

第22回断層映像研究会 記 録

日時：平成5年9月28日（火）、9月29日（水）

場所：笹川記念会館

世話人：古屋儀郎

特別講演

1. 頭頸部断層解剖学序論
慈恵医大・放 多田 信平
2. 二足わらじの人生
精神科医・作家 ないいなだ

招待講演

- Computed Tomography in Pulmonary Tuberculosis
Jung-Gi Im, M. D.
Associate Professor Department of Radiology, Seoul
National University, Korea

教育講演

1. 骨腫瘍のMRI
名古屋大・放 水谷 弘和
2. 膝関節のMRI
独協医大・放 大和 実
3. 脳脊髄の画像診断(1)
奈良医大・放 岩崎 聖
4. 脳脊髄の画像診断(2)
都立神経病・放 柳下 章
5. 放射光の医学利用—特に単色X線CTについて—
筑波大学・放 武田 徹
6. cine MRIの心疾患における役割
新潟大・放 木村 元政
7. 心筋の画像診断
三重大・放 武田 寛
8. 大動脈の画像診断
杏林大・放 似鳥 俊明
9. 心臓核医学の最近の進歩 PET,SPECT
京都大・放 玉木 長良
10. PETによる腫瘍の診断
九州大・放 一矢 有一
11. PET,SPECTによる脳機能の評価
東京大・放 百瀬 敏光
12. Magnetization transfer を利用したMRI
イメージング
埼玉大・放 渡部 恒也
13. 子宮癌の診断—特にダイナミックMRIについて—
岡山大・放 上者 郁夫
14. 男性泌尿生殖器のMRI
島根医大・放 杉村 和朗
15. 肺癌の画像診断(1)—X線CT
山形大・放 久保田 恒
16. 肺癌の画像診断(2)—MRI
神戸大・放 楠本 昌彦
17. Digital Tomosynthesisの肺疾患診断への応用
信州大・放 曾根 修輔
18. 甲状腺、乳癌の超音波診断
香川医大・放 児島 完治
19. 腎腫瘍の画像診断
熊本大・放 山下 康行
20. 副腎の画像診断—"adrenal incidentaloma"
慶応大・放 成松 芳明
21. 脾腫瘍の画像診断
北海道大・放 藤田 信行
22. 肝の画像診断(1)肝細胞性結節性病変
金沢大・放 角谷 真澄
23. 肝の画像診断(2)びまん性肝疾患
山梨医大・放 大友 邦

一般演題

1. 肩関節の加齢的退行性変化のMRIにおける検討

池田 俊昭・松林 隆 (北里大・放)
高岸 憲二 (同・整)

腱板断裂や五十肩（肩関節周囲炎）などの肩関節疾患は、加齢に伴う腱板や肩峰下滑液包、肩関節包など第二肩関節の退行性変化が基盤となる疾患である。第二肩関節の退行性変化に関しては過去に剖検例や手術例にて検討され報告されているが、MRIによる検討はあまり行われていない。今回我々は第二肩関節の加齢に伴う退行性変化のMRI所見を正常ボランティアにより検討したので報告する。対象は30歳代、40歳代、50歳代、60歳代、各年代の男女3人、計24人である。これらの正常ボランティアは肩関節痛のない者を選び、利き腕でない方の肩を撮像した。今回の結果では腱板の肥厚や肩峰下滑液包の腫大など加齢に伴う退行性変化が認められ、60歳代では2人に完全腱板断裂が認められ、過去の報告例と一致する結果であった。また30歳代でもすでに腱板の肥厚や肩峰下滑液包の腫大が認められた。しかし、この結果より我々が従来、五十肩（肩関節周囲炎）の所見と考えていた腱板の肥厚や肩峰下滑液包の腫大は正常者でも認められるものであり、痛みの原因は他にある可能性が考えられたが今回の検討では、この原因を明らかにすることは出来なかった。

2. ステロイド長期投与患者の大腿骨頭MRI

無症状骨頭壊死の所見について

竹内 信良・雨宮 謙・宮内 輝幸・桑鶴 良平・直居 豊・煎本 正博・片山 仁
(順天堂大学・放)

大腿骨頭壊死はステロイド長期投与患者の重篤な副作用の一つで、その早期発見と対策は患者のQuality of Lifeに大きく影響する。我々はステロイドを長期に投与されている、骨頭壊死症無症状のSLE患者を対象に大腿骨頭部のMRIを行ったので報告する。

[対象]

SLEの診断が確定し、ステロイドの長期投与を受けている患者23例（全員女性、年齢21-48歳：平均34.9歳）を対象とした。ステロイド投与歴は36-228ヶ月

(平均124.7ヶ月)。全例、股関節痛などの自覚症状はない。

[方法]

装置は東芝製1.5T (MRT200RX) で対向型サーフェイスコイルを用い、両大腿骨頭部の冠状断像を撮像した。T1強調画像 (SE500/20) を検討対象のパルス系列とした。

[結果]

11例 (47.8%) 21骨頭に異常所見が認められた。(骨頭陥凹：1、点状・帯状・輪状低信号域：16、びまん性の骨頭信号低下：4)。有所見群のステロイド平均投与期間 (118.7ヶ月) と無所見群のステロイド平均投与期間 (130.1ヶ月) には有意差を認めなかった。

[まとめ]

ステロイド長期投与SLE患者は無症状例でも、高率に大腿骨頭壊死の早期MRI所見を呈する。ステロイド投与期間と所見の有無には有意差はみられない。

3. 膝屈伸運動後の大腿部の筋肉疲労のMRIによる検討

森本 真美・木本 真・清 哲朗・平木 祥夫
(岡山大学・放)
佐藤 和道・花川 志郎・井上 一 (同・整)

運動後に筋肉の腫脹、発熱、硬度の増加が観察されることを日常よく経験する。この現象の詳細を明らかにする手掛かりとして、膝屈伸運動負荷前後の大腿周囲径及びMRIの変化について検討した。

対象は大学生運動選手11名で年齢は18~23才男性6名、女性5名である。

[方法]

安静時の大腿周囲径を膝蓋骨上10cmで計測した後、Cybex II を用いて右膝に対して角速度180°/secで50回反復膝屈伸運動を最大努力で施行した後、再び安静とし両側の大腿周囲径を60分後まで5分間隔で計測した。別の日に同様の負荷をかけ、負荷前、負荷後10分から60分までMRIを撮像し、大腿直筋においてその信号強度を測定した。使用機種はシーメンスMagnetom1.5TでSE法T2強度画像 (TR1800ms TR90ms)

を用いた。

[結果]

大腿周囲径は平均14mm増加した。時間的には負荷直後すでに増加がみられ、2分～8分で最大値を呈したのち、漸減し20分～40分で負荷前の値に戻った。MRIの信号強度は負荷直後、男性は平均105%、女性は93%増強し時間と共に漸減したが60分後においても完全には負荷前の状態には戻っていない例が3例認められた。

[結論]

今回の実験について女性のほうが反応が小さかったが、これは男性比して筋肉量が小さいことと皮下脂肪が多いことが原因と思われた。MRIの信号強度の増加は筋肉内の水分量の増加を反映しているものと思われた。今後は今回の結果をコントロール群として、筋肉の変化に影響を与える因子の研究を行いたいと考えている。

4. 頭部造影MRAの検討

荒谷 美齡・佐々木康夫・岡安 俊樹・西野 茂夫・関沢玄一郎・松岡 昭治 (岩手県立中央病院・放)

[目的]

脳血管の画像診断の新しいmodalityとしてMRAの臨床への応用が試みられている。今回われわれは頭部MRAでの血管の描出能の向上の目的で造影剤投与後の頭部MRAについて検討した。

[対象・方法]

GD-DTPA投与(0.1mmol/kg)前後の頭部3-D TOFを施行した。症例の内訳はモヤモヤ病3例、動脈瘤3例、AVM2例、脳梗塞及びその他の12例である。これらの症例に対して以下の検討項目について検討した。1) 造影前後での動脈の描出率比較。2) 静脈の描出の読影に及ぼす影響。3) 血管造影所見との比較。使用したMRIは東芝製1.5超伝導装置で、撮像条件はFE法(TR:45msec, TE:8msec, FA:15度)マトリックス:256×192、軸位方向のスラブ厚:64mm、FOV:20cm、画像加算回数:1回である。一部の症例ではスラブ厚を128mmとして広い範囲のMRAを試みた。

[結果]

造影MRAでは単純MRAに較べて動脈の描出率の改善を認めた。ウィルス輪近傍では動脈が海綿静脈洞

の造影剤により不鮮明になる傾向があるが画像回転ならびにステレオ視することで動静脈の分離が可能であった。病変の描出率では、モヤモヤ病のバイパス血管の開存の有無の評価、AVMのdrainerの評価に造影MRAが有用であった一方、動脈狭窄の評価では造影の有無で必ずしも明らかな差異を認めなかった。またSmall AVFの存在を証明し得なかった症例も認められた。

[結論]

MRAの診断能の向上をめざして、Magentization Transferを含めた様々な試みがなされている。われわれは造影剤投与後のMRAでの検討を行ったが、本法は小血管の描出、動脈静脈の関連の把握を目的とする場合の補助手段として有用であると考えられた。

5. Phase contrast法によるVenographyの

頭蓋内疾患への応用

佐々木泰志・桜井 賢二・竹井 亮二

(公立昭和病院・放)

土屋 一洋

(杏林大学・放)

MR AngiographyのうちTime-of-flight法に比較してPhase contrast法は静止組織のbackgroundのない良好な像が得られる。また、撮像volume内でのspin飽和を問題にする必要がほとんど無いため、比較的遅い血流を検出でき血流の方向に描出能が左右されることがない。この特長を活かして、Phase contrast法を利用した選択的な静脈撮影を施行し、頭蓋内疾患への臨床的応用を試みた。

装置はGE Signa Advantage 1.5T. 3D Phase contrast法(axial direction, VENC 5-20cm/s)で、動脈血流を消去するためにFOV下方にspacial presaturationを加えた。撮像後MIP(maximum intensity projection)により任意の方向から観察した。また、症例に応じ、造影剤投与後(Gd-DTPA 0.1mmol/kg)の撮像を行った。

症例は、静脈奇形7例、静脈洞血栓症2例、皮質静脈血栓症1例、下垂体腫瘍の海綿静脈洞進展1例、慢性硬膜下血腫1例、静脈奇形では、特徴的な異常血管の形が描出された。静脈閉塞性疾患では閉塞部の同定が可能であった。慢性硬膜下血腫では血腫側の皮質静脈の描出不良が認められた。

Phase contrast法MR Angiographyは頭蓋内ではspacial

presaturationを併用することによって選択的静脈撮影が可能であり、その部位、血流方向に関わらず静脈疾患を描出することができた。比較的撮像時間が長いという欠点はあるものの、頭蓋内静脈疾患の評価に有用であると思われた。

6. 脳動脈瘤のspiral scanningによる3次元CT血管撮影と3D-TOF法によるMR血管撮影の対比検討

土屋 一洋・水谷 良行・関 恒明・似鳥 俊明・蜂屋 順一・古屋 儀郎 (杏林大学・放)

[目的]

脳動脈瘤の診断における、spiral scanningを用いた3次元CT血管撮影(CTA)と3D-TOF法によるMR血管撮影(MRA)の臨床的有用性を比較検討した。

[対象と方法]

通常の脳血管造影で診断された10症例の計15個の脳動脈瘤のCTAならびにMRA所見を評価し、両者の描出能を比較した。CTAはTCT-900S(東芝)を用い、spiral(helical)scanningにより以下のようなパラメータでスキャンを施行した。スキャンサイクル=1sec/cycle、寝台移動速度=2mm/秒、スキャン時間=30秒、スライス厚=2mm、再構成間隔=1mm。造影剤は自動注入器で、イオパミロン370をスキャン開始の25秒前より、肘静脈から注入した。スキャン終了後、約65H.U.の閾値以上の部分を多方向から3次元再構成した。(所要約20分)一方、MRAはSigna(G.E.)を用い、3D-TOF法にて以下のパラメータでスキャンを行った。スラブ厚=42-60mm(60 partitions)、FOV=12-14cm、マトリックス=256×128-192、TR/TE=28/4.9-5.1msec、フリップ角=20-30度。

[結果]

15個の動脈瘤のうち7個で、瘤自体や親動脈など周囲血管の解剖がMRAに比してCTAで良好に描出された。このうち5個はMRAにて部分的にしか描出されなかった。3個の動脈瘤は両検査で同等に描出された。別の3個の動脈瘤の描出能はMRAの方が良好であった。2個の小さい動脈瘤はいずれでも指摘しえなかった。CTAでは動脈瘤の観察方向がかなり自由であり、骨構造との関係の把握も可能だった。

