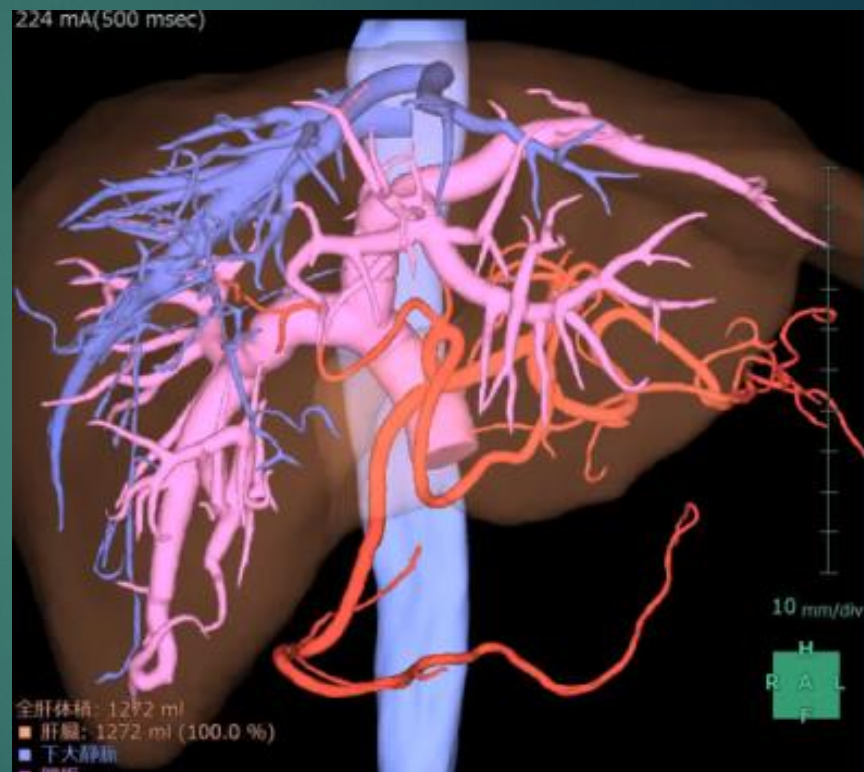
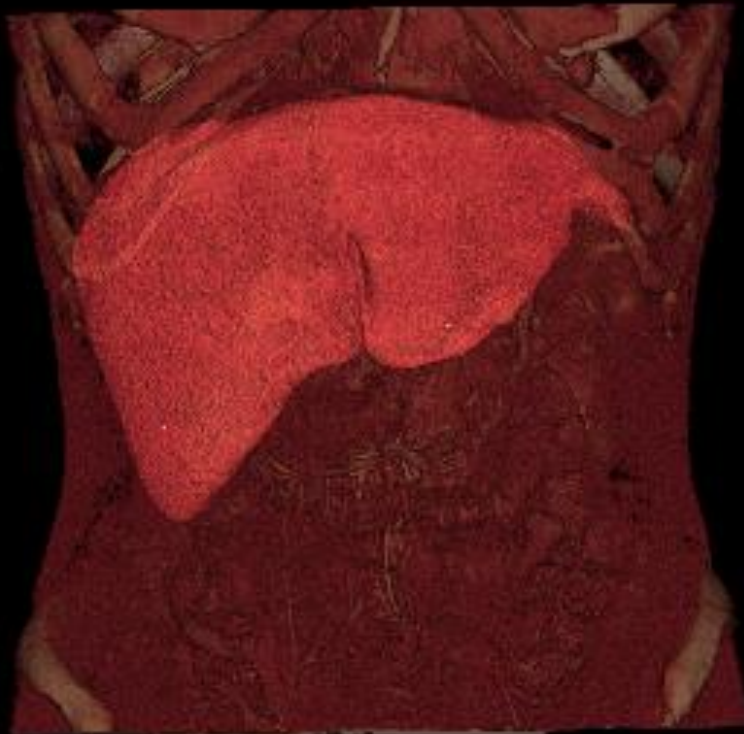
AI： 区域で色分けしました！



富士フィルムメディカル
SYNAPSE Vincent

➤ 画像診断に **AI活用!**

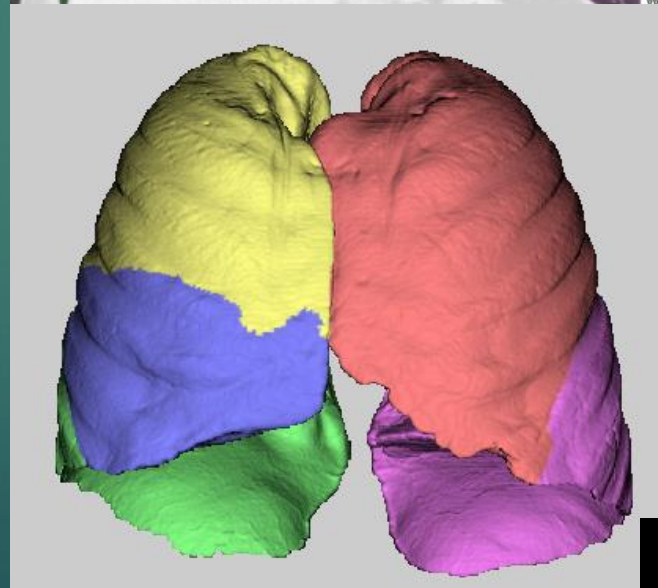
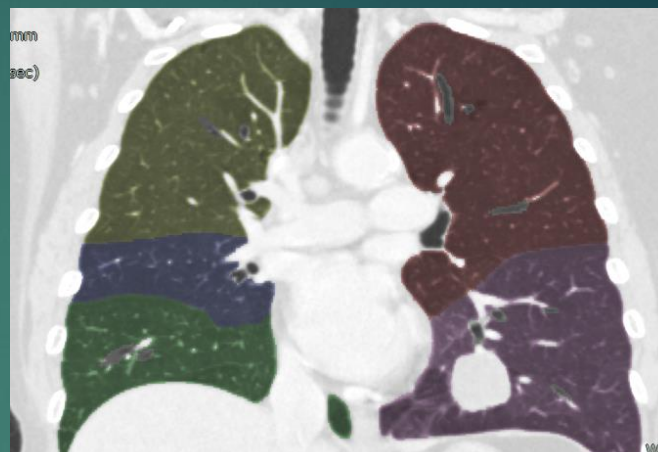
病変を解析する 【例：肝臓】



