

▶ 第2回オートプシー・イメージング学会

Ai導入が医療現場に与える影響

オートプシー・イメージング(Ai)とは、遺体の画像診断情報をもとに、精密な剖検を行う新しい検査概念で、その実施により、画像・剖検診断の質が相加・相乗的に向上することが期待されている。ここでは、川崎市で開かれた第2回オートプシー・イメージング学会(会長=帝京大学溝口病院臨床病理部・水口國雄教授)で報告された導入施設の事例を紹介し、Aiが医療現場に与えた影響を呈示する。わが国の剖検率は、わずか4%台に長期低迷しており、医療のさらなる発展のためには、早急になんらかの対策を講じる必要がある。

多発奇形の検索に有用

帝京大学溝口病院は、本格的なAiの導入に向けて学内の倫理委員会の認可を得た段階にある。今回、臨床病理部の田島康夫氏は、プロトタイプとして行った死産児と新生児9例に対する単純X線撮影後の剖検の経験から得られた知見を報告した。

同氏によると、同院では死後画像および剖検所見の検討を臨床医と病理医が共同で行っているが、剖検前に単純X線を撮影することで、特に腹部臓器の奇形が明瞭に掌握できたほか、解剖学的な記録としての価値も高く、多発奇形の検索手段として死後X線の撮影が有用となるといふ。

一方、心・大血管奇形例に施行したX線では心拡大などの画像確認にとどまることも明らかとなったが、同氏は「CTやMRIを用いることで、診断に十分な画像所見を得ることは可能になると思われる。精密な剖検による最終診断のためにも、Aiによる多発奇形の検索は不可欠と考え」と述べた。

実際、1985年にpostmortem CT(死後・検死CT; PMCT)を導入した筑波メディカルセンター病院(茨城県)では、外傷・非外傷の心肺停止例の大半の死因を高精度に推定することが可能になっており、2003年12月からはpostmortem MR(PMMRI)の導入も始まっている。

同院放射線技術部の会澤敏広氏は「現在、適切な撮像方法を検討中だが、PMMRIを用いることで、PMCTでは診断が困難だった脳幹梗塞や肺動脈血栓塞栓、虚血性心疾患の画像が捉えられるようになることを期待している」と述べた。

ところで、同院では、生体の検査に支障を来さない21時以降の画像機器の使用を基本とし、紙シートを機器に敷いたうえで、遺体を滅菌布に包んだ状態で撮影するなどの配慮を行っているが、遺体にCTやMRIを使用するに当たって問題となるのが、日常業務(生体への検査)に支障を来さないという前提と操作に専門の施設や技師を要する点。そこで注目されたのが、日本大学法医学部門の内ヶ崎西作氏が報告した超音波画像診断の応用である。

同氏が法医学解剖前の遺体にポータブルな超音波診断装置を用いて検査を行ったところ、心タンポナーデ、心肥大、胸水・腹水、腹部大動脈瘤、前立腺肥大、骨折などの所見が解剖前に確認できており、専門施設や技師に依存しない低侵襲な検査機

器として、Aiに応用できる可能性があるという。

臨床医の読影精度の向上を生む

社会保険横浜中央病院病理部の桂義久氏は、Ai施行後の病理解剖の導入が読影技術の精度向上に貢献するという考えを示した。

同氏はまず、Aiの普及によって、解剖率の低下に拍車がかかるという懸念に対して、「死後画像から得られる情報は確かに豊富だが、小さな病変の描出など現状の画像診断には限界があり、病理解剖による肉眼的・組織学的検索は必ず行われるべきだ」と強調した。

また、同院ではAi施行後の病理解剖に放射線科の読影担当医が立ち会うことがあるが、画像と肉眼所見に不一致が見られた場合など、その場で見逃しやすい病変の画像所見を再確認することができるため、Aiの施行が結果的に臨床医の読影精度の向上に寄与することになるというメリットを挙げた。実際、同院では、Aiで入手した画像を用いた読影勉強会を開催しており、医師の教育資料としての利用価値も高い。

画像と一致した臓器の切り出しが可能に

Aiの特筆できる点は画像と剖検所見の同期性にある。しかし、画像に完全に一致させて臓器を切り出す技術は難しく、これまでは両者の検索範囲には多少の誤差が存在していた。放射線医学総合研究所重粒子医学センター病院診断課の清水一範氏は臓器単体に画像診断を行い、その後、切離する手法(Autopsy imaging-Organ; Ai-O)を考案し、臓器診断画像と完全に一致したマクロ像の取得に成功している。

Ai-Oとは剖検で摘出した臓器を封入容器に入れ(アルギン酸塩印象剤溶液でゲル化)、容器ごとCT、MRI撮影し、その後、臓器スライサーで切り出しを行う手法で、完全に画像と一致したマクロ像を得られることが最大の利点である。特に脳については小脳と脳幹を切離さない状態での切り出しが可能となるほか、心臓MRIでも鮮明な画像が得られ、通常病理検索では捉えることのできない粥状硬化症の特定が可能だったという。

同氏によると、Ai-Oで撮影したCT画像にはコントラストの低下が認められたり、肺や肝臓でホルマリン固定時の影響が見られるなどの欠点も現状ではあるというが、「臓器診断画像と一致したマクロ像を比較するこ