[結論]

CTAはMRAで不明確な動脈瘤の有無を通常の血管

造影施行前に比較的low侵襲かつ短時間に診断可能である。またCTAは通常の脳血管造影に付加的な情報を提供しうる手段である。

7. Fast SPGR法によるMultiple Thin Slab Acquisition 3D-TOF MR Angiographyの検討

多湖 正夫・前原 忠行・野田 正信・小澤 幸彦 (関東通信病院・放)
野崎 敦 (横河メディカルシステム)

[目的]

頭蓋内動脈の動脈瘤や閉塞・狭窄性病変の検索には3D-TOF MR angiographyが最も適しているが、この方法ではスラブ内の血管流入部では十分なin-flow効果により優れた画質が得られるが、遠位部ではスラブ内でのsaturationによる信号低下が生じるために、スラブ厚を一定以上には厚くできない欠点がある。これを解消する目的で2D-TOF法と3D-TOF法の利点をあわせもつmultiple overlapping thin acquisition法が知られているが、データ収集時間が長い点が問題とされている。今回、我々はこれに超高速撮像法のFast SPGR法を応用する経験を得たので、若干の考察を加えて報告する。

[方法]

使用装置はGE社製SIGNA Advantage, Version 4.7で、通常の3D-TOF法による頭部MRAと画質ならびに撮像時間に関する比較検討を行った。Fast SPGR法のパルス系列はTR 14.3ms、TE 3.9ms、FA 15度、FOV 17cm、スライス厚 0.7mmを60スライスで1スラブとし、マトリックス192×192、NEX=1で、3回撮像を行い一部重複させて画像を作成した。

[結果及び考察]

従来のMultiple Thin Slab法では撮像時間は20分程度であったが、本法では約9分で撮像可能であった。Fast SPGR法はfractional RF, fractional echo, bandwidthの増加によってTRおよびTEを著しく短縮でき、結果的に短時間で優れた画質の血管像を得ることができた。したがって、これをMultiple Thin Slab法に応用することによって本法の欠点である長いデータ収集時間を短縮でき、体動等による画質劣化の少ない広範囲のMRA画像を得ることができた。収集されたデータから画像構成するのに若干の手間と時間を必要と

するが、従来の脳血管撮影に匹敵する広範囲の血管画像を得ることができ、極めて有用であると考えられた。

8. MRAとヘリカルCT-AGの比較検討

平野 暁・山下 裕司・白石 昭彦・桑島 賢介・
京極 伸介・白形 彰宏・玉本 文彦・住 幸治・
片山 仁 (順天堂浦安病院・放)

[目的] 脳血管疾患のスクリーニング検査としてのMRA問題点とヘリカルCTの実用性について両者を比較検討した。

[方法]

1. 1993年1月から7月までにMRAを施行された10例の臨床症例を検討した。
2. 3人の正常ボランティアの脳主要動脈の描出能について、MRAとヘリカルCTを比較検討した。
3. 3例のMRAとヘリカルCTを施行された臨床症例について、その診断能について比較検討した。

使用機種及び撮像法

MRA：0.5T MRI装置、3D-TOF (Amplitude contrast method)、スラブ厚 64mm、撮像時間 35分

CT：東芝 900S、120kV 150mA、スライド速度 2mm、スライス厚 2mm、造影剤 100ml 注入速度 2ml/sec.

検査時間 1分

画像再構成

- a) 2mmスライス断層画像
- b) CT機ソフトによる投影画像 (maximum intensity projection)
- c) ワークステーションを用いた投影再構成画像 (shaded surface display：一部の症例のみ)

[結果]

1. MRAが従来の検査以上に診断に貢献したのは3例であった。血流の遅い動脈瘤と1cm未満の動脈瘤は描出できず、3ヶ月の小児は体動により検査に失敗した。
2. ヘリカルCT 2mmスライス断層画像による頭蓋内脳動脈の描出能はMRAと同等であった。
ヘリカルCTの内頸動脈・椎骨動脈の描出能は骨との識別が困難で、きわめて不良であった。
ヘリカルCT機ソフトによる投影画像の脳動脈の描出能はMRAより劣っていた。

3. MRAとヘリカルCTの臨床診断は2例において一致した。1例のAVMでは、ワークステーションを用いたヘリカルCT投影再構成画像が、MRAのみならず血管造影に対しても病変範囲・流入動脈・流出静脈の同定に有効であった。

[考察]

ヘリカルCTの2mmスライス断層画像は、頭蓋内脳動脈病変のスクリーニング検査としてMRAに匹敵し、さらに脳実質変化をも含めた診断が可能と考えられた。しかし内頸動脈・椎骨動脈に対しては、投影再構成画像の工夫や、造影前の撮影を併用した骨陰影サブトラクションなどの改良が必要と思われた。

9. 透析患者における大脳皮質下病変に関する検討

福田 安・最上 拓児・武井 豊・武内 弘明・
原田 潤太・多田 信平 (慈恵医大・放)

[目的]

長期透析患者では、脳血管障害の発生率が通常の人と比べ有意に高いことはよく知られている。透析患者の脳実質病変に対しMRIを用いた検討に関する報告はほとんど見られない。今回我々は、慢性透析患者における皮質下病変の出現頻度について検討した。

[対象、方法]

対象は1989年6月から1993年7月の間に慈恵医大柏病院にて、頭部MRIを施行した透析患者108例である。男性72例、女性36例、年齢22歳から88歳である。108例のうち2回以上MRIを施行した57例については、経時的変化についても検討した。使用機種は日立製MRP20 (0.2T常電導装置)、MRH500 (0.5T超電導装置)、MRH1500 (1.5T超電導装置) である。病変の検討はSE法T2強調横断像を用い、明らかな異常高信号を病変ありとした。

[結果]

108例中皮質下に病変を認めたものは88例 (81%) であった。年齢別に頻度をみると40歳以下では12例中7例 (58%)、41歳から60歳では48例中37例 (77%)、61歳以上では48例中44例 (92%) であった。経時的変化の検討が可能であった57例では7例 (12%) に新たな病変の出現がみられた。

[結語]

慢性透析患者の82%に皮質下病変が認められ、加齢による増加傾向がみられた。経時的变化では、新たな病変が12%にみられた。

10. 脳腫瘍のdynamic MRI：特にextraaxial tumorの鑑別における有用性について

濱武 諭・興梠 征典・朱 亮求・坂本 祐二・
平井 俊範・生嶋 一郎・村上 龍次・高橋 睦正

(熊本大・放)

生塩 之敬

(同・脳外)

[目的]

造影MRIは脳腫瘍の診断に必須な検査法となっているが、通常の撮像法だけでは、鑑別が困難なことも多い。いわゆるextraaxial tumorにおいては、髄膜腫と神経鞘腫、良性の腫瘍と転移などの悪性腫瘍との鑑別が問題となる。本研究の目的は、extraaxial tumorにおけるdynamic MRIの有用性について検討することである。

[対象及び方法]

対象は、髄膜腫12例、神経鞘腫5例、転移性腫瘍4例、悪性リンパ腫1例の計22例である。0.1mmol/kgのGd-DTPAを急速静注した後、スピニングエコー法 (TR 200msec/TE 15msec) にて30秒間隔で約3分間撮像した。得られた画像の造影パターンおよび腫瘍組織コントラスト比 (CER) を腫瘍の病理診断と対比した。

[結果]

髄膜腫と転移性腫瘍のCERはいずれも早期で急速に上昇し、その後なだらかに下降したが、前者の方がCERの下降は緩やかであった。造影パターンは、髄膜腫では均一に造影され、転移性腫瘍では周囲から不均一に造影された。神経鞘腫と悪性リンパ腫のCERは、いずれも緩やかに上昇し続け、造影後3分以内ではピークを認めなかった。腫瘍内は、両者共に、均一に造影された。

[結論]

dynamic MRIでの造影パターンおよびCERの変化はextraaxial tumorの鑑別に有用であった。

11. 頭部領域におけるCT subtraction法

—Single-plane法とMulti-Plane法による検討—

高木 亮・林 宏光・市川 太郎・天野 康雄・
高浦 順子・中原 圓・隈崎 達夫

(日本医大病・放)

[目的]

頭部単純CT上石灰化や出血等の高吸収域を呈する病変は増強効果の評価が困難になることが経験される。今回病変部の増強効果を明瞭に描出する目的でCT画像をsubtractionする方法を試みその有用性について報告する。

[対象と方法]

1992年12月から1993年7月までに造影CTにて増強効果の評価が困難であった脳腫瘍11例、脳出血4例、脳血管奇形5例の計20例である。使用CT装置は東芝Xforceを用い、方法としてSingle-Plane法 (以下SP法) とMulti-Plane法 (以下MP法) を用いた。SP法は病変部が評価しやすい一断面を設定しdynamic CTを施行し造影剤注入後の第1画像をマスク像とし、これと各造影画像とをsubtractionすることにより画像を作成した。MP法としては病変部全体が含まれるように1cmないし5mm間隔で連続した5断面を設定し、同5断面の単純CTを施行した直後に造影剤を急速静注しincremental dynamic CTを連続5断面につき3回繰返した。得られた造影画像をそれぞれの単純CT画像とsubtractionし画像を作成した。

[結果]

CT subtraction法によりはじめて病変部の造影効果を指摘し得たものは7例、より明瞭に病変部の造影効果の評価が出来たものは9例であった。非特異的な脳出血症例で腫瘍や血管奇形などの除外診断に有効と思われたものは4例であった。

[まとめ]

CT subtraction法は手技的には簡便な検査方法であり造影CTにて増強効果の評価が困難な症例に有効な検査法と思われた。SP法MP法の比較としては病変部自体の経時的な造影効果の評価にはSP法が優れ、全体としての評価が必要な場合にはMP法が有効と思われた。

12. 上顎洞髄外性形質細胞腫の一例

長田 久人・町田喜久雄・本田 憲業・間宮 敏雄・
高橋 卓・釜野 剛・鹿島田明夫

(埼玉医大総医セ・放)

田部 浩生・川端五十鈴 (同・耳)

糸山 進次 (同・病)

形質細胞腫はB細胞の最終分化段階の細胞である形質細胞に由来する腫瘍で、骨髄に病変の主座をもつ骨髄腫と、骨髄外の組織に主座をもつ髄外性形質細胞腫に大別される。髄外性形質細胞腫は全身諸臓器に発生しうが、発生頻度は少なく骨髄腫の1/40程度であるとされている。上顎洞悪性腫瘍は、大多数は扁平上皮癌であり、悪性リンパ腫などの非上皮性悪性腫瘍がわずかに認められるに過ぎない。今回我々は、上顎洞に発生した形質細胞腫を経験し得たので若干の文献的考察を加え報告する。

症例は、65歳男性。鼻閉を主訴に来院した。画像所見として、Waters法およびCaldwell法による単純X線写真では、右上顎洞から篩骨洞、鼻腔にかけびまん性の陰影増強があり、上顎洞外側壁の骨破壊および鼻中隔の左側への偏位が認められた。副鼻腔CTでは、右上顎洞から篩骨洞、蝶形骨洞、鼻腔および上咽頭腔におよぶ巨大なsoft tissue density massを認めた。腫瘍は内側の部分を中心に不規則な造影効果が認められ、上顎骨壁の破壊も伴っていた。上記画像診断より悪性腫瘍が疑われた。鼻腔からの生検の結果、形質細胞腫と診断され全身検索が施行された。血液検査、骨髄検査、生化学検査には異常はなく、血沈免疫グロブリンも正常範囲内で、B-J蛋白陰性であった。また他の部位にも腫瘍は認められず、上顎洞全摘出術が施行され、現在経過良好である。

本症例は比較的稀な疾患であるが、上顎洞癌の鑑別疾患の一つとして考慮する必要がある。

13. 甲状腺腫瘍における画像診断の困難性

鈴木 謙三・藤井 博史・園村 哲朗・浅井 佐江・
横山 佳明・阿部 克己・田中ひとみ・平野 洋子

(都立駒込・放)

酒井 忠昭 (同・外)

小池 盛雄・川村 徹 (同・病理)

甲状腺の画像診断としてはシンチグラフィが古典

的であるが、最近ではCT、超音波診断 (US)、MRIがこれに加わり、特にUSは容易に安価に検査できるため広く用いられている。しかし、これらのモダリティを駆使しても診断の困難な症例も多く、生検に頼ることが多くなる。

