

Photography

- Photography images generally accepted by courts
 - First black and white then later colour
 - Photographer (or Pathologist) still has to prove the images to the court
 - The photographic negative is the 'real evidence' and can be produced, passed around and examined by others
- Photograph represents a 2D surface at a point in time
 - Surface changes as the subject changes (dissection)
- A probative photographic image can be excluded if it is too prejudicial
- Photographic image enhancement and manipulation is treated by courts with a degree of scepticism
 - the image is no longer the original
 - Enhancement could be a distortion
 - The court does not control / oversee the manipulation



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

CT Radiology

- CT images likely to be accepted by courts
 - Particularly standard views on film
 - Radiographer may have to prove the images to the court
 - The radiographic film is **NOT** the 'real evidence' but is a data extract that can be produced, passed around and examined by others (often assumed to be the original image)
- A probative photographic image can be excluded if it is too prejudicial **BUT** a CT image can appear relatively sanitised
- CT scan data (the 'real evidence') is formed from a 3D voxel data set that cannot be completely viewed in a 2D format like a photograph
 - Interpretation of the image / 3D data set requires manipulation
 - Enhancement and distortion can reveal further information
 - With the right technology the court can see the manipulation



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Stab Wounds



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Hammer



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Clean but ? Prejudicial



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

CT Sanitized



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Suspicious Cases



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Body in Suitcase



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director



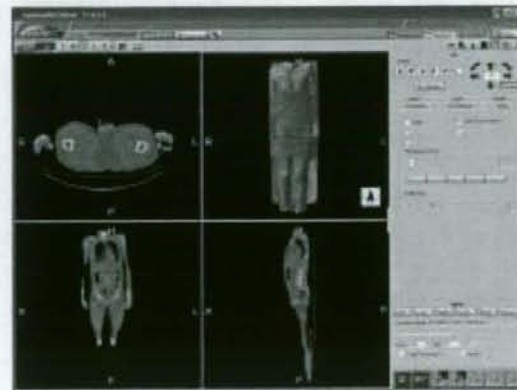
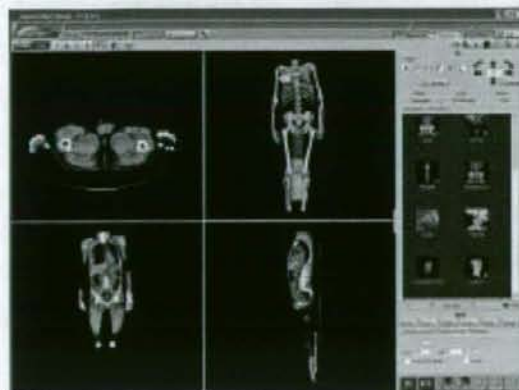
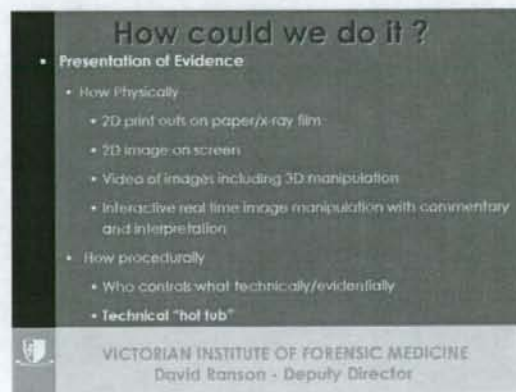
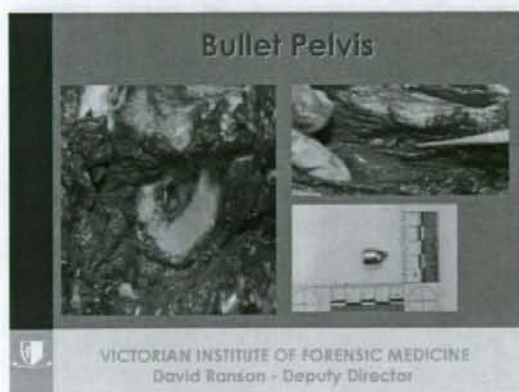
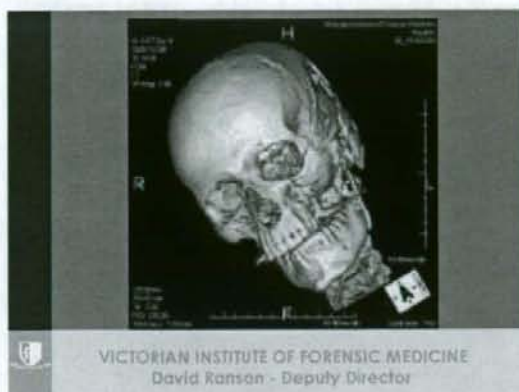
VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director





