

新生児低酸素虚血性脳症と潜在性脳血管障害

早川 克己

京都市立病院 放射線科

新生児における低酸素虚血性脳症を早期産児と正期産児、重症度を partial asphyxia, profound asphyxia に分けてMRIを中心とした画像所見について述べる。また最近注目されている潜在性脳血管障害についても述べる。

1. 正期産児における低酸素虚血性脳症 (HIE)

1-1. 正期産児における重度低酸素虚血性脳症

この損傷の特徴としては、脳の中心性損傷であり、深部灰白質とそれにローランド皮質も同時に侵されることがある。

1-2. 正期産児における軽度から中等度仮死による低酸素虚血性脳症

大脳境界領域(分水嶺領域)であり、境界領域への虚血性変化として起こる。この領域は画像上、傍正中に前後に縦に走る領域なので、Parasagittal cerebral injuryといわれる。

2. 早期産児における低酸素虚血性脳症 (HIE)

2-1. 早期産児における重度低酸素虚血性脳症 profound asphyxia

早期産児における重症低酸素虚血性脳症は、正期産児の重症低酸素虚血性脳症と同様に、脳幹部、基底核、視床、小脳などの損傷が起こる。

2-2. 早期産児における軽度から中等度仮死による低酸素虚血性脳症: Germinal matrix Hemorrhage-Intraventricular Hemorrhage (IVH) および脳室周囲白質脳症 (periventricular leukomalacia:PVL)

早期産児のIVHは大多数がGerminal matrix Hemorrhageを合併している。34週以降では、Germinal matrix Hemorrhageの頻度が激減する。画像においては、SWIによって陳旧性出血の感度が上昇した。

近年は、上衣下出血の頻度が減少して、低出生体重児を主とした脳室周囲白質脳症が増加傾向にあると言われる。白質損傷(white matter injury)は、嚢胞性変化を主体としたcystic PVL(focal PVL)と白質にびまん性に起こるdiffuse PVLに分類されており、focal PVLは脳性麻痺の後遺症をdiffuse PVLは認知行動障害と関連すると言われている。

3. 潜在性脳血管障害

潜在性脳血管障害とは、最近 Presumed perinatal ischemic stroke という概念が提唱されている。診断基準としては1) 36週以上の正期産児であり正常周産期歴、2) 生後28日以降における局所的神経学的異常あるいは痙攣で発症、3) CT、MRIにおいて限局的な慢性期脳梗塞が証明されていることである。除外項目として Global injury; hypoxic-ischemic encephalopathy, water-shed infarction, periventricular leukomalacia が含まれる。

その分類としては、MCA ischemic stroke、PCAやACAなどのMCA領域以外のOther arterial ischemic stroke、そして、静脈系梗塞であるPeriventricular venous infarction が挙げられている。臨床症状の特徴と、MRI画像について説明も行う。

小児の脳炎及び急性脳症の画像診断

石藏 礼一

兵庫医科大学放射線医学教室

小児神経系感染症には、髄膜炎、脳炎があり、また感染症を起因とする急性脳症がある。本講演では、小児に多いウイルスを原因とする脳炎、急性脳症を中心に概説する。

脳炎は、一次性脳炎と二次性脳炎にわけることができる。

一次性脳炎は病原微生物が脳を直接侵襲しておこるもので、小児ではウイルス性が代表的である。臨床的には、発熱、食欲不振、の全身症状に加えて、意識障害、頭蓋内圧亢進症状、神経学的局所症状、髄膜刺激症状などがみられる。画像診断では CT、特に MRI により、びまん性脳浮腫や脳灰白質（皮質、深部灰白質）の局所の異常が描出される。手足口病脳炎における脳幹部脳炎など、各ウイルスにてしばしば特異的な部位が障害され、画像は病原ウイルスを推察する手がかりとなる。

二次性脳炎は感染を契機とする免疫反応による脳障害で、急性散在性脳脊髄症 acute disseminated encephalomyelitis: ADEM が代表疾患である。ADEM は急性に発症する中枢神経系自己免疫疾患で、小児に多く、先行感染を伴うことが多い。MRI にて病変の多くは皮質下白質にみられるが、灰白質、基底核に病変をみることもある。ADEM の症状はしばしば非特異的であり、MRI はその診断、および病変の広がり の把握に有用である。