➤ 画像診断に **AI活用!**

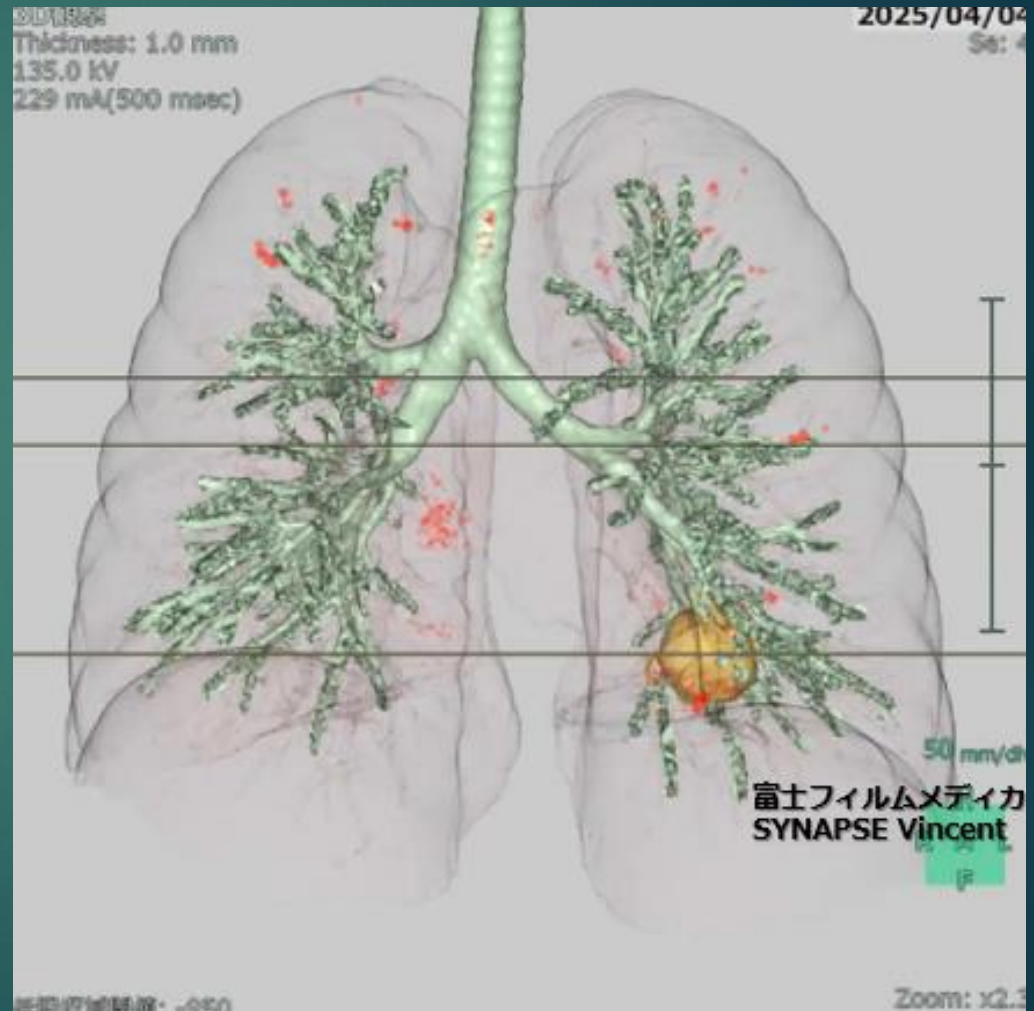
病変を解析する 【例：肺】

肺の区域分け
病変の検出
3D表示



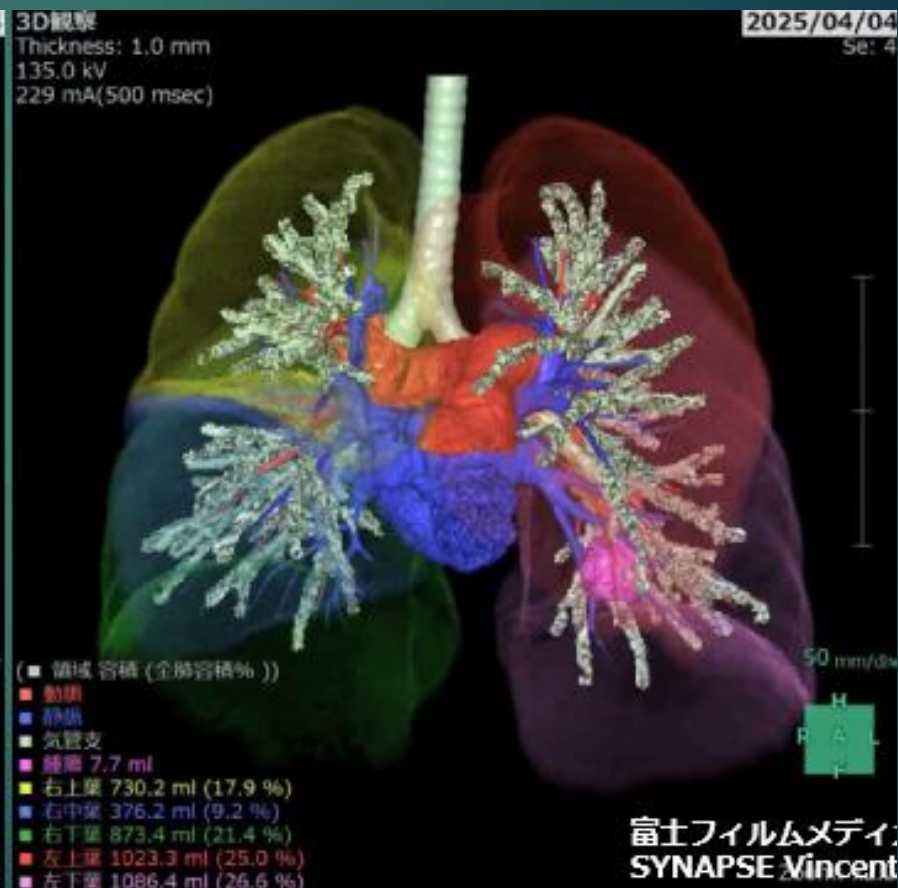
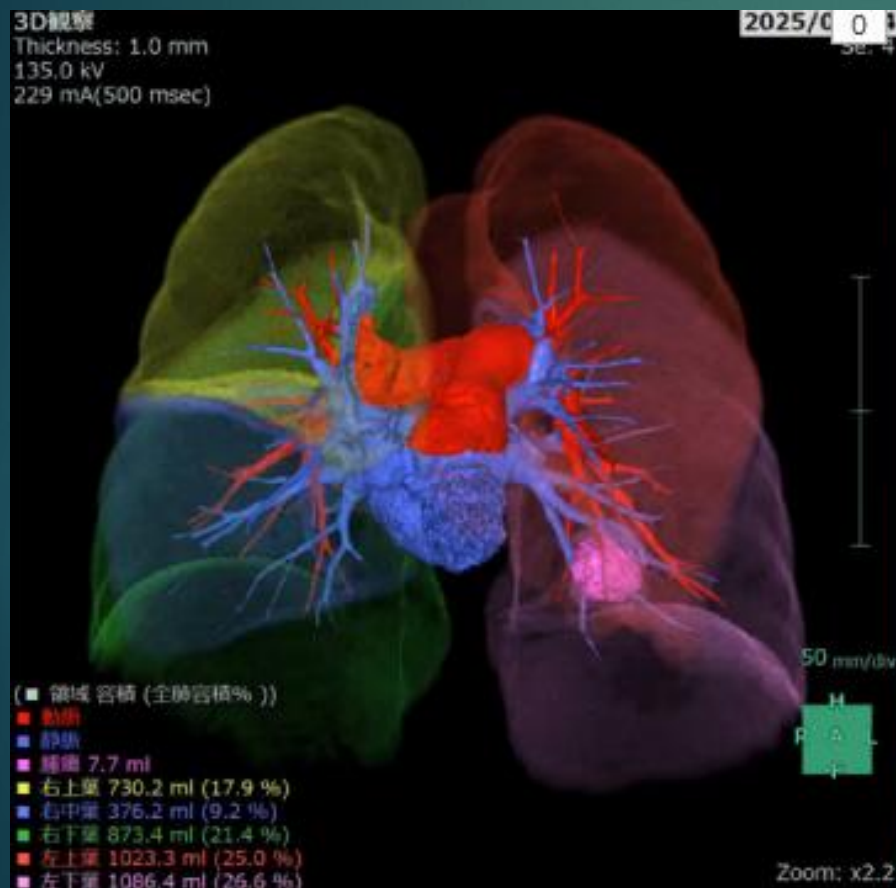
➤ 画像診断に **AI活用!**