Is this not image manipulation

- Sometimes
 - I have just shown a set of 2D screen images to represent a 3D digital dissection process
 - So 2D can be used BUT
- How many people here understood exactly what I did in creating each static view?
- How many people here are sure that I didn't fiddle or fake one or some of the images?
 - Did I artificially enhance an artefact



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Ongoing Issues

- Artifact-flare
- Over-reliance
- Radiological competence
- Validation
- Still need plain films
- Referral of images
- Format of radiology report
- Court requirements



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Future Directions

- Research
- New techniques
- Images for court
- DVI
- Post mortem Radiology Diploma



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Thanks to

- Dr Noel Woodford
- Dr. Chris O'Donnell
- Dr. Matthew Lynch
- VIFM Autopsy Technicians



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

Have we gone too far ?



VICTORIAN INSTITUTE OF FORENSIC MEDICINE
David Ranson - Deputy Director

目的

死後画像関連の論文は、司法解剖についてのものが多く出版されているが、我々は病理解剖を補助する手段としての有用性のエビデンスという視点で文献を検索した。

成果・考案

文献は大きく分けて3群に整理された。

A群：死後変化、病変、或いはそれらの鑑別についての基礎研究

B群：死後画像と剖検の対比研究

C群：解剖に代わる方法としての死後画像の一般論（いわゆる“Virtopsy”、“Ai”についての論文）

A群には、組織内ガス、血液就下などの代表的な死後変化、各臓器の死後画像の特徴、出血などの病変検出法、などの文献が含まれる。文献1, 2, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 27)

B群は、死後画像の有用性と限界を剖検との対比によって検証している。文献4, 6, 9, 10, 19, 20, 21, 26)

C群は、死後画像の解剖に代わる手段としての可能性や、既に解剖の代替手法として取り入れている現状の報告が含まれている。文献7, 8, 25)

様々な論文の死後画像についての考察の共通項は、

(1) 解剖以上に、或いは解剖と同等程度に、検出する病変或いは疾患群があること

(2) 描出しえない病変が多く存在し、そのような病変に対しては解剖による検索が必須であること

(3) 陰性所見が必ずしも解剖の必要性を減じないことである。

文献

1. Aghayev E, Yen K, Sonnenschein M, et al. Pneumomediastinum and soft tissue emphysema of the neck in postmortem CT and MRI: a new vital sign in hanging? *Forensic Sci Int*. 2005;153:181-188.
2. Aghayev E, Jackowski C, Sonnenschein M, et al. Virtopsy hemorrhage of the posterior cricoarytenoid muscle by blunt force to the neck

in postmortem multislice computed tomography and magnetic resonance imaging. *Am J Forensic Med Pathol*. 2006;27:25-29.

3. Aghayev E, Sonnenschein M, Jackowski C, et al. Postmortem radiology of fatal; measurements of cross-sectional areas of major blood vessels and volumes of aorta and spleen on MDCT and volumes of heart chambers by MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187:209-215.
4. Bisset RA, Thomas NB, Turnbull IW, et al. Postmortem examinations using magnetic resonance imaging: four year review of a working service. *BMJ*. 2002;324:1423-1424.
5. Blamire AM, Rowe JG, Styles P, et al. Optimising imaging parameters for post mortem MR imaging of the human brain. *Acta Radiol*. 1999;40:593-7.
6. Brookes JA, Hall-Craggs MA, Sams VR, et al. Non-invasive perinatal necropsy by magnetic resonance imaging. *Lancet* 1996;348:1139-41.
7. Dirnhofer R, Jackowski C, Vock P, et al. VIRTUPOSY: minimally invasive, imaging-guided virtual autopsy. *Radiographics*. 2006;26:1305-33.
8. Ezawa H, Yoneyama R, Kandatsu S, et al. Introduction of autopsy imaging redefines the concept of autopsy: 37 cases of clinical experience. *Pathol Int*. 2003;53:865-873.
9. Griffiths PD, Variend D, Evans M, et al. Postmortem MR imaging of the fetal and stillborn central nervous system. *Am J Neuroradiol* 2003;24:22-7.
10. Hagmann CF, Robertson NJ, Sams VR, et al. Postmortem magnetic resonance imaging as an adjunct to perinatal autopsy for renal-tract abnormalities. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007;92:F215-F218.
11. Jackowski C, Thali M, Sonnenschein M, et al. Visualization and quantification of air embolism structure by processing postmortem MSCT data. *J Forensic Sci*. 2004;49:1339-1342.
12. Jackowski C, Schweitzer W, Thali M, et al. Virtopsy: postmortem imaging of the human heart in situ using MSCT and MRI. *Forensic Sci Int*. 2005;149:11-23.
13. Jackowski C, Thali M, Aghayev E, et al. Postmortem imaging of blood and its characteristics using MSCT and MRI. *Int J Legal Med*. 2005;1-8.
14. Jackowski C, Christe A, Sonnenschein M, et al. Postmortem unenhanced magnetic resonance imaging of myocardial infarction in correlation to histological infarction age characterization. *Eur Heart J*. 2006;27:2459-2467.

