



放射線部

放射線部紹介

放射線部では各医師の依頼により X線写真の撮影や CT・MR 検査等、医療画像の提供を行っています。

診療放射線技師 11 名（放射線機器管理士 6 名、放射線管理士 6 名、医用画像情報管理士 4 名、日本磁気共鳴専門技術者認定技師 1 名、日本核医学専門技師 1 名）医療クラーク 1 名のメンバーです。

私達は日頃の研鑽を通して、患者様の被ばく線量の適正化を計り迅速精確に最高の医療画像が提供できるよう、また、患者様が安全安心して検査を受けていただけるよう努力しております。

24 時間当直体制をとり、スタッフ全員が全てのモダリティーを操作出来る教育訓練及び体制を整えています。

使用検査機器

X線撮影装置	2 台
MSCT 装置	3 台
MR 装置	1.5T 2 台、3.0T 1 台
血管撮影装置	2 台
RI 装置	1 台
外科用イメージ装置	2 台
ポータブル撮影装置	1 台
医療画像ワークステーション	10 台
PACS	1 台

CT 検査

MR 検査

血管撮影検査

核医学検査

一般撮影、他

CT 検査

CT とは、コンピュータ断層撮影（Computed Tomography）の略で放射線などを利用して物体を走査しコンピュータを用いて処理することにより、物体の内部画像を構成するものです。当院では平成 20 年 11 月に GE 社の Bright Speed Elite、平成 22 年 9 月に同じく GE 社の Bright Speed Elite(SD) を導入し、より短時間、高品質の画像を提供し、術前シミュレーション、術後フォローアップ等を行っております。



当院での CT 検査件数は、平成 21 年度で 14535 件、平成 22 年度で約 15278 件となっており、そのほとんどが、頭頸部領域となっています。

頭部単純 CT



fig.1

fig.1 はスライス厚が 5mm のものです。当院では最小スライス厚 0.625mm でデータ収集をしているため、後から再構成をすることにより、fig.2~4 のような立体的な画像を作成することができます。

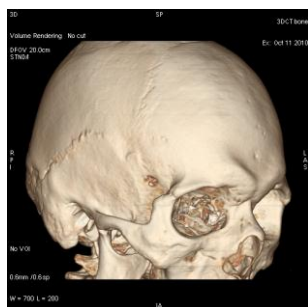


fig.2



fig.3

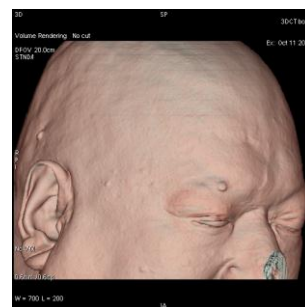
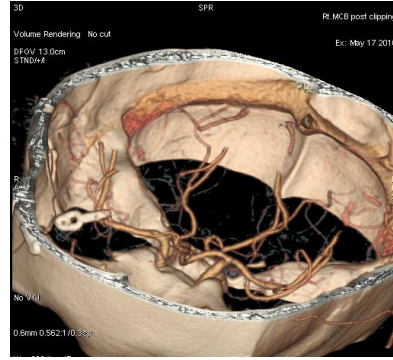
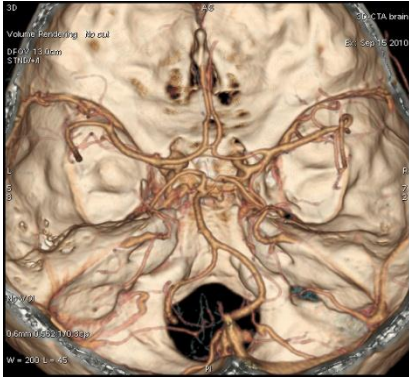


fig.4

3D-CTA (3次元脳血管造影)

ヘリカル CT やマルチスライス CT などの CT 技術を用いて、脳の血管を立体構造として 3 次元に描出する検査方法です。CT 撮影用の造影剤を自動注入機で腕の静脈から注入することにより、頭部領域の血管の造影ができます。