当院における甲状腺手術例96例のUS正診率は63.5%であった。良悪性の鑑別という観点から見ると、感度は58.7%と低いが、USで悪性と診断した場合のpositive predictive valueは、73.0%であった。

一般に、濾胞状腺癌と濾胞状腺腫との鑑別は困難で、良性の特徴とされる被膜様構造も鑑別には不十分であった。また、Hurthle細胞癌や形質細胞腫のような特殊な細胞型のものも診断困難で、病理学的には特徴ある細胞でも各種画像診断モダリティにおいて、腺腫との差を出せなかった。慢性甲状腺炎を乳頭状腺癌と誤診した例が2例あった。診断を混乱させるものに腺腫様甲状腺腺腫があり、鑑別診断の困難な症例がみられた。シンチグラフィは、現在でも有用な診断法であるが、濾胞状腺癌には放射性ヨウ素を摂取するものがあり、診断を困難にする。

画像診断で良悪性の鑑別が困難な場合、吸引針生検による細胞診がなされるが、その結果がclass 3と診断された場合、不確定ながら手術がなされることになる。甲状腺癌は、病理組織診断でも診断困難な場合があり、画像診断には限界があり、正診率は高くはない。従って手術適応の決定には、外科医の高度の臨床的判断が要求される。

14. 超高速CTによる生体弁石灰化の診断

関谷 透・苅込 正人 (杏雲堂病院・放)

[はじめに]

弁置換術に用いられる生体弁は、血栓形成が少なく、優れた人工弁として世界中で広く使用されている。しかし、欠点の一つとして耐久性に乏しいことが挙げられる。生体弁の病的劣化の原因には、石灰化と新生内膜の増生がある。この報告の目的は、超高速CTによる生体弁石灰化の描出能を検討することである。

[対象と方法]

対象は、以前に生体弁置換術を受けた患者で、超高速CT検査後6ヶ月以内に人工弁再置換術を施行された16症例18弁 (僧帽弁16個、三尖弁2個) であった。

男性7例、女性9例であり、年齢は49才から74才、平均61.8才であった。最初の生体弁置換術から今回の再置換術までの期間は61ヶ月から184ヶ月、平均110.9ヶ月であった。

使用装置はイマトロンC-100で、シネモード法（スキャン時間50ミリ秒、スキャン間隔8ミリ秒、スライス厚8mm）を用いた。単純CTのみ施行3例、造影CTのみ施行7例、単純および造影CTを施行したのは6例であった。

超高速CTにおいて、石灰化の程度を3段階に分類した。すなわち、(-)：無石灰化、(+)：小石灰化、(2+)：大石灰化、また、摘出生体弁の軟線撮影において、石灰化の程度を5段階に分類した。すなわち、(-)：無石灰化、(+)：点状石灰化、(2+)：線状石灰化、(3+)：面状石灰化、(4+)：びまん性石灰化とした。

[結果]

超高速CTによる生体弁石灰化描出能は、真陰性4例、真陽性10例、偽陰性3例、偽陽性1例であり、sensitivity 76.9%、specificity 80.0%、accuracy 77.8%であった。

[考案]

超高速CTは、生体弁劣化の原因となる弁石灰化の描出に優れている。

15. 超高速CT画像を用いた三次元画像表示

浜田 星紀・高宮 誠・栗林 幸夫・今北 哲・山田 直明・木村 晃二 (国立循セ・放診)

大動脈疾患診断においてCTを含めた断層画像法とDSAを中心とした投影画像法が両輪である。CT画像は死角のない非侵襲性画像診断法であるが、その立体構築診断に関して、ある程度の経験がなければ苦慮する場合がある。故に術前診断には大動脈の全体像の把握が比較的容易な血管造影法が好まれる。しかし血管造影法のカテーテル操作に伴う侵襲性はいまだ解消されていない。そこでCT画像の有用性を高める三次元構築像が作成できれば血管造影法を術前診断から省略できる可能性があることを考慮し、CT画像からの大動脈疾患の三次元表示を試みたので報告する。

対象は1993年5月20日から7月20日までの間に検討

した20症例である。胸腹部大動脈瘤10例、大動脈解離5例、大動脈弓部奇形5例である。三次元像の元情報となる超高速CT (Imatron C-100XL) 検査は原則として通常の検査方法を用い、肘静脈より非イオン性造影剤を0.8~1.2ml/secの速度で総量60~80mlを、注入開始約40秒後よりスライス厚6mmスライス間隔10mmの条件にて連続40スライス、撮像した。呼吸停止なく、全スライス74秒以内に撮像完了した。三次元構築にはWORKSTATION ALLEGRO (ISG) を用い、CT閾値設定あるいはmanual traceを併用して血管内腔を識別することにより二次元情報を処理した。三次元再構成像を表示するまでのデータ処理は20~30分で、20例全例で大動脈病変の三次元像が得られた。超高速CTではヘリカルCT等と異なり、撮像範囲が局限されることもなく、また呼吸停止なくとも鮮明な高解像断層画像が得られるため病変の広い大動脈疾患の三次元構築に対する二次元情報として有用であり、また本システムを用いることにより有用な非侵襲的画像診断法として発展していくものと考えられた。

16. 心筋梗塞における造影MRIの有用性

—中磁場装置による検討—

渡 潤・林 宏光・天野 康雄・松浦 真紀・市川 太郎・汲田伸一郎・隈崎 達夫

(日本医大病院・放)

浅井 邦也・宗像 一雄・早川 弘一 (同・第一内)

近年、急性心筋梗塞の局在診断における造影MRIの報告が散見されるが、その殆どは高磁場装置を使用したものであり、中磁場装置による検討は少ない。そこで今回我々は心筋梗塞患者に対し中磁場装置を用いた造影MRIを施行し、T1心筋シンチグラフィと比較することによって、その有用性を検討したので報告する。

[対象]

平成4年11月~平成5年7月までの間に臨床症状、心電図、血液生化学データおよび冠動脈造影などから急性心筋梗塞と診断された22例で男性15例、女性7例、平均年齢59歳であった。発症後13~31病日、平均20病日目にMRIが撮像された。

[方法]

MR装置は東芝社製超伝導MR MRT-50A/SUPER

(0.5T)を使用し、まず単純MRIとしてPresaturation法を併用した心電図同期SE法による体軸横断T1強調像を撮像、次に造影剤投与後、原則として体軸横断像、長軸像および短軸像を撮像した。得られた画像を次の3段階に評価した。すなわち診断上、十分な画像が得られたものを評価A、十分ではないが診断可能なものをB、診断に不十分なものをCとした。評価AおよびBを有用画像とし、ほぼ同時期にT1心筋シンチグラフィを施行した21症例につき病変部の局在、広がりと比較検討した。

[結果]

MRI上の画像評価Aは15症例、Bは6症例、Cは1症例であり、22症例中21症例(95%)で有用であった。21症例中15症例(71%)でMRI上の造影部位は心筋SPECT上の欠損または集積低下部位とほぼ一致していた。残る6症例中4症例では心筋SPECTに比べ、MRI上の造影域は狭く認められ2症例では広く認められた。心嚢液貯留症例において画像が劣化する傾向があった。

[結論]

中磁場装置においても撮像法を工夫することにより、良好な心筋のMR画像が得られた。またMRI上の造影部位はSPECTで指摘された病変部と良く相関し、心筋梗塞の局在および広がり診断に有用であると思われた。

17. 不明熱・弓部大動脈瘤で初発し、右主肺動脈狭窄と多発性肺動脈閉塞を生じた大動脈炎症候群の

1例：MRによる肺動脈病変の診断と肺血流の測定

本田 憲業・町田喜久雄・間宮 敏雄・高橋 卓・釜野 剛・鹿島田明夫・長田 久人

(埼玉医大総医セ・放)

大動脈炎症候群では肺動脈もしばしば犯されるが、肺動脈病変の非侵襲的診断にMRIが有用であると思われた一例を経験したので報告する。

症例は17歳女性。随伴症状のない発熱が3ヵ月間出没を繰り返すうち、最高体温・持続期間とも延長したため入院。入院時、表在リンパ節は不触知で、肝脾腫も認めなかった。左足背動脈拍動は微弱、心肺聴診は正常であった。貧血、神経学的異常は共に認めなかった。血沈の促進、CRP上昇を認めた。経過

中腹部血管雑音を聴取したため、大動脈造影が施行され弓部大動脈瘤を認めた(腹部の動脈、左前脛骨動脈は正常)。大動脈炎症候群とされ、ステロイド治療により軽快した。4ヵ月後、乾性咳嗽出現、胸部X線写真上右肺のconsolidationと右葉間肺動脈の狭細化が指摘され、再度入院となった。MRIでは右主肺動脈の狭窄、MRAで右肺血管の減少が指摘された。フェーズコントラストMRアンギオグラフィーで定量した右主肺動脈血流337ml/min、左2337ml/min(右/左比6.9)であった。肺換気血流シンチグラフィでは右肺全体に及ぶmismatched defectを認め、右肺血流は中葉にのみ存在した(左右肺血流シンチカウント比6.6)。肺動脈造影にて右主肺動脈狭窄、右A1-A3およびA6-A10閉塞が確認された。

胸部X線写真で肺動脈病変が疑われ、MRIで肺動脈病変の確診と、右肺血流の定量が可能であった症例である。大動脈炎症候群の肺病変診断におけるMRIおよびMRアンギオグラフィーの有用性が、形態診断のみならず肺血流測定でも示唆された。

18. マルチスペクト3のシステムの特徴

白川 崇子・田辺 裕明・守谷 悦男・森 豊・川上 憲司 (慈恵医大・放)

スペクト装置としては、1、2検出器による回転型ガンマカメラが一般に用いられているが、分解能と感度では三検出器型スペクトにファンビームコリメーターを装着する方法がよいとされている。我々の施設ではシーメンス社製のマルチスペクト3を取り入れた。この装置の特徴は、3方向同時全身撮像が可能で41×31cmの大口径ガンマカメラ、患者と検出器との接触を防ぐ赤外線自動輪郭検出装置とタッチセンサー、片手でも装着可能な半自動3ヘッド同時コリメーターなどである。データ処理のコンピューターは日常使い慣れているMacintoshであるため、容易に使える。また、半自動読影システムMed-Viewを備えユーザーがバスケルで成作可能なマクロプログラミングMPEをも備えている。今回、種々の検査に応用し本装置の有用性について検討した。

脳血流スペクト、心筋スペクトでは、従来の1検出器型に比し時間の短縮に加え、分解能の高いイメージが得られた。また、肺スペクトではカメラの視野

が広いため、十分に肺野を含んだスペクトルの撮像が可能であった。また、1回のプラナー像で3方向（前面像、左右後斜位像）が撮れるため、2回のプラナー検査で6方向像を得ることができる。一方、全身走査による骨シンチゲグラム、 ^{67}Ga シンチゲグラムの有用性を評価したが、2回の走査で6方向像がとれるため、前後像のみではequivocalであった病巣を明瞭に把握した。さらに2核種同時収集による副甲状腺シンチグラフィ用プログラムは、腺腫の描出に有効であったのであわせて報告する。

19. 非対称3点DIXON法における信号強度補正

景山 和廣・清野 修・橋本 直人・鈴木 憲二・片倉 俊彦・佐藤 久志・木城 敬志・相墨 仁・森谷 浩史
(福島医大・放)
白井 嘉行・木村 徳典・五十嵐寛光
(東芝那須工場)

水・脂肪の分離画像を得るには通常、脂肪選択パルスによる脂肪抑制法と、DIXON法による分離法がある。それぞれに特徴があり目的に応じて使い分けの必要がある。しかし、どちらの方法であっても磁場の均一性が高くないと良好な画像を得ることは困難であった。従って磁場の均一性の確保が困難な広範囲の撮影で水・脂肪の分離は実質的に不可能と思われた。前回、我々はこの問題を解決するために、位相補正の強化を目的に改良を加えた[in(0), opposed(-t), in(-2t)]の非対称3点を用いるDIXON法(以下、非対称3点法)を開発し、この方法がFOV 50 cmの広範囲でも良好な水・脂肪分離が可能であることを報告した。今回我々は、この非対称3点法について再度検討を加えた結果、信号強度の補正による改善を考案した。そこで、通常の3点法との比較をするために新たに開発した4点DIXONシーケンス[opposed(t), in(0), opposed(-t), in(-2t)]を用いて信号強度を検討した。その結果、in(0)の信号強度が最大であり、その両側では信号強度が低下していた。そこで、非対称3点法ではin(0)とin(-2t)の2点の平均値をin-phaseの画像の代表値とするのが近似的に好ましいと考えた。この信号強度の補正を追加することで得られた水・脂肪分離画像では脂肪組織の信号抑制が極めて効果的で脂肪組織内に紛れて分かりにくかった構造が明瞭に描出可能となった。