15. Jackowski C, Thali MJ, Buck U, et al. Noninvasive Estimation of Organ Weights by Postmortem Magnetic Resonance Imaging and Multislice Computed Tomography. *Invest Radiol.* 2006;41:572-578.
16. Jackowski C, Sonnenschein M, Thali MJ, et al. Intrahepatic Gas at Postmortem Computed Tomography: Forensic Experience as a Potential Guide for In Vivo Trauma Imaging. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care.* 2007;62:979-988.
17. Krantz P, Holtas S. Postmortem Computed Tomography in a Diving Fatality. *J Comput Assist Tomogr.* 1983;7:132-134.
18. Nijeholt GJ, Bergers E, Kamphorst W, et al. Post-mortem high-resolution MRI of the spinal cord in multiple sclerosis: A correlative study with conventional MRI, histopathology and clinical phenotype. *Brain* 124:154-166, 2001.
19. Patriquin L, Kassarian A, Barish M, et al. Postmortem whole-body magnetic resonance imaging as an adjunct to autopsy: preliminary clinical experience. *J Magn Reson Imaging.* 2001;13:277-287.
20. Roberts IS, Benbow EW, Bisset R, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in determining cause of sudden death in adults: comparison with conventional autopsy. *Histopathology.* 2003;42:424-430.
21. Ros PR, Li KC, Vo P, et al. Preautopsy magnetic resonance imaging: initial experience. *Magn Reson Imaging* 1990;8:303-8.
22. Shiotani S, Kohno M, Ohashi N, et al. Postmortem intravascular high-density fluid level (hypostasis): CT findings. *J Comput Assist Tomogr.* 2002;26:892-893.
23. Shiotani S, Kohno M, Ohashi N, et al. Non-traumatic postmortem computed tomographic (PMCT) findings of the lung. *Forensic Sci Int.* 2004;139:39-48.
24. Shiotani S, Kohno M, Ohashi N, et al. Postmortem computed tomographic (PMCT) demonstration of the relation between gastrointestinal (GI) distension and hepatic portal venous gas (HPVG). *Radiat Med.* 2004;22:25-29.
25. Thali MJ, Yen K, Schweitzer W, et al. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI)-a feasibility study. *J Forensic Sci.* 2003;48:386-403.
26. Woodward PJ, Sohaey R, Harris DP, et al. Postmortem fetal MR imaging: comparison with findings at autopsy. *Am J Roentgenol* 1997;168:41-6.
27. Yamazaki K, Shiotani S, Ohashi N, et al. Hepatic portal venous gas and hyper-dense aortic wall as postmortem computed tomography finding. *Leg Med (Tokyo).* 2003;5(Suppl 1):S338-S 341

厚生労働省科学研究費補助金研究事業（地域医療基盤開発推進研究事業）
分担研究報告書

解剖症例 3 例における死後画像所見と解剖所見の比較検討

岡 輝明 1)

1) 関東中央病院病 病理科

研究要旨

死後画像 (postmortem image, PMI) の利点、現時点での限界を示すと考えられる 3 症例について検討を加えた。死後画像の読みに科学的根拠を与え、画像診断の質を高めるためには、解剖所見と画像所見の精緻な対比研究によるエビデンスの蓄積が必要である。PMI と剖検は、各々の手法の弱点を補完することが可能で、相互に高めあうことができる。

分担研究者 (班員) 氏名: 岡 輝明
研究協力者氏名: 服部 英行

A. 研究目的

画像一病理対比は、画像所見の読みに科学的根拠を与え、画像診断の質を高めることに貢献できる。本研究では、解剖が施行される前に CT や MRI で遺体を撮影し、得られた死後画像 (postmortem image, PMI) 所見と解剖所見との比較検討を行った。このことによって、死因究明や病態解析に関して、死後画像の有用性や限界についても検討した。

