

IVRセンター/急性医療総合センターの紹介

- IVRセンター(血管撮影室)には、シングルプレーン血管造影装置2台、バイプレーン血管造影装置2台、血管造影専用CT装置1台が配置されています。
- 頭頸部、胸部、心臓、腹部、骨盤部、四肢の診断造影、様々なインターベンショナル・ラジオロジー(IVR:X線画像誘導下で経皮的に行う血管内カテーテル治療や非血管系治療)に対応しています。
- 2013年3月に急性医療総合センターが設立されました。脳血管内治療、CTガイド下RFAの件数が増加しています。

血管造影室1

- 血管造影装置とCT装置を連結させることで、より詳細な診断や正確な治療を行うことができます。
- 主に腹部骨盤領域のIVRが行われます。
- また、CTガイド下生検やCTガイド下RFAなどの非血管系IVRにも対応しています。



血管造影室2

- フラットパネルディテクタを搭載した血管造影装置で、3D-RAが可能です
- 頭頸部、心臓、腹部、骨盤部、四肢など幅広い血管造影に対応しています。
- 腹腔内や骨盤内出血、末梢動脈疾患のIVRなど広い範囲の撮影を要す診断・治療が主に行われています。
- 「EmboGuide(エンボガイド)」というアプリケーションが導入されており、より高精度な治療戦略サポートが可能となっています。



血管造影室 3

- バイプレーンの X 線血管造影装置です。
- 主に頭頸部の血管撮影、血管内治療が行われています。
- 回転撮影を行うことで 3 次元血管画像や CT のような断層画像の構築が可能で、治療の安全性や効果判定に寄与しています。
- また、心臓冠動脈撮影や腹部、四肢の撮影にも対応しています。



血管造影室4

- 循環器用血管撮影装置: Azurion 7 C12
- 低被ばく・高画質
- 画像処理エンジン ClarityIQ が搭載され、高品質の画像処理を行い、あらゆる体格の患者に対して低線量の X 線照射で優れた画像を提供できます。



<PCI を支援するアプリケーションの搭載>

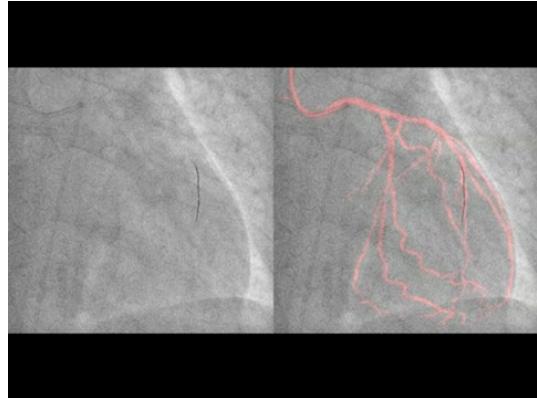
- Live StentBoost

高速画像強調処理技術により心臓冠動脈
ステントの視認性を向上させる
イメージガイダンスツールです。



・Dynamic Coronary Roadmap

直前の撮影画像からリファンレンズ画像となる動画マスク画像集を作成し、PCI 時のライブ透視画像に自動で同期オーバーレイ表示することにより、ガイドワイヤーなどのデバイスが目的とする血管に正しく誘導できます。



手術室(ハイブリッドOR)

- 手術センターに新設されたハイブリッド OR にフラットパネルを搭載した X 線血管造影装置(Zeego)が導入されました。
- ステントグラフト内挿術やクリッピング術等の血管系の手術に利用されています。
- ロボットアームの先端に C アームが取り付けられた構造のため、様々な方向からの撮影を行うことが可能で、手術に必要な画像の提供が行えます



IVR とは？

IVR(Interventional Radiology)

「インターベンショナルラジオロジー」、日本語では「画像下治療」と訳されています。X 線透視や CT、超音波などの画像診断装置で体の中を見ながら血管の中もしくは直接目的臓器に 医療器具(カテーテルや針など)を入れて標的となる病気の治療を行っていきます。

治療内容は抗がん剤等の薬剤を流す、血管を詰める・広げる、溜まったものを排出する等多岐にわたります。

IVR の利点

IVR は、外科手術のようにおなかや胸を切らずに、体の奥にある臓器や血管の治療ができる方法です。そのため、患者さんの体への負担が圧倒的に少ないという特徴を持っています。また、医療器具を入れる穴も数ミリ程度と小さく、器具を抜いた後は縫う必要ないので、処置後の傷もほとんど残りません。 1980 年代に米国で始まった技術で、日本では 80 年代の中頃から広まり始め、今や IVR はさまざまな医療の領域で欠かせない存在となっています。