頭部 3D-CTA



動脈瘤の手術
(クリッピング) 後

頸部 3D-CTA

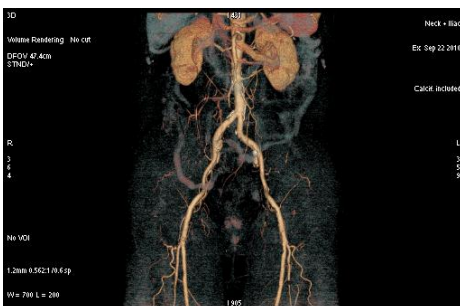


頸動脈ステント
(Carotid artery stent: CAS) 後

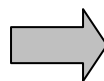
腹部～大腿動脈



従来の CT 値による分離除去ではなく、CT 値と骨形状のパターン認識により画像分離を実現、数十分から数時間を要していた骨外し 3D 処理がワンクリックで行えます。



骨を除去した画像



骨を除去した MIP 像

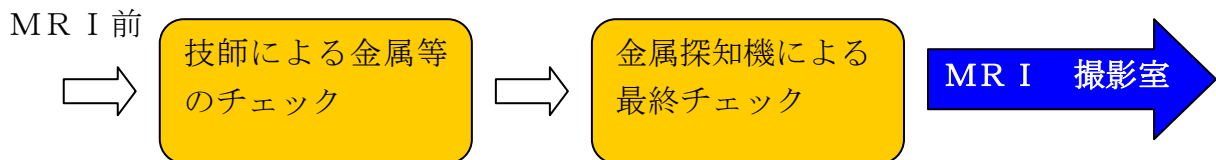
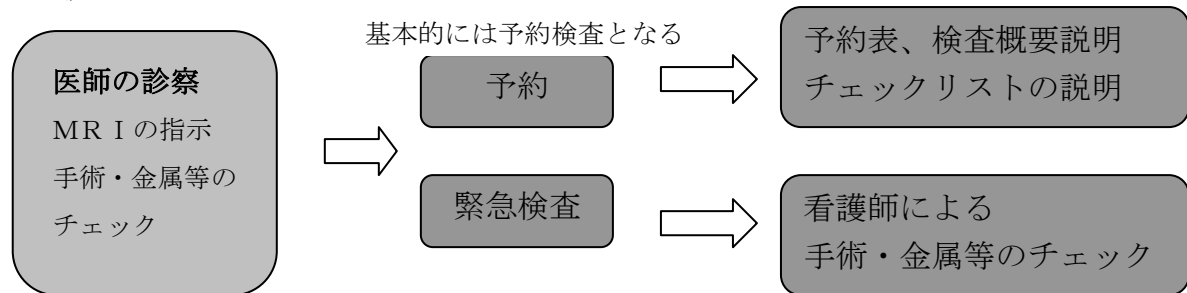
MR 検査

MRI (Magnetic Resonance Imaging)とは強力な磁石と特定の周波数の電波を用いて人体を構成する水素原子の分布状態をコンピューターで画像化したもので、人体のほとんど全ての臓器、組織をいろいろな角度から検査することが可能です。



現在、当院では、GE 社製 **Signa Excite** 磁場強度 **1.5T** (1T=10,000 ガウス)のMRI装置が2台稼働しております。検査時間は15分~30分程度で、患者様はベッドに横になるだけでMRI検査が受けられます。当院のMRI装置では、体の血管を描出するMRA、超急性期の脳梗塞を捉えられる拡散画像（ディフュージョンイメージ）、脳の血流状態を捉えられる灌流画像（パーフュージョンイメージ）等の最新の画像の提供が可能となっております。

●検査の流れ



ベッド仰向けで横になる
耳栓をする
頭、腕のまわりをベルトで止める
検査内容の説明

撮影中は**大きな音**がします。(耳栓します)
その他は何も感じません。
操作室では患者様の声が聞こえています。
様子もテレビモニターで見られるようになっています。
安心して検査が受けられます

MR I 検査を受けられない場合

MR I 検査を行うにあたって次に該当する方は検査ができない場合がありますので、予約時に主治医、看護師にお知らせ下さい。

また看護師に渡されたチェックリストに必ず記入してください。

心臓ペースメーカーをつけている方
体内に脳動脈瘤クリップや人工内耳、人口関節など金属が埋め込まれている方 その他手術経験（子供の頃から） いれずみ
妊娠中もしくは妊娠している可能性がある方
閉所恐怖症など狭い場所が苦手な方

