

第34回 断層映像研究会 抄録集

メインテーマ：非造影検査vs造影検査

大会長：福田 国彦（東京慈恵会医科大学放射線医学講座）

会 期：平成17年10月15日(土)・16日(日)

会 場：東京慈恵会医科大学 大学1号館(3階講堂・5階講堂)

1日目 2005年10月15日(土)

一般演題 1

座長 井上登美夫(横浜市立大学)

1. 大動脈炎症候群の診断に有用であったFDG-PET

東京大学医学部附属病院放射線科
高橋美和子・百瀬 敏光・大友 邦

大動脈炎症候群とは、主に大動脈、大動脈からの分岐、肺動脈といった弾性動脈に原因不明の炎症性病変を生じ、その結果、血管の狭窄、閉塞や拡張をきたし、虚血による意識消失や線維化による大動脈乖離といった重篤にいたる諸症状をきたす疾患である。早期の治療開始は、血管の狭窄や拡張への器質的な進行を防ぐことが可能であり、それゆえ、早期の診断が重要となっている。今回我々は、大動脈炎症候群の早期の診断にFDG-PETが有用であった症例を経験したので報告する。症例は50歳台女性。3ヶ月前より続く発熱、めまい、咳を自覚し、当院を受診した。解熱剤にても、軽快せず精査、加療目的に入院となった。入院時血液検査では、CRP(8.79 mg/dl)の上昇、血沈(116mm)の亢進、Ig-E(730IU/ml)、IL2-R(589U/ml)の上昇を認め、悪性リンパ腫の可能性も考慮し、FDG-PETの施行となった。FDG-PET画像上、上行大動脈から腹部大動脈壁、および大動脈弓から腕頭動脈、鎖骨下動脈、総計動脈の壁に相当した連続する集積増加域を認めた。その他の部位については明らかな異常を認めなかった。造影CTにおいては、胸部大動脈から腹部大動脈、および大動脈弓主要分岐の血管壁に増強効果を伴う全周性の肥厚を認め、大動脈炎症候群と診断にいたった。FDG-PETを用いたPET画像は、脳神経や循環器領域の病態評価のほか、糖代謝の亢進した悪性腫瘍の存在診断や病気分類の決定、治療効果判定、再発診断等に大いに役立っている。この一方で、炎症細胞においても、FDGの取り込みが亢進していることが分かっており、

大動脈炎症候群といった、炎症の好発部位が大動脈およびその分岐主要血管壁および肺動脈壁と比較的特定されている場合は、炎症の活動性や範囲の評価に有用であると考えられた。

2. 深吸気息止めSPECT-CT融合像による急性肺血栓塞栓症例の肺動脈血栓と肺局所血流異常の相関の検討

山口大学医学部放射線科

菅 一能・河上 康彦・松永 尚文

画像融合精度の高い深吸気息止めSPECT-CT融合像を使用し、急性肺血栓塞栓症において、CT angiographyで描出された肺動脈血栓塞栓子と肺局所血流異常の相関を検討した。対象は、深吸気息止めSPECT検査前後の1日以内に深吸気息止めSPECT、単純CTおよび造影CT angiographyが施行され、融合像により肺動脈血栓塞栓子と肺局所血流異常の対比が可能であった急性肺血栓塞栓症の7例である。融合像上で、3例の4部位では肺動脈区域支に塞栓子が存在してもその末梢肺野の血流が保たれ、また7例の18部位では肺動脈本幹部や中枢側に塞栓子が存在しないのに多発性の区域性/亜区域性の血流欠損が認められ、肺動脈血栓塞栓子の末梢肺野の血流に及ぼす影響は個々の例によりさまざまであることが示された。深吸気息止めSPECT-CT融合像は、CT angiographyでは評価し難い肺動脈血栓の末梢肺野の血流に及ぼす実際の影響を客観的に評価するのに有用と考えられた。

3. 息止めSPECT-CT融合像による肺動静脈ろう症例の肺血流異常の検討

山口大学医学部放射線科

菅 一能・河上 康彦・松永 尚文

画像融合精度の高い深吸気息止めSPECT-CT融合像を用い、肺動静脈ろう3例における肺局所血流異常の検討を行なった。3例中2症例では、CTで認められる結節よりも広い範囲で、区域性または肺葉性の血流低下が認められ、ステール現象によると考えられた。血流低下の範囲は、肺動静脈ろうの結節の大きさとは無関係と思われた。また、融合像により、肺動静脈ろう以外の併存する病変による血流低下も正確に把握された。肺動静脈ろうの塞栓術後では、塞栓術による肺局所血流への影響が詳細に把握された。肺動静脈ろうでは、肺局所血流が予想以上に変化を受けることがあり、深吸気息止めSPECT-CT融合像は、肺動静脈ろうによる肺局所血流異常の評価に有用と考えられた。

一般演題 2

座長 南 学(筑波大学)

4. MRI Balanced-TFE法における膝関節滑膜肥厚描出能の評価

兵庫医大放射線科¹⁾

同 中央放射線部²⁾

福田 有子¹⁾・石蔵 礼一¹⁾・安藤久美子¹⁾・

山野 理子¹⁾・中尾 宣夫¹⁾・青山 信和²⁾

【目的】Balanced turbo field -echo (B-TFE)法は良好なT2強調像により滑膜と液性成分の鑑別に有用と予測される。今回B-TFE法を用いて膝関節疾患の滑膜肥厚の描出能について検討する。

【対象】手術にて滑膜肥厚が証明された11例。

対象疾患：慢性関節リウマチ6例、変形性膝関節症3例、痛風性膝関節炎1例、関節内遊離体1例。年齢：40-83歳、男性5名、女性6名。

【方法】Philips社製Gyrosan Intera 1.5T、knee coilを使用した。1)単純T1強調像 2)T2*強調像3)B-TFE法(4)造影T1強調像矢状断像を撮像し、膝蓋骨背側部と後十字靭帯(PCL)大腿骨付着部周囲において、周囲effusion、靭帯と肥厚滑膜の可否に関して放射線科専門医2名が視覚的に4段階評価(描出良好3点、描出可2点、かろうじて描出1点、描出なし0点)した。

【結果】視覚的スコアの平均値は膝蓋骨背側部においてT1強調像0.36、T2*強調像0.45、B-TFE法2.6、造影T1強調像で3.0とB-TFE法と造影T1 強調像が優れていた。

PCLの大腿骨付着部周囲においてもT1強調像1.45、T2*強調像0.9、B-TFE法2.54、造影T1強調像で2.9、B-TFE法と造影T1 強調像のスコアが優れていた。造影T1強調像において全例PCLの大腿骨付着部周囲において膝窩動脈からのflowのartifactがみられたが、B-TFE法ではみられなかった

【結語】造影剤を用いずに増殖滑膜描出が可能なB-TFE法は滑膜肥厚の有無に関して良好な結果が得られ、病変検出に有用であった。

5. Microscopy coilを用いた高分解能MRIによる腱板断裂の検出能の検討：非造影検査法として有用か？

東北大学放射線診断科¹⁾

竹田綜合病院放射線科²⁾

同 整形外科³⁾

常陸 真¹⁾・間島 一浩²⁾・田畑 四郎³⁾・

田中 稔³⁾・藤城 裕一³⁾・山田 隆之¹⁾・

佐藤 明弘¹⁾・日向野修一¹⁾・高橋 昭喜¹⁾

【目的】microscopy coilを用いた非造影高分解能MRIと関節腔に希釈Gdを注入して撮像したMR arthrography (MRA)画像を、関節鏡所見、手術所見と対比し、非造影MRIで小さな腱板断裂が診断可能か否かを検討した。

【対象と方法】対象は術前に通常のMRIの他にMR arthrographyと高分解能MRIの両方が施行された16例(男性9、女性6)。Intera Nova 1.5T装置(Philips)にて、C1 coil(表面coil)とmicroscopy coilを使用した。通常のMRI(T1WI、T2WI)、MRA(脂肪抑制T1WI)はC1 coilを使用し、非造影高分解能MRI(脂肪抑制T2WI)はmicroscopy coilを用いた。画像は術前に放射線科医1名と整形外科医2名の合議により評価した。関節内外で連続性が認められたものを完全断裂とし、それ以外を不全断裂と診断した。関節側、滑液包側に限局する不全断裂や完全断裂に合併した水平断裂はそれぞれ1箇所不全断裂と考えた。

【結果】手術で16例中11例に腱板断裂が確認された(完全断裂：8例、不全断裂：3例)。病変は14箇所(完全断裂部分：8箇所、不全断裂部分：6箇所)認められ、完全断裂に合併した水平断裂は3箇所だった。病変検出の感度、特異度、正診率は、完全断裂部では通常のMRIで75%、100%、89%、高分解能MRIとMRA

では100%、100%、100%だった。不全断裂部では通常のMRIで17%、100%、62%、高分解能MRIで100%、88%、92%、MRAでは33%、100%、69%だった。

【結語】microscopy coilを用いた高分解能MRIは造影することなく小さな腱板断裂を描出する事が可能であり、非侵襲的な術前検査として有用であると考えられた。

6. 関節リウマチに対するインフリキシマブの造影関節エコーによる効果判定

北海道大学大学院医学研究科放射線医学講座¹⁾

同 病態内科学講座・第二内科²⁾

神島 保¹⁾・桜井 典之²⁾・渥美 達也²⁾・

酒井 良江²⁾・堀田 哲也²⁾・保田 普助²⁾・

小池 隆夫²⁾・宮坂 和男¹⁾

【目的】関節リウマチ(RA)の治療効果判定には、自他各症状や炎症反応、そしてそれらを複合したACRコアセット、DAS28などが広く用いられている。一方、画像により関節炎の活動性を評価して薬効を検討した報告は少ない。滑膜炎の病勢を鋭敏に表す方法として近年関節エコーが知られているが、今回インフリキシマブ投与前後で造影エコーを施行してDAS28と比較し、インフリキシマブの治療効果を検討した。

【方法】10人のRA患者(女性10人、平均年齢 57 ± 13 歳、平均罹病期間 16.1 ± 7.5 年、mean \pm SD)に3mg/kgのインフリキシマブを通常のスケジュールにしたがって投与し、投与前および22週目にもっとも腫脹のみられる手指MP関節に造影エコーを施行した。関節腔内の血流シグナルをグレード0-3の4段階に分類しスコア化し、DAS28と比較した。

【結果】インフリキシマブ投与前後でDAS28、USスコアともに有意差をもって改善した(DAS28: 4.41 ± 0.28 vs. 2.61 ± 0.35 , USスコア: 2.00 ± 0.35 vs. 0.90 ± 0.26 , $p < 0.01$)。DAS28とUSスコアのインフリキシマブ投与前後での変化を比較したところ、弱い相関がみられた($r^2 = 0.640$, $p = 0.046$)。

【結論】インフリキシマブは造影関節エコー所見を有意に改善させた。USスコアはDAS28と弱い相関を認めるのみであり、罹患関節の血流シグナルを直接半定量的に評価可能な造影エコーは、DAS28とは別にRA治療の新たな効果判定の指標になりうる可能性が示された。

一般演題 3

座長 穴戸文男(福島県立医大)