急性脳症は中枢神経の非炎症性の浮腫により生じた急激かつ広範囲な脳の機能障害の総称である。臨床的には意識障害と頭蓋内圧亢進症状、けいれんを伴う。乳児小児に多く、ウイルス感染を誘因とするものが多い。サイトカインが関与するものは DIC、MOF を伴う全身疾患である。発生機序別に代表的病型を示すと、I 代謝異常によるもの：古典的 Reye 症候群、II サイトカイン過剰によるもの：Reye 様症候群、出血性ショック脳症症候群、急性壊死性脳症、III 興奮毒性 (excitotoxicity) によるもの：痙攣重積型急性脳症、前頭葉を主として障害する乳幼児急性脳症、側痙攣片麻痺症候群、IV 可逆性の脳梁膨大部病変を有する脳炎、脳症 Clinically mild encephalitis / encephalopathy with a reversible splenial lesion (MERS) などがあげられる。どのウイルスでもどの病型も示しうる。画像では、代謝異常、サイトカイン過剰によるものの急性期 CT のびまん性脳浮腫、興奮毒性によるものの亜急性期の拡散画像高信号、MERS の脳梁膨大部一過性卵型拡散画像高信号など、特徴的所見がみられ診断に有用である。

以上の脳炎、脳症は臨床的にはしばしばオーバーラップがみられる。

各疾患について、特徴的な画像を呈示しながら解説する。

頭蓋底病変の画像診断

北島 美香

熊本大学医学部附属病院 中央放射線部

頭蓋底は頭蓋内と頭蓋外の組織の境界をなす構造であり、骨、孔、裂、管からなり、これらの多くの孔、裂、管を神経、血管が通過している。頭蓋底病変の画像診断では、これらの複雑な解剖を理解することにより、病変の広がりや鑑別診断を絞ることができる。

ここでは、頭蓋底病変を 1) 腫瘍、2) 炎症・肉芽腫性疾患、3) 骨病変、4) 血管病変に分類し、鑑別診断の進め方について、読影で重要となる解剖を含めて解説する。頭蓋底に発生する頻度が高い腫瘍は、髄膜腫と神経鞘腫である。髄膜腫は前、中、後頭蓋底のいずれにも好発するが、頭蓋底の髄膜腫では頭蓋底の孔を介して頭蓋外進展を示すことがある。神経鞘腫は中、後頭蓋底に好発するが、前頭蓋底にも神経原性腫瘍が発生する。神経鞘腫は、嚢胞変性や内部に出血を伴うこともあるが、神経に沿った進展を確認することが重要である。嗅神経芽腫は前頭蓋底に特有な腫瘍である。また、頭蓋底では頭頸部領域の悪性腫瘍の神経周囲進展が重要である。神経周囲進展は三叉神経、顔面神経に沿った進展が多い。ここでは、特に三叉神経の解剖と三叉神経に沿った神経周囲進展を解説する。頭蓋底炎症性病変では、眼窩尖端 - 傍鞍部の炎症、肥厚性硬膜炎、周囲炎症性病変からの波及について解説する。頭蓋底の炎症は、免疫能低下者に起こることも多く、いったん頭蓋底に炎症が起こると難治性となる。そのため、早期の画像診断が必要である。脊索腫、軟骨肉腫は頭蓋底に特有な骨病変であるが、骨転移も忘れてはならない。血管病変では、硬膜動静脈瘻について解説する。硬膜動静脈瘻は、硬膜動脈を主な流入動脈とし、硬膜静脈洞や脳表静脈に流出する動静脈短絡病変である。頻度が高いのは、内頸動脈海綿静脈洞瘻であるが、後頭蓋窩にも好発する。硬膜動静脈瘻は流出静脈の経路、還流の程度により様々な症状を呈するが、診断には TOF-MRA や MR-DSA が有用である。TOF-MRA では静脈洞内に硬膜動脈から連続する小さな点状高信号域を認め、還流する静脈の flow が早くなると TOF-MRA でもこれらの静脈は高信号を呈し、拡張が加わると T2 強調画像でも flow void として描出される。病変部静脈洞には血栓を伴うことも多く、血栓の評価には造影後 thin slice T1 強調像系の画像が有用である。造影剤を用いた MR-DSA では早期の流出静脈の描出、fistula point の把握が可能である。

