

オートプシー・イメージング

死後にCT、MRI撮影

剖検との併用で精密な死因解明が可能に



剖検率の世界的な低下傾向が止まらず、今後の医学の発展を不安視する声がある。わが国の剖検率も約半数を誇った1950年代後半をピークに減少に転じ、今や20%にも満たない現実に直面している。「屍は活ける師なり」という言葉通り、真の死因を特定できる手段は剖検のみであり、その積み重ねが現在の医療水準を築いてきたことは言うまでもない。このような危機的状況のなか、オートプシー・イメージング (Autopsy Imaging; Ai) 学会が今月24日に設立される。Aiとは、剖検施行前に遺体に対して画像診断を行う検査法であり、病理所見と画像を対応させることで、死因のより精密な解明が可能になり、臨床医学に多大な貢献をすることが期待されている。発起人の1人である放射線医学総合研究所重粒子医科学センター病院臨床検査室の江澤英史医師(同学会事務局担当)に、第1回学術集会の開催に先立って、新たな概念である「Ai剖検」の意義などについて聞いた。

剖検率の世界的低下傾向にメス

「剖検率の低下には、CTやMRIなどの画像診断技術が進歩し、あえて剖検を行わなくても病巣の把握ができるようになったと思われることが影響しているようだ(江澤医師)」

同医師によると、世界規模で直面している剖検率の低下は、皮肉なことに、これまで剖検がもたらしてきた医学の進歩によるところが大きいのだという。

確かに、近年の画像診断技術の進歩は目覚ましく、CTやMRIを駆使することで、微小な病変まで詳細に捉えることが可能になってきており、生前の検査で病名を特定することが容易な状況だ。しかも、CT、MRIなど、わが国の画像診断機器の普及台数は世界有数であり、すべての国民は近隣の施設での受診が可能で環境が整っている。

このような状況下で、剖検の意義が、生前に撮影した画像診断の「答え合わせ」程度にすぎないのだとしたら、現状を憂うこともない。しかし現実には、原因不明の疾患、希少な疾患は数多く存在し、依然として剖検による解明が望まれている。さらに、生前の画像では正常と思われた部位に、剖検で重大な病変を発見するというエピソードは病理医の誰もが持つ経験でもある。

「画像診断単独では正診率の向上は望めても、100%の正診率は達成できない。解剖することで初めて病因の特定が可能になるような症例も少なからず存在する。今後の医学の発展のためにも、剖検率の低値安定傾向に対策を講じる必要がある(同医師)」

Ai導入で剖検率の向上期待

江澤医師が病理解剖を担当している放射線医学総合研究所重粒子医科学センター病院の剖検率は8割を超えている。わが国全体の剖検率が20%を割り込む状況下で驚異的な数字と言えよう。

剖検率低下の背景には、医療不信があるとされている。同院の高

い剖検率は日常診療の誠実な対応による部分が多いと言えるが、2000年に導入したAi剖検システムの存在も無視できない。

Aiとは、従来の剖検に画像診断の概念を組み入れたもので、具体的にはCT、MRIによる「死後画像診断」を行った後に剖検を行うことである。「外科医が事前の画像情報に基づき手術を行うのと同様に、遺体に対して剖検という侵襲を加える前に画像として病巣のイメージが得られるAi剖検では効率的な解剖が行える」と同医師は説明する。

従来の事前情報が皆無な状況での解剖と違い、剖検前の画像診断で「当たり」が付けられるため、目的部位に限定した「縮小解剖」も可能となり、このことが遺族からの剖検の承諾の取りやすさに少なからず寄与していると思われる。

実際、同院ではAi剖検システムを導入した2000年以降、剖検承諾例で遺体に対する画像診断を拒否した症例は1例もなく、80%を超える剖検率達成の一因となっているという。