7. MRIにより診断された異常血管に伴う水腎症の2例

帝京大学放射線科

高田 晃一・竹下 浩二・神武 裕・山内 慎祐・

大場 洋・鈴木 滋・竹下 徹・工富 公子・

古井 滋

水腎症の原因の一つとして異常血管の存在が知られている。今回、MRIにて水腎症の原因が特定できた症例を2例経験した。症例1は25歳女性、造影MRAにて腎動脈が4本みられた。このうち右腎下極に向かう動脈が2本認められ、IVCの背側を走行し、これらが右尿管を挟み込み、水腎症を来したと考えられた。症例2は21歳男性、左側外腸骨動脈から腎へ向かう異常血管があり、これが左側尿管周囲を走行し、尿管を圧迫し水腎症を来したと考えられた。水腎症の症例で、原因が明らかでない場合は、異常血管による圧排が原因の一つと考えられ、これに対する非侵襲的な検査方法として、造影MRAを含めたMRI検査が有用と考えられた。

8. Thin slice CTによる評価の必要性を痛感させられた、横行結腸憩室穿孔の1例

大阪医科大学放射線医学教室¹⁾

同 外科²⁾

谷掛 雅人¹⁾・松木 充¹⁾・立神 史稔¹⁾・

稲田 悠紀¹⁾・楢林 勇¹⁾・

野原 丈裕²⁾・谷川 允彦²⁾

当院では急性腹症の評価にてCTを行った際、横隔膜から恥骨結合下縁まで撮影し、通常は7mm sliceの像をフィルムに現像し、読影している。今回この7mmの像では診断困難であった横行結腸憩室穿孔の1例を経験した。患者は57歳女性、下腹部痛にて入院後血便や腹膜刺激症状など認められたため、精査目的にてCT(単純、造影)が施行された。

7mmの像では横行結腸の浮腫性変化と周囲脂肪組織の濃度上昇は認められたものの、遊離ガスは指摘できず、その他全域で腹膜炎の所見が強かったため、原因や責任病巣を特定するには至らなかった。腹膜炎の診断にて開腹手術が行われ、横行結腸憩室の

穿孔が確認された。

retrospectiveに1mm sliceに再構成した画像をWork station上で観察すると、穿孔付近の脂肪組織内に消化管外と診断可能な気泡が数箇所観察された。またMPR像では横行結腸より突出する憩室と、その壁の断裂像までも観察可能であり、充分術前診断可能であったと考えられた。

腹部骨盤を撮影されたCTでは5mm、あるいは7mm sliceの像で評価され、多く場合で診断可能である。しかし本症のように充分解明できない場合には、thin sliceで詳細に評価を行うべきであると思われた。

9. 経皮的椎体形成術後の造影MRIの有用性についての検討

関西医科大学放射線科

前原 稔・谷川 昇・池田 耕士・大村 直人・
狩谷 秀治・小島 博之・米虫 敦・杉本 達哉・
澤田 敏

【背景・目的】経皮的椎体形成術(PVP)後に治療椎体の隣接椎体に新たな圧迫骨折を認める症例を経験する。今回我々は、術後早期の造影MRIが新たな圧迫骨折の早期発見に貢献する可能性について検討した。

【対象】2003年9月より2004年2月までにPVPが施行され、術後に造影MRIが施行され、1ヶ月以上経過観察でき、画像評価可能であった15例の治療椎体に隣接する39椎体。平均年齢73.6歳、男女比3:12。原因疾患は骨粗鬆症12例、外傷性圧迫骨折1例、骨転移による病的骨折1例、原因不明1例。

【方法】GE社製Signa(1.5T)を用いて、術前までに単純MRIを撮像。術後1~5日目にT1WI、T2WI(脂肪抑制)、造影併用T1WI(脂肪抑制)矢状断を撮像。術後1ヶ月以降に、単純MRIにて経過観察を行った。2人の放射線科医が協議の上、術前後の隣接椎体の信号変化と造影効果について、1ヶ月以降の新たな圧迫骨折との関係を検討した。

【結果】術後早期に施行したMRIにて、39隣接椎体のうち18椎体に造影効果が認められた。これらのうち、術後新たに造影効果を認めた6椎体は、全て圧迫骨折に至った。そのうち5椎体は、単純でも信号変化を検出可能であった。残りの12椎体は、術前より単純MRIにて信号変化を認めた椎体であり、圧迫骨折の

有無に関わらず、椎体高に著変を認めなかった。造影効果が認められなかった21椎体のうち20椎体は圧迫骨折に至らなかった。

【結語】新たな圧迫骨折の早期発見に関しては、術後早期の造影MRIの貢献度は低いと考えられた。術後に新たな椎体の信号変化を検出することが、圧迫骨折の発見に寄与すると考えられた。

一般演題4

座長 興梠征典(産業医科大学)

10. MR DSAから作成した灌流画像による頭蓋内主幹動脈高度狭窄・閉塞症例の検討

杏林大学放射線科

今井 昌康・土屋 一洋・立石 秀勝・
本谷 啓太・中嶋 美佳・似鳥 俊明

【目的】parallel imagingの応用で高速スキャンが可能になり、MR DSAの連続画像から灌流画像が作成できる。我々は頭蓋内主幹動脈高度狭窄・閉塞症例についてMR DSA画像より灌流画像を作成し、その有用性を検討した。

【方法】頭蓋内主幹動脈高度狭窄・閉塞11症例(急性期2例、慢性期8例、発症時期不詳1例)についてMR DSA画像から灌流画像を作成し、retrospectiveに検討した。

MR DSA画像は3D fast field-echo (FFE)法を用い、TR/TE = 3.1/0.9 msec、FA = 20°、FOV = 26x28 cm、撮像マトリクス = 128x256、積算回数 = 1、slab厚 = 75 mm (5 mm x 15)とし、両側中大脳動脈のM1からWillis輪を含む冠状断でスキャンを行った。また従来から用いていた効率的なk-space分割法(different rate k-space sampling, DRKS)にparallel imagingを併用し、連続撮像を約1分行った。

得られたMR DSA連続画像からT2*緩和速度変化率(DR*)を計算し、画像化した。DR2*画像上で関心領域を設定して灌流カーブを作成した。視覚的に灌流カーブ上で分析開始時間と終了時間を手動設定し、相対脳血流量(rCBF)、平均通過時間(MTT)マップを作成した。

作成したそれぞれのマップから、灌流異常の指摘が可能か検討した。

【結果】頭蓋内主幹動脈高度狭窄・閉塞症例11症例のうちMTTマップ上4例(急性期1例、慢性期3例)

においてMTTの延長が指摘できた。rCBFマップ上では全例で血流低下部位の指摘は困難であった。

【結論】 MR DSA連続画像から作成した灌流画像ではMTTマップ上、頭蓋内主幹動脈狭窄・閉塞症例で血行動態が描出され、MR DSAの所見と合わせ灌流異常の評価に有用な可能性があると思われた。

11. MDCTを用いた後胃動脈の解剖学的特徴について

高知大・放¹⁾

高知大・一外²⁾

宮武 加苗¹⁾・森下 哲¹⁾・横江 勇¹⁾・

都築 和宏¹⁾・小川 恭弘¹⁾・岡林 雄大²⁾

荒木京二郎²⁾

【目的】 胃を栄養する動脈の一つに後胃動脈があるが、画像上意識されることは少ない。しかし、胃癌取扱い規約では、後胃動脈を境界として11番の脾動脈幹近位リンパ節と遠位リンパ節が区別されており、これは癌の占拠部位によってはstagingが変わることを意味する。そこで今回、MDCTを用いて後胃動脈の分岐部の同定および存在頻度について検討した。

【方法と対象】 対象は2004年1月から2005年5月に当院で腹部造影CT施行し、CTアンギオグラフィのプロトコルで撮像された81例である。CTはAquilion16(東芝製、1mm×16、ヘリカルピッチ23、ビームピッチ1.44)、ワークステーションはVirtual Place advance 300(AZE Ltd.)を使用した。ワークステーション上で後胃動脈を同定し、脾動脈根部から後胃動脈分岐部までの距離をCurved MPRで計測した。

【結果】 81例中75例で後胃動脈は同定可能だった。そのうちの74例は脾動脈より通常の分岐を示していた。また脾動脈根部から分岐部までの距離は年齢別で有意差は認めなかった。

【結語】 後胃動脈は胃癌および十二指腸癌のstagingおよび術前planningに重要な動脈であるといえる。MDCTを用いて後胃動脈はほぼ同定可能であり、臨床上意義があるものと思われた。

12. 頸動脈のCTAにおける造影剤濃度

(300 mgI/mLと370 mgI/mL)の比較検討

杏林大学放射線科

天神 美穂・土屋 一洋・立石 秀勝・

吉田真衣子・大原 有紗・當麻 孝・似鳥 俊明

【目的】 頸動脈のCTA診断では内頸静脈の描出がしばしば障害になる。切創など閾値設定が関連した後処理で、内頸静脈の重なりを軽度にするためには両者の吸収値の差が大きいが有利と考えられる。我々はこの点で、従来一般に用いられている300 mgI/mLの造影剤に比し370 mgI/mLのものが有利と推論しこれを検証した。

【対象・方法】 頸動脈の狭窄性病変の評価のためCTAを依頼された計18名の患者(58-83歳、平均67.6歳、男性12名、女性6名)において300 mgI/mLと370 mgI/mLを交互に用いた。CTAは16列のMDCTにてヘリカルピッチ15、0.5 mm厚、再構成間隔0.3 mmとし、大動脈弓に関心領域を置き閾値130HUに設定してスキャンを開始するReal Prep法を用いた。造影剤は自動注入器で100 mLを右肘静脈から注入した。得られた元画像で、左右の頸動脈分岐直下の総頸動脈と内頸静脈に関心領域を設定して吸収値を計測した。また視覚的に最終画像で内頸静脈の描出の点数化(最低0～最良3)を行った。

【結果】 総頸動脈の吸収値(HU)は300 mgI/mLと370 mgI/mLで右側328と488、左側331と488でありいずれも有意($P<0.01$)に370 mgI/mLが高値であった。両側での総頸動脈と内頸静脈の吸収値の差(HU)は300 mgI/mLと370 mgI/mLで169と306で、370 mgI/mLにおいて有意($P<0.01$)に大きかった。CTA画像の視覚評価は300 mgI/mLと370 mgI/mLで1.72と2.17で、後者で内頸静脈との重なりが軽度であった。

【結論】 内頸静脈の重なりを軽度にした良好な頸部CTAを得るには、370 mgI/mLの造影剤が300 mgI/mLに比して優れている。

シンポジウム 1

「非造影検査でどこまで診断に迫れるか？」

座長 今井 裕(東海大学)

藤井正彦(神戸大学)

1. 非造影下肢MR angiography

医療法人共愛会戸畑共立病院 放射線科

中村 克己

FBI (Fresh Blood Imaging) は、エコー間隔 (ETS) の短い half-Fourier FSE (fast spin echo) と心電図同期法を用いて行う非造影の三次元 MR angiography (MRA) の手法で、軀幹部や四肢の動静脈の描出など広く応用可能である。