IVR の合併症

脳血管撮影で何らかの合併症が起こる確率は、0.1～1%程度と言われています。

1. 血管穿刺部からの出血

血管の傷が一旦止まった後にまた開き、再出血することがあります。皮膚の下に血がたまり、腫れて変色することもあります。変色のみの場合は約2週間程度で薄く目立たなくなります。通常は少量でおさまりますが、出血量が多い場合は輸血が必要な状況となることもあります。

2. 脳梗塞

カテーテルを血管に通す際に血管の中に血の塊ができ、それが脳の血管に詰まり脳梗塞を起こすことがあります。場合によっては手足の麻痺や感覚障害(熱さや痛みが分からぬ)、失語症(言葉が分からぬ、話せない)をきたすこともあります。脳梗塞の症状は時間がたっても残ってしまうこともあります。場合によっては命に関わることもあります。

3. 血管損傷

カテーテルの操作に伴って血管に傷がついたり血管の壁が剥がれたりしてしまうことがあります。動脈硬化の強い、曲がりくねった血管で危険性が高い合併症です。

4. 腎機能障害

造影剤を使った後に腎臓が悪くなる場合があります。腎臓の悪い患者さんには量を調節したり、造影剤が体から早く出ていくよう点滴を多くしたりして腎機能の悪化を予防します。

5. 造影剤や鎮痛剤のアレルギー

検査には造影剤や痛み止めを使いますが、これらの薬にアレルギーを起こす方がいます。症状としては、発疹やめまい、吐き気といった軽いものから、呼吸困難や血圧低下といった命にかかるようなものまで様々です。一度使って大丈夫でもアレルギーを起こすことがあります。

6. その他

その他、肺塞栓症、コレステロール塞栓症、神経麻痺等様々な合併症の報告があります。

IVR の種類

血管系 IVR

1. 血管塞栓術(出血のコントロール、血管病変に対する予防的塞栓術、抗腫瘍効果など)
2. 血流改善(血管形成術、血栓溶解療法、血管内ステント留置術など)
3. 動注化学療法(肝癌、子宮癌、乳癌頭頸部癌など、皮下埋め込み式リザーバー治療)
4. 血管内異物除去術

非血管系 IVR

1. 各種ドレナージ(排出)術(膿瘍、閉塞性黄疸、水腎症など)

2. 経皮的アルコール注入療法(肝細胞癌、巨大肝囊胞など)
3. 経皮的脊椎(椎体)形成術(圧迫骨折に対する骨セメント注入療法)
4. 磁石圧迫吻合術
5. 細胞生検

