

# ASNR2019(米国神経放射線学会議) 参加記

メディカルスキニング読影センター  
センター長 上村昭博

2019年5月17日から5月23日までの会期で米国ボストンにて開催されたASNR2019(米国神経放射線学会議)に参加いたしました。個人的には2015年以来の4年ぶりの参加です。米国神経放射線医療の最新情報を多く学ぶことができ、非常に有益であったとともに、米国の神経放射線専門医の友人とも交流することができ、楽しく実りのある学会参加となりました。

さて、今回のASNRのトピックスは大きく4つありました。1. Connectivity (個人の神経線維の固有のつながり)、2. AI (人工知能による画像診断)、3. 認知症に対する放射線診断、4. 急性期脳卒中の画像診断及び治療、の4つです。またその他にも多発性硬化症、MRI造影剤の脳沈着、VWI (Vessel Wall Imaging: 脳血管壁イメージング)なども話題になっていました。また2のAIについてはその他のあらゆる話題にも密接に関連していますので、AIに関しては学会を通しての全体的なトピックスです。それぞれについて簡単に概説していきます。

## 1. Connectivity(神経線維のつながり)

機能的MRI並びにMRI拡散テンソル画像を用いて各個人のConnectivityを画像化し、connectomeというひとりひとりの脳神経の地図を作成し、機械学習を加えて、今まで画像診断のターゲットになって来なかったADHD(注意欠陥障害)、ASD(アスペルガースペクトル症候群)、失読症、パーソナリティ障害などの精神科領域の画像解析を行おうという試みが研究レベルで盛んになっています。connectomeは脳の中の「指紋」のようなもので、個人固有のもので、膨大なconnectomeをデータベース化し、性格診断などにも介入していくという「脳のミステリーの領域」に放射線診断は足を踏み入れつつあります。遠くない将来に現場に応用されていくと思われそうですが、どのような画像診断の形態になるのか、現時点での既定の概念では想像するのが難しく、柔軟に受け入れていかなくてはと感じました。

またconnectomeは胎生期の母体の精神的あるいは肉体的ストレスにより、よくない方向に変化してしまう可能性があることがpreliminary researchにより指摘されています。また幼年期にも同様のストレスにより悪い方向に変化する可能性が双生児の研究により指摘されています。少年期以降はconnectomeは固定化してしまうので、いかに胎生期から幼年期にかけての環境が脳の形成に重要な示唆しています。

## 2. AI(人工知能)による画像診断

AIは今回のASNRのみならず国内外のあらゆる画像診断関係の学会で熱く議論されている話題です。今回のASNRでは前述のconnectomeから脳卒中診断、認知症、多発性硬化症、脳腫瘍、脳出血、脳血管壁イメージング、などあらゆる神経放射線診断分野での自動解析の試みが行われています。現時点では実用化されているものはまだ限られていますが、ハーバード大学及びマサチューセッツ総合病院により開発されたDeepNeuroというオープンソースの機械学習ツールが紹介されていました。臨床利用としては脳腫瘍の術後再発診断に関しては専門医に劣らない精度で自動診断ができ、かつMRIによる脳出血の診断(質的診断及び容積計測)にも良好なデータが出ているとのこと。また脳腫瘍の診断に際し、造影剤の投与量をごく少量にし、機械学習により全量投与した場合の予測画像を提示するという試みが行われており、近い将来実用化される可能性が考えられています。

このように我々放射線診断医が実際に臨床に使用できるようなツールがすでに実用化に近づいています。今後はさらにAIによる画像診断は発展し、存在診断のみならず、質的診断から予後予測まで対象を広げていくと考えられます。また画像の枠にとらわれず、血液データやその他の患者の臨床背景などのあらゆるデータを総合的に判断していく方向性へ進んでいくと考えられています。

## 3. 認知症に対する画像診断

今年の3月にアミロイド蛋白を治療のターゲットとした最終兵器と考えられていたアデュカナマブという薬剤の臨床試験が失敗に終わったことが発表され、すでに認知症を発症してしまった症例に対して従来のアミロイド蛋白仮説に基づいた治療介入を行うことを米国はほぼ諦めています。2004年から2021年までの期間で米国においてアルツハイマー型認知症神経画像先端調査(Alzheimer's