動脈内の血流速度は心周期により周期的に変化し、「収縮期」では早く、「拡張期」では血流速度は低下する。ETS の短い half-Fourier FSE では、ゆっくりとした拡張期の動脈は比較的高信号を示し、収縮期では速い血流による dephasing のため低信号を示す。FBI では、収縮期画像と拡張期画像を撮像し、両者の差分をとる事で、背景や静脈信号を除去し、造影剤を使用せずに動脈像を得る事ができる。読み出し傾斜磁場方向の flow-spoiled gradient pulse や、parallel imaging を併用する事により、動静脈分離能がさらに向上し、より詳細な動脈像が得られる。

非造影 MRDSA の背景は、心臓の駆出の後、動脈内を脈波が大動脈からその分枝へと伝搬する。ETS の短い FSE 法では、早い血流は flow void 効果により低信号、遅い血流は高信号を示すことから、短い時間間隔で観察すると flow void が近位部から遠位部へと移動する様子を描出できる。あたかも DSA で血管内を造影剤が流れるような画像が得られ、非侵襲的に血行動態を評価できる可能性がある。

本講演では、FBI や非造影 MRDSA の症例を呈示し、さらに ABI (ankle-brachial pressure index) や CT angiography との比較を通じて、臨床の有用性を述べる。

2. 全身 DWI

東海大学医学部基盤診療学系画像診断学
高原 太郎

DWI は、FDG-PET と比較した場合、無被曝、非造影、安いコスト、広い臨床適応などが利点として挙げられる。また造影 CT と比較した場合、無被曝、非造影などが利点となる。欠点としては強い画像歪みや、造影 CT に比較して検査時間が長いことなどが挙げられる。これらの得失のうち、非造影であるという点は重要な利点であろうと思われる。

MRI 検査自体は造影剤の使用を頻繁に行い、DWI もこういった局所検査の一環として考えられているので、DWI のみを非造影検査として用いることはむしろ少ない。しかし、進行期の担癌患者、とくに化学療法

や放射線療法の効果判定においては、明らかに造影 CT よりも負担が少なく、また実際の診断として転移性腫瘍の増減などを大まかに把握すればよいので、DWI でなんら不都合がないと思われる場合が多い。また最近では増え続けるアレルギー患者、透析患者など造影剤そのものが禁忌となる対象が増えており、この場合に T2WI、T1WI などの conventional contrast に加える非常に大きな診断ツールとして役立つ。

全身 DWI はまだ臨床応用の緒についたばかりであり、撮影法の最適化はこれからである。DWIBS 原法で示した事実 (加算しても問題ない、呼吸による信号の著明な減衰はない、脂肪抑制が不良な場合は STIR を併用できる) を出発点にさまざまな改善、最適化がなされており、将来的には撮影部位ごとに異なったテクニックで自動撮影されるのではないと思われる。現時点においても FDG-PET と比肩し得るとするデータが報告されており、今後スクリーニングとしての役割も期待される。

3. 高磁場 MRI

名古屋大学医学部放射線医学教室
長縄 慎二

非造影の高磁場 MRI の有用性を4つの場合についてわけて考えてみたい。

1) 他の modality では造影剤が必要な検査
血管撮影 (MRA) や MRCP, MR cisternography, fMRI が高磁場でどの程度改善されたかということを実際の例をもちいて示したい。

2) 従来 MRI ではガドリニウム造影が必須もしくはほぼ必要であったが、高磁場によって非造影でも現実的になったもの。

脳の灌流画像 (arterial spin labeling) など。

3) 従来 MRI で SPIO 造影が必要であったが、高磁場 MR によって非造影でもある程度の描出能が得られるようになったもの。

一例として、肝腫瘍性病変検出のための拡散強調画像についても述べたい。

4) 最後に他の modality では造影剤を用いても、不可能なもの。

MR spectroscopy や DTI, DT tractography の 3T での臨床についてもふれる。

高磁場 MRI の有用性は高い信号雑音比と磁場不

均一性への高い感受性である。

これらをうまく用いることによって、非造影検査の有用性が高まる。ただ、磁場が高まることによって、造影剤の有用性も高まるという事実もある。例えば、現状では、Blood brain barrierの破綻については造影剤を用いないと検出が困難である。結局は、臨床現場においては、非造影にこだわるというよりは、3 Teslaの有用性を生かすために、造影剤とうまくつき合っていくことが必要となる。

4. 関節の高分解能MRI

神戸大学医学部附属病院放射線科¹⁾

同 整形外科²⁾

藤井 正彦¹⁾・岩間 祐基¹⁾・杉村 和朗¹⁾・
三輪 雅彦²⁾・藤岡 宏幸²⁾・黒坂 昌弘²⁾

MR装置および撮像用コイルの進歩に伴い、空間分解能が非常に高いMR画像が得られるようになり、高分解能MRIと呼ばれている。我々が主に使用しているのは径47のmicroscopy coil (Philips)で、matrixは512、FOVは50-60、ピクセルサイズは約0.1である。高分解能MRIの関節疾患における適応としては、手では手関節の三角線維軟骨複合体や指節間関節など、膝では内側側副靭帯や膝蓋骨の内側支帯など、足では内側および外側側副靭帯や足趾などである。

高分解能MRIでは、従来の関節用コイルでは明瞭に同定することが困難であった靭帯や軟骨の層構造を描出することが可能となった。高分解能MRIにより、靭帯の不全断裂や軟骨損傷などを正確かつ詳細に観察することが出来る。問題点は、高分解能であるため動きによるartifactの影響が大きいこと、FOVが小さいため位置付けに注意が必要であり、靭帯など目的とする構造を一度に撮像することが難しいなど幾つか問題点がある。このため、高分解能MRIを用いる場合には、最初に対象とする関節の全体像を従来の関節用コイルで撮像し、病変の全体像を把握した上で特に詳細に観察する必要のある部分にmicroscopy coilを装着して高分解能MRIを撮像している。

今回は、各関節における高分解能MRIの撮像法と高分解能MRIによる正常解剖を提示した上で、手関節と手指、膝蓋骨および足趾における外傷性疾患を対象として、高分解能MRIの有用性と問題点について紹介する。

5. 動態MRI (消化器/子宮)

聖隷浜松病院放射線科

増井 孝之

MRIは放射線被曝がなく繰り返し撮像に対する制限が少ないため、連続した画像をcine表示して得られる動態機能画像に適した方法である。高速撮像法として代表的な2D True FISP法や2D single shot FSE法を用いると1画像1秒以下で取得が可能で、当院では呼吸下、呼吸停止下で、関心領域を含む広範囲をmultisliceで非同期に複数回繰り返し撮像している。得られた画像は各位置で時間軸に沿ってソートしcine表示することで、腸管蠕動や呼吸性移動の情報を静止画像に付加することができる。時間分解能を上げたい場合は、single sliceでの撮像を行えば、最低でも毎秒ごとの画像を得ることができる。通常、全体で3-5分程度の撮像時間を確保して、蠕動運動、呼吸運動が十分評価できるようにしている。動態画像が有用な例として、収縮に伴う子宮偽病変の認識や、腸管閉塞、腸管、子宮卵巣などの癒着性病変の評価がある。外性子宮内膜症は周囲臓器、腸管などと癒着し、痛みの原因となるが、癒着の有無は静止画像のみでは評価が困難で、動態画像を追加することで有用な情報が得られる。自験例ではsingle shot FSE法を用いた動態画像では腸管の蠕動、呼吸性移動を元に癒着性変化を評価するとaccuracy 85%で認識された。更に最近高画質化したTrue FISP (FIESTA)法では、臓器のコントラストが向上し、高空間分解能が可能となることで、同様の癒着性変化の評価でaccuracy 89%を示した。このように軟部組織コントラストにすぐれた動態MRIを評価することにより有用な情報を得ることが可能である。

ランチオンセミナー1

座長 伊藤勝陽 (広島大学)

MDCTによる上腹部造影CTの至適撮影タイミング

大阪大学放射線医学講座

金 東石

MDCTにより上腹部の撮影時間が劇的に短縮されたが、最新の64列MDCTでは上腹部の撮影時間が約2秒となり、より厳密な撮影タイミングの決定が必要になっている。上腹部の造影CTを行うにあ

たつて、目的に応じて早期動脈相・後期動脈相・門脈相・平衡相の各時相の選択がまず必要である。CT arteriographyを目的とした場合には早期動脈相が必要であり、後期動脈相は肝・膵腫瘍の診断に有用である。平衡相については肝細胞癌の診断において有用と言われている。動脈相の撮影タイミングの決定には、腹部への造影剤の到達時間に個人差があるためにテスト・インジェクション法やボラス・トラッキング法の使用が勧められる。主に肝・胆・膵領域について、腫瘍・血管を描出するための至適造影タイミングについて述べる。

シンポジウム2

「造影検査で診断を極める」

座長 片田和廣(藤田保健衛生大学)
谷本伸弘(慶應大学)

1. 乳腺疾患の高分解能 MRI

聖マリアンナ医科大学放射線医学教室
印牧 義英

我が国における乳癌死亡率は年々上昇し、早期診断がよりいっそう重要になっている。近年マンモグラフィ健診が普及してきたことにより、早期の段階で発見される癌が増加し診断から治療の流れにも若干の変化が見られる。この様な現状のもと乳房温存療法の普及も著しく、乳癌の広がりを術前に正確に把握する必用があり、画像診断の重要性はますます高くなっている。

優れたコントラスト分解能を有する高分解能MRIは乳癌の広がり(乳管内進展の診断)において、その有用性は確立されつつあり、最近では微細な乳管内病変の描出も可能になってきた。非触知微細石灰化のみで発見されるDCIS(Ductal carcinoma in situ)は根治が期待できるので、進展範囲の把握は特に重要といえる。

今回は「なぜ乳腺疾患の診断にMRIが必用なのか?」から始まりその適応、撮像法、診断の流れについて解説を行なう。また日常臨床でよく遭遇する代表的な疾患、浸潤性乳管癌、非浸潤性乳管癌、乳管内乳頭腫、線維腺腫等の画像所見を病理所見と対比し、画像所見の成りたちについて解説する。

2. 造影検査で診断を極める一心臓MRI

三重大学医学部附属病院画像診断科
佐久間 肇

心筋梗塞の診断と治療において、梗塞心筋の有無とその位置、壁内における広がりを正確に評価することは非常に重要である。遅延造影MRIの特長は、病理学的な心筋梗塞領域を明瞭に反映する点にある(Circulation 1999;100:1992)。遅延造影MRIは空間分解能が高いため、内膜下梗塞や右室梗塞も正確に診断できる。動物モデルを用いた研究によると、造影MRIによる内膜下梗塞の診断感度(92%)は心筋SPECTの診断感度(28%)と比較してかなり高い(Lancet 2003 361:374)。我々は遅延造影MRIと心筋SPECTによるバイアビリティ診断能を比較したが、造影MRIは特異度と陰性適中率において特に優れていた(Radiology 2003;226:138)。また我々の最近の検討では、遅延造影を示さない生存心筋量を計測してバイアビリティの診断を行うと、transmural extentを用いる場合よりも診断能を改善できることが示された(JACC 2005;45:901)。遅延造影MRIは負荷を必要としない簡単な検査法であり、検査費用も心臓核医学検査の1/2以下である。日本には5000台を超えるMR装置があるが、低磁場永久磁石MRが多いため診療報酬が著しく抑えられ、1.5T MRIを導入して採算をとるには15~20件の検査をこなさねばならない。シネ、負荷心筋パーフュージョン、遅延造影MRIと冠動脈MRAからなるone-stop-shop 検査は多様な診断情報が得られ有用性は高いが、1時間近い検査時間を要する。遅延造影MRIとシネMRIだけであれば20~30分で終了し、ルーチン検査枠に組み込むことも十分に可能である。遅延造影MRIが心筋梗塞患者の日常診療で広く使われるように、検査法や読影法の標準化と研修体制の充実をはかってゆくことが重要である。