B. 研究方法

関東中央病院では、2002 年に剖検を前提とした症例に限って、MRI あるいは CT を用いて死後画像の撮影を行う環境が整った。以降、23 例の PMI 実施剖検を行うことができた。その中で、PMI の利点、現時点での限界を示すと考えられる 3 症例について検討会に提示した。

C. 研究成果

2008 年度に実施した剖検は 15 例であり、PMI 実施例は 2 例であった。

【症例提示】

症例 1: 80 歳代、女性で、心窩部痛と呼吸苦で来院し、心停止に至った症例で、死後 MRI で大動脈解離が描出されており、剖検所見と一致していた。

症例 2: 40 歳代、女性。原発不明癌の症例で、肝、肺、脳に多発性腫瘍が見られ、リンパ節腫大も認められた。悪性リンパ腫などの可能性を疑って精

査していたが、脳腫瘍が急速に増大し、永眠された。死後 MRI 撮影にて、生前画像と同様に全身諸臓器に多発性腫瘍が見られたが、原発巣は特定できなかった。解剖の結果、松果体原発の germinoma、の全身転移で、脳ヘルニアとともに肝腫瘍破裂に伴う腹腔内出血が確認された。

症例 3: 80 歳代男性。腹部大動脈瘤、十二指腸穿破の症例。結腸癌術後経過観察中、腹部大動脈瘤を指摘されたが治療は希望されなかった。突然の吐血があり他院に入院。翌日、かかりつけ医である当院に転送された。消化管内視鏡検査を行い、十二指腸に虚血性変化と出血を認めた。止血困難であったため経過観察していたが、血圧低下し、逝去された。死後 MRI にて腹部大動脈瘤が描出されているが、腹腔内出血は不明であった。死後画像のみでは、腹部大動脈瘤が十二指腸へ穿通しているのか、腫瘍があるのかの判断は出来なかった。剖検にて、腹部大動脈瘤の十二指腸への穿通、出血が確認された。その他、胸膜斑 (肺内アスベスト陽性)、石綿肺 grade 3 が判明した。

D. 考察

画像は大動脈解離のような粗大病変の判定に大いに力を発揮する。しかし、病理解剖が求めている水準からすると、死後画像は解像度などの点で現時点では満足できない。ただし、画像情報は 3 次元的な構造表現に優れ、それらの情報を加えると病理解剖の精度が向上することも事実である。

第二例目は、腫瘍の広がりに関しては、死後画像と病理解剖の所見はほぼ一致した症例である。原発巣の同定には病理解剖による検索が必須で

あったが、解剖時に生前あるいは死後画像情報があり、より精度の高い検索が可能になった。また、死後 10 時間での MRI 撮影であり、死後変化が読影を困難にしていた。今後、死後変化のについて知識の蓄積が必要であろう。

第三例目は、死因にもっとも関与したと考えられる主病変に関して、死後画像も十分とらえることができたが、解剖による確認が必須の症例であった。解剖では壁在血栓の付着した破綻部位も確認された。また、大動脈の形状の変化、血腫の分離、十二指腸のニボー形成等の死後変化が、読影を困難にしていた。

死後画像の読みに科学的根拠を与え、画像診断の質を高めるためには、解剖所見と画像所見の精緻な対比研究によるエビデンスの蓄積が必要である。PMI と剖検は、各々の手法の弱点を補完することが可能で、相互に高めあうことができる。緻密な剖検こそが画像診断の進歩を牽引する原動力足りうるが、これまで以上に精緻な観察が求められている。

E. 結論

PMI の利点、現時点での限界を示すと考えられる 3 症例について検討会に提示した。死後画像の読みに科学的根拠を与え、画像診断の質を高めるためには、解剖所見と画像所見の精緻な対比研究によるエビデンスの蓄積が必要である。PMI と剖検は、各々の手法の弱点を補完することが可能で、相互に高めあうことができる。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 岡 輝明、天野 淳、松田 論、服部英行：死後画像(PMI)一剖検対比の 2 例と実施

21 例の俯瞰。Ai 学会誌 5:7, 2008

- 2) 岡 輝明：実体顕微鏡観察法：その病理一画像対比における意義。病理と臨床 26:臨時増刊号 342-345, 2008

- 3) NT Liem, N Nakajima, LP Phat, Y. Sato, HN Thach, PV Hung, LT San, H Katano, T Kumasaka, T Oka, S Kawachi, T Matsushita, T Sata, K Kudo, K Suzuki:

H5N1-infected cells in lung with diffuse alveolar damage in exudative phase from a fatal case in Vietnam. Jpn J Infect Dis 61: 157-160, 2008