病変を解析する 【例：肺】



➤ 画像診断に **AI活用!**

病変を解析する 【例：肺】



➤ 画像診断を利用 **新たなIVR治療**

IVR

(*Interventional Radiology)*



- ▶ 「画像」誘導下に行う、「低侵襲」処置の総称

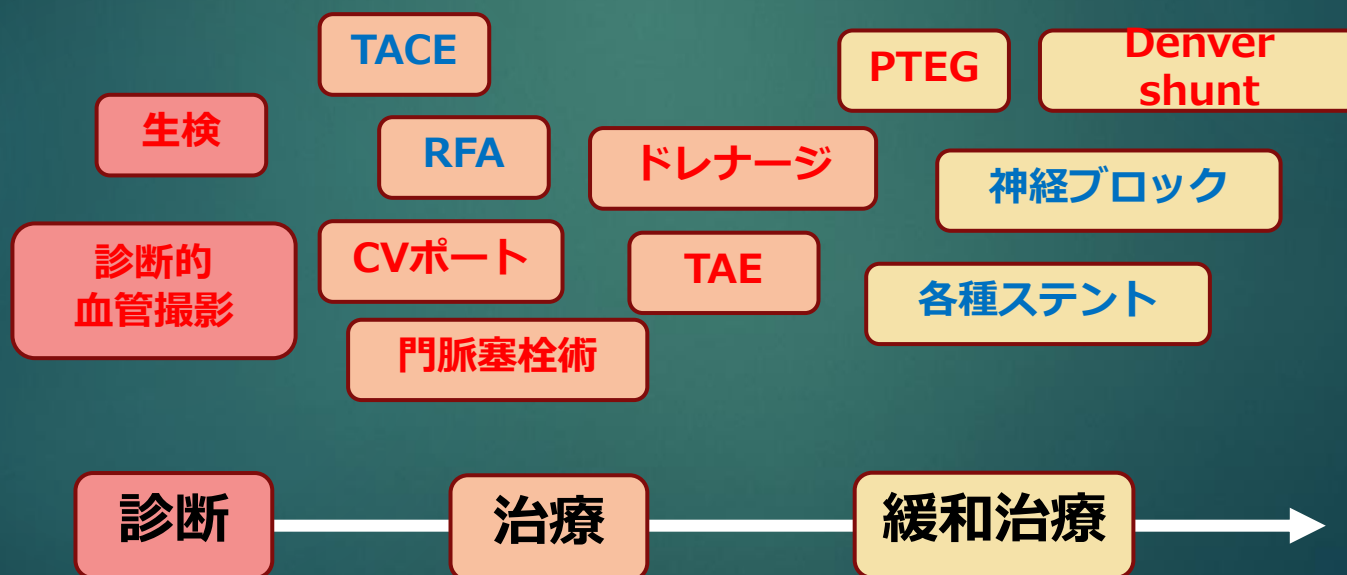
低侵襲



救急、がん患者、高齢者などにも適用可能

➤ 画像診断を利用 新たなIVR治療

がん診療におけるIVR



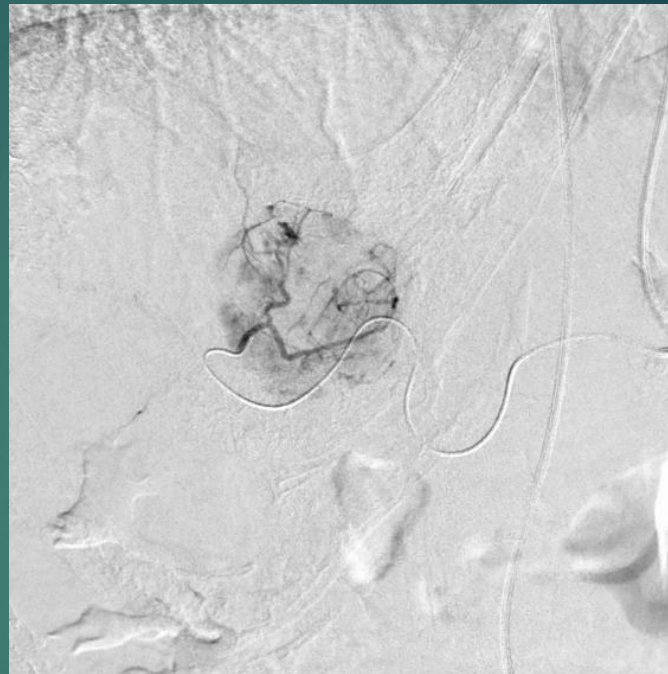
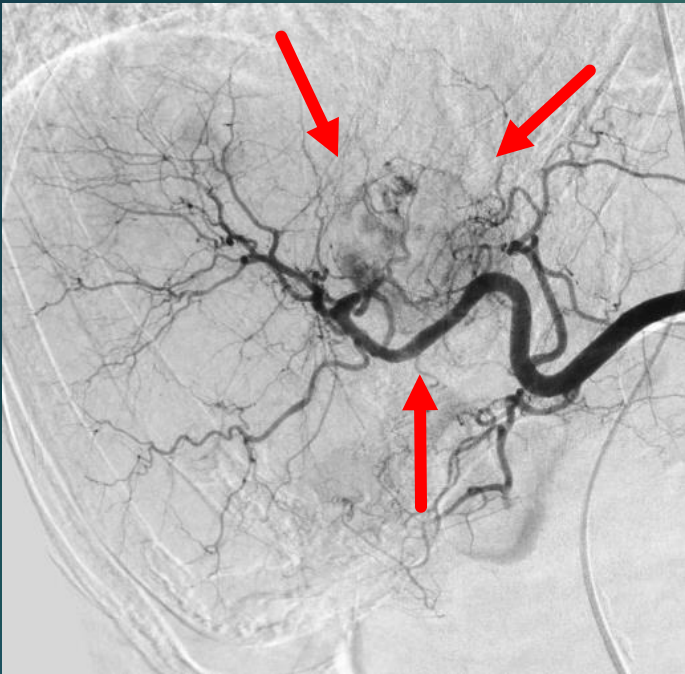