3. 肩関節造影MRI(直接法と間接法)

秋田大学付属病院放射線科
佐志 隆士

全ての関節腔は閉鎖しているが、肩関節腔は陰圧となっており、肩甲上腕関節の安定化に役立っているとされている。従来の肩関節造影とは不思議な検査である。肩甲上腕関節に造影剤を注入して、肩峰下滑液包(=三角筋下滑液包)に造影剤が漏出すれ

ば、腱板全層断裂(完全断裂)が存在すると診断する。全層であればpinholeでも完全断裂である。全層断裂が存在するという事は、関節腔の滑膜、腱板全層、滑液包側滑膜の全てが切れていることを意味する。滑液包側滑膜が切れると滑液包は機能不全滑膜炎を生じて、疼痛肩となる。また肩の安定性確保のためにも腱板修復手術は漏れのないWater tightな手術が要求される。歴史的に、このConventional肩関節造影の手法でしか腱板断裂を診断していなかった時代は、滑液包側の部分断裂の大半が見逃されていたことになる。このことは、肩関節造影MRIでもほぼ同じ事が言える。このため造影剤を直接注入したMR関節造影でも、斜位冠状断T2WIの追加撮像は望ましい。

一方、経静脈性造影MR関節造影では、滑液包側部分断裂も診断可能である。疼痛肩の場合、大なり小なりの滑液包炎を生じており、滑膜の透過性が亢進しており、造影剤が漏出して、関節構造の輪郭を明瞭に描出することが出来る。滑液包、関節腔の造影効果は、軽い運動で増強する。また経時的に増強するも傾向もある。経静脈性造影MR関節造影では関節腔がwater tightであるかは判らず、肩峰下滑液包への造影剤の漏出による全層断裂の診断は出来ない。また不安定肩では、関節上腕靭帯を含めた、関節包の膨らみ、緩みの評価が重要であるが、経静脈性MR関節造影では、この評価出来ない。侵襲性は高いが、投球障害肩、不安定肩のMRI評価には、最初から直接造影MRIの方が望ましい。また直接造影MRIでは三次元表示も可能である。

4. 尿路の造影CT

慶應義塾大学放射線診断科
陣崎雅弘

従来、尿路の評価では排泄性尿路造影(IVU)が最もよく用いられる検査であった。CT、USが登場してからは、外傷と腫瘍の診断はこれらの検査に取って代わられた。シングルヘリカルCTが登場してからは、排泄性尿路造影もしくは超音波とKUBで診断が行われていた結石の診断が単純CTに取って代わった。これにより、排泄性尿路造影の検査の主な役割は無痛性血尿のスクリーニングになっていた。

1998年にマルチスライスCTが登場してからは、結石以外の尿路病変の診断も容易にできる可能性が指摘されるようになった。これは、薄いスライス厚を用

いて腎臓から骨盤までの尿路全長を一回の息止めで撮像できるようになり、排泄相の像で尿路を評価できるようになったからである。これにより、さらなる被曝を加えることなく、一回の撮影で横断CT像とIVU様の像が得られるようになった。また、volume data であるのでIVU像に比べて多くの情報を持つことになる。肉眼的血尿のように、IVUとCTの両方がおこなわれる病態に対しマルチスライスCTを効果的に行えば、IVUを減らすことができ、検査数や造影剤の使用頻度を減らすことができ、患者にとっての有用性は高い。IVUと比べたマルチスライスCTの現状を報告いたします。

5. 消化器疾患に対する術前造影CT

大阪医科大学放射線医学教室
松木 充

消化器疾患のCTにおいて、腫瘍性病変、血管性病変、炎症性疾患の診断には、経静脈性造影剤はほぼ必須で、急性腹痛症で早期診断が必要とされる腸管虚血の有無にも可能な限り造影剤が用いられる。腫瘍性病変ではその局在以外に、深達度診断、リンパ節の同定に従来から造影剤が用いられてきた。そして、最近では造影CTによる、3D-CT angiographyが、消化管の腹腔鏡下手術の術前マッピングとして注目されている。腹腔鏡下手術は、低侵襲手術として胆嚢摘出術を中心に日常臨床に浸透し、近年では、その応用は胃癌、大腸癌にも展開されている。腹腔鏡下手術は、開腹手術に比べ、小さな術創のため術後疼痛や運動制限を軽減し、美容上も優れている。さらに、病変部以外の腸管露出がほとんどないことも加わって、腸蠕動が術後早期に回復し経口摂取も早く開始でき、癒着のリスクも減少する。これらによって、入院期間の短縮と早期の社会復帰といった大きな恩恵がもたらされた。しかし一方、腹腔鏡下の操作のため術野全体を捉えることが困難で、直接臓器に触ることができず、それらによってパリエーションに富んだ分岐、合流、走行を有した動脈、静脈の処理、リンパ節郭清は複雑で、解剖学的誤認によって血管損傷を引き起こす恐れがある。そこでわれわれは、術前に多時相造影CTを施行し、3D-CT angiographyを作成することによって、胃、大腸に関与する動静脈を非侵襲的に描出し、さらに動静脈融合画像を作成することによって術前マッピングとして活用し、その成果を得

ている。ここでは、当院における腹腔鏡下胃癌、大腸癌手術の術前造影CTの有用性を中心に述べる。

特別講演

座長 福田国彦(慈恵医大)

踏切警報機学入門

鈴鹿内科医院院長

鈴鹿 隆之(踏切博士 兼 医学博士)

私はなぜか小学生の時から踏切警報機が好きで、中学3年生の時に自分と同身長(縮尺2分の1)の踏切警報機を作り上げて幼い頃からの夢を叶えた。これに先立ち「作るには知らねばならぬ」の信念のもと、カメラと録音機を友に方々の踏切を訪ねて研究した結果、膨大な取材資料の集大成から「踏切警報機学」という一つの学問体系が生まれた。本講演では、豊富な写真と実況録音により古今東西の踏切警報機の神秘を探り、今は珍しい実物の部品を持ち込んで情緒と迫力をともに楽しみ、自作の踏切警報機をご覧頂いて音作りの苦労話などを披露する。踏切警報機学における形態的分類は人間に例えればその外見に相当し、音による分類は人間では声にあたる。警報機の視覚的構成要素の最小単位は「一つのベケ印と二つの赤色警報灯」であるから、形態的分類ではこれらの位置関係を基本とし、その修飾または組合せをヴァリエーションと称す。警報機の形がこんなに色々あったのかと驚かれるに違いない。他方、音の作り方では、昔は金属鐘を機械的にハンマーで叩いていたが、最近では鐘に似た音を電氣的にスピーカーから出す方法が採られ、前者を機械式、後者を電子音式と呼ぶ。それらは、さらにいくつかのサブグループに分類される。踏切によってこんなに音が違うのかと驚かれるであろう。本講演では、中学3年の時に作った自分と同身長(縮尺1/2)の第1号機と、医者になってからお茶の間用に作った第2号機を御披露する。製作過程において特に力を注いだのは音作りであり、満足できる音を得るまでに約十年間構想を練り続け、電気回路を勉強のうえ多種の試作器を製作したことには些か自負している。結局「カンカン」の「カ」と「ン」とを別々に作り出してそれを加算合成する方法を思い付いたことで、概ね満足できるレベルに達したといえる。

イブニングセミナー1

座長 後閑武彦(昭和大学)

画像診断と医療経済—包括化の動向・影響と今後の展望—

東京医科歯科大学大学院 医療経済学分野

川渕 孝一

厚生労働省は医療費抑制化政策の一環として、2003年4月から全国82か所の特定機能病院を対象に診断群分類ごとの包括的な診療報酬を算定するDiagnosis Procedure Combination (DPC)方式を導入した。2004年4月からは、DPCの対象は62の一般病院にも及び、2年間の試行調査が行われている。しかしながら現在のDPCには多くの矛盾がある。例えば重症例に比べ、軽症例のほうが1日当たりの点数が高いケースが散見されることから、病院によっては軽症例を積極的に受け入れ、重症例を敬遠するという現象が起きていても不思議ではない。また、DPCが適用される画像診断についても、入院で行えば採算割れを起こすことから、出来高払いが認められている外来へのシフトが強まることが予想される。

多くの病院長からは「どうすればDPCに対応した病院経営ができるか」との質問をよく受けるが、一番の早道は病床回転率を上げることである。DPCでは病床回転率が上がるほど入院単価が増える。ただ、待機患者の多い施設では収益を上げることができるが、待機患者のいない施設では空きベッドが増えて結果的に病床利用率が低下することになる。病床回転率、病床利用率の両者のバランスを取らないと、最終的には病床を減らざるをえなくなる。

一方、肝心の医療費に対する影響はどうかというと、対象病院の平均医療費(特定機能病院)は減るところか2003年度は3.6%・2004年度は2.3%増加している。特に外来医療費だけで見るとそれぞれ4.5%・2.0%増加しており、DPC導入後の診療行為が入院から外来へと実際にシフトしていることは明らかである。

また、DPC導入により大きな影響を受ける要素の1つとして費用面で大きな比率を占める医薬品であるが、今後は先発品よりもより安価な後発品へシフトする傾向が予想される。MRI用造影剤に関しては後発品がないが、その価格には最大23%の開きがあり、より低価格の製品が選択される傾向が強まるだろう。このデータをもとに最も安価なMRI造影剤への切り替えによる医療費の変化を試算すると、日本全国でMRI

造影剤費の経費が23%下がるのに伴い、医療費が年間約39億円削減できる計算になる。

いずれにしても、DPC導入後の病院経営は、診療行為の差し替えや機器の更新・増設の後退をさらに加速させ、結局患者サービス・医療の質の低下など医療全体に悪影響を及ぼす恐れがある。

これからの画像診断分野における医業経営には、高性能の画像診断装置の有無や放射線専門医の有無によって保険点数の差別化を図る事が望ましいと考えられる。

2日目 2005年10月16日(日)

一般演題 5

座長 本田 浩(九州大学)