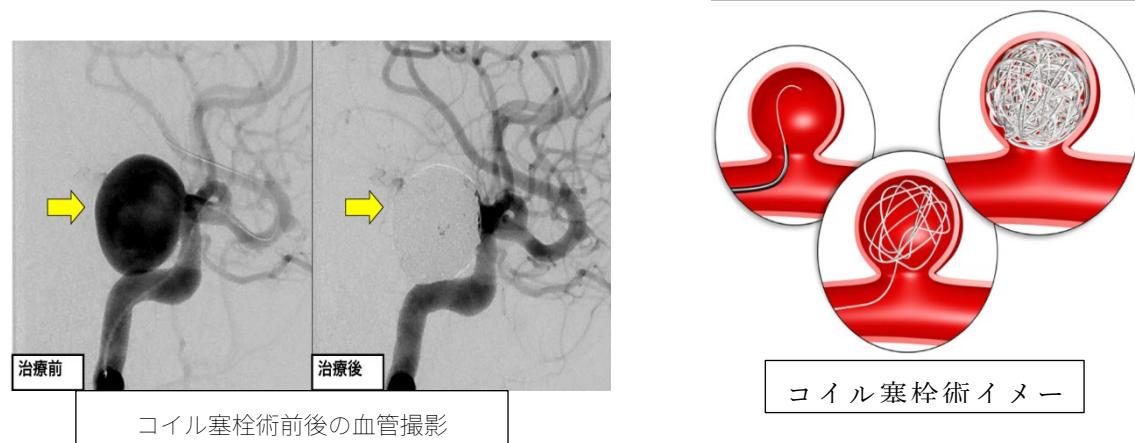
頭部の IVR

脳動脈瘤に対するコイル塞栓術

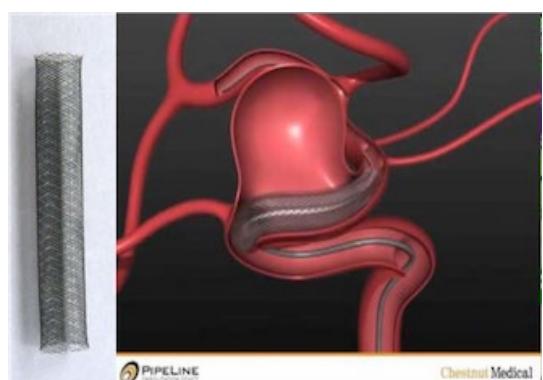
脳を栄養する動脈に風船のようなふくらみができることがあります、これを脳動脈瘤といいます。ほとんどの場合は無症状ですが大きくなるといろいろな神経症状がおこってきます。頭痛、複視(ものが二重にみえる)、視力の低下、視野が狭くなる、など、動脈瘤の場所によって様々です。しかし、動脈瘤が破裂すると「くも膜下出血」(ハンマーで殴られたような頭痛があると形容されます)が起こり命に関わることがあり、その後の生活に大きな影響を及ぼす場合がほとんどです。

この動脈瘤に対する治療の一つにコイル塞栓術があります。足の付け根や肘部の太い動脈からカテーテルという細い管を挿入します。このカテーテルの中に、さらに細いマイクロカテーテルという管を通して、これを動脈瘤の中まで誘導し、動脈瘤の中にプラチナ製の「コイル」という細い金属糸を何本も入れていきます。これにより、動脈瘤を内側より閉塞してしまいます。

この治療は破裂しても膜下出血を起こした動脈瘤にも行われます。



10mm を越える大型・巨大動脈瘤に対しては
フローダイバーターというデバイスが 2015 年
10 月より保険適応になりました。これは非常に
目の細かいステントを動脈瘤のある血管に留置し
動脈瘤への血流を減らすことで動脈瘤を血栓化
・消失させることができます。