その他の留意事項

次のものは検査に影響または破損する恐れがありますので取り外してください。チェックリストに必ず記入してください。

金属類	時計、眼鏡、入れ歯、鍵、ヘアピン、補聴器、義足、ネックレス等のアクセサリ類、携帯電話等 コルセット（金属の補強材が入っているもの） ブラジャー、スリッパ（肩紐の調整金具がついているもの）
磁気カード	キャッシュカード、クレジットカード、 テレフォンカード、定期券等
その他	カイロ、エレキバン、ニトロダーム・ニコチンパッド等の貼布薬 コンタクトレンズ 等

時間外 MR について

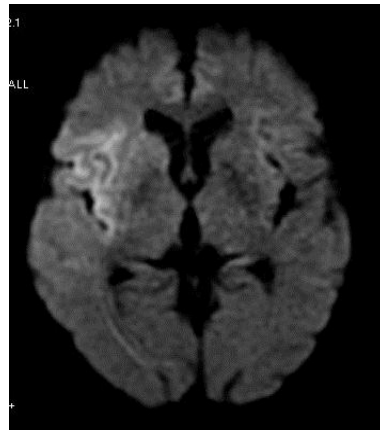
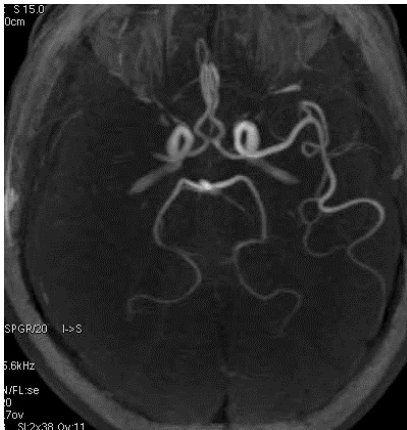
当院では、MR 検査の待ち時間短縮のため午後 5 時から午後 7 時まで一部の検査項目において時間外 MR を実施しています。下記の事をご理解のうえ、外来にお尋ねください。

1. 検査当日は、『診察』『薬の処方』『会計』はできません。
2. 検査結果は、後日説明します。
3. 当日の急な時間変更に対応できません。
4. 予約時間に来院できない方は自動的にキャンセルになります。

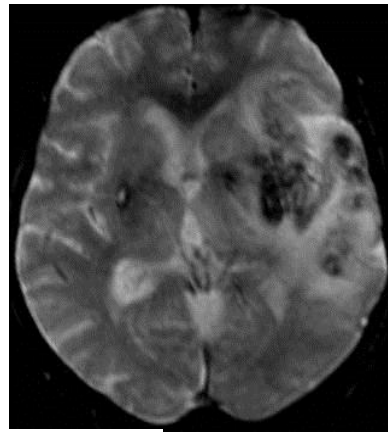
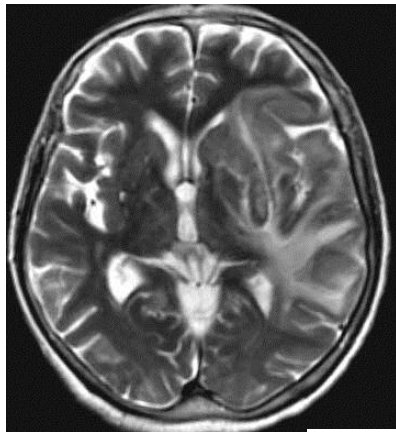
MR 検査実績 (1.5T)

		平成 21 年度	平成 22 年度
時間内	外来	9886 件	9436 件
	入院	2339 件	2339 件
時間外	外来	1308 件	1749 件
	入院	586 件	575 件
合 計		13918 件	14099 件

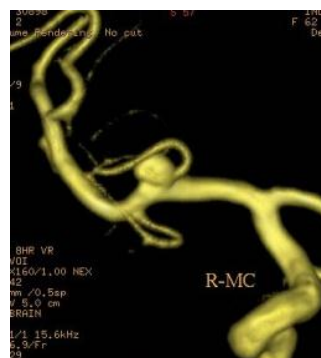
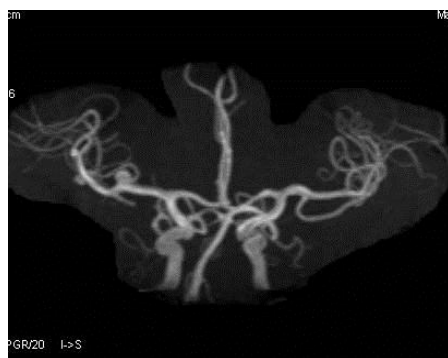
● 臨床画像