13. MRIが診断に有用であった小腸閉塞の3症例； low b valueの拡散強調画像による消化管内容の動態描出の試み

東海大学医学部基盤診療学系画像診断学¹⁾

同 外科学系消化器外科学²⁾

桜田 愛音¹⁾・高原 太郎¹⁾・今井 裕¹⁾

貞広 莊太郎²⁾

絞扼性小腸閉塞の診断には、これまで多くの検査法が報告されており、演者らはcine MRIによる消化管蠕動の低下を絞扼性腸閉塞の指標の一つとしてきた。今回我々は、腸閉塞の診断に $b=50\text{sec}/\text{mm}^2$ のlow b valueの拡散強調画像(以下low b DWI)を撮像し、手術が施行された3症例についてcine MRIによる蠕動の有無とlow b DWIによる信号変化、さらに手術結果について比較検討した。3症例ともに腹部手術歴がある。【症例1】69歳、男性。下腹部正中にclosed loopが見られ、cine MRIにて蠕動の停止、peristalsis gap signを認め、絞扼と診断。low b DWIでは同部位は高信号に描出された。緊急手術が施行され、絞扼が証明された。【症例2】33歳、女性。右下腹部深部にclosed loopが疑われ、cine MRIで蠕動停止を認め、絞扼と診断した。low b DWIでは同部位は高信号を示した。緊急手術にて絞扼が確認された。【症例3】63歳、男性。T2WIで右下腹部のストーマ閉鎖部位に線維化を示唆する低信号域を認め、閉塞部位と考えた。cine MRIでは閉塞部腸管の蠕動低下を認めず、絞扼は否定された。ただし、盲端に終わるためか、内容物の動きは乏しかった。low b DWIで当該部位は高信号を示した。保存的加療にて改善なく、10日後に癒着剥離術を施行、絞扼は否定された。なお3例中2例はlow b DWIの高信号域と残渣を示唆する脂肪抑制T1WI上の高信号の分布は一致しなかった。このため残渣による信号修飾は少ないものと推察された。low b DWIは、絞扼に陥り内容物の動きが低下した部分を高信号に、また健常腸管の内容物を低信号に描出(信号抑制)できる可能性がある。

14. 石灰化を伴う胆管腺腫のMRI所見

東京大学病院放射線科¹⁾

同 外科²⁾

同 病理科³⁾

前田恵理子¹⁾・魚住 和史¹⁾・加藤 伸之¹⁾・

赤羽 正章¹⁾・大友 邦¹⁾

井上 洋介²⁾・別宮 好文²⁾・幕内 雅敏²⁾

後藤 明輝³⁾

症例は78歳女性。1年前の近医のCTで肝S7/8に腫瘤性病変を指摘され、精査のために当院紹介受診。飲酒歴なし。血液、生化学検査に特記すべき所見なし。肝炎ウイルスマーカーは陰性。単純CTにて、周囲肝実質と比べて中心部はやや高吸収、辺縁部はやや低吸収で、中心部に淡い石灰化のある20mm大の腫瘤が認められた。造影ダイナミックでは、辺縁に動脈相からリング状濃染を認め、濃染は徐々に明瞭化し平衡相まで持続した。MRIではT1WI、T2WIとも低信号を示した。腫瘤に1年間に増大はなく、肝内に他に腫瘤性病変は認められなかった。術前診断として、転移性腫瘍・胆管細胞癌・結核・類上皮性血管内皮腫などが考えられた。肝S8部分切除が行われ、病理組織学的に胆管細胞腫(bile duct adenoma)と診断された。胆管腺腫は、境界明瞭で5-20mm程度のものが多く、肝辺縁に好発する極めて稀な腫瘍である。異型の少ない分枝状胆管の集簇増生と、さまざまな割合で炎症と線維化を伴うことが特徴だが、増殖能はほとんどないとされる。経過が長く、リング状濃染とT2WI低信号を特徴とし、術前診断に苦慮した症例であり、病理との対比を中心に文献的考察を加えて報告する。

15. 肝原発類上皮血管内皮腫の一例

東京大学医学部附属病院放射線科

渡谷 岳行・赤羽 正章・前田恵理子・

加藤 伸之・古賀 久雄・山田 晴耕・大友 邦

症例は30才台女性。約2ヶ月前より皮膚掻痒感と全身倦怠感が出現し近医を受診。投薬治療を受けるも改善しなかったため他院を受診。血液検査で肝機能障害、腹部CTにて異常を認めたため当院を紹介受診となった。

既往歴や家族歴に特記事項は認めない。血液所見では軽度の肝機能障害を認めるのみで大きな異常はなく、各種腫瘍マーカーも陰性であった。

腹部CTでは肝は著明に腫大しており、被膜下優位に癒合傾向を有する索状、斑状のびまん性低吸収域が認められ、結節状の脾病変および少量の腹水を伴っていた。

病変はdynamic CTのいずれの時相でも増強効果は弱く、MRIではT2強調画像で淡い高信号を呈していた。術前診断として類上皮血管内皮腫、海綿状血管腫症、肝サルコイドーシスなどが疑われたが診断確定のため肝生検が行われ、組織学的に類上皮血管内皮腫と診断された。

全身倦怠感によるADL悪化に対して生体部分肝移植が施行されたが、移植後約半年で移植肝内再発および多発骨転移が認められた。

比較のまれな肝腫瘍である類上皮血管内皮腫に対して生体部分肝移植が施行された一例を経験したので報告する。

一般演題 6

座長 北垣 一(鳥根大学)

16. 拡散テンソルtractographyを用いた錐体路各成分の白質マップ：小梗塞における検討

東京大学放射線科¹⁾

東京大学医科学研究所放射線科²⁾

東京大学神経内科³⁾

クリニック滝野川内科放射線科⁴⁾

青木 茂樹¹⁾・伊藤 大輔²⁾・阿部 修¹⁾・

増谷 佳孝¹⁾・岩田 信恵³⁾・野尻 龍二⁴⁾・

橋本 和夫⁴⁾・難波 清隆⁴⁾

【目的】拡散テンソルtractographyを用いて、錐体路の白質マップを作成し、臨床例でその有用性を検討する。

【方法】正常人で拡散テンソルtractographyとRBF補間を用いて錐体路の手、足、顔の成分を描き分ける。それぞれの錐体路の成分を標準脳上にregistrationして錐体路の正常白質マップを作成する。

手、足、顔の症状に際に見られた小ラクナ梗塞患者の画像を標準脳に変換し、上記で作成した錐体路マップと比較する。

【結果】正常人で錐体路の各成分は内包後脚に顔、手、足の順に前から比較的まとまって見られた。小ラクナ梗塞の位置と錐体路各成分の位置とは、おおむねよい相関を示した。

【結語】錐体路白質成分を拡散テンソルを用いて描き分け、その検証を小梗塞で行った。

17. 発症早期より脳MRIの経時的変化を観察しえた HHESの一例

昭和大学横浜市北部病院放射線科¹⁾

同 どもセンター²⁾

薄井 庸孝¹⁾・浮洲龍太郎¹⁾・稲葉 基之¹⁾・
田中絵里子¹⁾・鈴木美奈子¹⁾・藤澤 英文¹⁾・
武中 泰樹¹⁾・櫛橋 民生¹⁾・京田 学是²⁾・
曾我 恭司²⁾・梅田 陽²⁾・板橋家頭夫²⁾

症例は1歳女児。急激な38℃台の発熱とともに、全身性のけいれんをきたした。発熱は一過性で、髄液所見はほぼ正常であった。MRIの拡散強調像では左大脳半球の白質領域に広範な高信号が見られ、拡散障害が示唆された。その後、拡散強調像での高信号は比較的短期に皮質領域に移動したが、この高信号はT2 shine throughであった。同時期に撮影されたMR spectroscopy: MRSでは、N-acetylaspartate: NAAの低下が目立った。けいれん消退後も意識障害と片麻痺が遷延し、左大脳半球の進行性萎縮が出現した。

Hemicnvulsion-hemiplegia-epilepsy syndrome: HHESはその名の通り、急性発症の片麻痺、同側の痙攣、および続発する対側大脳半球の脳萎縮を主徴とする病態である。2歳以下に好発し、けいれんに発熱が先行するのが特徴である。疾患概念は比較的古い、発症機序や危険因子はまだ良く分かっていない。近年の脳MRIにおける多彩な撮像技術、特に拡散強調画像は、本疾患の急性期において特徴的な高信号を示し、早期診断や病態解析に役立つ可能性がある。発症後早期より経時的に撮像されたMRI所見を中心に文献的考察を加え報告する。

18. 乳腺小葉癌におけるCT所見の検討

国立がんセンター中央病院・乳腺外科¹⁾

同 放射線診断²⁾

枝園 忠彦¹⁾・宮川 国久²⁾・佐藤奈津子²⁾・
岩本恵理子²⁾・岩田 良子²⁾・荒井 保明²⁾・
明石-田中 定子¹⁾・木下 貴之¹⁾・
福富 隆志¹⁾

【目的】診断が困難であるとされる乳腺小葉癌の造影CT所見とその有用性を検討した。

【対象と方法】術前造影CTを施行した小葉癌手術患者20例を対象とした。なお、術前に化学療法を施行した例は含まれていない。CTでの腫瘍の形態や範囲および造影のパターンを診断し、組織学的な結果と比較検討した。マンモグラフィや超音波検査所見とも比較検討した。

【結果】腫瘍は、単一の結節性病変として描出される限局型7例と、多発腫瘍あるいはびまん性形態を示す非限局型13例に分類された。CTで診断された腫瘍の範囲と組織学的な範囲との相違が2、以内であったのは17例であった。2cm以上の相違を認めた3例は、全例CTが過小評価していた。腫瘍の染まりは、早期相と後期相が同等であるもの9例、早期相より後期相で強いもの10例、早期相が後期相より強いもの1例であった。マンモグラフィ・超音波検査との比較では、CTがより正確な形態や腫瘍範囲を示していた。

【結語】造影CTにおいて、小葉癌は乳管癌と異なる形態や造影パターンを示す。造影CTは小葉癌の存在診断、範囲診断において有用である。

一般演題 7

座長 村山貞之(琉球大学)

19. 遅延造影MRIが契機となり診断された心臓サルコイドーシスの一例

長崎大学病院放射線科

末吉 英純・坂本 一郎・上谷 雅孝

症例は52歳、女性。多忙のため10日ほどの睡眠不足が続いた後、突然、動機を自覚ようになった。その後、暗黒感、嘔気、胸痛運動時の呼吸困難が出現したため近医入院となった。VTと診断され、加療により不整脈は消失した。²⁰¹Tl心筋シンチ、心臓カテテル等施行されるが基礎疾患は不明。退院し、加療により順調に経過していたが、買い物で約一時間ほど歩行した後、突然、VTが再発し、近医で加療行うも完全なVTの停止みないため当院搬送となった。DCでVT消失したが、基礎疾患精査目的で心臓MRが施行された。遅延造影MRIで心基部を中心に染まりが見られ、心臓サルコイドーシスを始めとする心筋変性が疑われた。心筋生検なされ、同生検では確定はできなかったが、胸部CTでリンパ節の腫大がみら