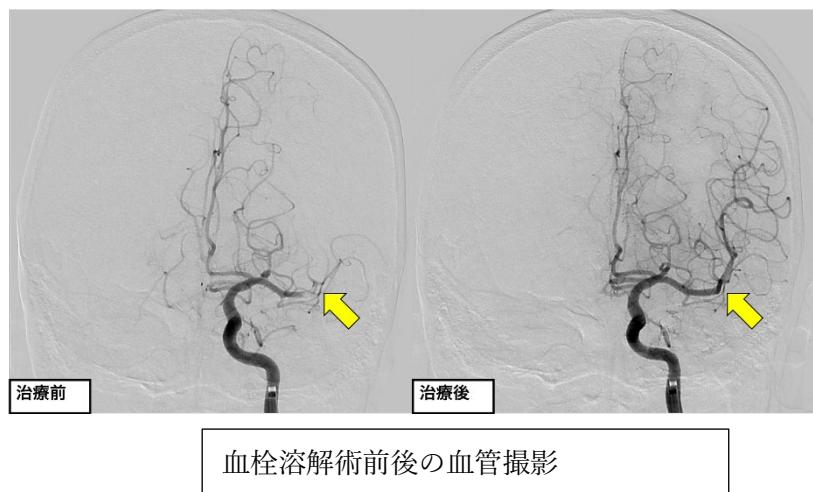


フローダイバーター(実物)と留置イメージ

急性期脳梗塞に対する脳動脈血栓溶解術・除去術

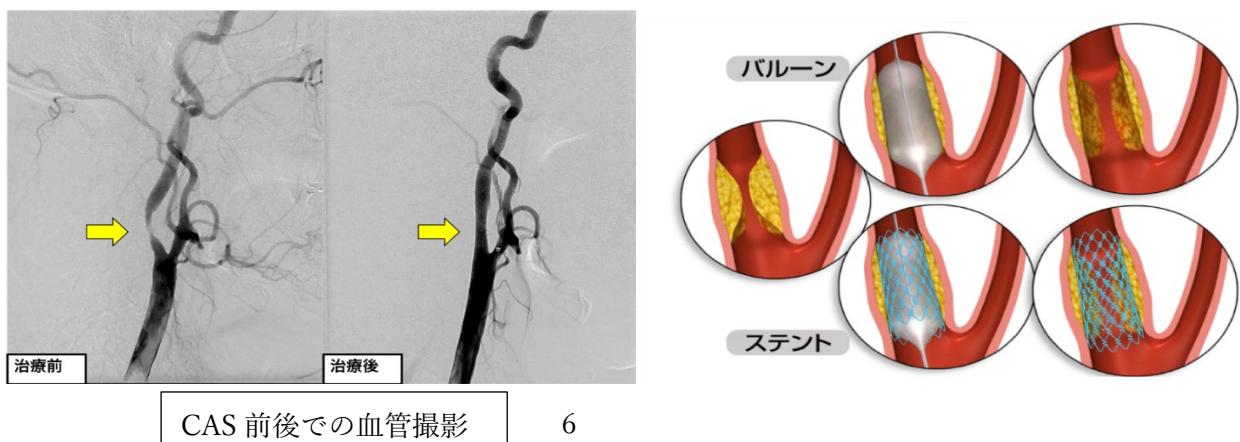
脳梗塞は脳血管内の血栓が詰まり起こり、その症状は四肢の麻痺・しびれ、呂律困難等です。脳梗塞になり血液の届かなくなった脳細胞が完全に死んでしまう前に血流を再開する治療を行う必要があります。その方法として tPA という薬剤を静脈内に点滴する治療と、カテーテルによる脳血管内治療があります。発症から 4.5 時間以内であれば tPA が選択されますが tPA 静注療法の危険性が高い方、tPA 治療を行っても効果がない方には カテーテルを用いた脳血管内治療という方法で詰まった血管の再開通を試みる場合があります。この治療は、発症より約 8 時間以内で、CT あるいは MRI 検査で脳梗塞の初期所見が軽度な場合に効果があります。

コイル塞栓術と同様に足の付け根や肘部の太い動脈からカテーテルという細い管を挿入し血栓の近くまでカテーテルを進めます。このカテーテルの中に、さらに細いマイクロカテーテルという管を通して、血栓溶解剤を流し血栓をとかすのが血栓溶解術です。また血栓除去術として専用の回収用カテーテルにて血栓を絡めとる方法や、血栓を碎き吸引することで除去する方法があります。



頸動脈ステント留置術 CAS(carotid artery stenting)