- 3) 森永謙二、三浦淳太郎、稲瀬直彦、井内康輝、岡 輝明、清川貴子、廣島健三、酒井文和、栗原泰之：平成 19 年度「石綿による健康被害」認定者に関する医学的所見等の解析及びばく露状況調査業務報告書 医学的所見等の解析調査編。独立行政法人環境再生保全機構刊。2008

- 4) 岡 輝明、鈴木智史、吉川理子、鈴木 勝：肺感染症における画像一病理対比の実践。呼吸 27:788-792, 2008

- 5) 岡 輝明：アスベスト関連呼吸器疾患（中皮腫を除く）。臨床検査 52:1017-1021, 2008

- 6) 金澤俊郎、織茂智之、服部 亮、足立朋子、笠井陽介、岡 輝明、石井賢二、村山繁雄、河村満：後頭葉の糖代謝が低下し、臨床症状より BLBD が疑われた 76 歳男性例 (Neurological CPC・138)。Brain and NERVE 60:1199-1208, 2008

- 7) 岡 輝明：死後画像 (PMI) 一剖検対比。日本胸部臨床 vol67 増刊 S 222-S 227, 2008

- 8) 岡 輝明：リンパ球性間質性肺炎 (LIP)。別冊日本臨床 呼吸器症候群 I (第 2 版)、448-450, 2008

関東中央病院症例1 検討の概要

【症例】80歳代、女性。

【臨床診断】突然死。

【臨床経過概要】心窩部痛と呼吸苦が突然出現し、8時15分救急外来受診。精査のため入院。13時頃、看護師が呼吸停止状態であるのに気づき、蘇生処置を行ったが奏功せず、逝去された。既往に胃癌（術後）、大動脈弁閉鎖不全症、慢性腎不全がある。死後画像（MRI）撮影後、病理解剖実施。

【生前画像による評価の要点】生前画像（CT、MRI）はない。

【死後画像による評価の要点】死後画像（MRI）にて、大動脈解離が描出されている（図1）。



図1 死後MRI像。上行大動脈、大動脈弓部、下行大動脈の解離が認められる。

【解剖学的診断の要点】

1. 胸部大動脈解離による心タンポナーデ（図2）
 - ・ 内頸動脈まで解離は及んでいる。
 - ・ 急性心筋梗塞はない
 - ・ バルサルバ洞の破綻は不明。
2. 縦隔出血、両肺門部へ波及

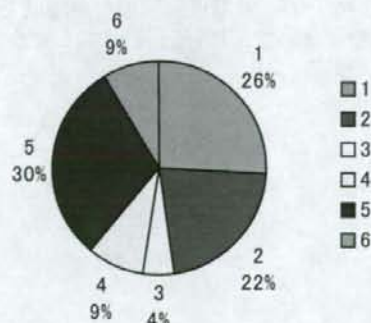


図2 解離腔の血液量が少ないことを除けば、死後画像と臓器所見はほぼ完全に一致している。

【死後画像（PMI）一部検（autopsy）対比による死後画像（PMI）の5段階評価の結果】

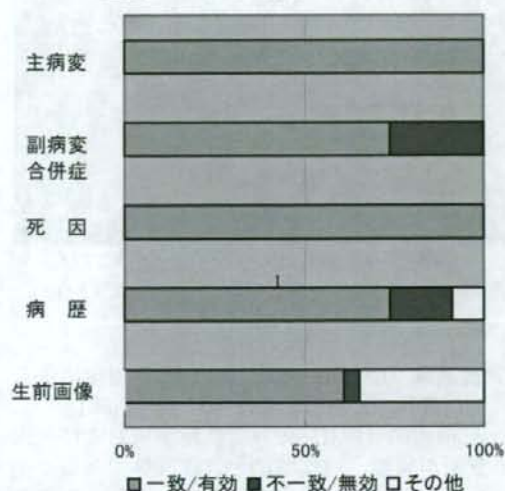
1. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因究明が可能（病理解剖とほぼ同等である：主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する）。
2. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因究明はほぼ可能（病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない）。
3. 死後画像（PMI）のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4. 死後画像（PMI）のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性を指摘するにとどまる。
5. 死後画像（PMI）のみでは病態解析および死因究明は困難。
6. その他。