れ、前斜角筋リンパ節生検でサルコイドーシスが証明された。

サルコイドーシスは多臓器を侵す原因不明の全身性肉芽腫性疾患であるが、特に心病変がその予後を大きく左右し、本症の死亡原因の47-78%を占めるとされる。心臓サルコイドーシスの診断は困難なことも多く、侵襲的な検査法である心筋生検でも確定診断を得られないこともある。従来、心臓サルコイドーシスにおけるMRIの役割はあまり重要ではなかった。しかし、近年、遅延造影MRIが広く行われ、比較的高画質で心筋変性の描出が可能となり、心臓サルコイドーシスなどの心筋変性をおこす疾患の診断に有用である報告されてきている。本症例も遅延造影MRIが契機となり心臓サルコイドーシスと診断され、遅延造影MRIは早期診断に寄与した。

20. 小児先天性心疾患におけるMDCT診断

滋賀医科大学放射線科¹⁾

同 小児科²⁾

永谷 幸裕¹⁾・新田 哲久¹⁾・高櫻竜太郎¹⁾・
高橋 雅士¹⁾・村田喜代史¹⁾・牛尾 哲敏¹⁾・
桜井 甲¹⁾・白井 丈晶²⁾・神谷 博²⁾・
渡邊 格子²⁾・藤野 英俊²⁾・中川 雅生²⁾

【目的】小児先天性心疾患のMDCT診断に関して、有用性・問題点を検討する。

【方法】対象は当院にて経過管理中の先天性心疾患患者7例。(1. 僧帽弁逸脱症、僧帽弁閉鎖不全の経過観察中に、左室容量負荷増加傾向を呈し発見された冠動脈左心室瘻、2. 肺動脈閉鎖・心室中隔欠損、動脈管開存を伴う修正大血管転位症、3. ファロー四徴症・肺動脈閉鎖に伴う主要体肺側副動脈、4. 嘔声の原因として気道狭窄が疑われた、左鎖骨下動脈起始異常を伴う右側大動脈弓症、5. 心臓超音波で大動脈肺動脈窓が疑われた、心室中隔欠損・動脈管開存、6. 総動脈幹症を合併すると診断された右心室単心室、7. 大動脈弁狭窄として経過観察されていた大動脈縮窄症)。撮影装置は東芝Aquilion 8 又はシーメンスSOMATOM Sensation Cardiac 16を使用し、体重あたり2mlの造影剤を注入し、基本的に頭尾側に撮影。一部の症例では、心電同期スキュンを施行した。

【検討項目】1. 症例ごとに、診断上他のmodalityと比較し、MDCT撮影にどのような有用性・問題点が認め

られたかについて、一般的に言われているCT検査の意義と対比させ、評価した。問題点に関しては、その原因を考察した。

2. 造影剤注入速度、撮影開始タイミング、心電同期スキュンでの画像再構成法等の撮影全般の技術的側面を評価した。

【結果】小児先天性心疾患の大血管の起始、走行、他臓器との関係等空間的位置関係や形態の評価にMDCTは有用であるが、冠動脈や側副路等径の細い血管の評価に関しては困難な場合もあった。造影剤注入速度、撮影タイミングや画像表示法の最適化への試みや複数時相での画像再構成等の詳細な検討が必要と考える。

21. MDCTによる冠動脈プラーク評価の診断精度： 血管内超音波および血管内視鏡所見との比較

日本大学医学部放射線医学教室¹⁾

駿河台日本大学病院放射線科²⁾

日本大学医学部内科学講座循環器内科部門³⁾

井上 文央¹⁾・田中 良明¹⁾・竹本 明子¹⁾・
齊藤 友也¹⁾・高橋元一郎²⁾・氷見 和久²⁾・
市川 誠³⁾・高山 忠輝³⁾・佐藤 裕一³⁾・
齊藤 穎³⁾

【背景】MDCT上、低CT値を呈する冠動脈プラークは、血管内超音波(IVUS)上のソフトプラークと一致することが知られている。しかし低CT値を有するプラークがプラークの脆弱性を示すか否かは明らかではない。我々は、プラークCT値とIVUSおよび血管内視鏡所見を比較することでプラークの脆弱性評価が可能か否かを検討した。

【方法】冠動脈疾患患者33名に対してMDCT(東芝製Aquilion 16)を0.4回転/秒スキュン、0.5mmコリメーション、ヘリカルピッチ3.2、140kV、400mAで施行した。全例にIVUSおよび血管内視鏡を行った。プラークCT値は、冠動脈最大狭窄部位のプラークに最低4カ所の関心領域を設定し、最低のCT値を用いた。IVUS所見からプラークをソフトプラーク、線維性プラーク、石灰化プラークに分類した。また、血管内視鏡のcolor grading(0=白色、1=淡黄色、2=黄色、3=濃黄色)により、color grade 0、1を白色プラーク、grade 2、3を黄色プラークに分類した。

【結果】ソフトプラーク、線維性プラーク、石灰化プラークのCT値は、それぞれ 47 ± 22 HU、 101 ± 29 HU、

573±203HUであった。50HU未満のCT値を示すプラークをソフトプラークと定義すると、IVUS上のソフトプラークに対するMSCTの感度・特異度はそれぞれ100%、94%であった。一方、血管内視鏡上の黄色プラークに対するMSCTの感度・特異度は、それぞれ75%、56%であった。

【結論】MSCTは冠動脈ソフトプラークの評価法としては有用であるが、脆弱性プラークの高感度マーカーである黄色プラークに対する診断精度は必ずしも高くない。今後大規模前向き臨床試験により、低CT値プラークの臨床的意義の検討が必要である。

一般演題 8

座長 吉田祥二(高知検診クリニック)

22. 肺動静脈分離造影CTが病態・血行動態把握に有用であった2例

福島県立医科大学放射線医学講座

宮崎 真・本荘 浩・長谷川 靖・為田 忠信・
吉田 敦子・湯川 亜美・橋本 直人・
穴戸 文男

【目的】胸部血管疾患でL→Rシャントを持つ症例の循環動態把握に生理食塩水後注入併用肺動静脈分離造影CTが有用であった2例を経験したので報告する。

【プロトコル】東芝 Aquilion16(症例1:1mm slice、HP15)および64(症例2:0.5mm slice、HP53)を使用。300~370mgI/ml造影剤60mlを4ml/sで肘窩静脈より注入後、生理食塩水30mlを3~6ml/sで注入した。撮影は造影剤注入開始7秒後(肺動脈相)および22秒後(肺静脈相)から同一息止め下に連続して行った。

【症例】症例1:61歳男性。近医胸部X-Pで右下肺野に結節を指摘され、他院のルーチン造影CTにて肺動静脈瘻疑いの診断を受け精査加療目的に当科を紹介された。精査の肺動静脈分離造影CTにて結節が気管支動脈瘤であることが判明し、その末梢に気管支動脈-肺動脈シャントも指摘し得た。同時に異所性気管支動脈起始も描出可能であった。症例2:51歳女性。労作時息切れを主訴に当院を受診。胸部X-Pでは肺動脈拡張が認められた。精査目的に肺動静脈分離造影CTが施行され左下肺静脈の欠損と上肺静脈への一本化、および右上肺静脈のSVCへの異所還流が明らかとなり部分肺静脈還流異常症の診断が得られた。経カテーテル的肺動脈造影では同血管が確認され、

サンプリングにて有意なO2 step upが認められシャントの存在が証明された(Qp/Qs=2.6)。

【結論】両症例ともルーチン造影CTでの総合的な病態把握は困難であったが、肺動静脈分離造影CTにより、異常血管の解剖学的な位置関係のみならずL→Rシャントを画像的・視覚的に描出することができた。肺動静脈分離造影CTは、比較的低侵襲・短時間で経カテーテル的血管造影検査に匹敵する画像所見が得られ、より簡便に病態の把握を可能とし、診断に有用であると考えられた。

23. 豚蛔虫症に見られた肺病変の検討

宮崎大学医学部放射線科¹⁾

同 寄生虫学講座²⁾

黒木 正臣¹⁾・中田 博¹⁾・矢野 達彦¹⁾・

田村 正三¹⁾・廣松 賢治²⁾

九州地方は豚蛔虫のendemic areaであり、ヒトへの感染も報告されている。

近年増加傾向にある豚蛔虫症は幼虫移行症として肺に病変を形成することが知られている。私たちはmicroplate ELISA法により診断の確定した3例の胸部CT(非造影検査)を対象として肺病変をretrospectiveに検討をした。分布、サイズ、高分解能CT所見等を中心に、臨床症状や血液学的異常の有無についても併せて記述する。後半では文献的な面から、その生活史や生物学的活性の特徴、病理所見、画像所見との関連について考察を加える。本症の画像所見の理解は重要であると考え報告する。

24. MRIによる胸部のAutopsy imagingの解像度に関する検討

放射線医学総合研究所重粒子医学センター病院

神立 進・岸本 理和・小松 秀平・江澤 英史・
辻井 博彦

【目的】オートプシーイメージングとは、死亡直後の剖検前に、MRI,CTなどの画像検査を行い、剖検の精度向上をはかるシステムである。剖検の許可が得られない場合に、剖検の代用として行うこともあるが、それは例外に属する。

我々は、院内での病死の患者に対し、剖検前にCT、MRI検査を行った。胸部肺野の画像検査は、CT検

査が第一選択であるが、呼吸運動のない死体の場合に、MRI検査でどこまで見えるのか、CT画像とMRI画像を比較した。

【対象・方法】2000年3月から2003年4月にかけて、26例(男性15例、女性11例)の死亡症例に対して、オートプシーイメージングを施行した。年齢は、50歳から80歳で、平均年齢は68歳であった。原病は、肝臓癌 9例、肺癌 9例、悪性黒色腫 4例、子宮癌 1例、膵癌 1例、腺様嚢胞癌 1例、軟骨肉腫 1例であった。全例、肺野にはなんらかの病変が認められた。死亡から検査までの時間は、4時間から48時間であった。CT検査とMRI検査は、1時間以内に連続して行われた。

使用装置は、MRIがシーメンス社の1.5T Magnetom Vision, CTは、GE社のHigh Speed Advantageである。MRIにおいては、Body Coilを使用した。スライス厚は、5mm~10mmとした。厚みがCTとMRIで違う場合、CT画像を3次元ワークステーションで再構成して同じ厚みとした。原則として横断像で比較したが、3例は検査時間の関係で、MRIが冠状断像しか撮像できなかったため、CTを冠状断像に再構成し、比較を冠状断像で行った。

臨床情報を得ていない10年以上の画像診断の経験のある2人の放射線科専門医が、モニター上で画像を比較した。検討対象は、結節のサイズ、硬化像、Ground Glass Opacity, 胸水である。

【結果】CTで5mm以上のサイズの結節はほとんどすべて、MRIでも描出された。硬化像は、CTとサイズに違いが認められた。T1強調画像のほうがT2強調画像よりも描出が良好で、サイズもCTのサイズに近かった。黒色腫の結節は、T1強調画像で高信号であった。軟骨肉腫は、T2強調画像で著明な高信号を示した。胸水は、MRIのほうが描出は良好であった。胸水内の結節は、MRI画像でしか検出ができなかった。