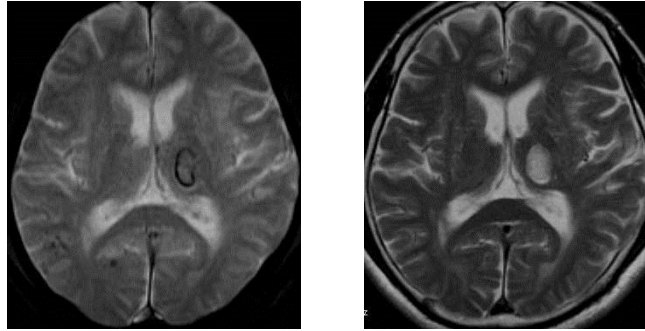
右中大脳動脈閉塞による超急性期脳梗塞



出血性脳梗塞



右中大脳動脈にできた脳動脈瘤とその Volume Rendering

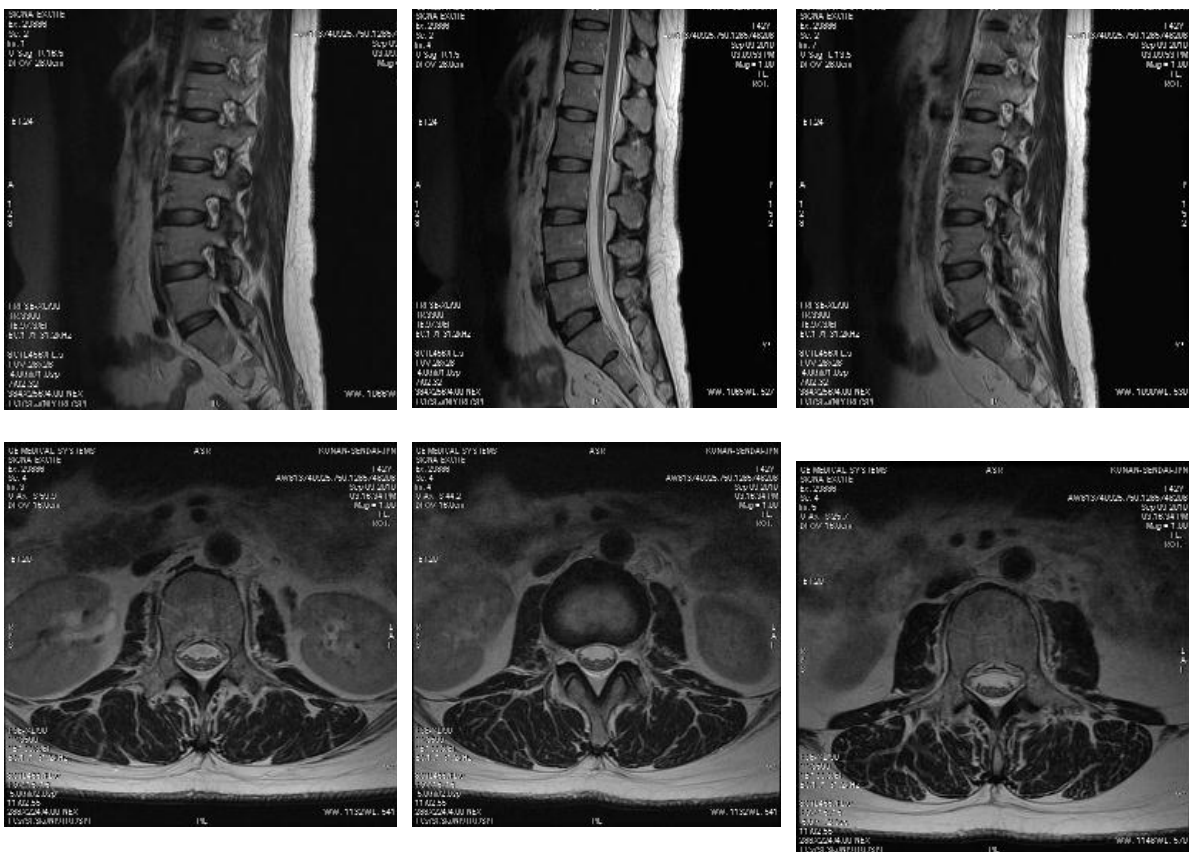


脳内出血

脊髄の画像 頸髄～上部胸髄



腰髄～仙髄



3T-MRI

広南病院併設の東北療護センター地階に設置

正式名称： SIGNA EXCITE HD 3T

使用開始： 2005年12月

平成 21 年度	2374 件	(内 Dock 143 件)
平成 22 年度	2059 件	(内 Dock152 件)