病理的所見と対応する画像情報が得られる

Ai剖検を行うことの最大のメリットは、画像と剖検がセットとなることで、「病理学的検索に裏打ちされた高品質の画像データが得られること(江澤医師)にほかならない。

通常、生前最終(Final-Live)の検査画像は、治療行為の意義や検査自体が終末期のQOLに与える悪影響などを加味して、終末期に至る以前に撮影されるのが一般的である。このため、病理医は解剖して初めてわかる病変に頻りに遭遇することになるのである。

「疾患は終末期にも確実に進行しており、Final-Live撮影時と臨終時の病像は全く異なる。例えば、悪性腫瘍の原発巣であれば、発生時から治療を経た詳細な画像情報を

今月24日に学会設立



江澤英史氏

得ることは容易だが、Final-Liveの画像を撮影した後に発生した転移病変については事前情報なしに剖検を行うことになる(同医師)」

このため、病理医は主治医から聞き取った末期の臨床症状を頼りに剖検するほかなく、有益な情報を得るためには遺体に大きな侵襲を与えていくことになる。

もちろん、死後の病変組織を確認し、Final-Liveの画像から病巣の進展を推測するだけでも剖検の意義は十分だが、Ai剖検を行えば、入手できる情報の質は段違いに高くなる。得られた画像情報で異常を認められた部位について詳細な病理学的検索を行えるため、確度が100%の病理的所見と完全に対応する唯一無二の画像情報の入手が可能となるのだ。

このことが意味するところは大きい。同医師も「CTやMRIの読影所見を手がかりに剖検することで病理像の確認ができる。こうした画像・病理データを蓄積し、フィードバックしていくことで、日常診療での読影技術は飛躍的に進歩し、今後の医療に還元されていくことになる」と強調するが、仮に剖検例のすべてに、採取された組織に適合する画像データが添付され、その閲覧が実現すれば、臨床医の読影技術向上への貢献は想像に難くないであろう。

しかも、死後に撮影するCT、MRIの画像は、必然的に心肺停止・無血流の状態での撮影となるため、生体の撮影で付きまとう呼吸に伴う「ブレ」の心配が一切ない「非常に鮮明な画像」となる。このため、特に生体のMRI検査では捕捉が困難な肺や心臓などの画像データを蓄積していくことで、現在は不明の疾患の詳細が解明されていく可能性も秘めている。

逆に、心肺停止状態での撮影であるということは、診断技術として有効な手法である「造影」ができないことにつながるが、同医師は「その点はAiの宿命の欠点だが、そもそも造影の技術は単純撮影で判別できない病巣に対して、生体を破壊しない条件下で診断の質を高めるために生まれたもの。病理診断が伴っているAiには造影ができないという欠点を補

って余りあるメリットがある」と述べる。

剖検は貴重な献体のうえに成り立つ。故人・遺族の篤志に応えるためには、個々の遺体から今後の医学の発展につながるような有益な情報を読み取っていくことが重要であることは言うまでもない。

Ai剖検だからこそ判明した事例

ここで、Ai剖検の手順を紹介する。手順といっても非常に簡単なもので、従来の剖検と異なるのは、剖検および死後画像撮影の承諾が得られた症例に対して、剖検前にMRI(頭部横断像・体幹部冠状断像;検査時間30分)、全身CT(検査時間5分)の撮影の手間を加えるだけである。使用する診断機器は一般の診療に用いるもので、決して特殊な機器ではない。

さて、病理医は得られたばかりの画像情報に基づき、剖検を行っていくわけだが、「前情報のない解剖に比べて格段に剖検が行いやすい」というのが病理医である江澤医師の実感である。そのうえ前述した通り、剖検で得られる組織と時差のない画像が入手できることになる。