唾液腺の画像診断

加藤 博基

岐阜大学医学部附属病院 放射線科

唾液腺は大唾液腺と小唾液腺に大別され、各唾液腺が唾液分泌を主とした機能を有し、多彩な疾患が発生する。耳下腺や顎下腺は表在性に位置する臓器のため、超音波での観察が有用であり、超音波ガイド下での生検も容易である。一方、深部病変の診断には CT や MRI が有用であるが、特に MRI は組織コントラストに優れており、局在や進展範囲の診断および質的診断に寄与する。国際的に広く認知されている唾液腺腫瘍の組織分類は WHO 分類であると考えられるが、2005 年に改訂された Pathology and Genetics of Head and Neck Tumours (第 3 版) には多数の唾液腺腫瘍が記載されており、稀な腫瘍が追加され、名称が変更された腫瘍もあるため、改訂毎に複雑化している。唾液腺腫瘍の約 9 割が上皮性腫瘍であるが、耳下腺には多形腺腫とワルチン腫瘍の発生頻度が高い。このため、耳下腺腫瘍の画像診断では多形腺腫とワルチン腫瘍の典型的な画像所見を正確に理解することが重要である。典型的な多形腺腫は境界明瞭で円形や分葉状の形態を示し、粘液基質や類軟骨基質を反映して T2 強調像で高信号を示すが、構成組織により T2 強調像で様々な信号強度を示すことがある。ワルチン腫瘍は中高年男性の耳下腺下極に好発し、両側性または多発性に発生することがあり、随伴した嚢胞内に高蛋白成分を含むと T1 強調像で高信号を示す。MRI は病理学的変化を忠実に画像化することができるため、病変内に生じた病理学的変化を想像しながら画像診断する必要がある。最近ではダイナミック造影検査や拡散強調像の ADC 値を用いて唾液腺腫瘍を鑑別する試みが行われており、多くの論文が報告されている。多形腺腫はダイナミック造影検査での遅延性濃染 (Peak Time > 120 秒) と高い ADC 値が特徴である。ワルチン腫瘍はダイナミック造影検査での早期濃染 (Peak Time < 120 秒) と抜け像 (Washout Ratio > 30%)、低い ADC 値が特徴である。これらの撮像法から得られる情報を補足的に用いて、臨床所見を参照しながら、総合的に唾液腺腫瘍を画像診断することが望ましい。本講演では頻度の高い唾液腺腫瘍と非腫瘍性病変の症例を提示しながら、その画像所見の特徴を概説する。

肝の画像診断

五島 聡

岐阜大学医学部附属病院 放射線科

肝細胞癌は多様な画像所見を呈し、しばしば診断に苦慮することがある。早期肝癌とは 2cm 以下の不明確な結節型の高分化型小肝細胞癌と定義されているが、病理学的にも診断が困難である経験は少なくない。これまで血管造影下 CT などによる肝動脈血流、門脈血流の詳細な評価により議論がなされてきたが、細胞膜トランスポーターの異常を検知する EOB 造影 MRI ではより早期の段階で局所肝細胞の異常を検出できる可能性に期待が高まっている。臨床現場において、外来検査で行える EOB 造影 MRI は非常に有用な役割を担っていると考えられるが、本講演では肝細胞相のみで低信号域として描出される結節の評価、超音波スクリーニング検査で検出された結節性病変の診断、肝細胞癌術前精査における注意点に着目して解説する。

また、肝細胞癌以外の common な結節性病変である、転移性肝癌、肝血管腫、早期濃染偽病変については、これまで議論されてきた従来の Gd 造影剤を用いた画像所見と EOB 造影 MRI 所見とは若干の解離を示すものがある。血管腫は早期の辺縁部結節状濃染と平衡相にかけた内部への急速な増強効果の広がりといった典型的所見の他に、早期濃染型や遅延濃染型といった画像所見が知られているが、EOB 造影 MRI ではわずかな濃染が認識しづらい傾向もあり、しばしば転移性肝癌との鑑別に注意を要する。ほとんどの血管腫と転移性肝癌は EOB 造影 MRI にて鑑別可能ではあるが、稀ながら鑑別困難な症例では従来の Gd 製剤でのダイナミック MRI やヨード性造影剤を用いたダイナミック CT を追加することも推奨される。A-P shunt に代表される早期濃染偽病変も、一般的には肝細胞相では周囲肝実質と等信号となることが、肝細胞癌との鑑別点とされているが、偽病変の中にも肝細胞相で低信号を示すものがしばしば経験される。これらの鑑別についても自験例や他の報告をもとに解説をする。