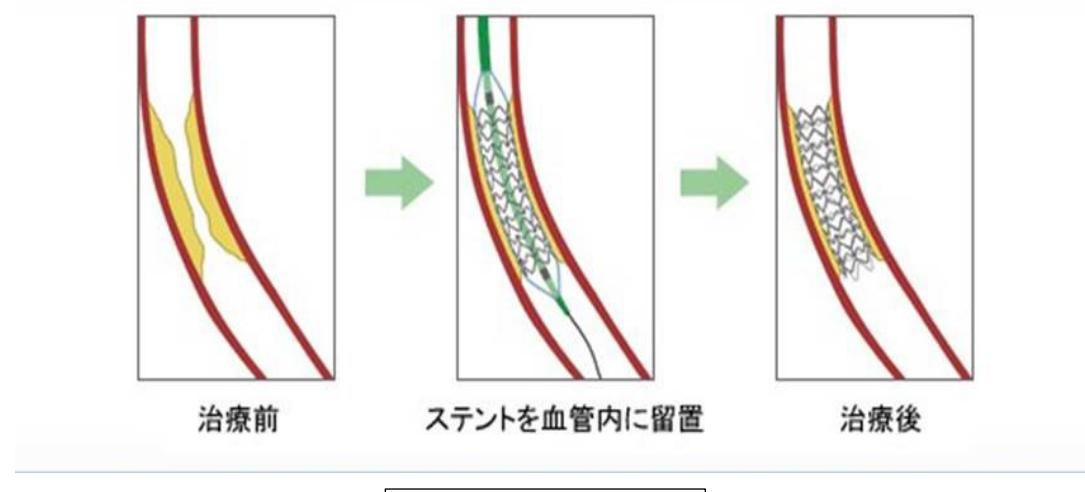
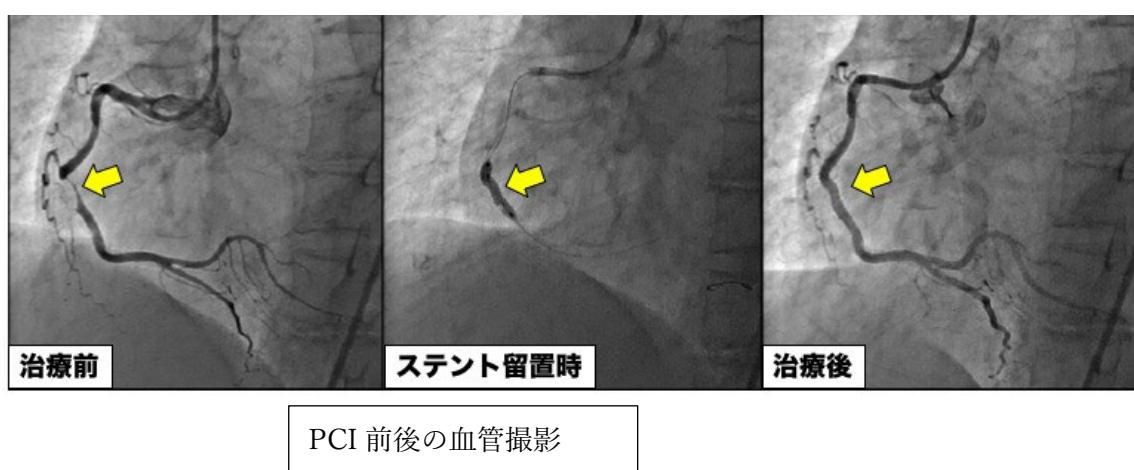
頸動脈は主に脳に血を送る動脈です。動脈硬化等により狭窄が高度になると、脳に血が行かなくなったり、狭窄している部分に血のかたまりができる、これがはがれて脳まで飛んでいき脳梗塞を起こすことがあります。頸動脈ステント留置術は狭窄部にステントという金属の網でできたチューブをいれます。これにより、狭窄部を内側より拡張させ血栓が剥がれるのを防ぎます。



心臓・大血管の IVR

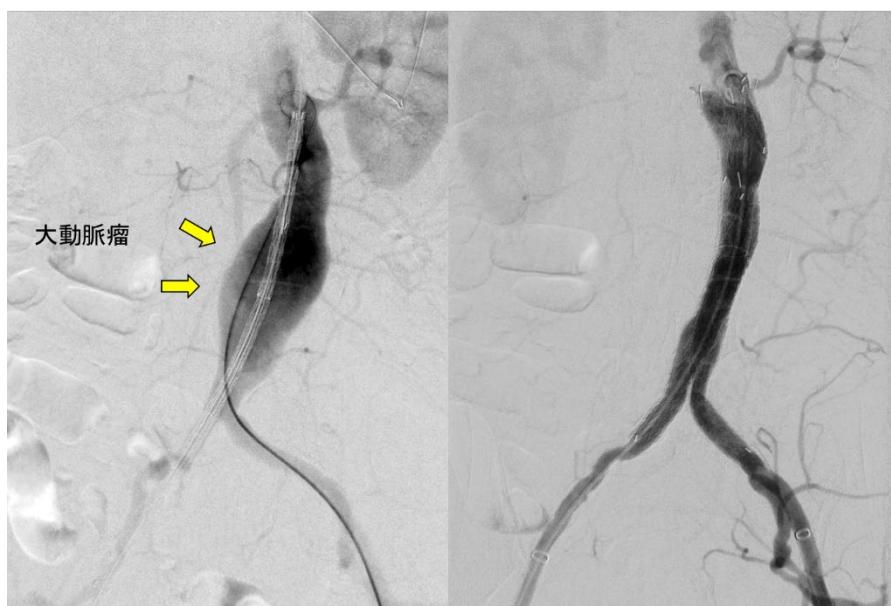
経皮的冠動脈形成術 PCI(Percutaneous Coronary Intervention)

虚血性心疾患(心筋梗塞や狭心症)心臓の栄養血管である冠動脈の内腔が動脈硬化や血栓により狭窄または閉塞することによって、心筋が虚血状態(酸素不足)となり、やがては心筋が壊死に陥る疾患である。PCIは、これらの冠動脈狭窄性病変に対してカテーテルを用いて拡張を行う治療である。腕または足の動脈から入れたカテーテルを冠動脈の入り口まで挿入し、カテーテルからさらに細いカテーテルを進めていく。細いカテーテルの先には拡張用のバルーン(風船)とステントと呼ばれる金属製の網状のチューブがあり、血管が狭窄している部位でバルーンを膨らまし血管を広げ、ステントにより再狭窄を防いでいる。