20. MR simulation systemの開発に関する

基礎的検討

岡本 欣晃・今中 一文・坂口 俊也・児玉 明久・泉山 一隆・河野 通雄
(神戸大医・放医)

[目的]

現在三次元放射線治療計画システムとしてCT画像を用いたCT simulation system (以下CTSS) が日常臨床に用いられているが、CT画像診断にも限界があり、軟部組織コントラスト分解能が良好なMRIを用いた治療計画システムの開発が望まれる。我々はMRIデータをCTSSに転送し、CTSSのワークステーション上で直接MR画像を用いた治療計画を行う、MR simulation system (以下MRSS) を考案し、基礎的検討を行ったので報告する。

[方法と対象]

使用装置はMRがGYROSCAN S15 (PHILIPS) で、CTSSはCT (GE/9800 High Light)、ワークステーション (YMS/RT Marker)、レーザーマーキングシステムからなる。ファントムを用いた基礎的な検討を以下の手順で行った。1) 仮想病巣を設定する。2) レーザーマーキングシステムを用い、任意の基準点をファントムに設定する。3) 基準点を中心にMRを撮像する。4) フロッピーディスクを介してMRIデータをCTSSのワークステーションへ転送する。5) ワークステーション上でMR画像をもとに仮想病巣に対して治療計画を行う。6) CTSSと同様に治療計画を行い、MRSSとの精度を比較する。

[結果]

精度の比較の結果、照射野形状では縦、横方向でそれぞれ0mm、0~2mm、標的中心の位置情報ではX, Y, Z軸方向でそれぞれ0~2mm、0~2mm、5mmの誤差が認められた。

[考察]

ファントム実験の結果、CTSSとの精度比較では、標的中心の位置情報のZ軸方向で誤差が最も大きく5mmであったが、これはMRのポインターの誤差によると推察される一定の値を示し、補正可能と思われる。従ってCTSSとの誤差は2mm以内であり、精度については、セーフティマージンを考慮すれば、本システムは臨床応用可能と思われる。今後、MR画像の歪みに対する検討、精度の向上、線量分布計算への対応が必要と考える。

[まとめ]

MRIデータをCTSSに転送し、ワークステーション上で直接MR画像を用いた治療計画を行う、MRSSを考案し、ファントム実験を行った。適切な補正を加えることにより、精度上は臨床応用可能と思われた。

21. 下肢リンパ浮腫に関するMRIを用いた定量的評価について

—リンパ球動注療法における治療効果判定—

松崎 健司・原田 雅史・天野 裕美・林 義典・
松本 隆裕・西谷 弘 (徳島大・放)
吉栖 正典・吉田 修・加藤 逸夫
(同・心臓血管外科)

[はじめに]

下肢リンパ浮腫は、その原因により先天性と続発性に分類され、従来の診断はリンパシンチやリンパ管造影などにより行われるのが通常で、経過観察には下肢の周囲径をもとにした腫脹率を指標にしていた。近年リンパ浮腫におけるMRIの有用性が認識されるようになってはきたが、今だ画像による鑑別診断か定量的評価を行う程度である。我々は、リンパ浮腫に対する新しい治療法であるリンパ球動注療法を施行した患者の効果判定にたいし、MRIを用いた定量的評価を考案し、有用性について検討した。

[対象と方法]

対象は、先天性リンパ浮腫2例、続発性3例の計5例であり、リンパ球動注は一人の患者につき2から4回行い、その前後でMRIを施行した。MRIは、皮下脂肪と水とを区別しやすいSTIR法 (TR=1800, TE=40, TI=100) とT2緩和時間測定を目的としたトリプルエコーを用いたlong SE法および通常のT1強調画像のshort SE法を用いた。通常のダブルエコーによるT2緩和時間の測定は、誤差が大きくなることが予想されたので使用していない。定量的評価としては、浮腫部のT2緩和時間およびSTIR法の画像を元にした皮下と筋肉の信号強度比 (患側皮下のintensity / 患側筋肉のintensity) を用いた。

[結果]

リンパ浮腫のMRI画像の特徴としては、皮下の脂肪内のリンパ液による網目状の模様であり、治療有効例では網目の減少にともなって、下肢径の縮小が認められた。T2緩和時間とSTIR画像からの信号強度比

は、よく相関し、下肢の外観との関係 (腫脹比) も良好であった。また、筋肉の緩和時間や信号強度比に変化がなかったことは、リンパ浮腫に特徴的な所見と思われた。

今回の検討で、画像から緩和時間や信号強度比のような定量値を求めることで、リンパ浮腫の治療効果判定や経過観察に客観的な評価が可能になると考えられた。我々が行った定量評価法は日常の診療で簡単に行え、しかも良質な画像が同時に得られる点で、きわめて実用に即した方法と考えられた。

22. Helical CT による3次元画像とMIP画像

村上 省吾・佐藤 設・長基 雅司・五味 達哉・
桑島 章・平松 慶博 (東邦大・放医第二講座)

CTの画像データから3次元画像を再構成する試みは数年前よりワークステーションなどを利用して行われてきている。脳神経外科、形成外科、整形外科領域の利用が主であり、使用される範囲にも限界があった。呼吸による移動のない骨格、頭部、脳脊髄などがその対象であり胸部、腹部の3次元画像を得ることは困難であった。

近年、Helical CTにより3次元画像作成に使用する連続画像データの採取が従来より容易なものとなった。また、ハードウェアのみならずソフトウェアアプリケーション、コンピュータの発達から、従来困難であった呼吸性移動のある部分 (胸部、腹部) が短時間のうちにスキャン可能となり、実用的な3次元再構成が可能になった。

今回我々はGE社製ヘリカルスキャナーCT Hi Speed Advantageを使用して、日常診療で得られる造影時のヘリカルスキャン画像データから、3次元画像 (Surface 3D) 再構成を試みた。また全く同一データセットからProjection imageであるMIP画像を得ることができるため、これらの画像の特徴について比較検討した。

造影方法は経静脈的に300mg/mlの非イオン性ヨード造影剤を3ml/secで80~90mlをオートインジェクターを使用した。CT Angioの場合、ヨード含有量が1/2の150mg/mlである造影剤を2~2.5ml/secで80mlを選択的にオートインジェクターで動注した。

主な3次元画像再構成に関しては、ワークステーションを使用せず、CTコンソールとCTに組み込まれた

アプリケーションで行った。結果として、従来より作られる3次元画像であるSurface 3Dはモデルに奥行きが得られる反面、MIPのような投影像に得られる組織の情報に乏しくなるなど、両者を比較することでより3次元画像の利用価値が上がるものと思われた。

23. 3次元CTの臨床経験

ニコラス ミジャ エスコバル・佐々木文雄・

木戸長一郎 (愛知県がんセ・放診)

[はじめに]

3次元CTは診断、治療の支援システムの一つで、あくまでも診断は単純X線写真やCT画像で詳細になされるべきである。しかし、3次元CT画像は通常なCT像を短時間で再構成することによって得られるため、病変と隣接臓器との関係を立体的に表示し、病変の解剖学的な把握を容易にして診断の補助ばかりでなく術前あるいは治療のアプローチにも有用である。今回、我々は顔面骨病変、股関節及び膝関節骨折や肺結節影の3D-CT像による経験を報告する。

[対象および方法]

症例の内訳は股関節および膝関節周囲骨折30例、顔面骨折25例、肺腫瘍17例である。使用装置はシーメンス社製SOMATOMPLUSと日立W2000の2機種である。方法は単純X線写真等でスキャン範囲決定し、3D-CT画像を得るためのスキャンはX線ビーム幅2mm、3mmを用い、テーブルの移動速度は2mm/sec、3mm/secの2種類画像で行った。

[結果および考察]

3次元画像は以下の点で診断、治療の支援システムの一つとしての利点があげられた。病変部と隣接臓器との解剖学的な位置関係を立体的に表示し、あるいは盲点となる骨を削除して内部構造を露出させ、多方向から観察することにより複雑な位置関係を容易にすることができる。これらの機能を応用して股関節や膝関節周囲の複雑な骨折線の方向や骨片の位置関係を容易にし、術前のアプローチの決定に役立った。顔面骨折では機能面ばかりでなくコスメティック面で骨片転移の程度を3次元画像として直接示すことは重要である。肺腫瘍性病変では腫瘍の形態ばかりでなく、腫瘍と気管支系、肺動・静脈脈、や胸膜との関係を容易にし、詳細な腫瘍の局在の決定や質的診断に寄与する場合がある。3D-CTは解決すべき

問題点があるが、治療に直結した画像としての応用が期待できる。

24. 子宮頸部腺癌のMRI

虎島みゆき・畑中 義美・山下 康行・高橋 睦正

(熊本大・放)

宮崎 康二・岡本 均

(同・産)

子宮頸癌は組織学的には大きく扁平上皮癌と腺癌に分けられるが、90%は扁平上皮癌であり、腺癌は約10%と頻度が低いとされている。これまでの子宮頸癌のMRI像の報告は数多くみられるが、多くは扁平上皮癌についてのものであり、腺癌のMRI像は明らかにされていない。われわれは子宮頸部腺癌のMRI像について、扁平上皮癌と比較し、発育形式、T2強調画像における信号強度、dynamic MRIでの造影の程度、造影MRI上の造影のパターンについて検討した。

1989年から1993年8月までに当院でMRIを施行し、組織学的に診断された子宮頸癌234例中、腺癌は13例(25-80歳、平均49.8歳)であった。対照として進行期分類を一致させた扁平上皮癌17例を用いた。使用MR装置は、Siemens Magnetom 1.5 Teslaを用い、MRIはT2強調画像 (TR/TE=2000/70msec)を全例に、造影MRIを腺癌13例、扁平上皮癌16例に、dynamic MRIを腺癌12例、扁平上皮癌14例に行っている。dynamic MRIはGd-DTPA (0.1mmol/kg)を急速静注後spin echo法で撮像した。

腺癌は内向性発育を示すことが多く、扁平上皮癌では外向性発育が多くみられた。また、腺癌ではMRI上、腫瘍が認められないものが扁平上皮癌より多かった。dynamic MRIでの造影効果は扁平上皮癌に比べ、軽微なもの、不明瞭なものが多く、造影MRIでの造影パターンはrim状を呈する傾向があった。

25. 胎盤疾患のMRI

池田 実徳・芦田 浩・山内栄五郎・宮沢 浩・

瀬戸 雄一・作山 携子 (聖マ医大西部病・放)

藤脇伸一郎・林 和彦・雨宮 章 (同・産)

[目的]

我々は胎児および母体に重篤な合併症を来す胎盤疾患のMRIの有用性について検討した。

[対象]

妊娠経過観察中に超音波検査 (US) で異常が疑われた20歳から35歳までの妊婦14症例を対象とした。胎盤位置異常6例、胎盤出血6例、胎盤腫瘍3例であり、1例は前置胎盤と出血の合併である。

[方法]

MRIはphilipps社製；1.5Tを用いT1強調画像：TR 550msec, TE 40msec、プロトン密度画像：TR 1800msec, TE 20msec、T2強調画像：TR 1800msec, TE 80msecにて撮像した。

[結果]

①胎盤の描出は、T1強調画像では胎盤は低信号で同定が難しく、T2強調画像では高信号となり羊水との鑑別が困難であり、羊水との差が明瞭なプロトン密度画像が適していると考えられた。②胎盤出血例では、T2強調画像で出血点が発見可能であった。胎盤からの出血例は、児の予後不良ですべて帝王切開となった。③USで前置胎盤と診断された5例中3例でMRIにより前置胎盤が否定され (低位胎盤)、経膈分娩可能であった。全前置胎盤、部分前置胎盤、低位胎盤の鑑別は、MRIを用いることにより客観的に診断が可能であった。④胎盤腫瘍を疑った3例中2例で、MRIで腫瘍を否定できた。他の1例はUS上chorioangiomaが疑われ、MRIにても胎盤内に腫瘍像を認めた。

[結語]

①プロトン密度画像は胎盤をよく描出し、胎盤の位置異常の客観的な診断が可能である。②T2強調画像は出血部位をよく描出し、胎盤出血が発見可能である。①、②は、分娩方法の決定の有力な参考になる。また、③胎盤腫瘍をより精度よく検出した。

26. 前立腺嚢腫合併の前立腺癌の2例

入江 健夫・石井千佳子・小林 雅夫・山田 哲久・多田 信平 (慈恵医大・放)