➤ 画像診断を利用 **新たなIVR治療**

血管系IVR

- ✓ 肝癌に対する化学動脈塞栓療法（TACE）
- ✓ 上顎洞がんに対するRADPLAT
- ✓ 出血に対する塞栓術（TAE）
- ✓ 肝切除術前の門脈塞栓術
- ✓ 大静脈ステント留置術
- ✓ リンパ管IVR

肝がんに対するTACE

16

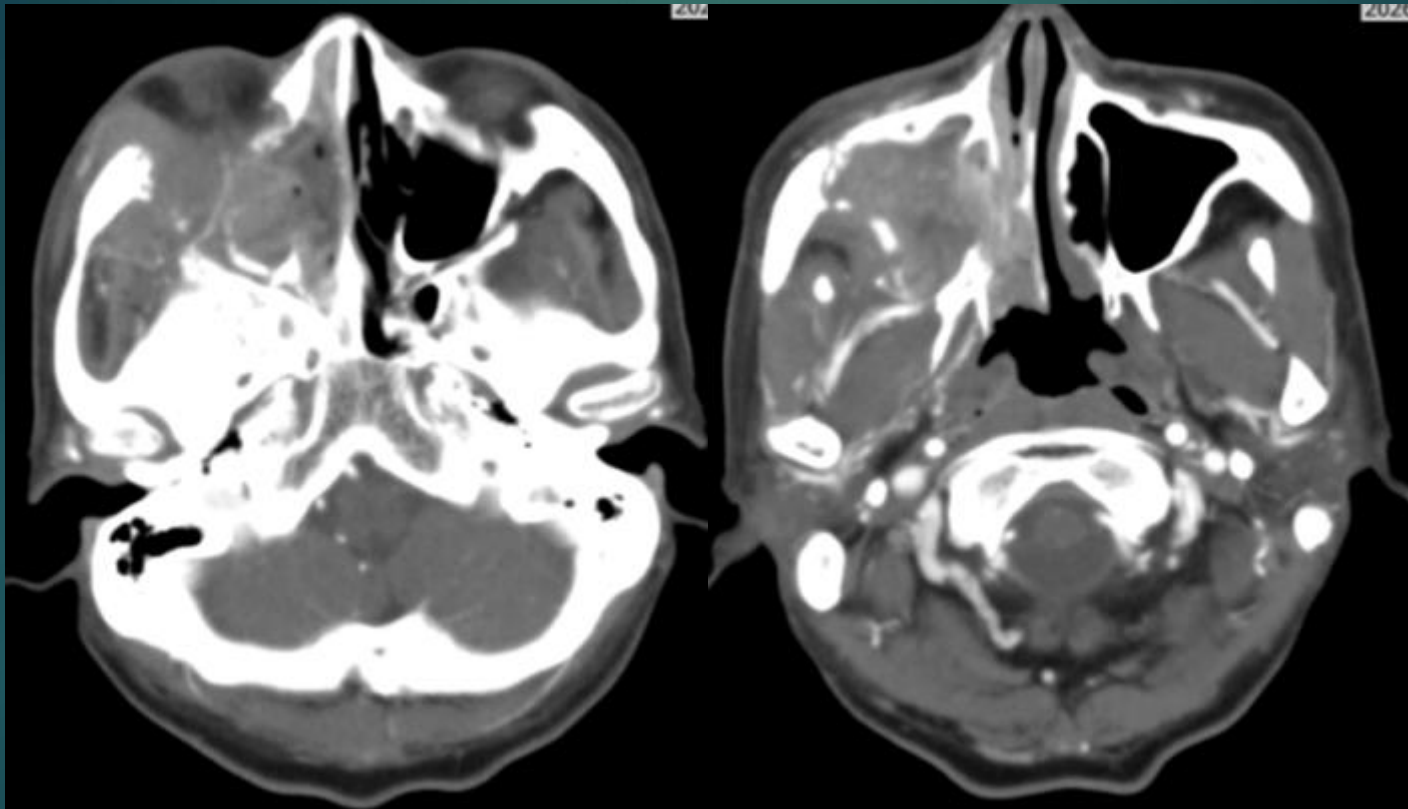


栄養血管まで
マイクロカテーテルを挿入して治療



上顎洞がんに対するRADPLAT

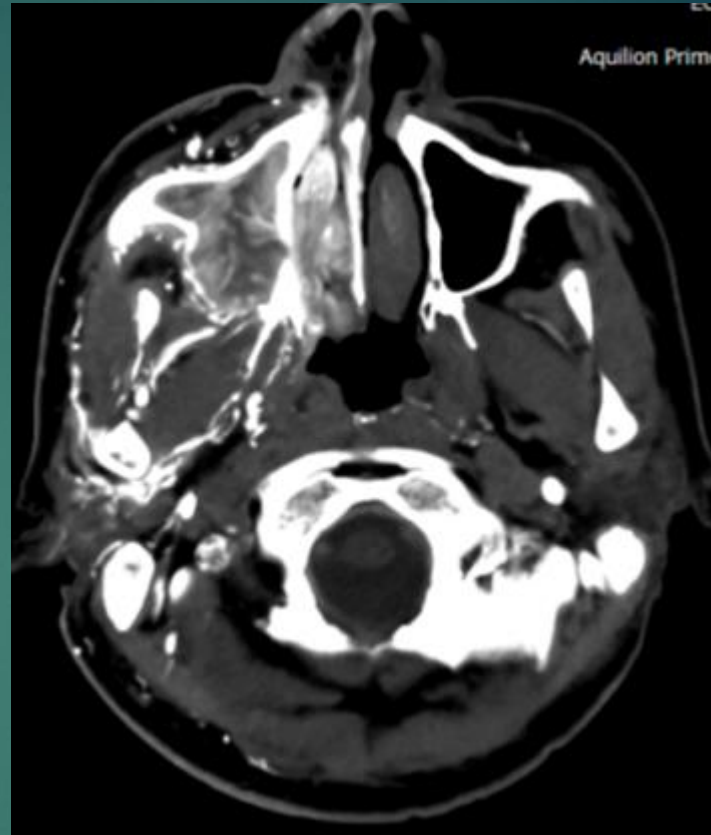
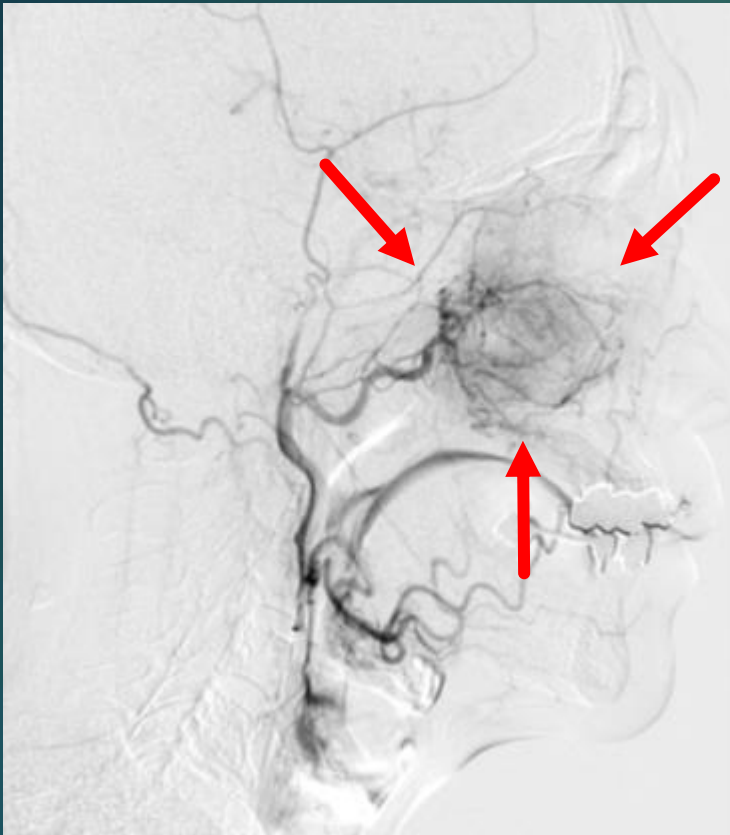
17