本講演内容が明日からの日常診療に少しでも役立つことを祈願する。

胆膵の炎症性疾患の画像診断

蒲田 敏文
金沢大学放射線科

本教育講演では胆膵の炎症性疾患のうち 1. 肝内結石と肝内胆管炎。2. 急性胆嚢炎とその関連疾患(急性壊死性胆嚢炎、胆嚢捻転症、出血性胆嚢炎、気腫性胆嚢炎、Mirrizi 症候群など)。3. 急性膵炎の診断と重症度判定について述べる。肝内結石はビリルビン結石が多いが、単純 CT では石灰化が乏しいために診断できない場合がある。しかし、ピ石は MRI の T1 強調像で高信号を呈するので、肝内結石の診断には MRI が有用である。肝内胆管炎はダイナミック CT の動脈相で一過性の不均一濃染を示す特徴がある。これは胆管炎の炎症波及により肝内グリソン鞘内の末梢門脈血流が低下し、代償性に動脈血流が増加するためと考えられている。また、胆管炎の炎症が改善すれば、濃染も低下してくるので胆管炎の経過観察にも有用である。急性胆嚢炎の特徴は、胆嚢壁内血流増加を反映して、胆嚢から肝実質に還流する胆嚢静脈血流増加により、胆嚢周囲がダイナミック CT で濃染する点である。急性肝炎や腹水に伴う胆嚢壁浮腫は胆嚢炎による胆嚢壁の浮腫性肥厚と類似するので注意する必要がある。出血性胆嚢炎では、胆嚢内から総胆管内が高吸収を示す。MRI も出血の診断には有用である。壊死性胆嚢炎の診断には造影ダイナミック CT が必要であり、胆嚢壁ならびに粘膜の造影効果が不良となる。気腫性胆嚢炎では胆嚢壁内、胆嚢内腔および胆管内にガスを認める。Mirrizi 症候群の特徴は胆嚢頸部あるいは胆嚢管の結石による胆管の圧排狭窄あるいは胆嚢頸部の炎症の波及による胆管狭窄で閉塞性黄疸を生じる病態である。診断の決め手は胆嚢頸部、胆嚢管の結石を証明することである。急性膵炎の画像所見には、膵腫大、膵周囲脂肪濃度上昇、前腎傍腔の液体貯留、前腎筋膜肥厚、仮性嚢胞、膵実質壊死、後腹膜～横行結腸間膜の脂肪壊死がある。脂肪壊死を伴う膵炎は重症例が多いので、液体貯留と脂肪壊死の鑑別は重要である。脂肪壊死は CT ではやや濃度が高く、造影 CT では均一な造影効果を示し、既存の血管の走行が同定できる。また、出血を伴うことが多いので、脂肪抑制 T1 強調像で高信号を呈する特徴がある。急性膵炎の重症度判定は膵炎の拡がりや膵の造影不良域の程度による決定される。したがって、重症度判定には造影 CT が必要である。

一般診断医のための心臓 CT の ABC

陣崎 雅弘

慶應義塾大学 放射線診断科

心臓CTは、単純CTで評価するカルシウムスコアリング、造影CTで評価する冠動脈CTとCT perfusionがある。

カルシウムスコアリングは冠動脈の石灰化の定量評価を行うもので、各スライスでCT値が130HU以上で、かつ2ピクセル以上の面積を有する部分を有意な石灰化とし、その石灰化部分の最高のCT値によって重み付けを行い、石灰化の面積に重み付けを乗じた数字を算出する。石灰化量は総プラークボリュームと相関し、石灰化がなければ高い確率で有意狭窄は否定できる。無症状で冠動脈疾患の中等度のリスクを有する患者がよい適応とされている。

冠動脈CTは、冠動脈の解剖学的走行、冠動脈狭窄の診断、冠動脈壁評価、などに関する情報を提供することができる。このうち、冠動脈の解剖学的走行はCTの有用性が最も確立されている役割である。冠動脈起始異常、単冠動脈、冠動静脈などの診断は血管造影と対比して正確に描出できる。冠動脈狭窄の診断能は、64スライスCTでは感度、特異度ともに90～95%ときわめて高く、特に陰性的中度は100%に近い値が報告されている。胸痛を有し、虚血性心疾患が中等度疑われる患者の評価がよい適応とされている。狭窄の解析においては、1枚の画像で病変分布を提示できるAngiographic viewが患者への説明や治療計画の立案において有効である。

CT perfusionは心筋虚血を見ることができる。虚血性心疾患患者の治療方針や予後を考えるうえで、冠動脈狭窄の有無より心筋虚血の有無の判断が重要で、冠動脈CTは必ずしも機能的有意狭窄すなわち虚血を予測できるわけではない。このため、薬剤を負荷して造影早期相で心筋の染まりを観察するCT perfusionに期待がもたれている。また、冠動脈狭窄とSPECTで推定される心筋血流予備能を統合的に評価するCT/SPECT融合画像の検討が行われている。

読影においては、まず画質を評価し、診断精度が十分得られる画像であるかどうかを判定する。続いて横断像を見て、心臓外病変、冠動脈外心臓病変を評価し、最後に冠動脈を評価する。冠動脈の読影は、病変部位、狭窄度、プラーク性状、石灰化の有無、positive remodelingの有無などを記載する。放射線科医としては、心臓外病変をきちんと読影できることの意義が高い。

一般診断医のための心臓 MRI の ABC

北川 覚也

三重大学医学部附属病院 中央放射線部・放射線診断科

一般診断医にとって心臓、とくに MRI による心臓の画像診断はなじみの薄い領域であるが、その診断的価値は確立されている。ヨーロッパでは国際多施設共同のレジストリが進行中で、すでに数万人規模の心臓 MRI のデータが登録され、心臓 MRI の価値をリアル・ワールドで再確認し、患者マネジメントの改善につなげようとしている。

心臓 MRI には非常に多くの撮影法があるが、基本となるモジュールはシネ MRI と遅延造影 MRI である。これから心臓 MRI を始めようという施設は、まずこの 2 つの撮影をマスターする必要がある。シネ MRI は、現在もっとも正確で再現性が高い心機能および局所壁運動の評価法と考えられている。エコー検査と異なり、エコーウインドウの制限を受けず、任意の断面を撮影可能で、ディスク総和法を用いることで左室変形があっても正確な容積を求めることができ、死角なく局所壁運動を評価できるためである。