[目的]

前立腺嚢腫を合併した前立腺癌2例の画像診断につき報告する。

[方法]

CT、US、MRIなどで前立腺に嚢胞性病変を認め、

病理診断にて腺癌と診断された2例につき検討した。

[結果]

(症例1) 65歳、男性。主訴は尿閉と排便困難であった。USで膀胱後方に嚢胞状腫瘍を認め、壁の不整な肥厚と乳頭状の突出を一部に認めた。CTではUSと同様に膀胱後方に隔壁を持つ嚢胞性病変を認め、一部に壁の肥厚が見られた。MRIでは、T2WIで、嚢胞内は層状構造を示し内壁に突出する腫瘍を認めた。US下に嚢胞穿刺を行い、約160mlの血性貯留液が採取され、病理診断では中～高分化型腺癌であった。

(症例2) 70歳、男性。主訴は尿閉であった。USでは前立腺右葉に一部不整でニボーを伴う嚢胞性腫瘍を認めた。CTでも前立腺右葉に一部壁不整な嚢胞性腫瘍を認めた。嚢胞穿刺したところ内容液は80ml血性であった。また一部突出した嚢胞壁の病理組織より低分化型腺癌と診断された。

[結論]

前立腺嚢腫は、比較的まれな疾患で、Emmetらは、先天性と後天性に分類しさらに後者を貯留嚢腫、嚢胞腺腫、前立腺癌を合併した前立腺嚢腫、ビルハルトツ吸虫やエヒノコッカスによる前立腺嚢腫に分けている。また、前立腺嚢腫に癌を合併したものが22例中8例あったと報告している。前立腺周囲の嚢胞性腫瘍は、まれであるが、前立腺嚢腫は癌合併の頻度が高く、その診断にあたっては注意を要する。

27. 大腸癌ステージングにおける超高速CTの有用性

起塚 裕美 (湘南鎌倉病・放)
杉村 和朗 (島根医大・放)

直腸を除く大腸癌の診断におけるCTの有用性は極めて限られていた。超高速CTは腹部において蠕動の影響が少なく、鮮明な画像が得ることができる。そこで大腸癌ステージングにおける超高速CTの有用性について検討した。対象は内視鏡で腫瘍を確認し、手術にて深達度、リンパ節転移の評価が可能であった大腸癌40症例とした。内訳は直腸癌16例、S状結腸癌14例、上行結腸癌7例、横行結腸癌2例、回盲部癌1例である。全例手術の10日以内に急速静注法による造影像を撮像し、評価を行った。腫瘍存在部位において腸管の壁厚が5mm以上の場合を腫瘍と判定した。周囲脂肪織浸潤は腫瘍に接した脂肪織内の濃度の上

昇が認められた場合を、他臓器浸潤は腫瘍との間の脂肪が消失している場合を陽性とした。リンパ節は傍結腸部では検出できた場合を、それより遠位では8 mm以上を陽性とした。ステージングにはTNM分類を用いた。病巣は40例中37例で描出可能であった。局所浸潤診断能は周囲脂肪織浸潤がSensitivity 74%, Specificity 81%, Accuracy 82%、他臓器浸潤がSensitivity 71%, Specificity 91%, Accuracy 88%、局所浸潤のステージ正診率は70%であった。またリンパ節転移はSensitivity 78%, Specificity 82%, Accuracy 80%、ステージ正診率は70%であった。超高速CTの診断能は周囲脂肪織浸潤、他臓器浸潤においては従来のCTと同等以上、リンパ節転移では従来のCTより優れていると考えられた。

28. 高齢者における急性虫垂炎のCT

今野 彰子・野坂 俊介・宮崎 治・中島 康雄・石川 徹 (聖マ医大・放)

高齢者における急性虫垂炎は、しばしば、非典型的な臨床所見を呈し、合併症の頻度も高いため、種々の画像診断法を必要とすることが多い。今回、我々は、高齢者の急性虫垂炎におけるCTの有用性について検討したので報告する。

過去5年間の、60才以上の高齢者の急性虫垂炎の手術例は43例で、今回、対象としたのは、術前にCTが施行された16例である。16例の臨床像は非特異的で、体温37.0℃以下の症例5例、右下腹部痛15例中、一週間以上の経過を示した症例8例、非限局性腹痛1例、イレウス2例であった。

CT所見は、16例中15例に虫垂腫大を認め、回盲部に限局するdirty fat signを示す症例6例、回盲部膿瘍形成9例、腹腔内非限局性液体貯留1例、小腸全体の腸管壁肥厚1例であった。これらは、手術所見および病理所見をよく反映した。

CTは、高齢者の急性虫垂炎の診断、及び炎症の進展範囲を正確に知る有用な手段である。

29. 術後鎖肛児のMR所見と臨床所見の対比

福谷 龍郎・本田 浩・林 隆元・川島 明・立志 優子・増田 康治 (九州大・放)

窪田 正幸・生野 猛・水田 祥代 (同・小外)

16例の鎖肛術後児のMR所見と臨床評価との関連を検討した。臨床評価はKelly's scoreにより、良(1群)・やや不良(2群)・不良(3群)に分類した。MR所見は、external sphincter muscle, puborectalis muscle, lavator hammockの発育の程度を、同年代の正常児との比較により良・やや不良・不良に分類した。また、矢状断にてanorectal angleを鎖肛術後児および正常児(17例)にて計測した。これらのMR所見を、臨床評価と比較した。

全例において、pull-through intestineはpuborectal sling内に見られた。発育不良と判定された筋は、2及び3群のみに見られたが、やや不良および不良な発育と評価された筋は、1群37%、2群22%、3群67%であり、MR所見と臨床評価は必ずしも一致しなかった。anorectal angleの平均値は、正常児106、1群110、2群145、3群147であり、正常児と1群の間には有意な差は見られず、1群と2及び3群の間には有意な差が見られた。

鎖肛術後患者の臨床評価をMR所見から説明するためには、筋の発育状態のみによる評価は十分でなく、anorectal angleと合わせて判断すべきと思われた。

30. Thin-section CTでみられる末梢型肺腺癌における気腔様所見の臨床病理学的検討

古泉 直也・秋田 眞一・小田 純一・塚田 博・酒井 邦夫 (新潟大・放)
福田 剛明・内藤 眞 (同・第2病理)

肺腺癌のthin-section CT上での気腔様所見(気管支透亮像、bubblelike appearance, cavity)の臨床病理学的意義、予後を推測するための間質の変化を検討するため、末梢型腺癌42例について、そのthin-section CT上の気腔様所見を3型(air bronchogram type 24例、bubblelike type 13例、cavity type 4例)に分類し、気腔様所見に相当する構造の形態と腫瘍の分化度、発育様式、間質の変化を検討した。air bronchogram typeのうち拡張を伴うものは細気管支以降の末梢気道の拡張であり、bubblelike type, cavity typeは高分化腺癌の部分にみられ、気腔の拡大に伴い、間質の変化が強くなる傾向がみられた。気腔様所見の形態は腺癌

の病理組織構築、予後の推測の指標になるものと考えられた。

31. Ⅲ期非小細胞肺癌における

Neoadjuvant chemotherapyのCTによる評価：

手術病理所見との対比

濱田 健司・櫛橋 民生・宗近 宏次・菱田 豊彦
(昭和大医・放)
野中 誠・谷尾 昇・門倉 光隆 (同・外)
副島 和彦 (同・第1病理)

[目的]

Neoadjuvant chemotherapy (NC) 後、手術が施行されたⅢ期非小細胞肺癌の術前CTによるstagingを手術病理所見と対比して、その診断のポイントを見直す。

[対象および方法]

1990年から3年間に当院でNC後手術が施行された8症例(扁平上皮癌6例、腺癌2例)を対象とした。年齢は51才から68才で、平均60才、男性6名、女性2名であった。NCにはCDDP (cisplatin) とVDS (vindesine) を1~3コース施行した。CTによるstagingは通常の診断基準を用いた。すなわちT3及びT4の評価では胸壁や縦隔への直接浸潤像、縦隔構造物の広範囲なsurrounding・狭小化・圧迫像などを浸潤ありとした。N因子ではCT横断像での最大横径10mm以上(#7では11mm)を転移ありと評価した。

[結果]

8症例中5例ではNCによりstage downがCTで認められた。1例はstageは変化なかったがN3がN0と評価されたため手術が施行された。2例はstageの変化はなかったが、腫瘍の著大な縮小が見られたため手術となった。手術病理所見との対比ではN因子の評価は腺癌の1例を除き正確になされた。T因子では2例で過大評価が1例(腺癌)が過小評価された。

[まとめ]

NC後のstage評価には扁平上皮癌や高分化腺癌ではCTによる通常の診断基準が有用であった。しかし未分化腺癌の1例では、完全にCTで消失したと思われた。リンパ節転移が病理では陽性であり、治療後の評価に対するCTの限界も見られた。

32. 肺小細胞癌のCT所見の検討

—治療効果別の特徴について—

由水多津子・松本 常男・野村 敏・副島 京子・折橋 典大・倉光 達也・田中 伸幸・中木 浩司・藤田 岳史・中西 敬 (山口大・放)

肺小細胞癌の予後因子については数多くの報告があるが画像を予後因子の一つとしてとらえた報告は認められない。また肺小細胞癌は腫瘍内のheterogeneityの存在が知られておりその生物学的特徴の判断には腫瘍全体を見るが必要であり、全体像をとらえることの可能な画像診断は有用と考えられる。今回我々は肺小細胞癌37例のCT所見を治療効果別に検討し画像上の特徴と治療効果、予後との間にどのような関係があるか検討した。

化学療法2ないし3クール施行後の腫瘍縮小率70%以上の症例を治療効果良好群 (N=19)、70%未満の症例を治療効果不良群 (N=18) とした。治療効果と予後の関係を検討すると治療効果良好群は不良群に比し有意に生存期間が延長していた ($p<0.05$)。PS、化学療法のregimenなど他の予後因子には両群で明らかな差を認めなかった。

治療効果良好群では中枢型が多く腫瘍の辺縁が比較的整である傾向が認められた。また二次性変化を有することが多く、そのなかでも無気肺が比較的高頻度に認められた。一方治療効果不良群は末梢型も比較的多く認められ、辺縁はすべての症例で凹凸不整であり、かつ凹凸が著明な傾向にあった。末梢の二次性変化の頻度は良好群に比べ少なく、特に無気肺を伴うことは稀であった。

治療効果良好群と不良群はCT上異なった特徴を有しており、画像の治療効果別の検討は治療方針の決定、腫瘍の生物学的特徴の判断の一助になりうる可能性が示唆された。

33. 肺過誤腫：MRI像と病理組織像の比較検討

松崎 健司・橋口 典久・吉田 秀策・西谷 弘
(徳島大医・放医教室)
佐野 暢哉 (同・第2病理学教室)

肺過誤腫は特徴的な石灰化像や脂肪組織の存在により、CT等のモダリティにて比較的診断が容易な良性病変であるが、これらの特徴を欠く病変について

は時に悪性病変との鑑別が困難な場合がある。今回我々は、MRI像と病理組織像が非常によく相関した比較的大きな肺過誤腫の症例を経験し、診断的意義について検討したのでここに報告する。

腫瘍の中心部を大きく占める分葉状の軟骨腫様の部分はT2強調画像にて比較的高信号を呈し、Gd-DTPA投与にて造影されず、硝子軟骨成分を反映すると考えられた。主に腫瘍辺縁部を占める上皮様成分はGd-DTPA静注によるdynamic MRIにて早期より濃染像を呈し、造影後T1強調画像にてもよく造影されてみられた。

MRI所見はこれらの腫瘍内成分のmacroscopicな分布をよく描出しており、他のモダリティにて描出困難な病理組織学的特徴を反映したMRI画像の診断的価値は高いと考えられた。

34. CR胸部断層撮影とHR-CTにて葉間胸膜の破壊を認めた炎症性腫瘍の2例

小林 健・上村 良一・木船 孝一・高橋 志郎・保志場敬子・赤倉由佳理・高島 力(金沢大・放) 渡辺 洋宇 (同・第一外) 野々村昭孝 (同・病理)