3T-MRI:

3Tとは、使用している磁石の強さ(静磁場強度)が**3T(テスラ)**であることを表しており、広南病院に設置されているMRIの**2倍**の強度を有しています。

静磁場強度が大きくなる利点

SNRが改善されます。磁場強度が**2倍**になればSNRも、理論的には**2倍**になります。

ということは、撮影時間を短縮させることが可能になります。または、画像の解像度を高くすることも可能になります。

また、MRA(血管撮影)の血管描出能が高くなります。微少な血管の描出も可能になります。

ケミカルシフトが大きくなります。このことにより、MRS検査では、ピーク分離能が向上します。

静磁場強度が大きくなったときの欠点

磁性体を引き寄せる力が大きくなります。検査室にはいるときには、身につけている金属類の有無によりいっそうの注意が必要になります。

また、脳動脈瘤クリップなどの金属のうち、従来(1.5Tの)MRI検査が可能であった種類の物であっても、3T-MRIで安全が保証されない物も出てきます。

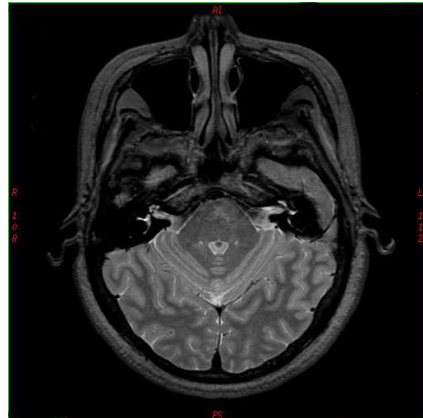
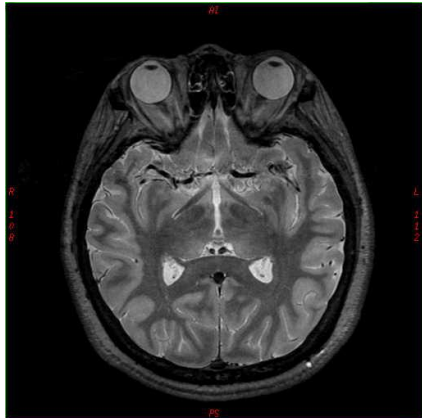
動きの影響を受けやすくなります。

当院では、これらの特徴を考慮して、3T MRIを、主に脳ドック検査、血管内手術において脳動脈瘤のコイルによる塞栓術の術後フォロー検査、血管内のプラーク検査、頭部全体をボリュームとして撮影する検査、下垂体腫瘍の方の術前検査、などに活用しています。

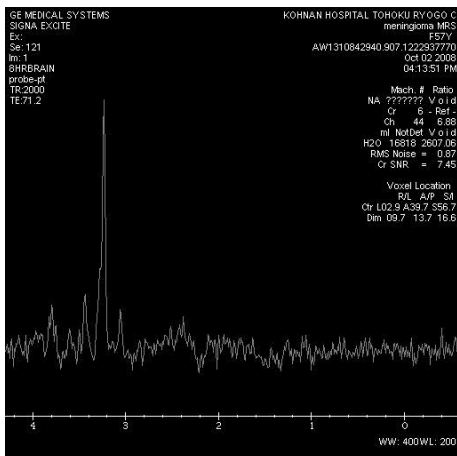
MRA の例



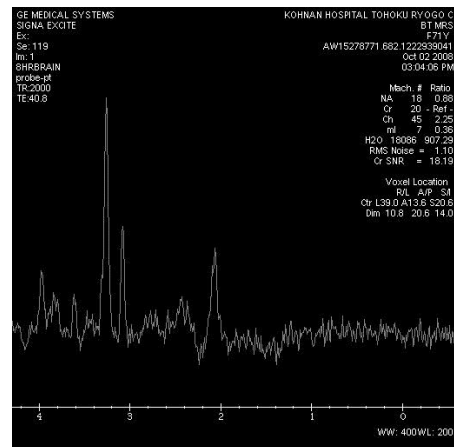
高分解能画像例



MRS(脳腫瘍 2 例)