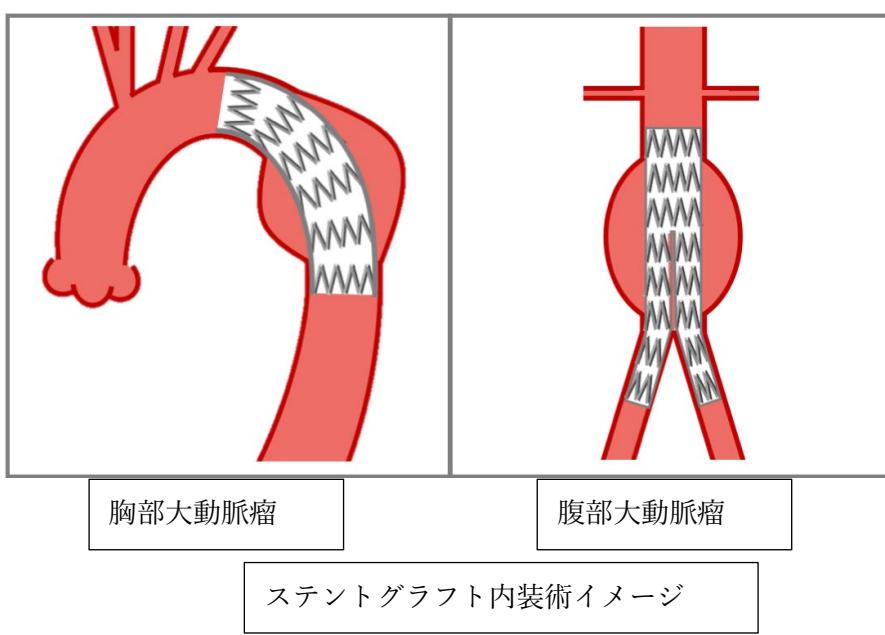


大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術

大動脈の中には内側から高い圧力(血圧)がかかっているので、動脈硬化などで弱くなった部分があると、“瘤(こぶ)”ができやすくなります。血管の壁が薄くなって大きく膨らんでくる病気が動脈瘤です。動脈瘤ができても血管の機能が低下する事はなく、ほとんどが無症状ですが、破裂すると激烈な胸痛や腰痛、大出血による意識障害などを起こし、突然死することもあります。ステントグラフト内装術はステントグラフトと呼ばれる金網を組み込んだ人工血管をカテーテルで動脈瘤の部位まで運ぶ。そこで人工血管を内側から風船で膨らまし動脈瘤の中を人工血管が通るようにします。こうすることで動脈瘤には直接圧力がかからなくなり破裂するリスクが激減します。



ステントグラフト内装術前後の血管撮影像



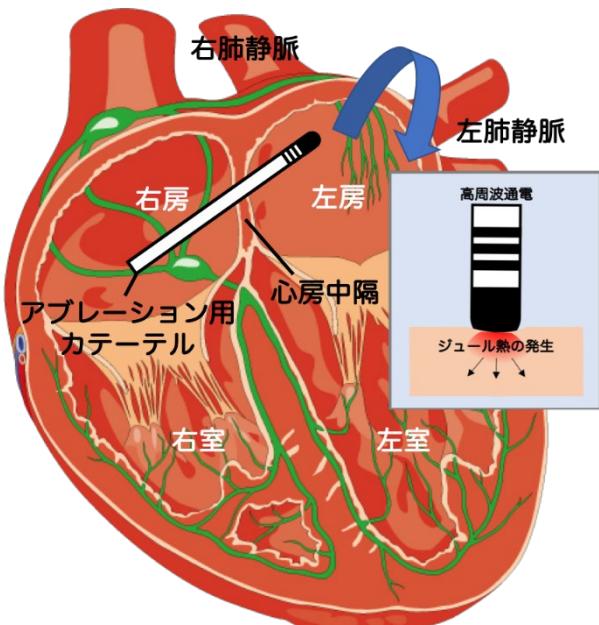
胸部大動脈瘤

腹部大動脈瘤

ステントグラフト内装術イメージ

カテーテルアブレーション治療

不整脈の代表的な治療方法であるカテーテルアブレーションは正式には経皮的カテーテル心筋焼灼術と呼ばれます。アブレーション治療用のカテーテルで不整脈を起こす原因となっている異常な電気興奮の発生箇所を焼き切る治療法です。 不整脈の種類にもよりますが、手技時間は大体 2 時間～4 時間ほどで、体に負担がかからないよう、局部麻酔や静脈麻酔で行われます。