症例1は57歳男性で主訴は咳嗽、入院時の胸部単純正面像では、右中肺野に4cm大の腫瘤影を認め、内部に空洞を認めた。側面FCR断層8cmでは結節は右下葉S6からmajor fissureを超えて上葉S2へ進展していた。またmajor fissure, minor fissureに肥厚を認めた。同部の高分解能thin-slice CT (HR-CT) では内部に空洞を認め腫瘤がminor fissureを超えて中葉S4へ進展していた。胸膜肥厚は平滑であった。壁の厚い空洞性病変で葉間胸膜を破壊していること、辺縁が毛羽だっていることから、原発性肺癌を疑い、開胸肺生検が施行され、肺膿瘍後の炎症性偽腫瘍と診断された。症例2は62歳男性、主訴は咳嗽、発熱。胸部単純撮影正面像では、3cm大の結節影を右中肺野に認めた。正面CR断層6cmで結節はmajor fissureを超えて右S6とS2に存在していた。major fissureはやや肥厚していた。HR-CTでは内部に小空洞を認め、辺縁は毛羽立ち、周囲に淡い肺野濃度上昇を認めた。HR-CTでもmajor fissureの平滑な肥厚が明瞭に認められた。開胸生検が施行され、治癒期の肺膿瘍と診断された。

葉間胸膜の破壊は原発性肺癌が多いが、肉芽腫様増生を主体とする炎症性腫瘍でも認めることがあり注意が必要である。その病変の広がり診断にはCR断層やHR-CTが有用であった。特に葉間胸膜と腫瘤の関係はCR断層がより分かりやすかった。但し、詳細な解析はHR-CTが役だった。今後、読影に際しては破壊された葉間胸膜が平滑であることが鑑別診断に有用であろうと考えられた。

35. 画像診断における横隔膜脚影の意義について

一単純X線像とX線CTの対比一

岡和田健敏・高橋元一郎・金子 昌生

(浜松医大・放医教室)

[目的]

腹部単純X線像における占拠性病変の検出に横隔膜脚影の異常がどの程度寄与しているのかをX線CT (CT) との対比により明らかにする。

[対象と検討項目]

過去3年6カ月に経験した後縦隔と後腹膜腔の病変のうち、CTにて病変が横隔膜脚と接していることが確認されている30例51病変。内、後縦隔27病変、後腹膜24病変。男21例、女9例。年齢は3歳から81歳まで平均59.3歳。CTでの検討項目は、病変の大きさや部位、接触部の横隔膜脚の椎体に対する位置と走行、仰臥位腹部単純X線像では横隔膜脚影の有無と異常の有無、他の異常所見等である。これらを元に、病変の存在部位や横隔膜脚の走行位置、あるいは他の異常所見によりどの程度単純X線像で異常の出現頻度が異なるのかを検討した。

[結果]

脚影は左側で認められる頻度が高く、後腹膜腔病変よりも後縦隔病変でより異常像が出現する傾向が認められた。脚は右側で前後方向に対する角度がやや大きく、左側ではほぼ前後方向に近いことがわかった。病変の大きさや異常影の関係では、4cm以上の比較的大きな病変で異常の出現する頻度が高くなる。左後腹膜腔の病変のうち異常の確認できない症例では、病変が比較的腹側のみに限局して接触する傾向が見られた。単純X線像上の他の所見では、腎の偏位、腹水、肝腫大が多い。

36. 胸郭内甲状腺腫の画像所見

—CT・MRIを中心に—

篠崎 健史・藤栄 寿雄・小川 千秋・古瀬 信・
大澤 忠 (自治医大・放医教室)

[目的]

胸郭内甲状腺腫は、上縦隔腫瘍の中でも比較的頻度の低い疾患の一つである。そのCT所見についてはいくつかの報告があるが、MRIについてのまとまった報告はない。今回我々は、胸郭内甲状腺腫の画像所見についてCT・MRIを中心に検討したので報告する。

[対象]

前頸部腫瘍または胸部単純X線写真で上縦隔腫瘍を疑われ、手術や生検で組織診断が得られた9例で、内訳は男性1例、女性8例、年齢は34～84才であった。CTは9例全例に、9例中6例にMRIが施行された。組織診断の内訳は腺様腫甲状腺腫5例、濾胞性腺腫2例、甲状腺癌2例であった。

[結果]

胸郭内甲状腺腫9例中、甲状腺癌の1例を除いて、胸郭内への陥入は片葉性(右葉7例、左葉1例)であった。いずれも腕頭動静脈や下大静脈などの脈管を前方または外側に圧排しており、後縦隔型として認められた。CTでは石灰化が3例、低吸収域が8例に認められた。6例のMRI画像は、T1強調像で筋と等信号からやや高信号を示したが、内部に比較的低いまたは高い信号部分を有する例も認められた。T2強調像では比較的高信号を示す例が多く見られたが、内部に脂肪に近い、高い信号部分を有する例も認められた。頸部甲状腺との連続性の評価にMRIはCTよりも有用であった。

[結論]

正常甲状腺のCT所見は甲状腺が生理的にヨードを含有するため高いCT値を示すが、胸郭内甲状腺腫では必ずしも高いCT値を示さない。これは正常甲状腺の嚢胞形成、壊死、出血、変性によるヨード含有量の減少のためと考えられる。また正常甲状腺のMRI所見はT1強調像で脂肪と筋の間の信号を、T2強調像で筋より高信号を示すことは知られているが、胸郭内甲状腺腫では必ずしも特徴的な信号強度を示さない。これも嚢胞形成、壊死、出血、石灰化などの内部構造の異常を反映するためと考えられる。

37. 縦隔嚢胞性腫瘍のCTとMRによる診断

酒井 文和・曾根 脩輔・河合 卓・清野 邦弘・
(信州大・放)

本田 孝行・久保 恵嗣 (同・一内)

羽生田正行・小林 理 (同・二外)

石井 恵子 (同・臨床検査)

[目的]

縦隔嚢胞性腫瘍の質的診断におけるMRの有用性を検討する。

[対象と方法]

手術により病理診断の確定した縦隔嚢胞性腫瘍10例(皮様嚢腫3例、胸腺嚢胞2例、気管支原性嚢胞4例、縦隔に進展した鰓原性嚢胞1例)を対象とした。全例で単純CTおよび造影CT、MR検査を術前に施行した。これらの症例について、術前のCTやMR像を摘出標本のMR像や嚢胞内容液の性状を比較検討した。

[結果]

皮様嚢腫3例のうち2例では単純CT像で腫瘍内に脂肪が証明されたが、残り1例ではCT値が-15 H.U.程度で確実に脂肪成分の存在を証明できなかった。MR像では3例ともT1、T2強調像で高信号性の特徴的なパターンを示した。気管支原性嚢胞4例中3例では単純CT像上30-40 H.U.のCT値を示し、造影効果は示さなかった。残りの1例ではair-fluid levelを示し、単純CT像のみで嚢胞性腫瘍の診断が可能であった。胸腺嚢胞2例は、CT像上造影効果を示さないwater-density massとして見られた。また、鰓原性嚢胞は単純CT像で35 H.U.程度の軟部組織濃度を示した。胸腺嚢胞4例および鰓原性嚢胞は、T1強調像で嚢胞内容液により様々な信号強度を、T2強調像では著しい高信号を示した。T1強調像で高信号を示したのは、蛋白濃度の高い粘調な液体や出血性の液体であり、嚢胞内容液の性状を良く反映しているものと思われた。また気管支原性嚢胞1例ではfluid levelを示し嚢胞性腫瘍との診断が可能であった。

[まとめ]

MRは縦隔嚢胞性腫瘍の診断に関して造影CTとほぼ同様の情報を与えた。

38. 悪性胸腺腫 (Type II) のX線像

佐々木文雄・ニコラス ミジャ エスコバル・

木戸長一郎 (愛知県がんセ・放診)

[はじめに]

悪性胸腺腫type IIは、いわゆる胸腺癌で、周囲臓器への浸潤の有無にかかわらず、組織学的に細胞異形を示すものである。今回、我々はtype IIの悪性胸腺腫を5例、診断する機会を得たので、その画像所見を中心に、浸潤性胸腺腫との鑑別診断を中心に文献的考察を加えて報告する。

[対象および方法]

対象は、最近4年間に当センターで、胸部X線写真、CTやMRI等が施行され、かつ生検および手術で病理組織所見が明らかにされた5例である。方法は、臨床病期別にみた画像診断による周囲臓器浸潤の評価や質的診断能や確定診断方法を中心に検討する。治療方法や予後についても簡潔にふれる。

[結果および考察]

前縦隔腫瘍の検出は胸部単純X線写真とCT共に容易であった。X線学的な腫瘍の形態は、特にCTでの認識が容易で、周囲臓器浸潤の推定に役立った。手術によって確認された周囲臓器浸潤は心膜3例、胸膜2例、肺1例にみられ、いずれも術前に診断が可能であった。しかし、画像診断は、心膜、胸膜、や肺浸潤が疑われる場合に浸潤性胸腺腫との鑑別が困難であった。縦隔大血管への浸潤が強い場合は、浸潤性胸腺腫やlymphoblastic lymphomaとの鑑別が不可能であった。治療はstage IVa例および縦隔大血管への浸潤が著明なstage IIIの1例に化学療法と放射線が施行されたがそれぞれ、8カ月、1年9カ月に死亡した。他4例は拡大胸腺摘出術および浸潤臓器の合併切除がなされ、いずれも再発の兆候もなく健在である。胸腺癌の予後は、浸潤性臨床病期に依存し、画像診断でも両者の鑑別診断は困難である。

[結語]

従って、画像診断の役割は、胸腺腫等との鑑別診断よりも、伸展範囲を明確にし、根治的治療切除の可否を決定することにあると思われる。

39. 軟部組織気腫の画像所見一特に肺間質気腫と脊椎内硬膜外気腫

佐藤 功・川瀬 良郎・小林 琢哉・三谷 昌弘・

津内 保彦・児島 完治・高島 均・田邊 正忠

(香川医大・放)

[はじめに]

軟部組織気腫とは縦隔気腫、皮下気腫、後腹膜気腫をいい、比較的よく経験されるのは、気管支喘息や陽圧人工呼吸などによる胸腔内圧の上昇に伴う場合である。今回我々はこれらの気腫に加えて、肺の血管や気管支周囲の間質内の気腫である肺間質気腫と、脊椎内の脊髄外の気腫である硬膜外気腫の画像所見について報告する。

[対象および結果]

対象は当院のCT施行例のうち、肺間質気腫を認められた3症例であった。全例とも縦隔気腫と皮下気腫が認められた。2例はICU入院患者で陽圧呼吸が施行され、各々4回、6回のCTのうちに1度ずつ、その存在が認められた。他の1例は神経性食思不振症であり、気管支喘息の既往はなく、さらに硬膜外気腫も認められた。しかし胸部X線写真のみではいずれの症例も、肺間質気腫も硬膜外気腫も認められなかった。

[考察および結語]

縦隔気腫の原因は肺胞内圧の上昇により肺胞の断列が生じ、漏れた空気が気管支や血管の周囲間質を通過して縦隔に至るものである。さらに縦隔内圧の上昇により、皮下気腫が生じたり椎間孔を通じて硬膜外気腫に至ることがあるとされている。肺間質気腫は胸部X線写真上、縦隔気腫や皮下気腫があると認められ難いが、CTでは血管や気管支の周囲の薄い空気存在により診断された。この所見は縦隔気腫への発展が推定し得るとされている。また硬膜外気腫は喘息の場合は咳嗽の強さの指標として重要と言われるが、本例では栄養不良による組織の脆弱さが原因と考えられた。

40. 胸水貯留に伴う末梢性無気肺のCT像

一円形無気肺の成立機序に関連して一

森 雅一・林 邦昭・芦澤 和人・神崎 修一

(長崎大医・放医教室)

胸水は種々の疾患、病態で貯留し、それに接する末梢肺にはしばしば無気肺が生じる。この無気肺は、一般に圧迫性無気肺と呼ばれ、CT上胸水に沿って扁平ないし三日月状であることが多い。しかし中には、

腫瘤状で円形無気肺を思わせるような形態を示すこともある。円形無気肺と胸水との関連性については早くから注目されているが、まだ完全には解明されていない。今回我々は、円形無気肺と胸水との関連性を追求するために、胸水貯留に伴う末梢性無気肺について、胸水貯留を認めた159例210病変を対象とし、その形態をCTにて詳細に検討した。