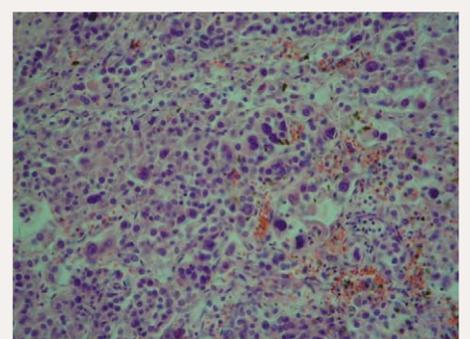
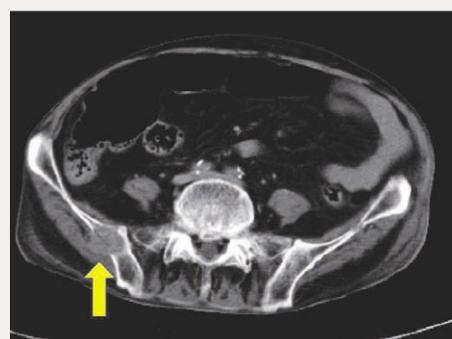
例えば、既に終末期以前のMRI検査で脳転移を認めていた肺癌患者のAi剖検を施行したことがあった。「当然、剖検によって大脳転移の腫瘍を確認することができるが、この患者に残されたFinal-Liveの画像は死亡3か月前のものであり、従来であれば画像と病理所見を比べてもあまり正確な対比はできなかった。しかし、Aiデータはまさに死亡時の腫瘍の状態を画像的に記録したもので、非常に高い価値を持つ(同医師)」

Aiがもたらしたメリットはそれにとどまらない。実はこの患者は生前に「腰痛」を訴えていたが、症状が軽いため「不定愁訴」と判断されていた。しかし、Aiにより右腸骨部に異常が鮮明に確認されたのである(図左)。

同医師は興奮した面持ちで語る。「この画像をもとにしたAi剖検により腸骨転移を確認できた(図右)。腰痛は転移によるものだったのだ。腸骨は通常の剖検では検索しない部位

次ページへ続く

図 Aiで右腸骨部に異常が確認された肺癌腸骨転移例のMR(左)と組織像(右)



内容量の表示方法義務付けを 吸入器が空かどうか現状では不明

【米ルイジアナ州ニューオーリンズ】キャピタルアレルギー・呼吸器疾患センター(カリフォルニア州サクラメント)のBradley Chipps博士は「定量噴霧吸入器(MDI)の薬効成分が空になり、高圧ガスのみが残っているのかどうかを調べる確実な方法がないのは重大な問題だ」と、米国アレルギー・喘息・免疫学会(ACA AI)の年次集会で報告した。

カウンターの採用を

小児呼吸器・アレルギー専門医であるChipps博士は「MDIは喘息治療の中心となる服薬システムであるだけに、信頼性を欠くというのは差し迫った問題だ」と指摘した。

同博士は「医師は患者に、吸入器に成分があとどれくらい残っているか調べる方法はないことを教育しなければならぬ」とし、「振ったり水に浮かべたりしても、空かまだ残っているかは予測できない。近い将来、用量カウンターの採用が義務付けられるだろう。カウンターが規制基準に定められるまで、患者は予備の吸入器を常備していなければならない。喘息は非常に変動しやすい疾患で、症状が急変することも少なくない」と述べた。

通常、吸入器の添付文書には「表示の投与回数を使用したら、缶の中身が残っているように見えても吸入器を廃棄すること」と警告が記されている。同博士らは、患者が添付文書に従い、投与回数を記録すべきことを知っているかどうかを調べた。MDIを使用している喘息患者の家族500例をデータベースから抽出し、電話インタビューを行った。

調査対象のうち、MDIをおもに利用しているのは35%であった。全回答者の84%が女性(平均年齢46歳)で、うち78%が「家族内に吸入器を使用する小児が1人以上いる」と回答し、その小児の59%は男児であり、平均年齢は9歳であった。

最後に出てくるのはガスだけ

回答者に対し、自分または罹患家族が咳、喘鳴、息切れを生じたときに使う吸入器のタイプの名称を挙げるよう尋ねたところ、32%が誤って回答し、吸入ステロイドあるいは長時間作用型気管支拡張薬とステロイドの合剤が入った吸入器のいずれかを挙げた。これらはいずれもコントロール治療に用いられる。