60歳 男性 鼻閉感にて近医受診
CTにて眼窩突端へ浸潤を伴う上顎洞腫瘍を認め生検にてSCCの診断
当院紹介受診

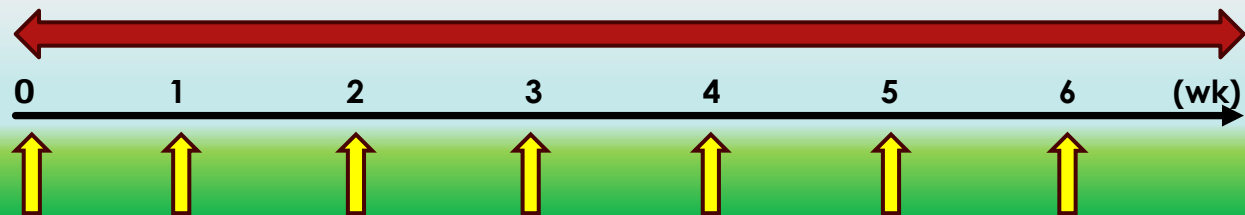
上顎洞がんに対するRADPLAT

18



放射線治療
70Gy/35fr/7wk

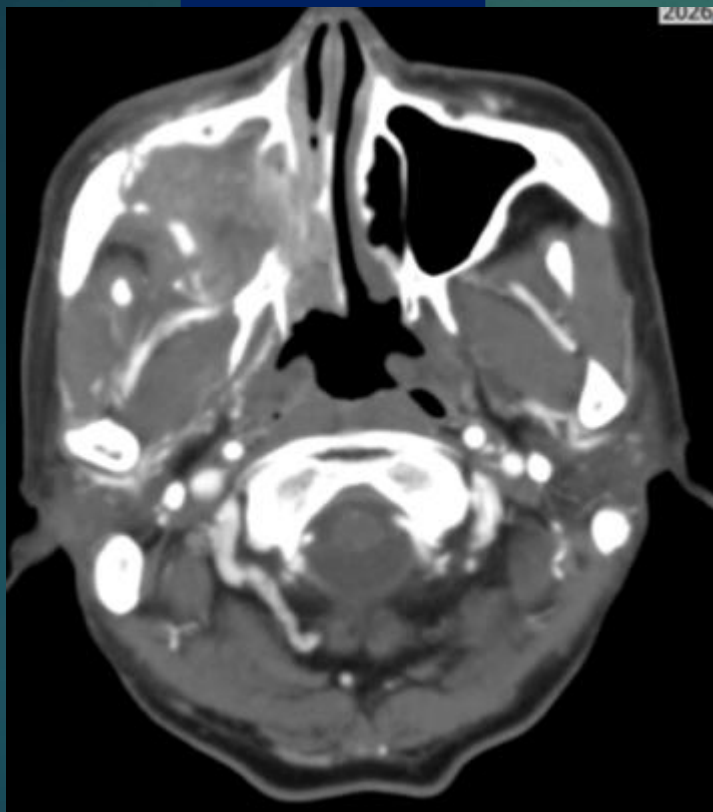
シスプラチン動注
100mg/m²



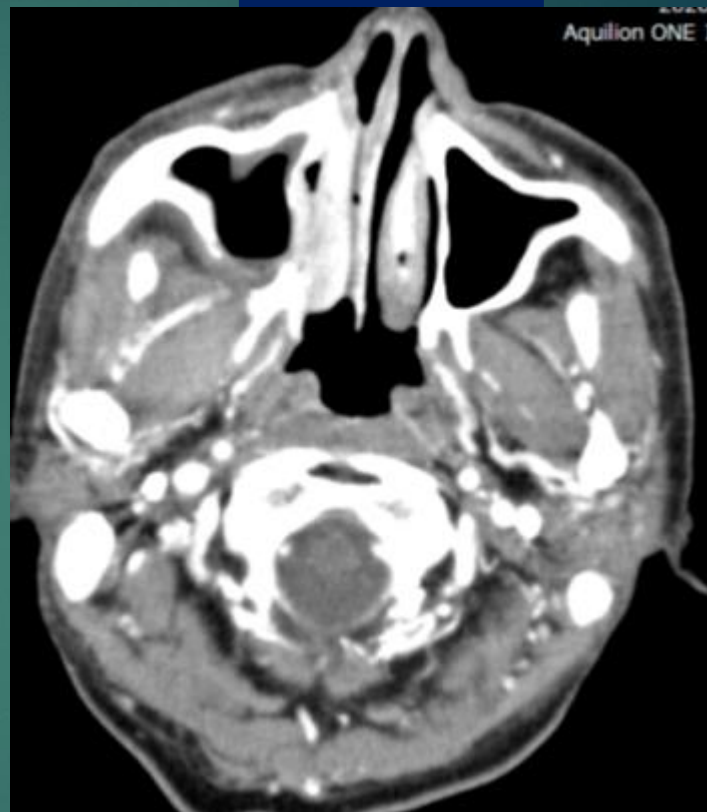
上顎洞がんに対するRADPLAT

19

治療前

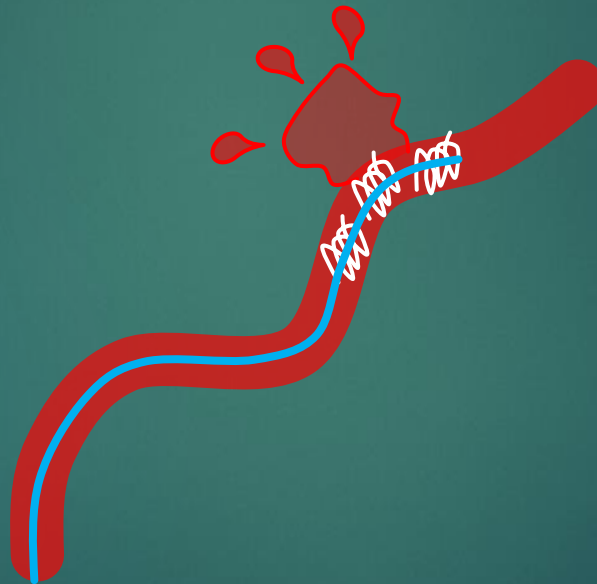


治療後



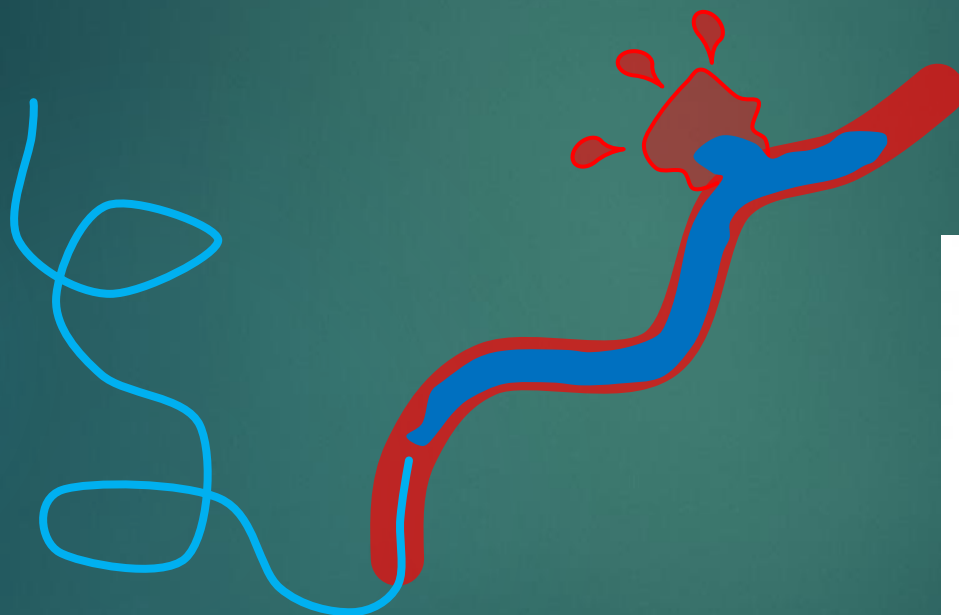
✓出血に対する塞栓術（TAE）

20



出血に対する動脈塞栓術の基本

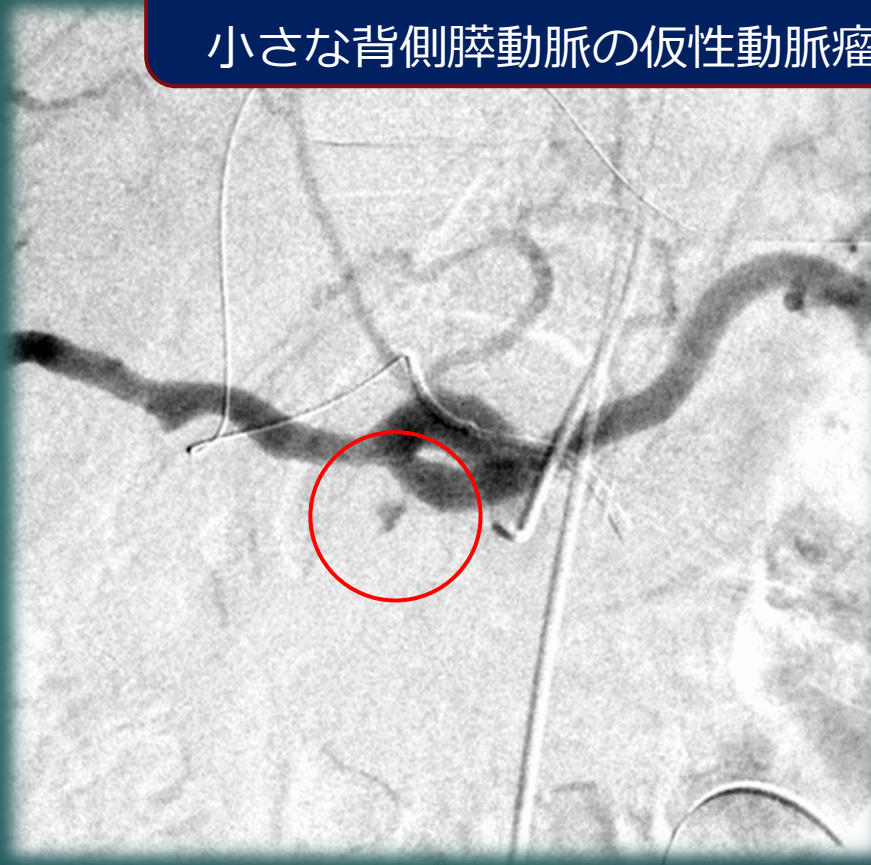
出血に対する動脈塞栓術の基本



(NBCA)