【結論】オートプシーイメージングは、剖検の精度の向上に寄与するシステムとして期待されている。MRIがもっとも苦手とする肺野の画像について、CT画像と比較し、検討した。現在、もっとも使用されているであろう1.5TのMRI装置を用い、ボディコイルを使用した場合、これが限界と思われる。すなわち、MRI検査のみでは、肺野の5mm未満の結節が見逃される可能性があり、CT検査を行うことも必要である。長時間の検査が許されれば、アレコイルの使用でさらに精度があげられる可能性はあるが、それは今後の課題としたい。

教育講演1、2

座長 岡本浩一郎(新潟大学)

1. 中枢神経の放射線治療後の変化

熊本大学医学部附属病院中央放射線部
北島 美香

中枢神経領域に対する放射線治療後の画像診断の目的は、治療対象となった病変の評価と、それ以外の部位に現れる変化の評価である。正常中枢神経組織に対する放射線照射後の変化は古くから病理学的に検討されており、グリア細胞の障害、微小血管障害などが知られている。一方、臨床的に最も問題となるのは脳実質腫瘍に対する放射線治療後の腫瘍再発と放射線壊死の鑑別である。一般的に放射線壊死巣はMRIで増強効果を有する病変として認められるが、その特徴的所見、分布、経時的变化を理解しておく必要がある。形態診断以外では、MRI灌流画像、拡散強調像、MRS、PETなどの報告が多くみられる。実際には、病理学的に壊死巣には小さな腫瘍再発巣が混在していることが多く、最新の画像診断法を用いても鑑別に苦慮することがある。

また、小児や放射線照射後長期に生存する症例では、放射線治療により誘発されたと思われる腫瘍の出現や、放射線壊死以外の放射線治療によると思われる特徴的な所見が出現する。これらの画像所見を理解しておくことは、腫瘍再発やその他の病変との鑑別に重要である。

放射線治療における照射技術は時代とともに進歩し、今日では3次元原体照射の普及により、腫瘍組織への線量集中が可能となり、正常脳組織の照射線量は少なくなっている。また、化学療法の併用により、正常脳組織の有害事象が促進されることも知られている。放射線治療後の画像診断にあたっては、照射方法、線量分布、照射からの期間、化学療法の有無、内容なども考慮する必要がある。

このように、放射線治療後の頭部MRIでは腫瘍再発以外に様々な所見が現れ、それらを理解したうえで読影する必要がある。今回の講演では、脳に関して1) MRIでの放射線壊死と腫瘍再発の鑑別、2) 放射線壊死以外のMRI所見について解説する。

2. タバコ関連疾患のCT

香川大学放射線科

佐藤 功

タバコ関連疾患として発生頻度の多いものに肺癌と肺気腫がある。我が国の死因トップである癌死32万人のうち約6万人が肺癌死で、男性では一位となっている。一方、肺気腫を含む慢性閉塞性肺疾患患者は40歳以上では約600万人と言われる。現在の我が国の喫煙率は漸減し、男性では50%を、また女性では14%を下回るまでになったが、男女ともに20歳から30歳にかけての若年層では喫煙率がなお高率であり、10年後の肺癌死が約10万人と推定されるなど、タバコ関連疾患の増加が見込まれる。

肺癌のCT診断上における注意点は淡い陰影、血管・気管支の走行に重なる小病変、先行病変への合併等が挙げられる。さらに肺気腫等の先行病変の存在があれば、進展が通常とは異なるため、典型的な画像とはならない場合があり、診断が困難となる。肺気腫のうち喫煙と強く関係するのは小葉中心性肺気腫で、進行とともに癒合し増大し、分布としては上葉が優位である。男性喫煙者の肺気腫は、30歳未満から発症し、軽症例を含めると喫煙者のほぼ半数に認められる。また肺気腫における注意点では、まず先に述べた肺癌の合併があり、嚢胞性病変の鑑別診断が重要となり、サルコイドーシス、肺脈管筋腫症、気管支閉鎖症などが挙げられる。

他にタバコに関連した疾患として、肺気腫の鑑別が必要な場合もあるランゲルハンス細胞肉芽腫症や、小葉中心性粒状影を呈するRB-ILD(間質性肺疾患関連呼吸細気管支炎)あるいはすりガラス陰影を特徴とするDIP(剥離性間質性肺炎)、小葉間隔壁や血管・気管支周囲の間質の肥厚を生ずる急性好酸球性肺炎などが挙げられる。

喫煙者は少しでも害を軽減したいがために「軽いタバコ」を好む傾向にある。しかしながらニコチン・タールの測定値はフィルターに開いた穴と、吸い方により操作されるため「軽いタバコ」は決して軽い。

教育講演3、4

座長 坂本 力(公立甲賀病院)

3. 腸管虚血における造影CT

聖マリアンナ医科大学放射線医学教室
八木橋国博

腸管虚血とは、小腸や大腸への流入血の低下や静脈への血液還流障害により引き起こされる低酸素性障害である。その程度は、一過性のものから壊死に至るものまで様々である。

原因は多岐にわたり、流入血の低下によるものとしては、動脈閉塞(血栓塞栓症、血管炎、外方からの動脈圧迫、捻転、ヘルニア、腸重積など)、低血圧(うっ血性心不全、hypovolemia、敗血症)、血管収縮性薬剤(ジギタリス、ノルエピネフリン、エルゴタミンなど)の使用が挙げられる。還流障害としては、腸管膜静脈や門脈血栓症、血栓性静脈炎、腫瘍栓、腫瘍等による狭窄で起こる腸管内圧の上昇や腸管の拡張による壁内静脈の障害、腫瘍・癒着・捻転・ヘルニア・腸重積による腸間膜静脈の圧排などがある。

虚血による症状は、発症形式、持続時間、側副血行路の発達状況、障害腸管の長さなどにより一定しない。特徴的な突然の腹痛から不定愁訴的なものまであり、腹痛以外の随伴症状もその原因によって多様である。

この講演では、上腸間膜動脈血栓塞栓症、上腸間膜静脈門脈血栓症、非閉塞性腸管虚血、絞扼性イレウスなどを原因とした腸管虚血の症例について、造影CTを中心に画像所見とポイントを述べる。

4. 骨盤内炎症性疾患における造影検査

大牟田市立総合病院放射線科

倉田 精二

骨盤内炎症性疾患(PID)は、上部性器における上行性内生殖器感染症を意味し、付属器炎を主体とした疾患である。また、付属器の炎症はすみやかに腹腔内へ波及するため、骨盤腹膜炎を併発することが知られている。上行性感染は、子宮内膜炎、卵管炎、卵巣周囲炎、卵巣炎とすすみ、卵管が閉塞すると卵管瘤膿腫を形成する。また、炎症が卵巣実質へ波及すると卵管卵巣膿瘍を形成する。PIDの発見の遅れや不適切の治療は、不妊、子宮外妊娠、慢性骨盤疼痛などの重篤な合併症をひきおこすため、早期発見、早期治療が必要となる。

PIDの診断については、2002年 centers for disease control(CDC)の報告で臨床所見や既往歴が重要とされ、確定診断は起炎菌の同定はもとより、低侵襲性検査法として経膈エコー、MRIなどが有用とされている。早期のPIDの診断は双手診などでも診断

は可能であるが、炎症が腹膜に及び骨盤腹膜炎の状態となると、双手診や経膈エコーでは炎症の範囲を同定することは困難となる。付属器の炎症の程度や炎症の範囲を同定するには、CTやMRIが有用と考えられ、さらに造影検査を追加することで診断能の向上につながると思われる。

PIDの画像診断を行ううえで、炎症の進展経路の把握と炎症の波及にともなう多彩な画像所見を理解しておくことが重要と考えられる。Samらの報告では、PIDの造影CT所見を三つのグループ(early PID, more advanced PID, the involvement of adjacent structures in PID)に分類されており、画像診断に有用と考えられる。

今回、Samらの報告を参考にして、PIDの造影CT、MRIの所見を中心に、鑑別疾患も含めて症例提示をおこなう。

ランチョンセミナー2

座長 柿崎 大(東京医大)

1. 肝の造影CTプロトコル

大阪医科大学
堀 雅敏

肝のダイナミックCTは、静脈からヨード造影剤を急速注入した後、動脈、門脈、肝実質、多血性腫瘍、乏血性腫瘍に分布する様子を経時的に撮像する手法である。これは、腫瘍・血管の描出、腫瘍の鑑別、腫瘍の進行度、腫瘍や実質の機能評価に有用である。ダイナミックCTを行う際、多くのパラメータを決定して、撮像方法を選択する。これらのパラメータの内、主要な7つを挙げると、造影剤注入速度(mL/s)、注入時間(s)、総造影剤量(mL)、使用造影剤の濃度(mgI/mL)、総ヨード注入量(mgI)、撮影時間(s)、撮影開始遅延時間(s)となる。これらは独立に決定できるパラメータでなく、例えば「注入速度 × 注入時間 = 総造影剤量」などの関係がある。これらを考慮すると、独立なパラメータは5つとなる。これらのパラメータがどのように画像に影響するかをよく考え、撮影プロトコルを決定する。

動脈について評価したい場合、動脈内の造影剤濃度が高く、かつ門脈や肝実質の造影が十分でないタイミング(早期動脈相)で撮影する。これには、ボーラストラッキング法やテスト注入法を用いることが必須で

ある。多くの肝細胞癌は多血性を示すが、早期動脈相でのこれらの描出は不良であり、約10秒遅れた後期動脈相で良好に描出される。後期動脈相を確実にとらえる為には、造影剤の注入時間を一定にする方法が有用である。この場合もボーラストラッキング法が推奨されるが、これを用いない方法(例えば、造影剤を25秒注入し、注入開始から30秒後に撮影開始)でも、ある程度高い診断能を有する。ただし、少数の患者さんに対して、適切な後期動脈相が得られない可能性があることに注意しておく必要がある。十分な肝実質造影を得るためには、体重1kgあたり2mLの造影剤使用が推奨される(濃度300mgI/mL製剤の場合)。

2. 肺血栓塞栓症と深部静脈血栓症の診断—US、MDCT、血清データの検討—

慶應義塾大学放射線診断科
陣崎 雅弘

静脈血栓塞栓症は症状が非特異的で臨床診断が困難であることより、画像診断が確定診断および重症度診断において重要な役割を果たしてきた。画像診断法は、血管造影、核医学を始めとして様々なものがあるが、近年マルチスライスCTの進歩により、非侵襲的に肺塞栓と下肢静脈塞栓が同時に評価できるようになってきた。

マルチスライスCTによる肺塞栓の検出能は、亜区域枝レベルで向上してきており、見逃す率も血管造影や核医学検査とほぼ同等で1%以下というレベルに来ている。むしろ、亜区域枝レベルの塞栓は、無症状の人にでも偶然みつきり得ることがわかってきている。

下肢静脈塞栓は超音波が最も有用な検査法と考えられている。CTは大腿部までの描出能は高いが、下腿の静脈の評価能はそれほど高くないと考えられてきた。しかし、マルチスライスCTの下肢塞栓症の描出能を超音波と比較してみると、感度88%、特異度97%で、診断能は思ったより高かった。

血清マーカーはD-dimerが最も有用である。しかし、このマーカーは術後高値を示すので、術後塞栓症の症例においては有効ではない。現在我々の施設では、術後症例ではsoluble fibrinが有用ではないかと考え検討している。