もう一つの柱である遅延造影 MRI は、造影剤投与後 10 分以上経過した遅延相に T1 強調画像を撮影する方法だが、インバージョンリカバリ法を利用することで、梗塞や線維化を明瞭な高信号領域として描出する。梗塞の検出と心筋バイアビリティの評価において心筋血流 SPECT を凌ぐ診断能を有し、虚血性心筋症、拡張型心筋症、サルコイドーシス、アミロイドーシスなど、さまざまな心筋疾患の鑑別にも有用である。

冠動脈疾患の疾患では、遅延造影 MRI 梗塞を用いて梗塞を可視化するだけでは不十分で心筋虚血の有無やサイズを評価することが求められる。負荷心筋パーフュージョン MRI は、アデノシン等による薬剤負荷中に造影剤をボラス投与し、その心臓での初回循環をダイナミック MRI で観察する方法である。狭窄冠動脈の下流の心筋は、正常灌流域と比べて薬剤負荷による血流増加が少ないため、造影剤ファーストパス中に一過性の低信号を示す。本法では負荷心筋血流 SPECT 検査よりも高い有意冠動脈狭窄診断能が報告されている。

さらに冠動脈 MRA を用いると 10 分前後の撮影時間で冠動脈全体を描出できる。現時点での空間分解能は X 線冠動脈造影や冠動脈 CT に及ばないが、造影剤使用や被ばくを伴わず非侵襲的で石灰化に強い利点があり、若年者が多い川崎病や冠動脈起始異常は、冠動脈 MRA の非常によく適応である。

胸部における血管系の正常変異

伊藤 雅人

名古屋市立大学医学部放射線医学分野

胸部における血管系の正常変異について、時間的に可能な範囲で症例呈示を含め順に供覧する。なるべく無症状ないし別件で偶然発見された成人例を呈示するように心がけたが、症例によっては有症状のものや小児例も含まれていることをお断りしておく。

【大動脈弓の正常変異】

- aberrant subclavian artery (鎖骨下動脈起始異常)
- right aortic arch (右側大動脈弓)
- circumflex retroesophageal right aortic arch (食道後大動脈弓型の右側大動脈弓)
- isolation of left subclavian artery (左鎖骨下動脈孤立症)
- double aortic arch (重複大動脈弓)
- cervical aortic arch (頸部大動脈弓)

【大静脈系の正常変異】

- persistent left superior vena cava (左上大静脈遺残)
- postaoartic left innominate vein (左無名静脈走行異常)

【奇静脈系の正常変異】

- aortic nipple (大動脈乳頭：左上肋間静脈)
- azygos continuation of inferior vena cava (下大静脈奇静脈連結)

【肺動脈系の正常変異】

- systemic arterial supply to the basal segments of the lung (肺底区動脈大動脈起始症)
- pulmonary artery sling (左肺動脈右肺動脈起始症)

【肺静脈系の正常変異】

- total anomalous pulmonary venous return (総肺静脈還流異常)
- partial anomalous pulmonary venous return (部分肺静脈還流異常)
- isolated pulmonary vein stenosis (肺静脈走行異常)

「正常変異」という領域は、新知見は出にくく、fascinoma; fascinating と -oma からの slang に対し画像診断を駆使して鑑別を挙げたり病理との相関を検討したりする分野でもないため軽視されがちであるが、知っておくべきである。common pattern ～正常変異～奇形は、決して別々の事象ではなく、正常変異でも症状を呈すれば“疾患”であり、合併奇形を示すこともあり注意深い読影が必要である。

胸部単純 X 線写真読影の pitfall： reading error をなくすための基礎的知識と読影法

高橋 雅士

滋賀医科大学医学部附属病院 放射線部

胸部単純 X 線写真 (CXR) は、前後方向に 15-20cm 程度もの厚みのある胸部構造の情報を無理矢理一枚の画像にまとめて評価しようという、やや乱暴な画像と言えなくもない。しかし、幸いなことに、胸部のほとんどの容積は、空気という陰性の造影剤によって占められており、ここに生じる様々な疾患の陰影を CXR はかなり正確に描出する。また、心臓、胸壁、横隔膜は、これらの肺に接していることによってその形状の評価が容易である。つまり胸部は、生体が本来有しているコントラスト差をそのまま画像として利用できる臓器であり、こういった利点は、他臓器ではみられない胸部の特徴でもある。一方、CXR の読影は必ずしも容易ではないことは周知の事実である。これは、上述のように、CXR が、大きな胸郭という三次元構造を無理矢理二次元の画像で評価することに起因する面が大きい。CXR の読影において reading error は不可避である。しかし、読影者は、可能な限りその error の減少に独力する必要がある。本講演では、以下のような内容で、可能な限り CXR の reading error を避けるための基礎知識、読影方法に触れてみたい。

