

肉眼解剖学実習とCT及びMRI画像の統合的教育

上野 仁之

杏林大学医学部肉眼解剖学教室

医用画像を用いた解剖学教育の重要性

現代医療において、医用画像は診断や治療方針の決定などにおいて非常に重要なものとなっている。そのため医用画像の読影は放射線診断医のみならず外科や内科を問わず多くの医師にとって必須の技能となっている。画像診断は「正常」の中から「異常」を発見することが重要なため、正常構造を理解することが不可欠である。しかしながら人体の正常構造を体系的に学べるのは肉眼解剖学の他には無く、全身の正常な医用画像を網羅的に教わる機会はほとんどない。近年、死因究明等推進基本法の施行により死後の画像診断も重要になってきた。そのため、全国的にオートプシーイメージングセンターの設置が進み、死後変化もある医用画像を読影が出来る人材も必要となってきている。このような背景もあり、肉眼解剖学実習でもCTを使った統合的教育が広まってきている。杏林大学では医学部倫理委員会の承認を得て、2021年度より保健学部診療放射線技術学科の協力の下でCT及びMRIを使った肉眼解剖学実習及び脳解剖学実習を開始した。MRIを使った脳解剖学実習はほとんど例が無く、全国的にも先駆けて行っている。

学生への医用画像の基礎教育

杏林大学医学部では1年の後期に基礎的な解剖学及び人体発生学の講義と骨学実習を行い、2年の前期に本格的に肉眼解剖学と脳解剖学の講義と実習を行っている。臨床科目の講義は3年から始まるので医用画像の基礎的な知識は学生には備わっていない。そのため、まず医用画像の基礎的な知識を身につけてもらうために1年ではX線画像の講義を1回、2年ではCTとMRIの基礎的な知識と死後変化についての講義を2回と保健学部診療放射線技術学科の天沼教授よりCTとMRIの読影法についての特別講義を2回行った。

ご遺体の医用画像に関しては完全な匿名化を行い、CT



図1 実習室にあるDICOM viewerの活用

DICOM viewerによるMultiple Plane Reconstruction (MPR)を用いた異常部位の特定。その他に3Dボリュームレンダリングなども使い、レポート作成にも活用している。

は頸部から骨盤部までの連続画像（肺野条件/腹部縦隔条件/骨条件）を動画化し、正常体のCT画像とともに学生に配布した。また、MRIに関しては脳の画像（T1WI/T2WI/FLAIR）を動画化して同じように配布を行った。このことにより、学生はDICOM viewerなどの専門的なソフトの操作が必要なくなり、PCや携帯端末でも簡単に全身の血管・臓器の繋がりが観察できる。さらに正常画像に関してはMonoxerなどの単語・画像記憶用スマートフォンアプリを使い、知識の定着を行っている。これら正常画像を見慣れる事は放射線画像診断における読影の重要な下地となる。実習室にはDICOM viewer (Osirix MD/HOROS)の入ったMacを3台設置し、学生は教員の指導の下で自由に扱えるようになっている（図1）。またプリンターも設置しており自由に画像の出力も行えるようになっている。

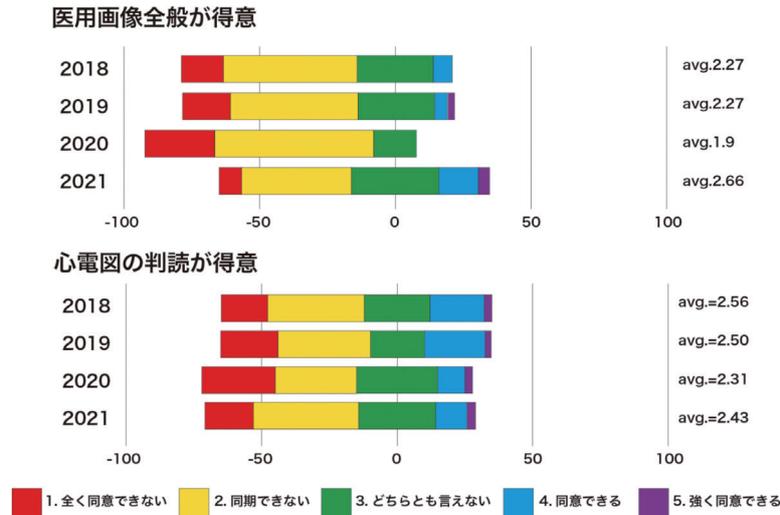


図2 アンケート結果

Office365のFormsを使った5段階リッカート尺度による設問。肉眼解剖学実習を受講した年度別で集計をした。2021年度から医用画像と肉眼解剖学の統合的教育を開始した。医用画像の読影が得意な学生が2021年度では増えていることが分かる。一方、心電図の判読ではその傾向は見られない。2018:n=71人/111人中、2019:n=85人/115人中、2020:n=70人/127人中、2021:n=96人/118人中。

実習体と医用画像の対比

学生にはCTとMRIそれぞれでアクティブラーニング方式の課題を与えた。CTではまず各自で正常体とご遺体の画像の比較を行ってもらい、それぞれ胸部と腹部の異常部位や注目部位を決めてもらった。実習ではその部位について剖検と断面のスケッチを行い、CT画像との比較と考察をするレポートを課した。MRIは各自で脳実習の際に作成する断面を見つけてもらい、実習で実物のスケッチをして、見える構造の違いについて比較するレポートを課した。脳に関してはMRI画像と脳の切断面に細かい構造以外にそれほど差異はないが、この様な比較は実際の手術でも行えないため、医用画像の正確さを認識する貴重な体験となる。

取り組みの効果

この取り組みの効果は成績とアンケートの結果によって評価している。肉眼解剖学の試験は筆記試験1回、実習試験3回(浅層、深層、脳)行っている。医用画像の正常構造を理解しているかを確認するため、深層の実習試験ではCTの正常画像問題を60問中4問、脳実習試験ではMRIの正常画像問題を60問中4問出題している。医用画像問題の平均正答率はテスト全体の平均正答率より高く、解剖学の実習試験ではあるが臨床と繋がる知識であるため、学生が非常に熱心に医用画像の学習に取り組んでいる事が分かった。またアンケートを行った結果、統合的教育を行った2021年度に肉眼解剖学実習を履修した学生は他の学年より医用画像に関しての得意意識が高くなっていることが分かった(図2)。不得意だと感じている学生が減り得意

だと感じている学生が増えていることから、全体的な底上げが出来ていることが示唆された。

さいごに

まだ本学ではこの取り組みをはじめたばかりで撮影条件・血管造影・設備・課題など改善する余地はたくさんある。しかし学生からの評価を見る限りは非常に学習意欲を刺激して成績にも良い方向に影響していると実感している。今後もこの取り組みを改善・継続し、我が国の医療の発展に寄与出来れば幸甚である。

<謝辞>

本稿執筆にあたり、医学教育・研究及び研修に対する包括的同意をいただきましたご献体者ならびにそれを了承して頂いたご遺族の皆様へ感謝するとともに、故人のご冥福をお祈り申し上げます。

List of publication

- 1) 上野仁之, 山本智朗, 長瀬美樹: 解剖実習における肉眼解剖所見とご遺体のCT・MRI画像対比による教育. Rad Fan Vol. 20 No.3. メディカルアイ. 2022. 92-95. (査読無し)

講演記録

1. 上野仁之, 只野喜一, 山本智朗, 大石篤郎, 松村譲児, 長瀬美樹: 脳解剖学実習とMRI画像の統合的教育の試み. 第127回日本解剖学会総会・全国学術集会. web開催. 2022年3月27日.