今後は、血清マーカーを指標として、肺塞栓と下腿も含めた下肢静脈塞栓をマルチスライスCTのみで評

価していくことも可能になることが予想される。また、下腿に限局する塞栓が臨床的にどれだけの重要性をもつかを評価していく必要がある。

シンポジウム3

「非造影検査vs造影検査」

座長 大友 邦(東京大学)
山下康行(熊本大学)

1. 脳動脈瘤のCTA vs MRA

産業医科大学放射線科
掛田 伸吾・興梠 征典

近年、脳動脈瘤の診断には侵襲的な検査である血管造影(DSA)に代わる検査法としてMR angiography(以下、MRA)と三次元CT angiography(以下、3D CTA)が広く臨床応用されてきた。最近の技術の進歩として、3D CTAでは高空間分解能、高時間分解能を特徴とする多数検出器列CT(multidetector-row CT: MDCT)の技術が応用され、MRAでは超高磁場MRI(3T MRI)の登場により更なる画質の向上が期待されている。

MRAでは、3D Time of Flight (TOF)法が一般的に用いられ造影剤を使用せず非侵襲的に血管の形態的評価が可能である。しかし、MRAには小さな動脈瘤の診断精度や動脈瘤の形態評価に限界があり、動脈瘤内腔に生じる乱流の影響で内腔が不描出になるなどの欠点がある。これに対して、3D CTAは、造影剤の使用や被曝などの欠点があるも、MRAに比べ優れた空間分解能を有し動脈瘤の存在診断、形態評価、瘤と頭蓋骨の関係などについて有用な情報を提供する。以上の理由から、臨床の間では、MRAはスクリーニング検査として頻用され、CTAはMRAで発見された動脈瘤の精査として用いられる場合が多い。

今回は、動脈瘤の診断におけるCTAとMRAについてそれぞれの有用性、問題点、使い分けについて解説し、ゴールドスタンダードである血管造影装置の最近の動向についても紹介する。

2. 肺門リンパ節の評価に造影は必要か?

滋賀医科大学医学部附属病院放射線科
高橋 雅士

通常の肺癌標準手術のみならず、最近普及しつつある縮小手術の適応決定においても、肺門リンパ節を術前に正確に評価する意義は高い。今回は、肺門リンパ節の評価に造影手技が必要か否かについて、我々が行った読影実験の結果を示しながら考察してみたい。

検討の詳細は発表に譲るとして、ここでは実験の結果の概略を紹介する。

1) 計35例の様々な胸部疾患の患者において、①単純水平断像、②造影水平断像、③単純冠状断MPR、④造影冠状断MPRを作成した。CTは、0.75mm:16列で、1mm厚、1mm間隔の連続画像を再構成し2名の独立した胸部放射線科医が縦隔、肺門のそれぞれのステーションにつき、短型5mm以上の腫大の有無を判定した。これらを、独立にすべての画像をレビューした2名の胸部放射線科医が作成したgold standardと比較した。

2) 肺門リンパ節の評価における読影者間の一致率(κ 係数)は、単純群は造影群よりも低下がみられたが、縦隔リンパ節では低下は小さかった。

3) 腫大肺門リンパ節の診断能は、正診率で、①58.57%、②87.14%、③71.07%、④81.78%で、②は①より有意差が高かった(McNemar $P<0.001$)。③は、①よりも有意に高かった($P=0.001$)が、②($P<0.001$)、④($P=0.002$)より劣っていた。縦隔リンパ節の診断では、①と②に有意差はなかった($P=0.610$)。

4) 1例あたりの読影時間は、造影群で64.08秒、非造影群で97.16秒であった($P<0.001$)

したがって、肺門リンパ節の評価には造影は必要である、と考える。しかし、縦隔リンパ節の評価には必須ではない。

3. 軟部腫瘍の診断に造影剤は必要か?

社会保険群馬中央総合病院放射線科
青木 純

軟部腫瘍の画像診断はMRIの出現により飛躍的に発展したといえる。腫瘍の存在診断と組織型の鑑別、腫瘍範囲の診断において、特に威力を発揮する。CTに比較して、水成分や脂肪成分や血管成分をよりよく描出し、さらに血液成分や軟骨成分、密な線維性分、コレステロール結晶の存在などにも示唆を与えてくれる。残念ながら、良悪性の鑑別には

絶対的な指標は見出されていない。

さて、造影剤は多くの軟部腫瘍の診断に用いられているのは事実である。これには、血流の程度を見て、嚢胞性分や壊死、軟骨成分、血管成分を確認することと、腫瘍辺縁といわゆる反応層を区別する目的がある。前者は組織型の鑑別に役立ち、後者は悪性腫瘍の伸展範囲の診断に役立つ。良悪性の鑑別にダイナミック造影が役立つとの報告があるが、必ずしもコンセンサスは得られていない。

軟部腫瘍の診断に造影剤は必要か？一般的には、あった方がよい。ただし、ガングリオンなど典型的な臨床像とMRI像を示すものには、画像診断医の判断で省くことができると思われる。

4. 肝特異性造影剤と拡散強調画像

東京慈恵会医科大学放射線医学講座
市場 文功

現在日常臨床において広く用いられている肝特異性造影剤はリゾビストに代表される酸化鉄粒子製剤(以下SPIO)である。SPIOはクッパー細胞によって取り込まれ、時間が経つに連れて正常肝実質は主にT2*短縮効果により低信号を示す。腫瘍内部のクッパー細胞機能を評価することで、血流の多寡とは別の方法で良悪性の鑑別が可能である。

SPIO造影MRIは高い肝転移検出能を有し、golden standardとされてきたCTA/CTAPと同等もしくはそれを超えると報告され、その低侵襲性から今や日常臨床では術前のルーチン検査として定着するに至っている。

しかし、SPIO造影MRIにはいくつかの欠点がある。即ち、高度の肝硬変ではSPIOの分布が遅れ、良性結節を悪性と診断してしまう可能性と、小病変と血管の区別がしばしば困難である点、撮像シーケンスが多く、撮影および読影に時間を要する点である。

一方、拡散強調画像(DWI)は近年注目を浴びている悪性腫瘍検出画像であり、その分解能・検出能は装置および撮影方法による差が激しいものの、その有用性は誰もが認める所となっている。当院の経験では肝腫瘍の検出・質的診断においてDWIはSPIO造影MRIよりも優れており、肝内病変のみならず、肝外に存在する悪性病変の検出も容易であり、臓器特異性造影剤を超える普遍的有用性が示されている。

今後は病変検出のためのコントラストを造影剤に頼

るのではなく、DWIにおける高コントラストを有効活用した低侵襲で簡便なプロトコールになっていくのではと期待される。

イブニングセミナー2

座長 氏田万寿夫(慈恵医大)

High-resolution MRI of the wrist with a microscopy coil

Hiroshi Yoshioka, M.D.

Department of Radiology, Musculoskeletal section, Brigham and Women's Hospital, Boston

Magnetic resonance imaging (MRI) plays an important role in the assessment of the internal derangement of joints and was reported to be an excellent modality to diagnose hand and wrist disorders. Thin and contiguous slices are needed for adequate MR imaging of the wrist because even many of the larger ligaments around the wrist are no greater than 1-2 mm thick (1). Therefore, high-resolution MR imaging is essential to evaluate normal and abnormal feature of the wrist (2). Recent MR technology allows the use of a microscopy coil, which provides high-resolution MRI of the wrist at 1.5 T (3).

High-resolution MR technique with a microscopy coil

MR imaging of the triangular fibrocartilage complex (TFCC) and intercarpal ligament was performed with a 1.5 T in this presentation. A commercially available 47-mm microscopy surface coil was used for each volunteer and patient, who was placed in the prone position with the arm extended over the head, simulating a swimming position. The microscopy coil was positioned over the center to ulnar side of the wrist. The basic MR sequences for high-resolution MR imaging of the wrist are coronal fast spin echo (FSE) proton density-weighted images (PDWI), coronal gradient recalled echo (GRE) T2*- weighted images (T2*WI), coronal short tau inversion recovery (STIR) images,

axial GRE T2*WI, and sagittal PDWI with a 1- to 1.5-mm slice thickness, a 50-mm FOV, an approximate imaging matrix of 224 × 512 using zero fill interpolation (ZIP).

TFCC

The TFCC consists of the following seven structures: 1) the disc proper, 2) the meniscus homologue, 3) the triangular ligament, 4) the volar radioulnar ligament, 5) the dorsal radioulnar ligament, 6) the sheath of the extensor carpi ulnaris tendon, and 7) the ulnocarpal ligament (lunotriquetral ligament and the ulnolunate ligament). Because of its size and complexity, small injuries may be missed with conventional MR images. However, high-resolution MR images of the normal wrist using microscopy coils were superior to those using a conventional surface coil qualitatively and quantitatively. High-resolution MR images show detailed normal structures of the TFCC. Injuries regarding each TFCC structure are also clearly seen using a microscopy coil. It is important to use orthogonal two or three planes to demonstrate TFCC injuries combined with T2*WI and PDWI because many of TFCC injuries occur at multiple sites with various figures. STIR images are useful to demonstrate fluid collection and bone marrow edema.

Intercarpal ligaments

The intercarpal ligaments (scapholunate and lunotriquetral ligaments) are complex structure and play an important role in wrist stability. Both scapholunate and lunotriquetral ligaments have three zones (dorsal, proximal, and volar). The dorsal and volar zones are ligamentous, while the proximal zone is fibrocartilaginous. High-resolution MR images of the proximal zone with a microscopy coil show various MR appearances on coronal planes in asymptomatic volunteers and patients with wrist pain. The dorsal zone and volar zone are well demonstrated on coronal and axial images. In previous studies, poor sensitivity of MRI for detecting intercarpal ligament injuries

has been reported (4, 5).

References

1. Totterman SMS, Miller R, Wasserman B, Blebea JS, Rubens DJ. Intrinsic and Extrinsic carpal ligaments: evaluation by three-dimensional Fourier transform MR imaging. *AJR* 1993; 160:117-123.
2. Lewis AR, Noran MJ, Hodgson RJ et al. High-resolution magnetic resonance imaging of the proximal interphalangeal joints. Correlation with histology and production of a three-dimensional data set. *J Hand Surg Br* 1996; 21:288-495.
3. Yoshioka H, Ueno T, Tanaka T, Shindo M, Itai Y. High-resolution MR Imaging of Triangular Fibrocartilage Complex (TFCC) : Comparison of microscopy coils and a conventional small surface coil. *Skeletal Radiol* 2003; 23:575-581.
4. Haims AH, Schweitzer ME, Morrison WB, Deely D, Lange RC, Osterman AL, Bednar JM, Taras JS, Culp RW Internal derangement of the wrist: indirect MR. *Radiology*. 2003 ; 227:701-7.
5. Morley J, Bidwell J, Bransby-Zachary M. A comparison of the findings of wrist arthroscopy and magnetic resonance imaging in the investigation of wrist pain. *J Hand Surg [Br]*. 2001 ; 26:544-6.

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター（(社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体）と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません（社外頒布目的の複写については、許諾が必要です）。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会
〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619