症例1 5段階評価の結果



【一致性と有用性の評価】

症例1 一致率・有効性の評価結果



【死後画像—剖検対比についての本症例の代表的コメント】

剖検所見は画像所見とほぼ一致する。

MRI にて、偽腔は二相にわかれていたので、開存していたのだろう。

大動脈弁と僧帽弁の変化や、癌の術後局所の変化などは、画像では分からなかった。

大動脈解離に伴う急死例は多いので是非 MRI による診断法の確立が望まれる。

MRI も CT と同様に三次元画像化が進んでいる段階であり、これを取り入れていくべきである。

異状死の届出をしたうえでの解剖であり、本症例は問題がないが、監察医制度のない地域では医師が届出をしないで、「病死」としてしまおう事例である。

【提示者による症例の総括】

剖検所見と、画像がみごとに一致し、死因につながる重要部分については画像でとらえることが出来たと思われる症例である。画像は大動脈解離のような粗大病変の判定に大いに力を発揮する。しかし、病理解剖によって判明したその他の所見などについては、死後画像は十分ではない部分が残る。ただし、画像情報は3次的表現力に優れており、それらの情報は病理解剖を補完する意義がある。

関東中央病院症例2
検討の概要

【症例】40歳代、女性。

【臨床診断】原発不明癌。

【臨床経過概要】食欲不振と全身倦怠感があり、近医で肝腫大を指摘され、当院入院。肝、肺、脳に多発性腫瘍が見られ、リンパ節腫大も認められた。悪性リンパ腫などの可能性を疑って精査していたが、脳腫瘍が急速に増大し、永眠された。死後画像（MRI）撮影後、剖検実施。

【生前画像による評価の要点】生前画像の提示なし。

【死後画像による評価の要点】死後MRI撮影にて、生前画像と同様に全身諸臓器に多発性腫瘍が見られた（図1）。



図1 (a) 死後MRI FLAIR画像。松果体部に腫瘍が認められる。水頭症もきたしている。



図1 (b) 死後MRI頭部の矢状断面。小脳虫部に大きな腫瘍が認められる。松果体部の腫瘍が見られ、腫瘍が示唆される。



図1 (c) 死後MRI T2強調画像。肝、腎、膵尾部に多数の腫瘍が認められる。

【解剖学的診断の要点】

1. 松果体原発の germinoma、全身転移
小脳虫部転移（図2）
2. 脳ヘルニア
3. 肝腫瘍破裂に伴う腹腔内出血



図2(a) 剖検脳、正中矢状断面の肉眼所見。小脳虫部出血性の大きな腫瘍が見られ、その左上方に長径8mmの褐色の腫瘍が認められる。後者は松果体部の腫瘍である。



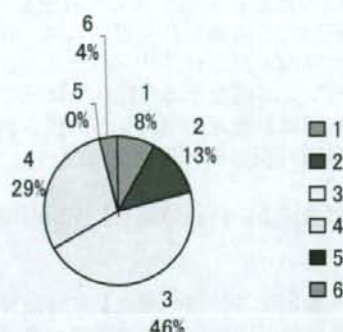
図2(b) 松果体の組織像。Germinomaの組織所見で、腫瘍の辺縁部に既存の松果体組織がわずかに残存している。

【死後画像 (PMI) 一剖検 (autopsy) 対比による死後画像 (PMI) の5段階評価の結果】

1. 死後画像 (PMI) のみで病態解析および死因究明が可能 (病理解剖とほぼ同等である: 主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する)。
2. 死後画像 (PMI) のみで病態解析および死因究明はほぼ可能 (病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない)。
3. 死後画像 (PMI) のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4. 死後画像 (PMI) のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性を指摘するにとどまる。

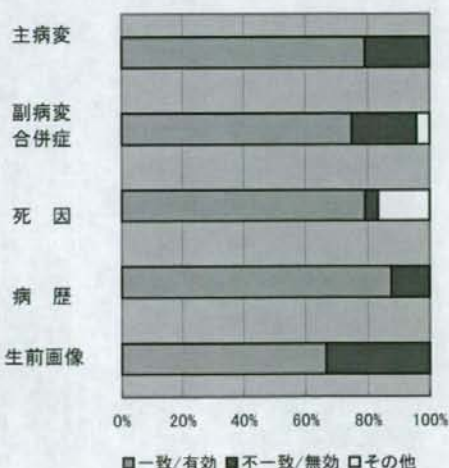
5. 死後画像 (PMI) のみでは病態解析および死因究明は困難。
6. その他。

症例2 5段階評価の結果



【一致性と有用性の評価】

症例2 一致率・有効性



【死後画像一剖検対比についての本症例の代表的コメント】

病変の局在、広がり、分布を知るには画像が有用であった。ただし、腹水か血液かは、画像では分からなかった。また、解剖しなければ、腫瘍の原発巣、組織型等が確定できなかった症例である。