胸水貯留に伴う末梢性無気肺をその形態により5型に分類した。無気肺がみられないものをtype 1 (46病変)、胸水に沿う扁平ないし三日月状の無気肺をtype 2 (79病変)、肺門に向かってなだらかな凸状の形態を示す無気肺をtype 3 (24病変)、胸膜とのなす角度が鋭角で腫瘤状の形態を示す無気肺をtype 4 (10病変)、air-bronchogramを伴う比較的広範囲の楔型ないし扇型を示す無気肺をtype 5 (51病変)とした。全体的にみると、無気肺は胸水の性状が滲出性で、貯留量が多く、貯留範囲が広い程、高頻度にみられ、貯留期間、貯留形態による出現頻度に有意差はみられなかった。形態別にみると、典型例と思われるtype 2やその高度例と思われるtype 5に比べて、円形無気肺に近い状態と思われるtype 3, 4は、胸膜肥厚を伴った炎症性滲出性胸水例に高頻度にみられ、経過中形態的变化がほとんどみられなかった。また、これらは、胸水の量も少ない例に多くみられた。円形無気肺は、単に胸水が貯留するだけでなく、胸膜の肥厚を伴う炎症性滲出性胸水貯留例に生じやすいことが示唆された。

41. 超高速CTの過伸展肺診断への応用について

藤井 恭一・花田 清彦・桜木 博章・木村真二郎・渡辺 文雄 (国病医セ・放)

0.2秒で撮影可能なImatronによる肺病変の解析を行ってきたが、高速であることから、呼吸、心拍動の動きによる人工産物が少ないために、気管支末梢(多分第4、5分枝)まで描出することが可能である。肺野末梢に見える気管支の横断面像の検討から、気管支壁の肥厚の有無により、尖症の有無などについて診断が可能ではないかと考えて検討を行ってみた。その結果、気管支壁の肥厚と尖症、肺線維症の予後について類推が可能であった。

即ち壁の肥厚と間質の器質化の類推が可能と考えられるので報告したい。

42. 超音波による乳癌の診断成績

後藤 有人 (都立医療技術短大)
鈴木 謙三・藤井 博史・園村 哲郎 (都立駒込病・放)

富永 健・林 和雄・戸井 雅和 (同・外)

87年4月より93年8月までの6年5月間に都立駒込病院内で組織像の判明している乳癌について、超音波診断成績、超音波と乳腺撮影の比較、癌の超音波像、組織型別超音波像を検討した。

[方法]

癌416病変について超音波診断能を求め、乳腺撮影成績と比較した。次に超音波像として11の所見を設定し、これらの出現頻度を求めた。装置は乳腺用アークスキャナASU-46 (アロカ)で、周波数は7.5MHzである。

[結果]

癌416病変では、陽性382、偽陰性34でSensitivityは91.8%であった。大きさ別Sensitivityは、2cm未満の癌140病変では90.7%であり、大きさ2-5cmの癌197病変では93.4%であった。いずれのSensitivityも良好であった。また病変が小さいほど診断能は低下した。癌416病変で超音波が偽陰性であった34のうち24病変は乳腺撮影で癌と診断され、全乳癌病変の97.6%が診断可能であった。のこり10病変の診断はいずれの方法でも不可能であったが、9病変は生検で確定診断が得られた。

癌の超音波像は、低エコー、形状の不整、辺縁不明瞭、境界エコーの不整、内部エコーの不均一、後方エコーの減弱が特徴的であったが、石灰化、側方陰影、嚢胞像や癌の特徴とされる縦横比(>1)やConnective tissue signの出現頻度は少なかった。2cm以上の癌では未満のものに比べ内部エコーの不均一が多く見られた。

組織像別超音波像は、辺縁不明瞭は硬癌に、内部エコーの不均一は乳頭腺管癌に、後方エコーは増強が粘液癌に、減弱・消失が硬癌に、側方陰影は粘液癌にそれぞれ多く見られた。

43. CO₂動注US-angiographyによる腎腫瘍の血流動態観察と鑑別診断について

堀越 浩幸・茂木 孝夫・石坂 浩・村馬 義人・松本 満臣 (群馬大・中放)

[目的]

腎腫瘍性病変に対し腎動脈に挿入したカテーテルよりCO₂ microbubbleを注入して腎腫瘍を超音波下で観察することにより断層像による血流動態の評価が可能となった。このCO₂動注US-angiography (以下US-AG) により腎腫瘍性病変の血流動態観察と鑑別診断の有用性について検討を行った。

[対象と方法]

対象は腎腫瘍性病変に対し腎動脈血管造影を施行した29例(腎細胞癌17、移行上皮癌4、血管筋脂肪腫2、局所性細菌性腎炎2、嚢胞2、扁平上皮癌1、黄色肉芽腫性腎盂腎炎1)であり、通常の腎血管造影施行後US-AGを施行した。方法はCO₂ 3mlと自家血5mlを三方活栓に接続しpumpingを繰り返しmicrobubbleを作成し腎動脈内に挿入されているカテーテルより用手的にゆっくりと注入した。CO₂ microbubble注入から腎皮質が造影されるまでを早期相、腎皮質からCO₂ microbubbleがwash outされた後を後期相に分類しvascular patternをhypervascular, isovascular, hypovascular, non-vascular patternの4型に分類し、hypervascular patternをhomogeneous, heterogeneous, marginalの3型に分類した。

[結果]

腎細胞癌、腎血管脂肪腫、扁平上皮癌では全例早期相、後期相ともhypervascular patternを示した。移行上皮癌はhypovascular patternを示したが内1例は腫瘤内部にhypervascularな成分があり、病理学的に腎細胞癌様の構築が認められた。局所性細菌性腎炎はisovascularで嚢胞はnonvascularであった。

[まとめ]

腎腫瘍に対するUS-AGにより腫瘤内の断層像による血流動態観察が可能となり鑑別診断に有用であった。また通常の血管造影で指摘できない腫瘤の血流動態が観察可能であった。

44. Chemical-shift MR imagingにおける副腎腫瘍鑑別

市川 智章・大友 邦・内山 暁・小泉 潔・大場 洋・野方 容子・可知 謙治・遠山 敬司・山口 元司 (山梨医大・放)

[目的]

副腎の腺腫と転移性腫瘍の鑑別におけるchemical-

shift MRIの有用性について検討した。

[対象]

腹部CT検査にて副腎病変を指摘され、MRIを施行した腺腫51例(機能性腺腫16例、非機能性腺腫35例)、転移性腫瘍43例の計94例とした。

[方法]

撮像に際し、chemical shiftを利用した脂肪抑制画像として、46例で0.5T装置を用い、spin-echo (SE) T₂-weighted image (T₂: TR/TE=2000/80)に加え、gradient-field-echo opposed phase T₂*-weighted image (T₂*: TR/TE/FA=300/22/20°)を、48例で1.5T装置を用い、SE fat saturation (fat sat) T₁- (500/15)、プロトンおよびT₂- (2000/40, 80)、造影T₁-weighted imageを撮像し、検討の対象とした。両者の鑑別には、それぞれの画像における腫瘍/肝臓の信号強度比を用いた。

[結果]

腺腫23例中、T₂*では21例(91%)が転移性腫瘍と鑑別できたのに対し、T₂では15例(65%)のみであった。fat sat T₁, proton, および造影T₁ではその有用性は認められなかったものの、fat sat T₂では腺腫28中、27例(98%)が転移性腫瘍と鑑別可能であった。

[結論]

副腎の腺腫と転移性腫瘍の鑑別において、chemical-shift MRIは有用であった。この理由として、腺腫では転移性腫瘍に対し、有意に脂肪成分の含有量が高く、chemical-shift MRIを用いることにより、この脂肪含有量の違いを画像に反映することができたためと思われる。

45. 慢性腎不全に伴う腎癌におけるdynamic MRI有用性の検討

岩井恵理子・河野 敦・野尻 陽子・早野 千恵・原沢 有美・河合 千里・成松 明子・重田 帝子 (東京女子医大・放医教室)

Fast FE法を用いてGd-DTPA投与後にdynamic MRIを慢性腎不全に伴う腎腫瘍、腎細胞癌6例、腎盂癌2例、腎血管筋脂肪腫1例、腎嚢胞2例に対し行った。使用した装置は東芝社製MRT-200 FX III (1.5T)で、撮像条件はTR 9msec, TE 3msec, TI 700msec, FA 25°, 160×256, 2NEX, スライド厚は1cmで1回の撮像時間は約6秒

である。Gd-DTPAを急速静注後に呼吸停止下に連続5回撮像しこれを早期相とし、その後の1分から3分の撮像を中間相、さらに7分から24分後の撮像を遅延相とした。腎細胞癌は全例で早期相が最も造影効果が高く、また腎細胞癌は腎盂癌に比べ、いずれの時相でも造影効果が高い傾向がみられた。腎嚢胞はいずれの相でも造影効果は認められなかった。早期相における信号強度の上昇率は正常腎機能を有する8例の腎細胞癌の上昇率より緩徐な傾向が認められたが、腎細胞癌は他の腫瘍に比べ急速な造影効果が認められた。これまでMRIでの腎細胞癌の診断はT1強調SE像で等信号強度を示すことが多く、また、T2強調SE像は多彩な信号強度を示し、その診断に苦慮することがあり、一方、Gd-DTPAによる造影効果に関しては、撮像時間の長いT1強調SE像では腫瘍の血流の多寡は評価することは困難であった。Fast FE法を用いたGd-DTPA投与後のdynamic MRIは早期相での血流の評価が可能であり、腎腫瘍の診断に有用であると考えられる。

46. 肝癌切除後における再発のCT診断

Double Phase Helical CTの有用性

片山 信仁・月岡 健雄・大石 卓爾・福永 淳・
平原 美孝・斎藤 徳彦・堀向 文憲・笹川 道三
(栃木県立がんセンター 画診)

[目的]

近年の診断技術の発達により切除可能な肝細胞癌症例が増加している。一方、切除後再発の早期発見、早期治療も重要な問題である。肝癌切除後再発の早期診断に、我々の提唱するDouble Phase Helical CT (DPHCT) がどのように寄与し得るかについて検討した。

[方法]

対象は肝癌切除後のフォローアップとしてDPHCTが施行され、径3cm以下の再発病巣の存在が疑われた13例である。なお、12例に複数回の術後経過CTが撮影され、10例にTAEを含む血管造影およびLipiodol CTが施行されている。撮影条件はX線ビーム幅10mm、寝台移動速度7.5または10mm/sとし、3ml/sで造影剤注入した後、30、90秒で全肝をヘリカルスキャンするdouble-phase法を用いた。再発が疑われた各病巣の造

影パターンを検討し、同時期に施行されたUSと検出能を比較した。

[結果]

総合判定により11例の再発が確認され、いわゆるpseudolesionを6例に認めた。再発症例の病巣の造影パターンは、高から低になるもの6例、高から等になるもの3例、等から低になるもの2例であった。一方、pseudolesionでは、高から等になる造影パターンが6例中5例に認められた。11例のうち7例にUSが施行され、4例は再発病巣が検出されなかった。

[結論]

DPHCTは肝癌切除後再発病巣の比較的早期の拾い上げにUSより優れていた。またdouble-phase法を用いることにより、病巣に対するある程度の鑑別に有用であることが示唆された。

47. 連続スキャン型CT診断の有用性と問題点

—ダイナミックCTとヘリカルCTの対比—

橋本 直人・清野 修・木城 敬志・景山 和廣
(福島医大・放科)
片倉 俊彦・鈴木 憲二・遊佐 烈・佐藤 孝則・
佐藤 勝正 (同・放部)

[目的]

X線CT撮影においてスリッピング方式の開発により連続スキャンが可能となり、ダイナミックCT：D-CT（指定断面において造影剤をボラス注入し、造影効果の経時的な変化を検討する）と、遅れてヘリカルCT：H-CT（寝台移動と連動することによりボリュームデータが得られる）が臨床に應用されてきている。今回われわれは、この2種類の連続スキャン法を対比し、それぞれの有用性と問題点について検討した。

[方法と対象]

使用装置は東芝製TCT-900Sであり、対象は主に肝腫瘍と脳腫瘍の診断に際し施行したD-CTとH-CTを対比した（両方のスキャンを同一患者に施行した例は少ない）。造影剤の投与方法及び撮影法は、D-CTでは、30～36mlのボラス注入後30秒間の連続スキャンを施行、次に残60ml注入後晩期相のスキャンを追加。H-CTはほぼ全量の造影剤が到達する時期にスキャンを終了するように設定し、肝腫瘍では、晩期相

のスキヤンも追加した。

[結果]

肝腫瘍に対してのD-CTでは、1病変しか検討できないが、H-CTでは、ほぼ全肝を動脈相で撮影でき、多発性の腫瘍や小病変の拾い上げにも有用であった。また肝血管腫や脳腫瘍ではD-CT時の連続スキヤンだけでは、不十分でより後期相の撮影が必要である症例が多かった。D-CTでは、上肢静脈確保位置での造影効果の差が大きく、呼吸の停止位置のズレという問題点もあるが、H-CTでは、これらの影響は少なく、D-CTでは、初期相の連続スキヤンより、晚期相まで撮影していくことが必要であった。