1. 結節性病変診断の pitfall

- 1-1. 実際に、過去の大規模な肺癌検診の研究において、読影者はどのくらいの頻度で肺がんの reading error を経験しているのかのエビデンスについて述べる。
- 1-2. 偽陰性になりやすい肺癌の特徴について触れる。
- 1-3. reading error を避けるための読影方法について、以下のポイントを述べる。
 - a. 隠れた肺野を意識する。
 - b. 左右の肺野・肺門を比較する。
 - c. 過去の写真と比較する。
 - d. 癌が丸く写るという認識を捨てる。
 - e. 背景肺野の状態で癌の形態は修飾される。
- 1-4. 異常と間違えやすい Mimicking density にはどのようなものがあるのかについて述べる。

2. 非結節性病変診断の pitfall

- 2-1. 縦隔病変診断の pitfall
- 2-2. 骨・軟部病変診断の pitfall
- 2-3. 腹部病変診断の pitfall
- 2-4. 救急疾患診断の pitfall

子宮頸部嚢胞性疾患の画像診断

藤永 康成

信州大学医学部附属病院 放射線科

子宮頸部嚢胞性病変は日常の画像診断において高頻度にみられ、画像的に嚢胞性病変と診断されるもののうちのほとんどは良性である。しかしながら、頻度は低いものの悪性腫瘍も存在することから、画像に求められる最大の役割は、悪性病変と良性病変との鑑別診断である。本講演での「嚢胞性病変」は、画像的な嚢胞性病変であり、病理学的には嚢胞成分を含んだ充実性腫瘍を包含するものであることをあらかじめお断りしておく。

子宮頸部嚢胞性病変の中で最も頻度が高いのはナボット嚢胞で、これは慢性炎症の治癒過程で生じる貯留嚢胞の一種である。次に頻度が高いのはトンネルクラスターで、これは限局性の頸管腺造成であり分葉状でトンネル様の進展形式を呈する。その他にも、子宮頸部に発生する嚢胞性病変は多数あり、発生部位や性状で鑑別可能なものもあれば、鑑別が困難なものも多い。これらについて、画像所見と病理所見を対比しながら解説する。

最小偏倚腺癌 (minimal deviation adenocarcinoma: MDA) は、従来悪性腺腫 (adenoma malignum) と呼ばれていた疾患に相当し、病理学的には一見良性に見えるものの、子宮頸部深部や傍子宮組織に浸潤し、しばしばリンパ節にも転移する予後不良な疾患である。胃型粘液を産生することが知られており、HIK1083 抗体が補助的診断として MDA の早期診断に貢献してきた。近年、胃幽門腺化生と同様の概念である分葉状頸管腺過形成 (lobular endocervical glandular hyperplasia: LEGH) が提唱され、多くの症例で胃型粘液を発現することが明らかになるとともに、従来悪性腺腫と診断された症例の中に LEGH が含まれている可能性が示唆された。この概念が広まるにつれ、MDA の過剰診断および過剰治療が問題となり、画像所見についても再検討された。画像によるこれら二つの疾患の鑑別は極めて重要で、2006 年、2007 年に信州大学において開催された MDA に関する症例検討会 (日本産科婦人科学会の婦人科腫瘍委員会による多施設共同研究) での結果を提示し、特徴的な画像所見と鑑別に際しての問題点を解説する。合わせて、その他の腺癌との類似点などについても触れる。

卵巢嚢胞性病変の画像診断

前田 哲雄

神戸大学医学部放射線医学分野

女性骨盤に生じる腫瘍性病変は多種多様であるが、その中でも嚢胞性病変に遭遇する頻度が高い。まずその由来臓器の特定が骨盤画像診断をするうえで重要である。由来が卵巢であった場合、次に良性腫瘍か悪性腫瘍かの鑑別に進むわけであるが、病変の形態を正確に把握することが卵巢画像診断においても肝要である。卵巢腫瘍を形態的に分類すると、①単房性嚢胞(充実性構造なし)、②多房性嚢胞(充実性構造なし)、③嚢胞+充実性構造、④充実性腫瘍の4つとなる。本講演では①～③にかけての代表的疾患を供覧し、基本的な鑑別のポイントを概説する。また、近年急速に普及しているFDG-PETによる良悪性鑑別の可能性についても述べる。卵巢腫瘍の画像診断において、腫瘍の細かい組織型を言い当てるのは二の次であるが、実際の臨床では細かい組織型についての言及を求められることが少なくない。結果的に悩ましい症例が増えていくのであるが、本講演の後半では筆者が体験した悩ましい卵巢嚢胞性病変の画像をいくつか供覧し、診断のポイントを共に考えたい。具体的には、大きな充実構造を含有する内膜症性嚢胞、境界悪性や悪性嚢胞性粘液性腫瘍の類似疾患、微小嚢胞が散在する卵巢腫瘤などが今回の対象となっている。また、卵巢嚢胞性腫瘍に類似する紛らわしい非卵巢病変についても言及し、画像診断上の注意点などについて概説する。