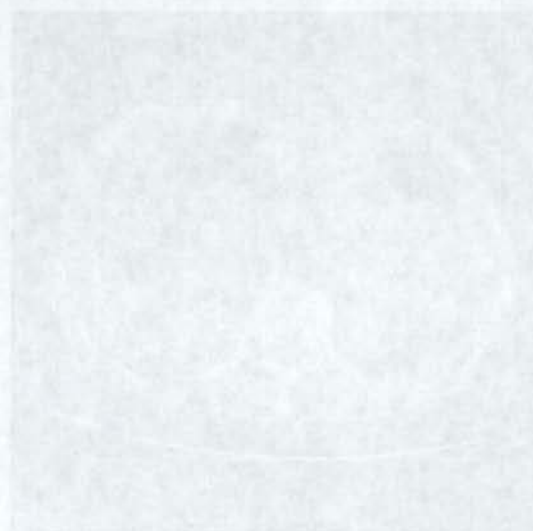
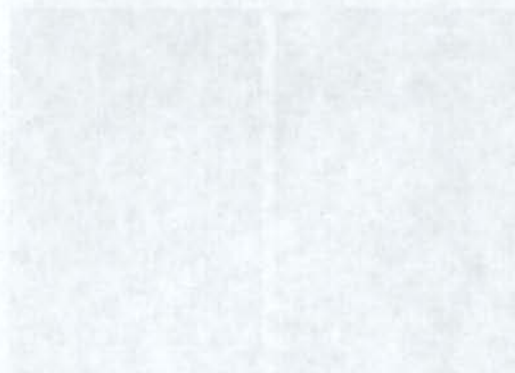
脳転移による脳ヘルニアと肝腫瘍破綻のどちらが死因が分からなかったが、死後画像のみで直接死因を同定することは難しい。

MRI 像、急速に進展する臨床像は脳の germinoma としては非典型である。

【提示者による症例の総括】

腫瘍の広がりに関しては、死後画像と病理解剖の所見はほぼ一致した症例である。原発巣の同定には病理解剖による検索が必須であったが、解剖時に生前あるいは死後画像情報があり、より精度の高い検索が可能になった。

また、死後 10 時間での MRI 撮影であり、死後変化が画像の解釈を困難にしていた。今後、死後変化について知識の蓄積が必要であろう。



関東中央病院症例3 検討の概要

【症例】80歳代男性

【臨床診断】腹部大動脈瘤破裂、十二指腸穿孔。

【臨床経過概要】結腸癌術後経過観察中、腹部大動脈瘤を指摘されたが治療は希望されなかった。突然の吐血があり他院に入院。翌日、かかりつけ医である当院に転送された。消化管内視鏡検査を行い、十二指腸に虚血性変化と出血を認めた。止血困難であったため経過観察していたが、血圧低下し、逝去された。死後画像（CT、MRI）撮影後、剖検を実施。

【生前画像による評価の要点】生前画像はない。

【死後画像による評価の要点】

MRIにて腹部大動脈瘤が描出されている（図1）。腹腔内出血は不明。

死後画像のみでは、腹部大動脈瘤が十二指腸へ穿通しているのか、腫瘍があるのかの判断は出来ない。

胸部CTでは胸膜下領域に線状・網状陰影が見られ、場所によっては subpleural curvilinear shadow に類似した所見に見える（図2）。



図1 死後MRI像。腹部大動脈瘤が描出されている。



図2 死後CT。下肺野背側部に細やかな線状影、網状影が見える。

【解剖学的診断の要点】

- 1 内腔に壁血栓をつけた腹部大動脈瘤の十二指腸への穿通、出血（900g）。その他の動脈瘤。
- 2 大動脈の高度な粥状硬化症
- 3 横行結腸癌術後、進行癌＋早期癌、再発なし
- 4 前立腺ラテン癌、左葉遠位部
- 5 胸膜斑（肺内アスベスト陽性）、石綿肺 grade 3（図3、図4）
- 6 左心室の拡張を伴う著明な肥大（590g）、冠動脈3枝硬化、左心室の虚血性変化