「短時間作用型気管支拡張薬」と正しく回答した被験者は342例で、うち32%が「1日1回以上用いている」と回答した。全米喘息教育・予防プログラムのガイドラインには、「本剤の使用が週2回を超える場合は喘息悪化の徴候である」と示されている。

全回答者のうち、25%は「発作時に吸入器を必要としたとき空だったことがある」と回答し、8%は「そのとき、911番に電話しなければならなかった」と回答した。911番への通

報は、発作用の吸入器を1日2回以上使用していると回答した患者の35%、5年以上前に喘息と診断された患者の33%が経験していた。回答者の54%が、推奨されるよりも頻りに気管支拡張薬吸入器の付け替えを行っていた。

回答者のうち36%が「吸入回数を正確に記録する方法(吸入器を使うたびに毎回記録する)を指示された」と回答した。このうち主治医に指示されたのは79%、薬剤師に指示されたのは6%、看護師に指示されたのは3%であった。「新しく購入した用量カウンター付き吸入器のどこに使用回数が表示されているかを知っている」と回答した人のうち、残り使用回数を答えられたのは24%であった。

発作用の吸入器が必要なとき空だったことがあると回答した人への質問では、82%が「何も出てこなくなったら吸入器が空になったと思う」と誤った回答をした。吸入器から何も出てこなくなる前の数回分は、気管支拡張薬がなくなり、高圧ガスのみが残った状態である。

(Copyright 2004 DoctorsGuide.com)

砂漠の低木やヒマワリから 低アレルギーのラテックス手袋

【ワシントンD.C.】天然ゴムを原料とする医療用手袋のラテックスアレルギー対策として、米国の砂漠地帯で生育する低木やどこにも見られるヒマワリから「ゴム」をつくる研究が進んでいる。

アレルギーを含まない天然素材

この数十年、HIVを筆頭とするさまざまな感染源の脅威が増し、医療従事者が患者に接触する際には必ずラテックス製の手袋を着用するようになった。お陰で感染のリスクは低減したものの、ラテックスに対する過敏反応という思わぬ重大な問題がクローズアップされてきた。医療従事者などラテックスと頻りに接触する人のおよそ5~10%はゴムに含まれる蛋白質により喘息・接触蕁麻疹・アナフィラキシーなどのI型即

時過敏反応を生ずる。こうしたリスクを避けるため、ラテックス製手袋メーカーは、手袋に含まれる蛋白質を減らすことにより、アレルギーのリスクを低く抑える方法を探し求めてきた。

マレーシアゴム輸出振興会議(在米)のEsah S. Yip博士は「実際、パウダーフリーのラテックス製手袋ならアレルギーを誘発する蛋白質を2,000µg/gから50µg/gかそれ以下まで低減できる」とコメントしている。

しかし、アジアのゴム輸出業者らは現在、市場において厳しい競争を強いられることを危惧している。それは米国でも育つ2種類の植物により、医療用手袋から従来の天然ゴムを全く排除できる可能性が出てきたからである。もちろん、医療以外の用途で使用されるゴム製品にも応用

でき、アレルギーのリスクを完全に駆逐できると期待されている。これら2種の植物とは、米国南西部の砂漠やメキシコに生育するグアユールゴムノキと、どこにでもあるヒマワリである。これらはアレルギーを全く含まないゴムの代替原料となるため、従来のマレーシア産ゴムの競合相手として注目されている。

初の商業用プラントがオープン

特殊素材および化学製品を扱うYulex社(カリフォルニア州カールズバッド)は、グアユール由来の天然ゴム製造に向けた初の商業用実験プラントをアリゾナ州マリコパに開設したと発表した。このプラントは年間750トン以上のバイオマスを生産できる能力を有し、研究および品質管理施設も併設されている。同社の社長兼最高経営責任者(CEO)Jeffrey Martin氏は「実験プラントは、医療用具メーカーの評価を受けるのに必要な量は生産できる。すべてが順調に行けば、現在所有しているグアユールゴムノキの10倍量を5,000エーカーの土地に植える予定である」と語った。