脾癌術後、出血

脾動脈根部から分岐する
小さな背側脾動脈の仮性動脈瘤・出血





塞栓前



塞栓後

➤ 画像診断を利用 **新たなIVR治療**

24

血管系IVR

✓ 非血管系IVR

➤ 画像診断を利用 **新たなIVR治療**

25

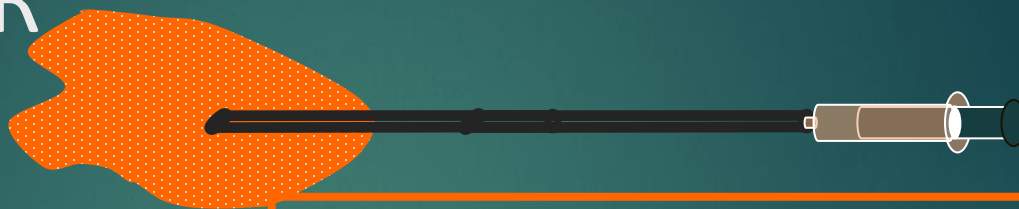
非血管系IVR

- ✓ 生検
- ✓ ドレナージ
- ✓ アブレーション（RFA、MWA、凍結治療）
- ✓ 経皮的椎体形成術（骨セメント）
- ✓ 腹水

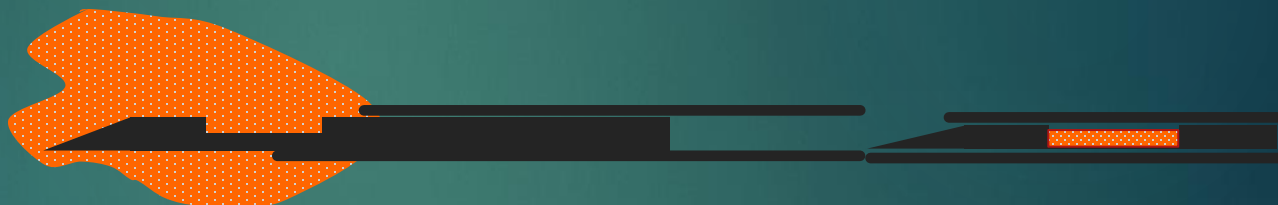
➤ 画像診断を利用 新たなIVR治療

非血管系IVR

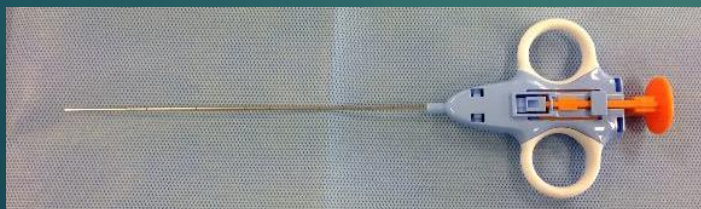
✓ 生検



19-22G 細い、検体量少ない
FNAB: fine-needle aspiration biopsy

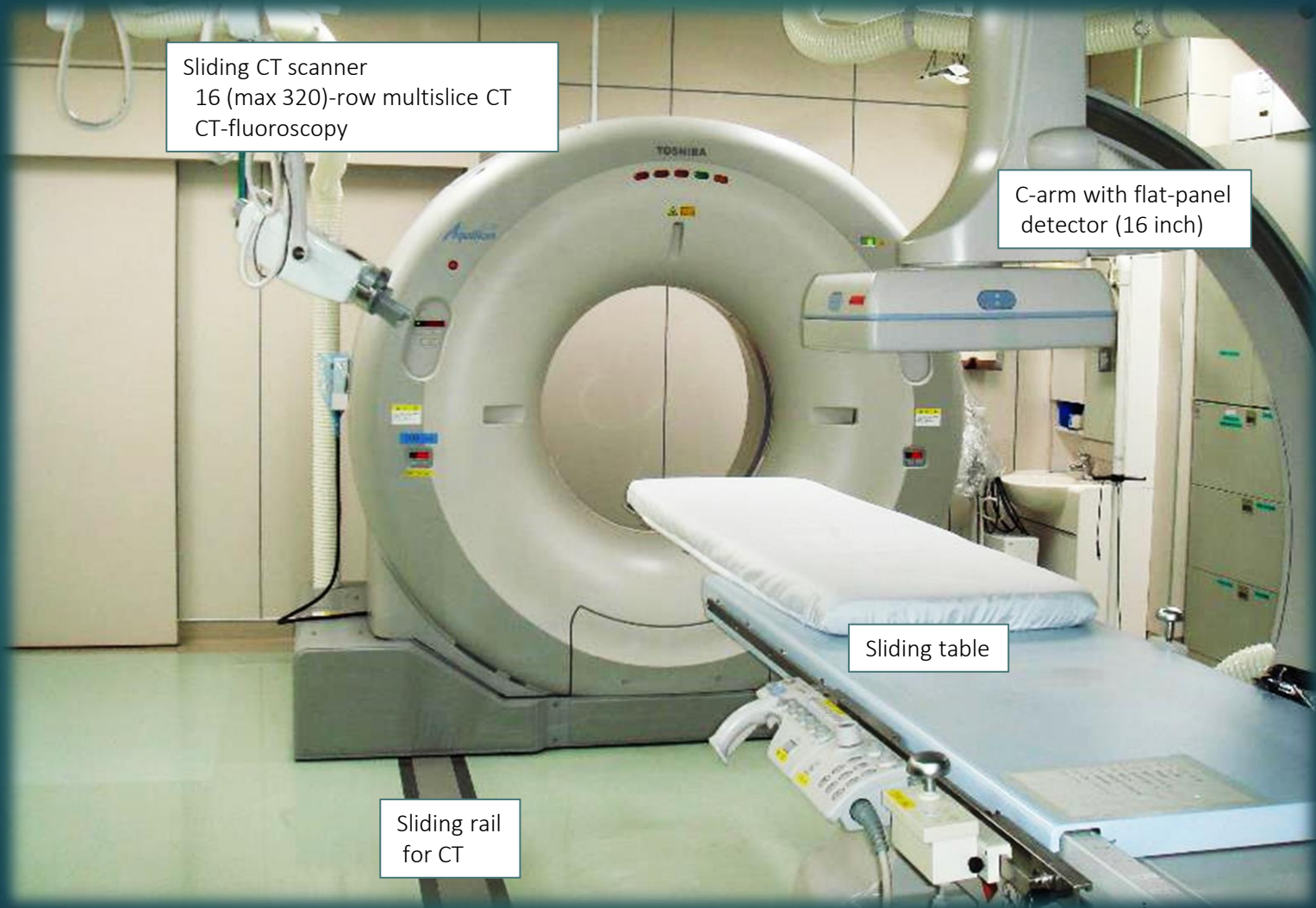


18-13G 検体量が多い
CNB: core-needle biopsy
Cutting needle biopsy



IVRシステムの例

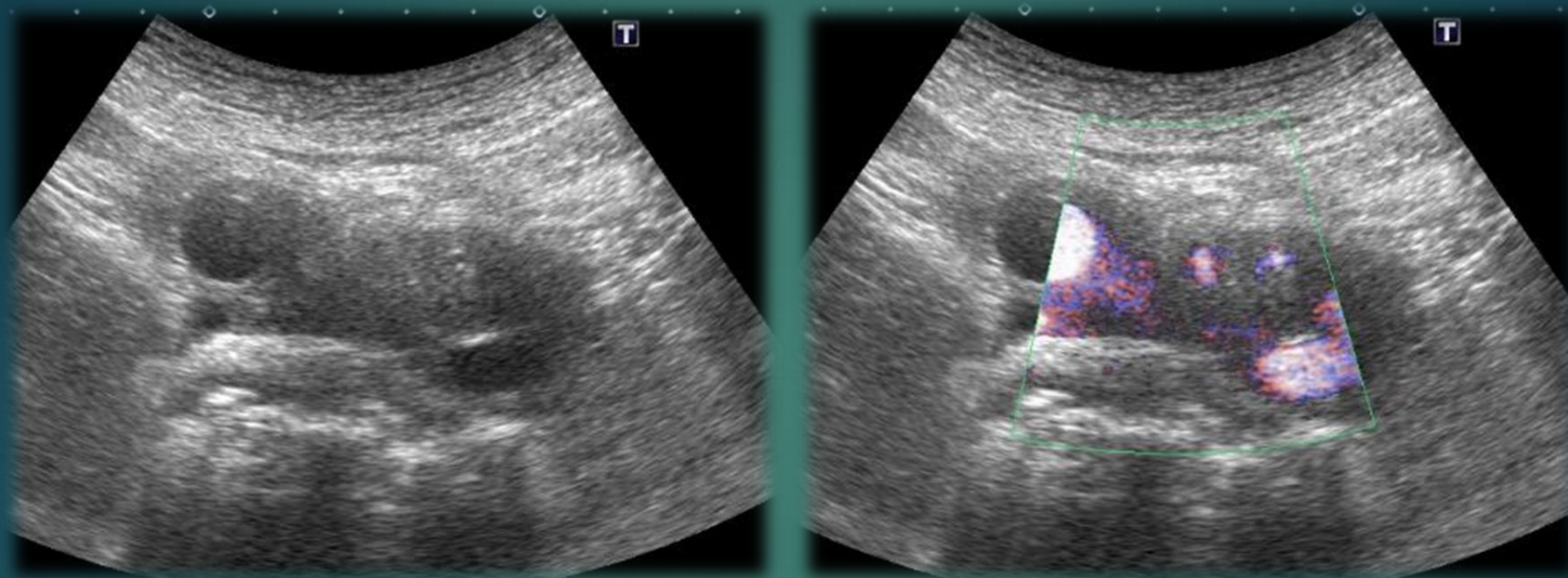
CT-Angio装置 + 超音波装置



➤ 画像診断を利用 新たなIVR治療

28

USはリアルタイムだが…



針がよく見えない…

CTで針先を確認すべき

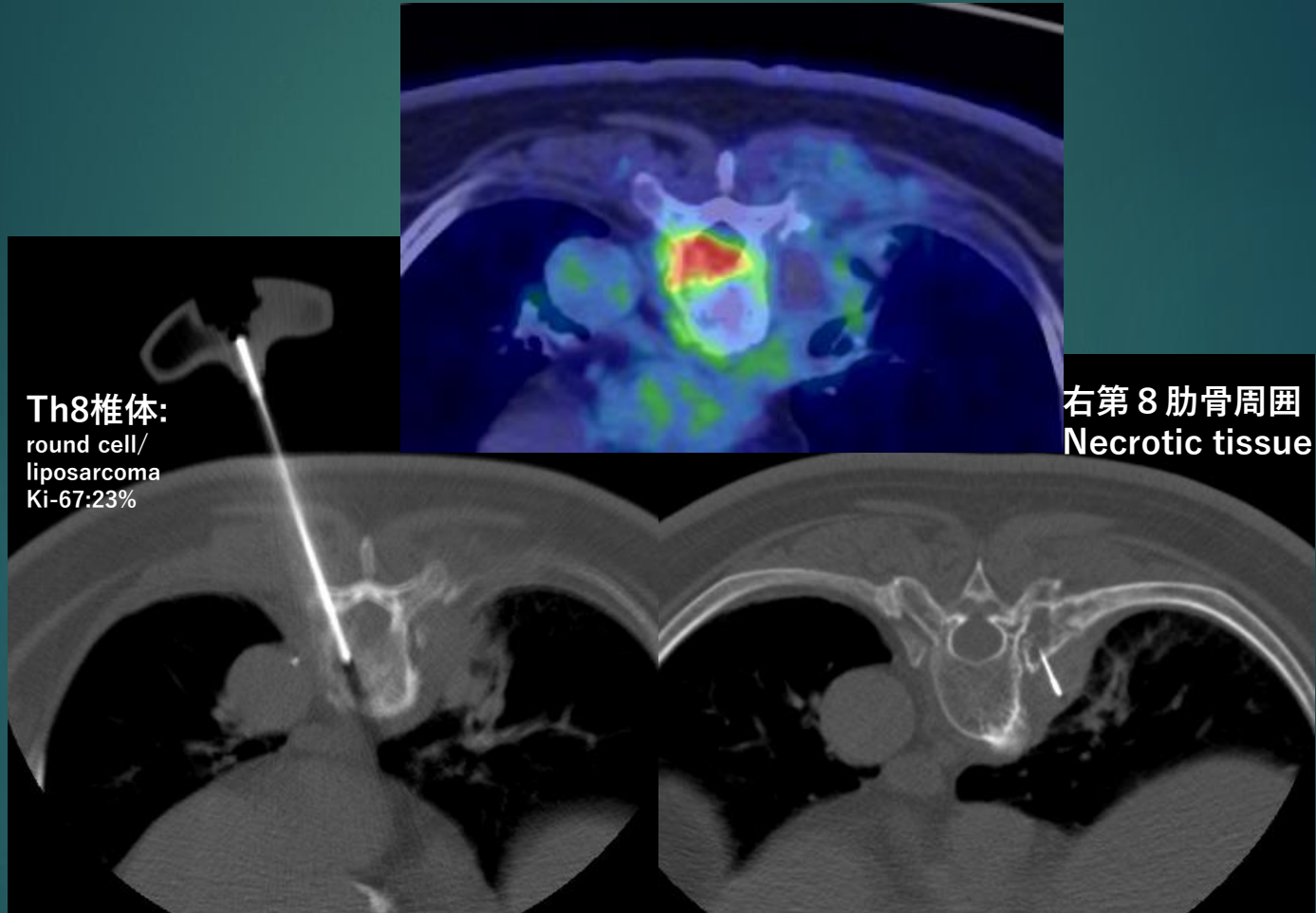
➤ 画像診断を利用 **新たなIVR治療**

29



CTなら針先がよくわかる！

生検部位決定にはいろいろな画像を参考に



ドレナージ

31

▶ “percutaneous drainage” (*pubmed*)