Disease Neuroimaging Initiative: ADNI) が行われていますが、実際にアルツハイマー型認知症に特有な病理のみを有していた症例は全体の 25%にすぎず、その他は Alpha Synuclein/Lewy Body/TDP43 などの病理が複合して見られたと報告され、様々な病理が複合的に絡み合い認知症を発症している可能性があり、多くの臨床試験が軒並み失敗に終わった主要な要因の一つであると考えられています。従って、まだ認知症に至っていない軽度認知障害(MCI)の段階の患者群を対象としアミロイドスキャンを行い、より効果が確実と考えられる患者にのみ治療介入を行い、臨床改善があるかどうかを調査する全米的な試み(Imaging Dementia Evidence for Amyloid Scanning: iDEAS)が行われており、一縷の望みを託している状況です。

またその他の画像診断の話題としては 40 代から 50 代の中年期の APOE 遺伝子保有者、すなわち相対的ハイリスクと考えられる患者群に対して自覚症状の全くない超早期の段階でアミロイド PET により早期診断を行うという試みが今後大きく展開されていくと紹介されていました。また中年期での MRI での脳容積を volumetry としてデータ化し、AI により将来どの脳の領域が萎縮し、どのような認知症を発症するかというリスク評価も併せて試みられており、認知症の超早期画像診断が今後の主要なテーマになってくると考えられます。

#### 4. 急性期脳梗塞

2018 年の AHA ガイドラインの改定により急性期脳梗塞に対する血栓回収療法の適応が発症後 24 時間にまで延長されたことを受け、米国の脳卒中センターではすでに新たな多くの臨床データが蓄積されています。発症からある程度時間が経過していても、いわゆる ischemic penumbra(虚血ペナンブラ領域:再開通により回復しうる領域)が認められれば、積極的に治療介入を行うという流れになっています。このような積極的な治療介入により以前と比較して確実に予後は改善しており、今後は発症後 24 時間以降の症例にも積極的介入を行うかどうか検討するというターニングポイントを迎えています。

また画像診断としては iSchemaView 社から発売されている RAPID というソフトウェアがすでになりに多くの脳卒中センターで臨床利用されています。この RAPID は単純 CT にて APECTS 評価による脳梗塞の重症度診断を行い、CT perfusion 並びに angiography 画像により血栓の部位(閉塞部位)診断、虚血コア(すでに脳梗塞に至った領域)、ペナンブラ領域の自動診断を行うツールです。遠隔地でもスマートフォンやタブレットにより担当医が情報を即座に入手でき、各症例の迅速なトリアージと診断・治療を強力にサポートしています。日本でも数施設が導入していると聞きましたが、年間の契約料がやや高額であり、導入に際しては費用対効果の検討が必要でしょう。

また米国では医療費が相対的に高額であるため、患者のトリアージが重要なテーマです。どの患者を主要な脳卒中センターに直接転送するか、また通常の ER で良いかという判断が治療効果のみならず医療費の観点からも大きな意味を持ちます。その点でも前述の RAPID などの自動診断によるトリアージが常に議論され、治療選択における標準化と思考の単純化が行われています。

以上大きく 4 項目に分けて簡単に概説いたしましたが、その他に MRI 造影剤の反復投与によるガドリニウム脳沈着の話題については現在まで脳沈着に伴う有害事象が 1 例も報告されていないため、米国では病気とは異なる事象とされています。また人体から排泄されることによるサンフランシスコ湾のガドリニウム濃度が近年急上昇しているとの興味深い方向もありました。

全体として米国における神経画像診断は想像以上に急速に進んでいました。また新しい知見を標準化し、さらに全体として均一に発展させていくことに彼らは非常に長けているので、AI を含めた新しい神経画像診断のプラットフォームが米国発で出現する予感もありました。その一方で、VWI(脳血管壁画像)についてはメディカルスキャニングがかなりの症例数をすでに経験しており、臨床経験ではメディカルスキャニング読影センターが米国に劣っていないと感じましたし、小児神経画像診断などでは日本の放射線専門医がリードしている部分もあると思いました。

また希少症例の画像診断のセッションも従来通り活況でしたが、脊椎 MRI 画像診断の際に一部描出される腹部骨盤部病変の教育セッションが立ち見が出るほどの人気を見せるなど、将来的な AI 到来を見据えた細かな拾い上げの重要性も改めて見直されつつあるようです。日本の良さである丁寧で繊細な画像診断を礎に、米国の最新動向を反映させながら、画像診断の質の向上を目指していく必要を感じました。

次回は今年度の 12 月に米国シカゴにて世界最大の医学会である北米放射線学会(RSNA)が開催され、メディカルスキャニングからも参加予定です。最新の技術・知見をメディカルスキャニングとして吸収し、日常臨床に還元していきたいと思えます。