一方、コロラド州立大学(コロラド州フォートコリンズ)の植物遺伝学者らは、ヒマワリから取れるラテックスの量を増やそうと努力している。ヒマワリ由来のラテックスは低アレルギー性で、しかもヒマワリはグアユールゴムノキよりも栽培や収穫が容易とされている。

グアユールゴムノキもヒマワリも、米農務省(USDA)と協同で研究されている。というのも、米国は世界最大のラテックス消費国で、地球上で供給されるラテックスの約20%を使用しているからである。

世界中のゴムの約半分は合成ゴムで、ほかはブラジルの熱帯雨林やマレーシアのゴム園のパラゴムノキから製造されている。ニューメキシコ州立大学の農学者James Fowler氏は「パラゴムノキからゴムを抽出するのは簡単である。しかし、グアユールゴムノキの場合はまず植物組織をすりつぶしたのち、ラテックスを抽出しなくてはならないため、抽出手順は複雑になる」としている。

前ページから続く

であり、生前には画像検索が行われていない部分でもある。この症例ではAiを行わなければ、骨転移は発覚せず、不定愁訴として片付けられていたと思われる。こうした情報を地道に臨床医にフィードバックすることで、少しずつでも実際の医療向上に役立つ情報提供が可能になっていく。時差のないAi剖検だからこそ、貴重な献体を無にしなかった事例である。

従来の剖検と共存するシステム

1月24日にAi学会の第1回学術総会が開催される(このページ別稿)。認知度が低いAiの概念を普及させるためには、病理医と放射線科医のコンセンサス。臨床医、コメディカルを含めたスタッフの協力体制。法医学の関与 - が求められ、今回設立

される学会にはその基盤となることが望まれている。

また、今後の可能性として、東京都など行政解剖実施地域と協力していくことで、膨大な解剖データの質を一挙に向上させることも期待できるが、Ai学会にはそうした行政との折衝窓口の役割も期待されている。

ところで、一部にはAiの導入は、ただでさえ低率な剖検率の減少傾向に拍車をかけるという懸念の声も上がっている。死後のCT、MRIの撮影で病態の把握が可能なら、精神的な苦痛を伴う剖検は不要ではないかという考えから派生するものだ。

「Aiは剖検と併用することで、病理診断・画像診断の双方の質の向上をねらったので、従来の剖検と競合するものではない。実際、既に導入している少数の施設では、Aiで問題点が見出された症例の場合は、剖検の

承諾が得られやすくなったという事実がある」と江澤医長はこの点は強く否定する。学会設立により、Aiについての正確な情報を伝播し、誤解を解いていくのも使命だろう。

冒頭で紹介したように、わが国は世界有数の最新診断機器の普及国で

ある。「既にインフラは整備されている。死後の画像撮影がルーチンなものになれば、すべての人の死が今後の医学の発展に有益な情報となる(同医長)。剖検率が世界的低下傾向にあるなかで、注目していきたい学問分野である。

第1回オートプシー・イメージング(Ai)学会設立総会

日時 = 1月24日
会場 = 放射線医学総合研究所内(千葉市稲毛区)

大会会長 = 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター・辻井博彦センター長

おもな内容 = 特別講演「病理解剖の現状から見たAiが果たす役割の将来展望と期待」(藤田保健衛生大学病理部・黒田誠教授) クロス・オーバー・セッション(既存の各科の視点から見たAiの展開を提示) フ

ューチャー・ナビゲーション・セッション(Ai研究の学術的将来性の方向を提示) フリーディスカッション

参加費など = 入会金なし、年会費2,000円、会場費500円

問い合わせ先 = 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター(☎043-251-2111、内線7124)

詳細はAi学会ホームページ(<http://plaza.umin.ac.jp/ai-ai/>)を参照