- ✓ 1950' 報告が散見
- ✓ 1960' 胆道系、尿路系

▶ デバイス、画像診断機器の進歩 より安全・確実・低侵襲に

▶ 手技の基本概念は、半世紀前と同じ

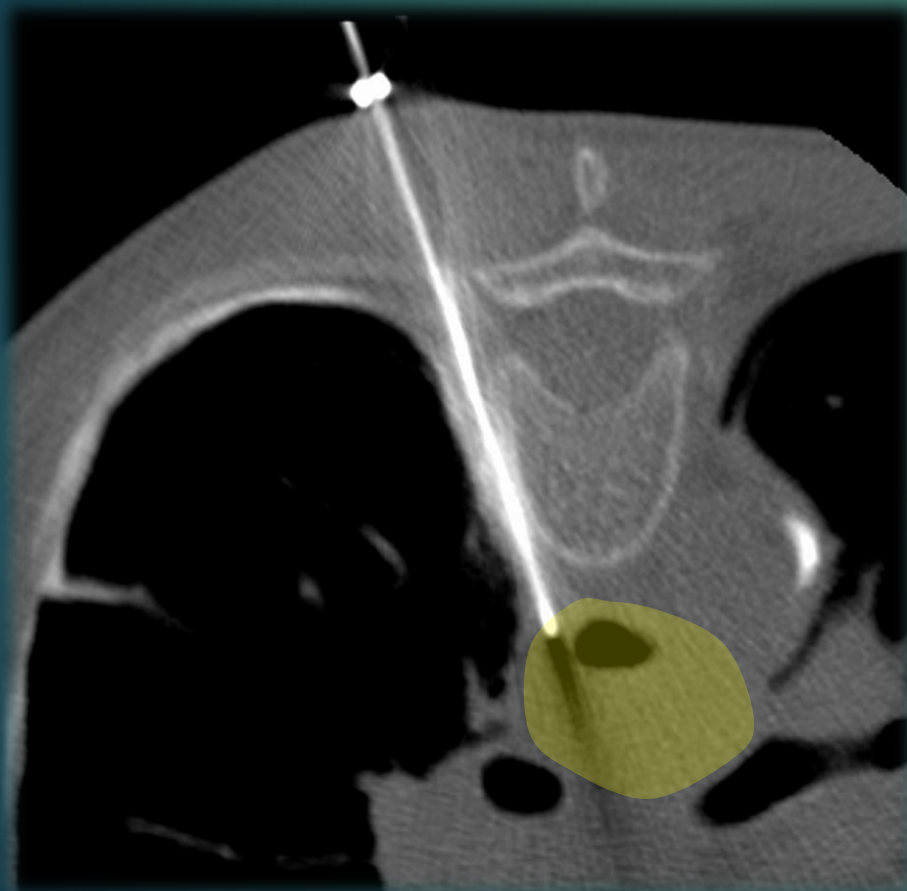
- ✓ 病変を穿刺
- ✓ チューブ留置
- ✓ 貯留物を体外へ排出



➤ 画像診断を利用 新たなIVR治療

32

ドレナージ



➤ 新しい 核医学治療

本邦における核医学治療の歴史

1959 甲状腺がんに対するI-131 承認

2007 メタストロン (Sr-89) 承認 2019販売中止

2008 ゼヴァリン (Y-90) 承認 2021販売停止

2016 前立腺がんに対するゾーフィゴ (Ra-223) 承認

2021 ライアットMIBG (I-131) 承認

2021 NETに対するルタテラ承認 特別措置病室使用可

2025 前立腺がんに対するプルヴィクト承認 特別措置病室使用可

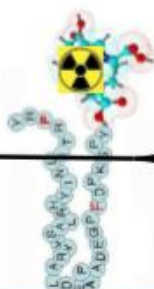
➤ 新しい 核医学治療

ソマトスタチンシンチ検査とルタテラ治療

検査用薬剤にて腫瘍への集積を診断



Tracer



Diagnostics

Gamma emitter: ^{111}In → SPECT

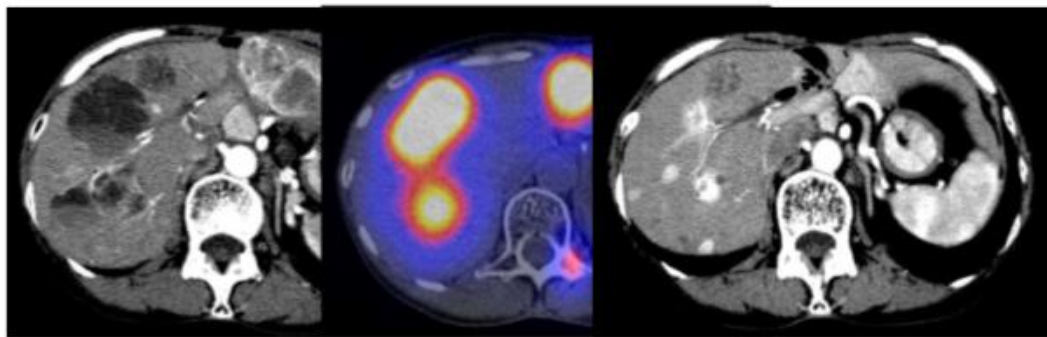
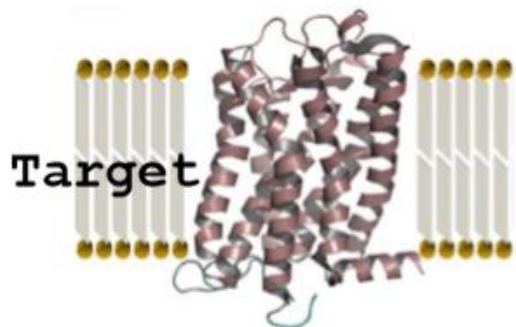
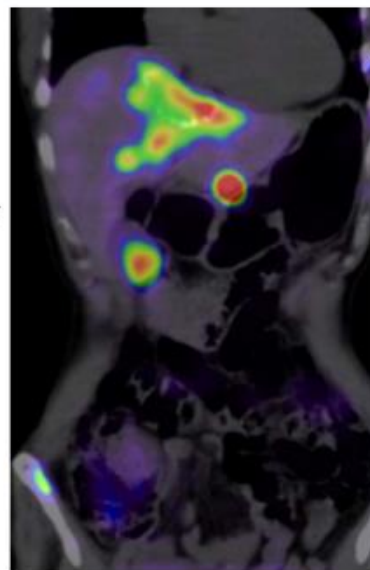
Positron emitter: ^{68}Ga → PET

Therapeutics

Better emitter: ^{90}Y , ^{177}Lu

Alpha emitter: ^{212}Bi , ^{225}Ac

治療用薬剤を用いて治療を実施



➤ 新しい 核医学治療

NETに対するルタテラの治療効果 (RECIST v1.1)

13 patients evaluable (6 ongoing + 5 without adequate CT excluded)

PR
4 (30.8%)

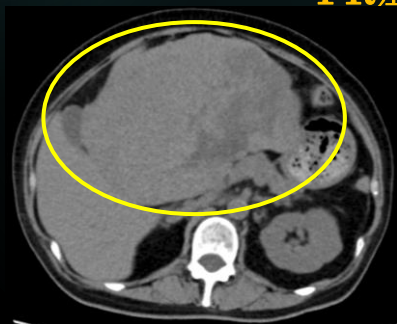
SD
4 (30.8%)

PD
5 (38.5%)

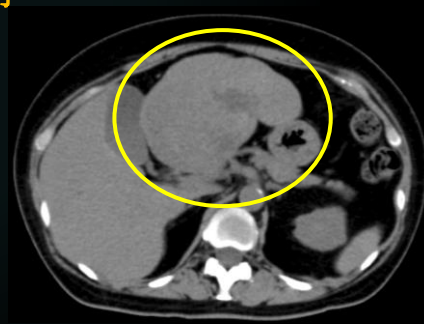
ORR
30.8%
(4/13)

DCR
61.5%
(8/13)

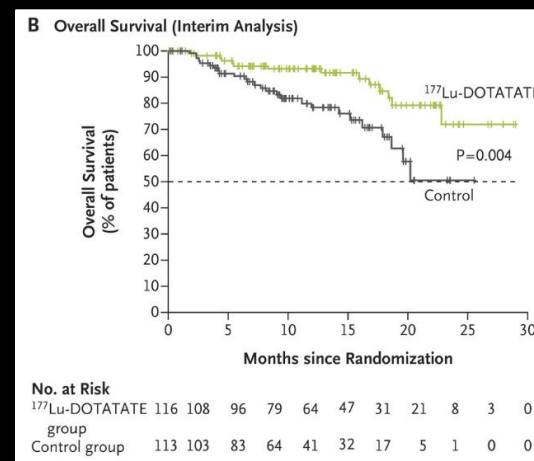
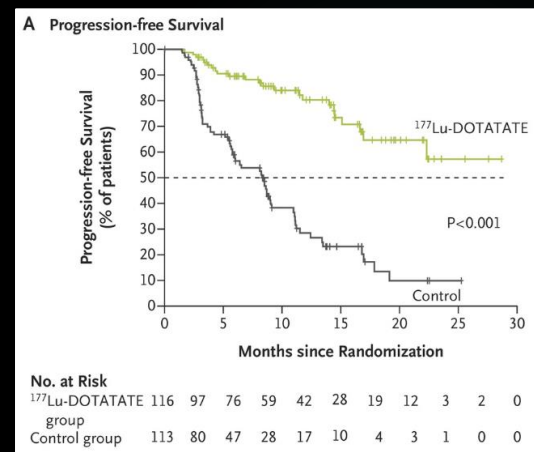
PR症例