膝関節の MRI - 基本とピットフォール -

新津 守

埼玉医科大学病院 放射線科

膝は十字靭帯と半月板という固有の関節内構造を有し、その疾患は多様多彩である。また膝は関節のなかでも検査頻度が高く、その損傷も多い。本講演では膝関節疾患の画像診断として靭帯、半月板に焦点を当ててその読影の基本、ピットフォールのエッセンスをお伝えしたい。

膝の靭帯ではその損傷の頻度が高く、かつ臨床上重要な前十字靭帯 ACL の診断に全力を尽くすべきである。ACL の診断には矢状断のみでなく、直交する冠状断、横断像で、靭帯の走行を追う診断作業が必要である。ACL の一部の線維のみが断裂する部分損傷は診断が難しい。脂肪抑制プロトン強調画像による bone bruise (骨挫傷) の描出が診断の key となることもある。また陳旧性 ACL 断裂は多彩な所見を示す。特に PCL に癒着性に癒着した ACL 断片が存在する。後十字靭帯 PCL 損傷は靭帯内断裂が多い。内側側副靭帯 MCL 損傷は一番頻度が高いが、その所見も多様である。癒着性肥厚を示す場合もある。外側側副靭帯 LCL の単独損傷はまれで、外側支持組織の複合体として機能し、損傷を受ける。腸脛靭帯炎は比較的頻繁に遭遇する。

半月板は大腿骨と脛骨の接合部の安定性と荷重分散、衝撃吸収、関節軟骨の保護を担う。半月板の外周約 1/3 は血行があり red zone と呼ばれ、この部に発生した小断裂は自然治癒が見込まれる。これに対し自由縁側 2/3 は血行がなく white zone と呼ばれる。斜半月半月靭帯の存在を知らないと半月板断裂と見間違ふことがある。微細な損傷の多い半月板病変には、高分解能、高画質画像が必要である。断裂の走向方向により思わぬ像を示す場合もある。例えば自由縁から斜走する垂直断裂は矢状断と冠状断で全く異なる様相を呈する。バケツ柄断裂にも多彩な variation があり、double decker, double peak なども経験する。また半月板には読影の際に問題となる normal variant も数多く経験する。膝横靭帯や meniscal root, popliteal hiatus などである。

肩関節の基本とピットフォール

佐志 隆士
八重洲クリニック

腱板断裂

基本1 棘上・下筋 - 腱板

棘上筋腱は棘上窩に起始し、大結節前方部分に停止する。棘下筋腱は棘下窩に起始し、上腕骨大結節部では、背側から回り込むように棘上筋腱におおいかぶさるように大結節前方～中央部分に停止する。この大結節部分は上面、中面と呼ばれる。この部分では棘上筋腱と棘下筋腱は強く癒合しており、一枚のシート状構造として存在する。このように棘上筋と棘下筋は停止部を大結節上面～中面共有し棘上・下筋 - 腱板を作り、機能的には共同二筋である。全層断裂の無い肩関節では棘上・下筋 - 腱板が収縮する時に、scapation (屈曲 - 外転) に機能する。腱板断裂は棘上・下筋 - 腱板の停止端が剥離する、もしくは一部に穴が開くように生じる。

基本2 部分断裂は痛みが問題

腱板断裂は棘上・下筋 - 腱板の前方部分に小剥離として生じることが多い。棘上・下筋 - 腱板に全層断裂、即ち、滑液包と関節腔との交通が生じると、断裂筋束と健常筋との間にズレを生じ、引き込みが生じる。この引き込みが生じると棘上・下筋の共同筋は筋力低下を生じる。また全層断裂を生じると関節腔が本来持つ陰圧を失い、不安定性を生じる。このような全層断裂で無い場合は、大半が停止部の部分的剥離であり、シート状に存在する停止腱は機能を失わない。剥がれた腱表面の erosion が痛みを生じ、この痛みが臨床的に問題となる。

基本2 腱板断裂部 (欠損部) への effusion filling-in で診断する。

「無いものは見えない」ので正常構造がどのように存在しているかを知る必要がある。腱板内欠損 (断裂部) への effusion filling-in (T2 high, 脂肪抑制 T2 very high) を持って断裂を診断する。

ピットフォール1 停止の剥離

腱が断裂するというと多くの方は、腱間での断裂を浮かべる。しかし、腱板断裂は腱停止部剥離の形態で生じる症例が多数ある。多くの症例では大結節上面の滑液包側から剥がれる。