とで得られる情報量は非常に多く、さらに細密な剖検検索を行ううえで有用な方法と思われる」と述べた。

前出の筑波メディカルセンター病院では、乳癌手術検体にAi-Oを応用した画像を利用している。病理科の菊池和徳氏によると、乳腺MRIの普及により高分解能画像が得られるようになった一方で、体動や呼吸、心拍動による画質の劣化。そのアーチファクトを抑制するための臓器圧迫、伸展が病変周囲の構造と位置関係を変える - という問題点を生じているが、Ai-Oの応用でこれらの問題が一挙に解決することになった。

同氏は、乳癌の切除乳房検体にAi-O法を用いてMRIを撮像しているが、「術前画像と比べて病変は鮮明で、病変と周囲脂肪組織との境界も明瞭に描出することができた。また、Ai-O画像を参照して、必要な情報を持った面を選択して切り出すことができるなど、画像病理相関が非常に高い手法と言える。今後、他臓器の手術検体でも検討をしていきたい」と述べた。

導入施設の支持率は高い

Aiの円滑な施行には、臨床医や病理医だけでなく、遺族に対する精神的なフォローや遺体搬送の介助などに際して看護師の協力が不可欠となる。放射線医学総合研究所重粒子医学センター病院看護課の徳山憲子

氏は、同院の看護師35人を対象に行ったAiに関するアンケート意識調査の結果を報告。Ai導入施設の看護師の意見として興味深い実態が示された。

今回の調査は、対象を病理医がAi講義を行ったうえで書面説明を行った18人(書面説明のみの17人)の2群に分けて、同一のアンケート用紙を配布した。

まず、「一般施設にAiを導入していくべきか」を聞いた質問に対しては、91%と高率の支持が得られており、理由としては遺族感情、医療従事者ともに受け入れやすい、死因究明に役立つなどの声が聞かれた。

一方、「通常の検査機器でAiを行うことの是非」については賛成65%、反対29%と意見が分かれる。特に講義を行ったグループの反対者は10%にすぎなかったのに対して、書面説明のみのグループでは約半数が精神的な抵抗感から反対と回答しており、Aiへの理解を高めることが必要と思われた。

同氏は今回のアンケート結果を総括し、「Aiは剖検と比べて遺族感情からも受け入れやすい検査だと思われる。今後は医療従事者だけでなく、一般市民にもAiの概念を啓蒙していくことが重要で、その意義が理解されれば、患者自らが生前に意思を明示するような環境にもなりうるのではないだろうか」と述べた。

望まれる救急医療死亡例に対するAi

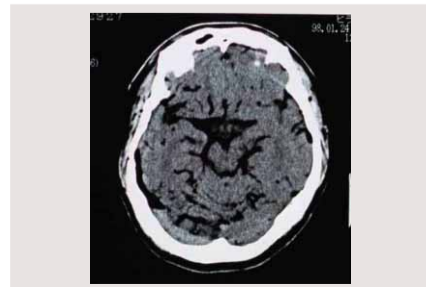
九州大学大学院法医学分野の池田典昭教授は、特別講演のなかで、「医療行為を完結させるためにはAiの普及は不可欠」という認識を示した。患者死亡時の医療行為とは「正確な死亡診断書を発行した時点で終わるものであり、その達成のためには死後画像に基づいた解剖の施行が必然的に求められる」と述べた。

正確な死亡診断書の作成のため死後画像に基づく解剖を

救急医療の第一義が患者の蘇生・救命にあることはもちろんだが、不幸にして救命できなかった場合の対応については現状では問題点が多い。池田教授は「死亡の確認を医療行為の終わりと考えがちで、それまでの経過などから安易な死亡診断書が発行されるケースが多いが、真の医療行為の終わりは正確な死亡診断書の発行にあることを再確認すべき」と強調した。

そして、正確な死亡診断書を作成するためには、死後画像を撮影することは当然のことだと結論。外表検

査(黒い部分が空気塞栓)



査のみで死因を特定することは不可能に近く、事実、真の死因の究明が求められる法医学解剖では遺体にX線撮影を行うことは常識となっている。また、英国など剖検率の高い欧州諸国では、遺体に対する画像検査の施行は特に目新しいものではないという現状を明らかにした。

しかし、死後画像データのみには依存した死亡診断書が発行されるのもまた重大な過ちの発端となる。同教授は、死後の頭部CT画像で疑われた空気塞栓(図)を外傷や救命蘇生処置により生じた像と解釈し、生前の高血圧の既往から、解剖されることなく、心疾患の疑いと記載された死亡診断書を紹介。「実際には親族が静脈内に大量空気注入を行った殺人事例が見過ごされたケース。空気塞栓画像から死因を特定できるはずはなく、頭部CTで異常所見を認めた段階で解剖されるべきだった。救急領域の臨床医と病理・法医との強固な連携が求められた事例だ」と述べた。

空気塞栓のようなレアケースばかりではない。撮影された死亡時の画像情報は、解剖して確認されることで初めて有効なデータとなる。

以上から、同教授は「救急医療死亡例を全例解剖し、正確な死因を確定したうえで、死後の画像所見を見直し、両者の関連をカンファレンスしていくことで、蓄積されたデータが画像情報の読影技術を向上させ、結果的に救急医療とAi技術双方の発展をもたらすことになる」と訴えた。