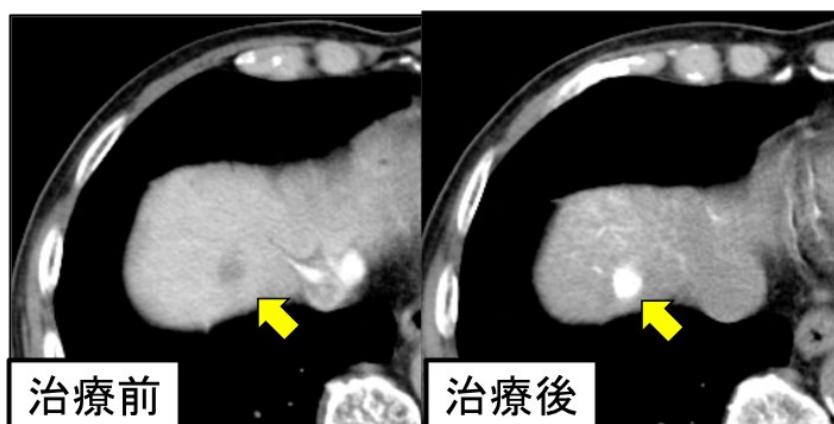
カテーテルアブレーション・イメージ

腹部の IVR

肝動脈化学塞栓術 TACE(transcatheter arterial chemoembolization)

TACE とは肝臓細胞がんの治療法の一つです。肝細胞がんは、進行すると肝動脈の血流が豊富になり、腫瘍への栄養を供給するようになります。足の付け根の動脈からカテーテルを挿入し、肝臓内の腫瘍を栄養する細い動脈までカテーテルを進め、そして抗癌剤などを入れ、ゼラチンスポンジ等の塞栓物質で動脈の血流を遮断し、腫瘍細胞を壊死させる治療法です。正常な肝細胞はそのほとんどを門脈から栄養されているため、動脈を遮断しても壊死しません。この方法は、がんを栄養している動脈に直接抗がん剤を注入するため、がん以外の正常な部分に影響が少なく、効果が期待できるうえに全身の副作用が少ないという利点があります。肝細胞癌を栄養している動脈は 1 本と限らないので、治療中に複数回の血管撮影や CT 撮影を行い確認を行いながら治療を進めていきます。

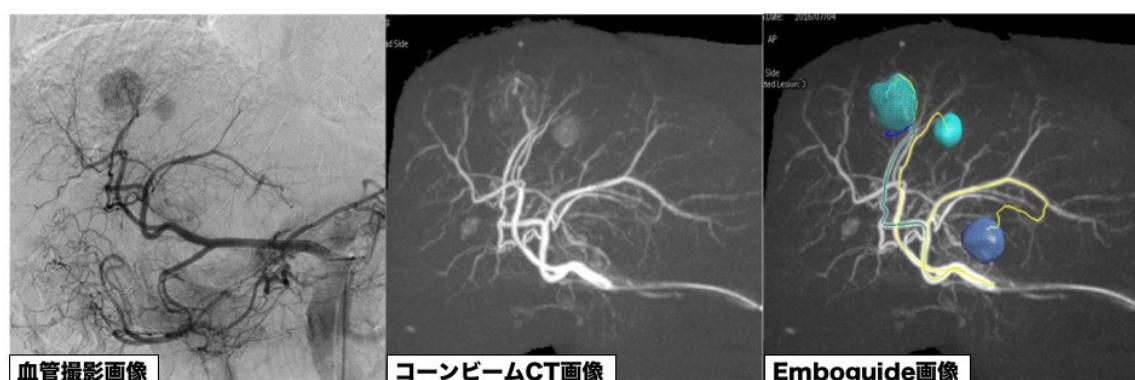
「EmboGuide(エンボガイド)」というアプリケーションを用いることでより高精度な治療戦略サポートが可能となります。