48. Dynamic MRIによる肝細胞癌TAE後の

治療効果判定

山川 耕二・伊藤 茂樹・深津 博・遠藤登喜子・
鎌田 憲子・石垣 武男 (名大・放)
石口 恒男 (名大医短・診放)
丸山 邦宏・仙田 宏平 (国立名古屋・放)

肝細胞癌TAE後にDynamic MRIを行うことにより残存または再発腫瘍を描出出来るとの報告はこれまでなされているが、再発を予見する上での臨床的な有用性についての検討はすくない。今回我々は、TAE後の13症例に、Dynamic MRIを行い、残存腫瘍の描出能と再発を予見する上での有用性について検討した。装置はSIGNA (1.5T) 及びVECTRA (0.5T) で、pulse-sequenceはGRASS, SPGRを用いGd-DTPAを静注後25秒毎に撮像した。動脈相での濃染像がみられれば残存腫瘍ありと判定し、TAE後100日前後の時期に撮影されたCTにて明らかな再発の像がみられるか比較を行った。MRIの結果とその後行われたCTの結果は良く一致した。

TAE後10日前後の時期にDynamic MRIを行うことで、数カ月後の追加治療を必要とする再発につながる腫瘍の残存を指摘でき臨床的に有意義であると考えられた。TAE後早期にDynamic MRIを施行した場合腫瘍周囲肝実質のearly phaseでの濃染や腫瘍内部の出血壊死によると思われる高信号域など紛らわしい所見はあるものの判定は可能であった。Multi-slice dynamic MRIによる全肝SCANがより望ましいと考えられた。

49. 膵病変におけるFat-suppressed T1WIの意義

大竹 修一・大串 雅俊・濱本 泰・白 玉美・
山口 昂一 (山形大・放)

[目的]

膵に対する脂肪抑制T1強調像 (FST1) の臨床的意義を検討した。

[対象]

膵に対して脂肪抑制T1強調像を行った計32例 (膵癌10、下部胆管癌2、膵炎7、硬化性膵炎1、mucin producing tumor 1、mucinous cystadenoma 1、正常例12)

[方法]

1. FST1における膵、肝、脾の信号強度をROIで複数計測して、膵/肝intensity比、膵/脾intensity比を求め、正常例、異常例について検討した。
2. FST1における膵腫瘍の存在診断能を、スコアー化して求め、FST1、T1WI、T2WI、CTについて比較した。

[結果]

1. 正常例のFST1信号強度比：正常12例の膵/肝intensity比は0.9以上で、膵/脾intensity比は1.2以上であった。
2. 膵癌、慢性膵炎、胆管癌等で、CT上膵に異常所見のある12例を信号強度比で検討すると、膵管に異常のないもの、膵管軽度拡張のみの症例では、正常と同様の比をとった。一方、膵管拡張があり膵萎縮の軽度ある症例、膵萎縮の強い症例の順で、信号強度の低下が見られた。信号低下の見られた5症例について、手術で慢性膵炎膵の線維化、膵外分泌細胞の脱落を確認した。
3. 腫瘍の存在診断能：膵癌、胆管癌では、FST1がT1強調像、T2強調像、CTと比べて最も正常膵組織と病変のコントラストが高く、腫瘍の存在診断に有用であった。

[結語]

FST1は、膵の腫瘍性病変の存在診断のみでなく膵外分泌能低下、膵線維化などの形態変化についての診断法として有用である可能性がある。

50. 膵鉤部のCT計測

氏田万寿夫・井田 正博・三井田和夫・村上 義敬
(大田原赤十字病・放)
水沼 仁孝・多田 信平 (慈恵医大・放医教室)

[目的]

膵頭部癌のほとんどは閉塞性黄疸や膵炎で発症することが多い。しかし膵鉤部に発生するものはこれらの症状を呈することが少なく、その発見に難渋する。また膵鉤部は解剖学的に超音波検査では捉えることが難しい。今回、膵鉤部に発生する腫瘍をCTにて捉えるために、正常と思われる膵鉤部の計測を行った。

[対象および方法]

腹部を対象としたCT検査例のうち造影が予定されていた症例に対し、体重を測定、造影時に脾静脈が上腸間膜静脈に流入するレベルより十二指腸水平脚のレベルまで5mm幅/5mmピッチでスキャンを行った。そして読影時に膵胆管系に異常を認めなかった症例100例の生データを光りディスクに保存。読影コンソールの画面上、4倍拡大し次のような計測を行った。

1) 縦径：脾静脈が上腸間膜静脈に流入するレベルの一つ下のスライスより十二指腸水平脚の見えるレベルの一つ上のスライスまでのスライス数。2) 厚さ：上腸間膜静脈へgastrocolic trunkが流入するスライスの中での前後径。3) 横径：膵鉤部に見えるスライスの中での最大横径。4) 鉤状突起の先端位置：先端が上腸間膜静脈より右側にあるものをⅠ型、上腸間膜静脈の下にあるものをⅡ型、上腸間膜静脈と上腸間膜動脈の間にあるものをⅢ型、上腸間膜動脈の下にあるものをⅣ型、上腸間膜動脈の下にあるものをⅤ型とし、先端の位置を分類した。5) 鉤状突起の形：>型と∩型に分け、二面のなす角度を測定した。

[結果]

- 1) 最小5スライス、最多15スライス、平均9.7スライスであった。
- 2) 最小12.5mm、最大35.3mm、平均23.1mm厚であった。
- 3) 最小22.5mm、最大55.5mmで平均39.3mm横径を示した。
- 4) Ⅱ型30例、Ⅲ型28例、Ⅳ型35例、Ⅴ型7例であり、Ⅰ型は見られなかった。
- 5) >型93例、∩型7例であり、二面のなす角度は最小16度、最大82度で平均44.1度であった。

51. 粘液性胆嚢癌の放射線学的検討

清野 哲孝・信澤 宏・橋本 東児・松井 青史・
本田 実・宗近 宏次・菱田 豊彦
(昭和大医・放)
副島 和彦 (同・第一病理)

[目的]

胆嚢癌が局所性または全周性の胆嚢壁肥厚を呈することは15～30%あり、この場合慢性胆嚢炎と胆嚢癌の鑑別は容易ではない。胆嚢癌のなかには、腫瘍内部に多量の粘液を含有するいわゆる「粘液性胆嚢癌」が存在するが放射線学的には検討されていない。胃の粘液癌では、肥厚した胃壁が粘液のためwater densityになり造影効果に乏しいという特徴的CT所見がある。もし粘液性胆嚢癌が粘液の存在により特徴ある画像所見を呈するならば慢性胆嚢炎の鑑別に役立つ。そこで、病理組織診断の確定した粘液性胆嚢癌4例(印環細胞癌2例、粘液癌2例)を対象として、特に癌のCT値や造影効果に着目し、画像所見を検討した。

[結果]

胆嚢壁は全例で全周性に肥厚し、超音波では肝よりhyperechoicないしisoechoicであった。単純CTで胆嚢壁はいずれもwater densityであった。造影CTで胆嚢壁の造影効果は乏しかった。病理学的には4症例全てで、胆嚢壁内に広汎に浸潤した粘液産生癌細胞を認めた。2例で胆嚢内腔に突出する大きなpolypoid lesionを認め、超音波では2例とも描出できた。CTでは胆嚢内腔がwater densityであり、造影してもpolypoid lesionは造影されず2例とも描出できず、超音波とCTで所見に解離があった。

[考察と結論]

粘液性胆嚢癌は病理学的には全胆嚢癌の約7%を占め、印環細胞癌は粘膜下浸潤し壁が肥厚する特徴がある。今回の検討で癌細胞は主に粘膜下層の胆嚢壁内にび慢性に浸潤し胆嚢壁が肥厚した。粘液を多く含有する腫瘍はCTではwater densityになるから、粘液を多く含有する胆嚢癌はCT値はwater densityになり、造影CTで造影効果が乏しい。大きなpolypoid lesionが超音波検査では描出できても、CTでは胆嚢胆汁とコントラストがつかず描出できない(所見に解離がある)ことも特徴的である。これらの点に着目すれば、胆嚢壁肥厚症例において慢性胆嚢炎と粘液性癌を鑑別できるであろう。

52. 転移性肝腫瘍切除における術前検査としての経動脈性門脈造影下ヘリカルCTの有用性

福永 淳・片山 信仁・月岡 健雄・大石 卓爾・平原 美孝・斎藤 徳彦・堀向 文憲・笹川 道三
(栃木県立がんセ・画診)

[目的]

門脈CTは肝占居性病変の検出率の高さより肝切除術の術前検査に有用である。今回我々は、転移性肝腫瘍切除の術前検査として7例に経動脈性門脈造影下にHelical CTを施行し (Helical CT during Arterial Portography, HCTAP)、その有用性について検討した。

[対象]

超音波、CTにて転移性肝腫瘍 (H1またはH2) と診断され、肝切除を考慮された7例 (直・結腸癌6例、胃癌1例) である。全例、非硬変肝である。

[方法]

装置はTCT900Sを用い、X線ビーム幅は5mm、テーブル移動速度5mm/sec.にて撮影した。撮影条件は、150mA、120KVpである。上腸間膜動脈に留置したカテーテルよりイオベルソール (オプチレイ[®]240) 50mlを生理的食塩水にて2倍希釈した造影剤100mlを1.5ml/sec.で自動注入装置にて注入。注入開始より50秒後から1回の呼吸停止下に、肝上縁より肝下縁まで撮影した。全肝スキャン時間は25-30秒であった。得られたHCTAPと術中超音波所見とを比較した。

[結果]

7例全例ともHCTAPにて正確な病巣存在診断が可能であった。6例にて転移性肝腫瘍切除術が施行された。他の1例はHCTAPにてH3と術前診断し、術中所見にてもH3であったため、結腸癌切除のみ施行された。

[結語]

HCTAPは短時間にて全肝を撮影可能であり、従来に比べ少ない造影剤ヨード量で、全スライスとも同等度のCT値上昇レベルを保ったまま、全肝のスキャンが可能である。本法は1回の呼吸停止下の全肝スキャンであり、体軸方向にて切れ目のない画像が得られる。HCTAPは転移性肝腫瘍切除の術前検査法として非常に有用である。

53. 肝腫瘍の超常磁性酸化鉄 (AMI-25) 造影MRIと造影ヘリカルCTの比較検討

山本 和宏・清水 雅史・平石久美子・芦名 謙介・相模 昭彦・久田 洋一・新武 慶興・前田 裕子・植林 勇
(大阪医大・放)

[目的]

肝腫瘍症例に対して超常磁性酸化鉄 (AMI-25) 造影MRIと造影ヘリカルCTを施行し、各々の結節の描出能を比較しその臨床的有用性について検討した。

[対象]

肝細胞癌16例、転移性肝癌1例の計17症例 208病巣

[方法]

AMI-25造影MRIは、GE社製1.5Tを使用し、単純MRI撮影後に、AMI-25 (10 μ molesFe/kg) を30分間かけて点滴静注し、30~90分後にSE法: T₁WI (500/20) T₂WI (2000/70) PDWI (2000/20) にて撮影した。造影ヘリカルCTは、東芝社製Xforceを使用し、ヘリカルスキャンモード (1.5秒/1回転で連続20回転)、X線ビーム幅: 5mm、テーブル移動速度: 5~7mm、にてIopamidol 300を自動注入器を用いて3.0~3.5ml/秒で総量150ml注入、早期像として注入開始30~35秒後、後期像として90~95秒後に撮影した。AMI-25投与前後での各条件下でのC/N比の変化を検討し、結節の検出数を大きさ別にヘリカルCT早期像、ヘリカルCT後期像、AMI-25投与前後MRI各パルス系別について比較検討した。

[結果]

①MRIでは、AMI-25投与に条件下で有意なC/N比の上昇を認めた。②病変の検出能はAMI-25造影MRI、造影ヘリカルCT早期像、plain MRI、造影ヘリカルCT後期像の順に優れていた。③AMI-25投与によりサイズの小さい特に10mm以下の病巣に著明な検出能の向上を認めた。④対応あるWilcoxon検定では、10mm以下及び総数にて造影前後MRIに有意差を認めた。(p<0.05)

[結語]

①AMI-25造影MRIにてサイズの小さい特に10mm以下の病巣にて検出能の向上が認められ、本造影剤による微小病変の検出能の向上が期待でき、臨床的に有用であると考えられた。②組織診断にて高分化型HCCと診断された一症例にて腫瘍内にAMI-25の取り込みを認め、診断に注意が必要である。

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いません。

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