治療前

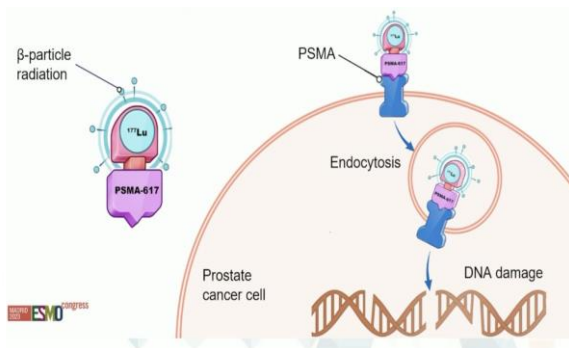
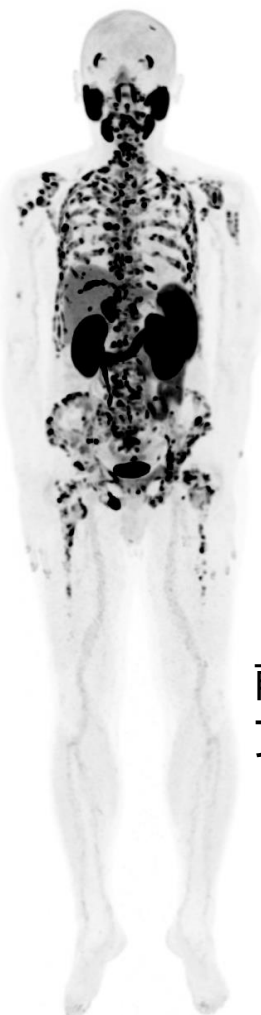


治療後

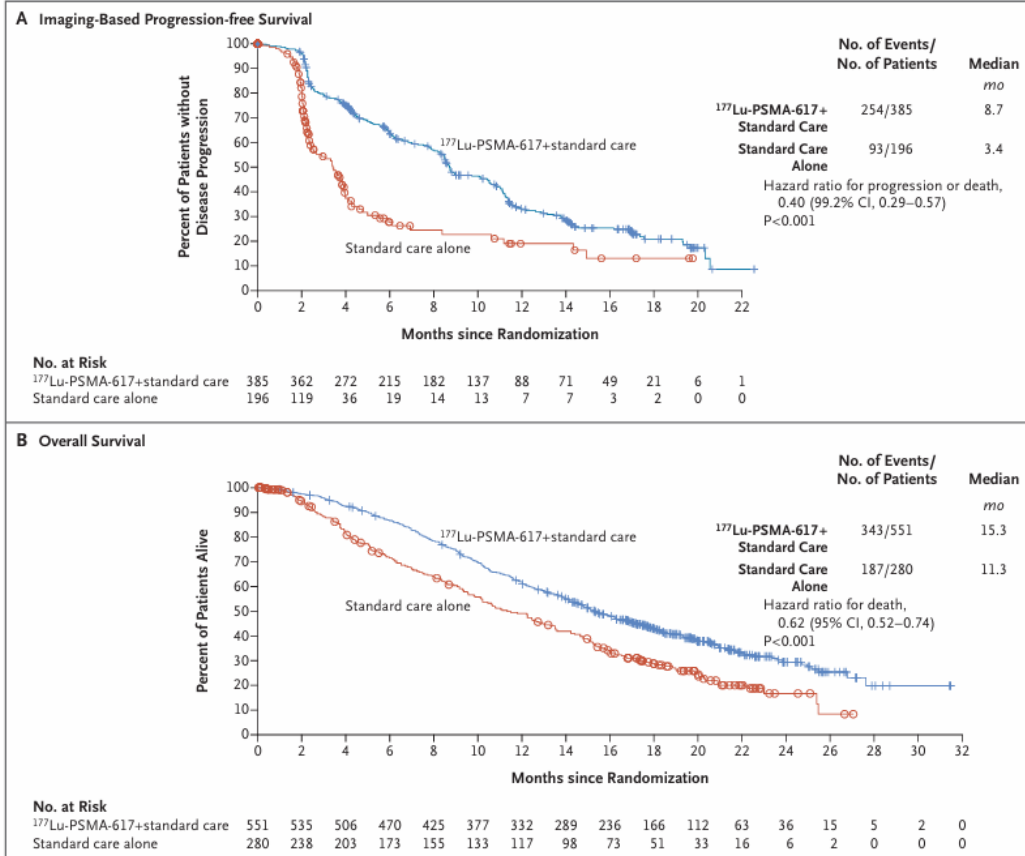


➤ 新しい 核医学治療

Ga-68 PSMA-PETとプルヴィクト治療



前立腺がん骨転移に対する
プルヴィクト治療



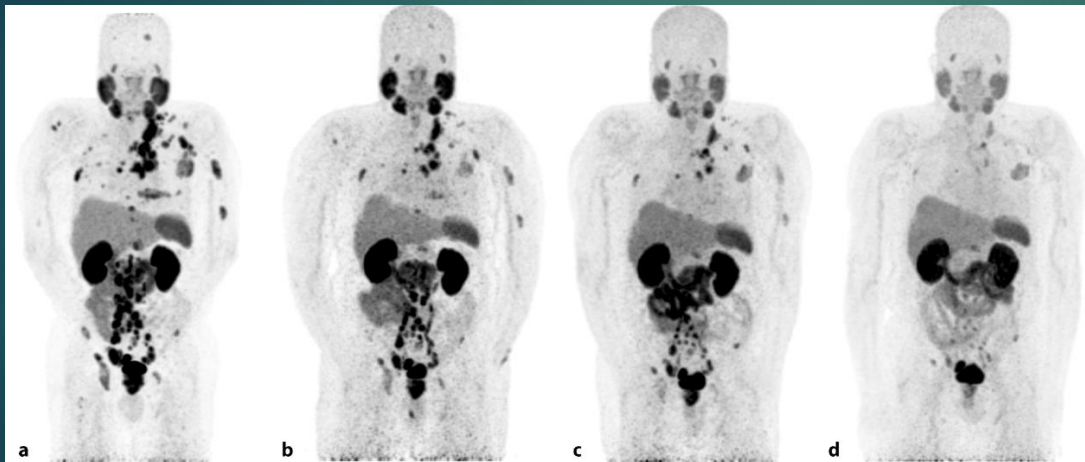
➤ 新しい 核医学治療

プルヴィクト治療の全体的なスケジュール



➤ 新しい 核医学治療

当院でのプルヴィクト治療効果



治療前

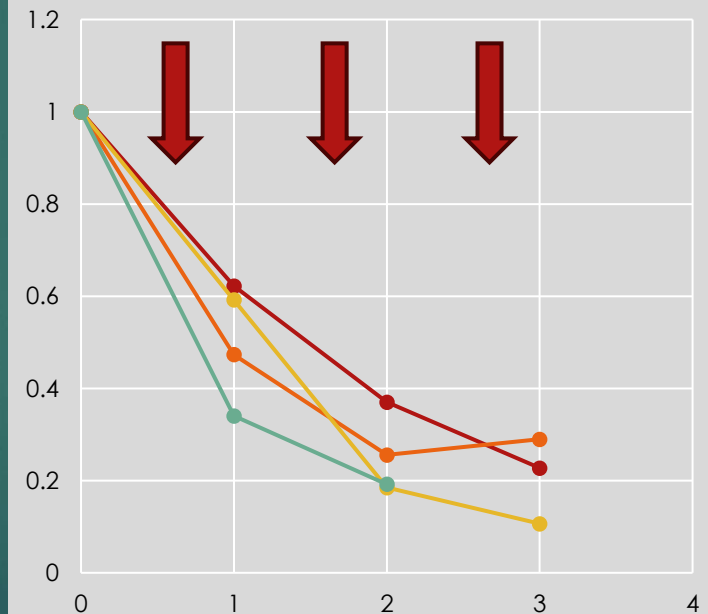
2回治療後

4回治療後

6回治療後

Tijdschr Urol 10, 141–146 (2020)

KCCH実施4例のPSA値の推移



➤ 新しい 核医学治療

特別措置病室が必要

放射性同位元素を用いた治療を受けている患者を放射線治療病室以外の病室に入院させてはならない。

ただし、適切な防護措置及び汚染防止措置を講じた場合にあっては、この限りでない。

医療法施行規則第30条の15

- ① 遮蔽版を設置
- ③ 遮蔽付き畜尿容器
- ④ 掲示版を病室入り口ドアに掲げる
- ⑤ 受け渡し用テーブル購入
- ⑥ 届け出提出



➤ 新しい 核医学治療

神奈川県内でプルヴィクト治療ができる病院



施設	治療病室数
横浜市大Hp	現状 2 室
湘南鎌倉Hp	現状 2 室
聖マリ大Hp	現状 1 室
神奈川県がんセ	現状 1 室
北里大学Hp	計画中
東海大学Hp	計画中
横浜市東部Hp	計画中
川崎市立川崎Hp	計画中

本日のまとめ

- 画像診断ではAIの活用により、**見逃がしが減少
解析が半自動化**
- 画像診断を利用した **新たなIVR治療
より低侵襲、負担が少ない**
- 新たな核医学治療 **有効性高い
実施施設が少ない**

Thank you !