NAA, Cre ピーク消失



NAA ピーク減少、Cho ピーク増大

血管撮影検査

当院ではフラットパネルディテクタを用いた血管撮影装置が2台稼働しており、より低被ばくで高画質な検査を実現しています（図1）。

血管造影

カテーテルと呼ばれる管を足の付け根の動脈より挿入し、造影剤を流しながら選択的に血管を撮影する検査です。血管の形状、動態の観察はもとより、3次元撮影も可能でより詳細な情報を提供しております(図2)。最近では手首の動脈からアプローチする検査も行われ、歩いて退室できるようになり、より低侵襲な検査が可能となってきています（図2）。



図1. GE社製 Innova3131



図2. 3D-DSA

血管内手術

血管造影検査よりもさらに細いカテーテルを用いてより深部まで挿入し、頭部を開頭することなく治療を行う手術の総称で、プラチナコイルを用いて脳動脈瘤を治療する塞栓術や細くなった血管をステントや薬剤を用いて拡げる拡張術などがあります。血管内手術は技術、デバイスなどが日進月歩の勢いで進化しておりその適応範囲も広がっており、装置に求められる要求もより高度なものとなってきています。図3はプラチナコイルを用いた動脈瘤の治療の術前、術後の1例です。



図3. プラチナコイルを用いた動脈

血管撮影実績

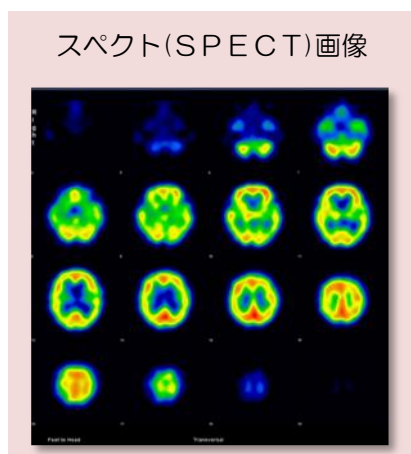
	平成21年度	平成22年度
診断 Angio	717件	748件
coil 塞栓術	158件	146件
TAE/TVE	75件	64件
STENT	59件	40件
PTA 他	47件	53件

核医学検査

核医学検査とは、特定の臓器・組織に集積する《放射性医薬品》という微量の放射線を放出する薬剤を体内に投与し（主に静脈注射）、その放射線をガンマカメラという検出器で体外から計測することによって、臓器・組織の状態を画像や数値としてとらえる検査のことをいいます。得られる画像や数値には次のものがあります。

画 像	
スペクト(SPECT)画像	任意の断面をみる断層画像
プラナー(planar)画像	正面や側面などある方向からみた投影(平面)画像

数 値	
(脳)血流値	(脳)組織に流れている血流量
摂取比	臓器・組織に放射性医薬品が取り込まれる割合



CTやMRIの画像は、臓器の形状や出血・梗塞の有無など形態そのもの（形や構造とその変質：解剖学的情報）をみていることから《形態画像》というのに対し、核医学検査の画像は、放射性医薬品が臓器・組織へ取り込まれる度合いや保持される程度（臓器や組織の活動に応じた薬剤の動き：生理的情報）をみていることから《機能画像》といいます。つまり、同じような画像であっても得られる情報は異なり、CTやMRIの弱点である臓器・組織の活動状態をみることができるといことが最大の利点になります。

当院では、検査目的や対象となる臓器・組織により放射線医薬品を使い分けるとともに、画像や数値を併用することにより診断・治療に役立てています。

当院での主な検査目的

脳血流状態の把握
安静時と脳血管拡張時の血流状態の変化（負荷試験）による治療方針や手術後の管理方法の決定
正常の脳血流分布と患者本人の脳血流分布との統計学的な比較による神経変性疾患（認知症、アルツハイマー病など）の鑑別
血液プール部位の把握（検出）
脳腫瘍の悪性度の判定
てんかん焦点の検索
脳脊髄液漏の検出
心臓交感神経の分布・機能評価

年度		平成 21 年度	平成 22 年度
検査実績(件)	脳血流	1323	1225
	血液プール	6	0
	腫瘍	18	18
	てんかん	30	20
	脳脊髄液漏(脳槽)	3	3
	心臓交感神経	148	150