ピットフォール2 断裂腱の引き込みと筋委縮評価

術前評価では筋委縮程度は重要である。腱板断裂が停止部を完全に失い全層断裂になると健常部との間にズレを生じて引き込みを生じる。筋委縮の評価は通常斜位矢状断でなされているが、一端引き込みを生じると、遠位横断面積の小さな部分がズレ込んでくるので筋委縮を過大評価することになる。

乳腺 MRI (最新 3.0T 乳腺 MRI のツボ)

植松 孝悦

静岡がんセンター生理検査科

近年、乳腺 MRI はマンモグラフィ・超音波検査と並んで乳腺画像診断の必須モダリティとしての地位を確立している。当院は術前および術前化学療法前の症例やマンモグラフィ・超音波検査で解決できない症例などに対して積極的に乳腺 MRI 検査を施行している。2010 年 4 月より PHILIPS 3.0-T MRI Achieva3.0T TX が稼働し、16ch 乳房専用コイルを使用して脂肪抑制併用両側乳腺 Dynamic MRI と In-plane/through-plane 高分解能矢状断乳腺 MR 画像をルーチンに撮像している。3.0-T は 1.5-T に比し、約 2 倍の SNR を得ることが可能であり、理論上は乳腺 MRI をさらなる高分解能画像と高速撮像の両立を実現するのに有利となる。しかし、アーチファクトや歪みの原因となる磁化率効果は 3.0-T で増加する。さらに乳房の解剖学的構造により、磁場不均一の影響を受け易く、脂肪抑制も不均一に成り易く“綺麗な”乳腺 MR 画像を撮像することは実際には難しい。3.0-T による磁化率効果の増加は特に両側乳房を撮像する場合は不利となる。しかし、最新ソフト (MultiTransmit 技術や SmartExam Breast 機能) を併用することにより、高分解能かつ高速撮像が両立した良好な両側乳腺 3.0-T MR 画像が得られることが可能である。その高分解能画像は病変の辺縁や内部構造のより正確な評価が可能であり、乳腺 MR 画像をさらなる病理ミクロ像に近づけることに成功した。また、高い時間分解能を保ったまま高分解能像を得ることができるので、病変と周囲正常乳腺との高いコントラストを保った“綺麗な”乳腺 MR 画像を得ることが容易となった。このように高い時間分解能と高分解能画像を両立できる乳腺 3.0-T MR 画像は、従来から問題とされている乳腺 MRI の specificity 向上に貢献できる。しかし、この高性能の 3.0-T MRI の能力を最大限に発揮させるには撮像方法やプロトコルの考案が非常に重要である。今回の講演では 3.0-T 乳腺 MRI の性能を最大限に発揮させるコツと“臨床的意義のある”乳腺 MR 画像を得るツボを述べる。

FDG-PET/CT 読影：生理的集積とピットフォール

福地 一樹

静岡県立総合病院静岡 PET イメージングセンター

FDG-PET/CT はグルコース類似の放射線薬剤を用いるため、FDG の基質としての性質から、投与時の全身および局所の糖代謝の状態に影響を受ける。従って、同じ患者（被験者）であっても、検査ごとに様々な画像を呈することが知られている。この点が、従来の CT や MRI などの形態画像と大きく異なるポイントであり、画像診断医にとっては、馴染みが無い、やっかいな点でもある。さらに、糖代謝（厳密には取り込み）を反映する FDG 集積は、組織の代謝活性を反映するものの、集積自体は悪性腫瘍に特異的なものではない。むしろ PET/CT 画像で認める集積の多くは正常組織への生理的集積（非腫瘍性あるいはそれに類似するもの）であり、この生理的集積を理解しないと、悪性腫瘍に関する正しい診断は出来ないともいえる。本講演では、PET/CT 読影時に遭遇する生理的集積やピットフォールの代表例に関して、「PET 研修セミナー」よりやや上級者向けの内容を部位別に解説する。

PET/CT に固有な技術的問題（アーティファクト）に加え、恒常的に認められる生理的集積、出現頻度やパターンに差異のある生理的集積、検査前～検査時の被検者状態に修飾される生理的集積などを解説する。PET/CT の読影においては、これら様々な原因で生じる集積を正しく判断するために、問診、観察情報を読影の一助にする工夫が必要である。

- 恒常的に認められる部位・臓器
 - 脳、腎尿路、肝臓
- 出現頻度・集積程度がばらつく部位・臓器
 - 扁桃、唾液腺、声門、外眼筋、心筋、乳腺、消化管（食道を除く）、生殖器、骨格筋
- 稀に認められる集積
 - 褐色脂肪（BAT）、胸腺
- 腫瘍以外の疾患が原因で認められる集積
 - リンパ節（RA、帯状疱疹、外傷、感染、感染）、骨（外傷、炎症）
- 体内異物・手術の関係するもの
 - 動脈グラフト、開胸術後の肋骨、腹腔鏡後、ケロイド、RT 後変化

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