TACE 前後の CT

治療前：周りよりも少し黒い部分が肝細胞癌

治療後：肝細胞癌に塞栓物質が詰まっている



通常の血管撮影では 2 次元の血管画像となるが

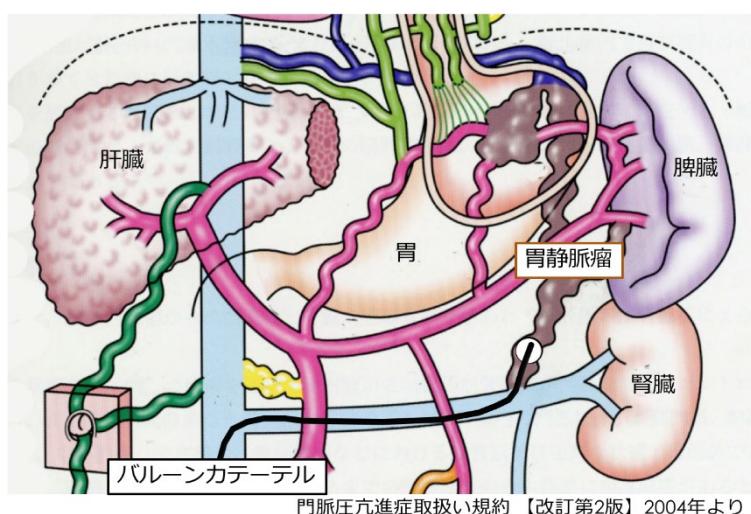
コーンビーム CT を撮影することで 3 次元の血管画像が作成可能

3 次元画像上で腫瘍の位置を決定することで腫瘍の栄養血管の同定が可能となる

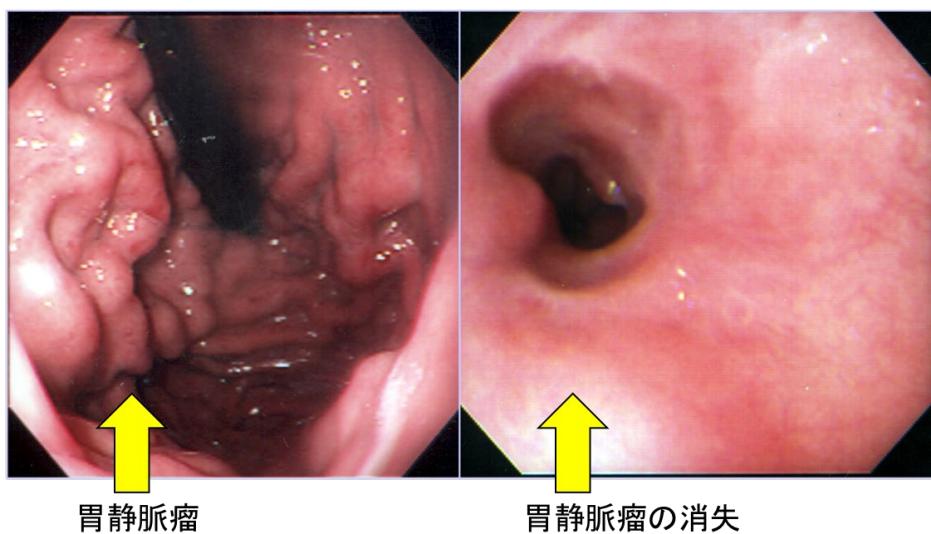
バルーン下逆行性経静脈的塞栓術(BRTO)

肝硬変等が原因で起こる門脈圧亢進症の症状の一つに胃や食道の静脈瘤があります。静脈瘤破裂し吐血や下血を起こします。食道静脈瘤に対しては 内視鏡的硬化療法が有効であるが、胃静脈瘤には効果が上がらなかった。そこで胃静脈瘤に対する治療法としてバルーン下逆行性経静脈的塞栓術(BRTO : balloon occluded retrograde transvenous obliteration) が考え出されました。

通常、胃の静脈は門脈系に流れ込むので経皮的にカテーテルを挿入することは困難であるが、門脈圧亢進によって胃静脈から腎静脈への短絡路(シャント：shunt)が形成されるので 大腿静脈からカテーテル侵入→下大静脈→左腎静脈→胃腎シャント→胃静脈瘤というアプローチが可能である。胃腎シャントを風船で血流を遮断し硬化剤を流して静脈瘤の内部を固めます。



BRTO 治療中のイメージ



BRTO の治療効果