●核医学検査の流れ

放射性医薬品投与（静脈注射）⇒ 臓器・組織に集積するまで安静待機 ⇒ 撮像

となります。投与する放射性医薬品により（＝検査目的により）検査時間は様々ですが、当院で主な検査である脳血流 SPECT では全体で約 1 時間かかります。撮像（最長 30 分）はあお向けに寝て行いますので、あお向けに寝るのがつらい方や長時間じっとしてられない方は、放射線技師または看護師にお伝えください。また、1 度撮像を始めると、途中で中断することはできませんので、事前にトイレを済ませておいて下さい。なお、検査によっては、放射性医薬品の臓器・組織の保持の程度をみるために 3～4 時間後に再度撮像を行う場合や、脳血流値（数値）を求めるために動脈採血を行う場合があります。



GE 社製 Infinia Hawkeye4

●放射性医薬品について

放射性医薬品は、特定の臓器・組織に集積する物質に、微量の放射線を放出する放射性同位元素（ラジオアイソトープ：RI）の目印を付けた薬剤です。体内に投与する薬剤ですので被ばく低減の観点から、**半減期***が短いRIを使用しているとともに、投与後は速やかに排泄物として体外へ排出されます。また、放射性医薬品の質量あたりの放射能が強いため投与量が少なく済み（1～5 ml）、薬剤中の人体に作用する成分も非常に少ないことから（一般治療薬の千分の1～百万分の1）、副作用の発現率はとても低くなっています。平成17年度のアイソトープ協会の報告では、副作用の発現率は10万件あたり1.5件（0.0015%）であり、発疹・嘔気・悪心・皮膚発赤など放射線の影響ではない症状が確認されています。

半減期：放射能（放射線を放出する能力）の量が半分に減る時間のこと。半減期が短いほど放射能が早く減っていくことになり、被ばくが少なくなる反面、データ量（計測する放射線量）も少なくなってしまう。データ量が少なすぎると信頼性のある画像・数値が得られないため、半減期はある程度の長さが必要となり、それに適したRIが用いられています。当院で使用している放射性医薬品の半減期は次のとおりです。

検査目的	放射性同位元素	半減期
脳血流、血液プール	^{99m}Tc	6.01 時間
脳血流、心筋、てんかん焦点	^{123}I	13.27 時間
脳脊髄液腔（脳槽）	^{111}In	67.32 時間
腫瘍	^{201}Tl	72.91 時間

一般 X 線検査



X線を照射して写真を撮る検査です。X線は体を透過する時、体の組織（骨、筋肉、軟部組織など）によって、吸収されます。

透過後のX線の強弱を写真にしたものが、X線写真です。

肺や心臓、腸管ガスの状態や骨折などの診断、体内のチューブやクリップ、コイルなどの状態を観察するのに撮影します。

当院では、CR（computed radiography）システムによるデジタル画像処理を行い、それぞれの部位に適した濃度とコントラストになるよう、被曝線量を低減しつつ、最適な画像の出力に努めています。



DirectView CR975



一般撮影室（東芝）

検査時の注意

X線写真には、金属やプラスチックが写ります。

撮影する部位にボタンやチャック、ホック、ヘアピン、ネックレス、ピアスのようなアクセサリーなどがあると診断に支障をきたしますので、取り外して頂くことがあります。

場合によっては、更衣をお願いすることもあります。

ポータブル撮影装置



sirius12HP

患者様の状態によっては、撮影室まで移動や搬送が出来ない場合があります。
そのような患者様の所まで技師が出向いて、移動式撮影装置で撮影します。

外科用 X線 TVシステム (外科用イメージ)



OPESCOPE 50N (SHIMADZU)

手術室において使用する可動式の小型透視装置です。

体内の様子をリアルタイムに透視像で観察できます。

当院では、主にVAシャント術や下垂体腫瘍摘出術などで、位置確認の際に使用しています。

可動式血管撮影装置



OEC9800 (GE)

透視像の観察だけでなく、DSA撮影（血管撮影）が可能な可動式装置です。

当院では、外科的手術と血管内手術を同時に行う場合の血管撮影装置として、他、脳動静脈奇形摘出術後の確認の血管撮影など、手術室内で血管撮影が必要な時に使用しています。

手で操作するCアームは、あらゆる方向からのアプローチが可能で、開頭手術での複雑な位置合わせにも対応できます。