図3 胸膜斑の肉眼像（左）と肺組織のしぼり汁から検出されたアスベスト小体（右）。



図4 (a) 右肺下葉のCT相当断面の肉眼像。胸膜直下に繊細な網目状の線維化病変が認められ、一部肺野にも波及している。

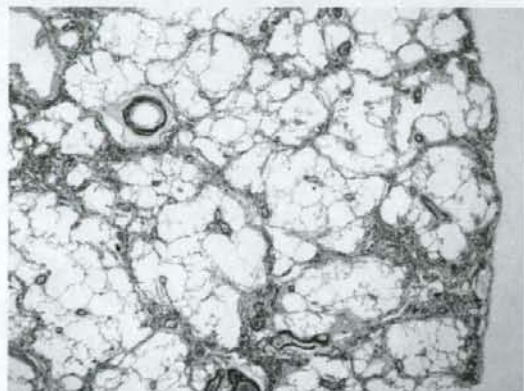
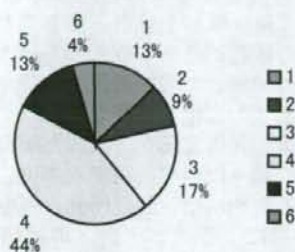


図4 (b) 図4aの組織所見 (Elastica Masson Goldner 染色、弱拡大像)。胸膜直下および小葉間間質周囲、ならびに、細気管支周囲に虚脱性の線維化が観察され、相互に手を繋ぐ形態であり、石綿肺と考えられる。

【死後画像 (PMI) - 剖検 (autopsy) 対比による死後画像 (PMI) の5段階評価の結果】

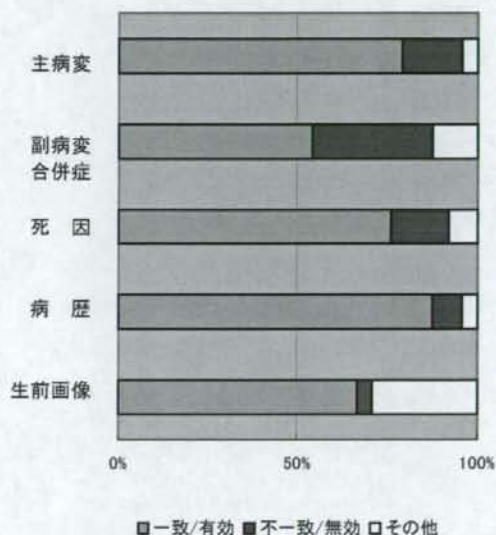
1. 死後画像 (PMI) のみで病態解析および死因究明が可能 (病理解剖とほぼ同等である: 主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する)。
2. 死後画像 (PMI) のみで病態解析および死因究明はほぼ可能 (病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない)。
3. 死後画像 (PMI) のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4. 死後画像 (PMI) のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性を指摘するにとどまる。
5. 死後画像 (PMI) のみでは病態解析および死因究明は困難。
6. その他。

5段階評価の結果



【一貫性と有用性の評価】

症例3 一致率・有効性



【死後画像 - 剖検対比についての本症例の代表的コメント】

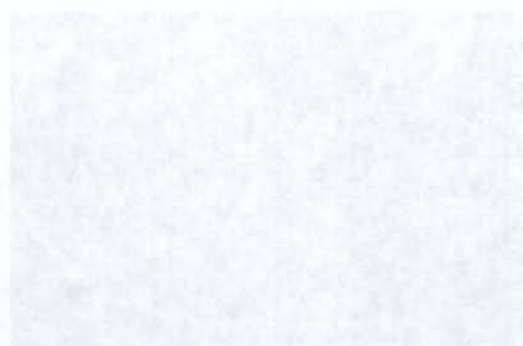
病死か、医療事故死か、死後画像では鑑別が難しく、解剖が必要な症例である。

画像では、主病変については大動脈瘤十二指腸穿通の可能性が示唆されたが、腫瘍の可能性なども完全には否定できなかった。また、内視鏡クリップが画像に影響を与え、読影を困難にしていた。

遺族が過誤を疑っていて、かつ解剖を拒否した場合どうしたらよいか、問題が残る。

【提示者による症例の総括】

死因にもっとも関与したと考えられる主病変に関して、死後画像も十分とらえることができたが、解剖による確認が必須の症例であった。解剖では壁血栓の付着した破綻部位も確認された。また、大動脈の形状の変化、血腫の分離、十二指腸のニボー形成等の死後変化が、読影を困難にしていた。死後画像の読みに科学的根拠を与え、画像診断の質を高めるためには、解剖所見と画像所見の精緻な対比研究によるエビデンスの蓄積が必要である。



厚生労働省科学研究費補助金研究事業（地域医療基盤開発推進研究事業）
分担研究報告書

医療事故におけるオートプシーイメージングの現状について

山本 正二 1)

1) 千葉大学医学部附属病院放射線科

研究要旨

オートプシーイメージング（以下エーアイ）は、死亡時医学検索として重要な意味を持つ。一つはスクリーニングとしての意義であり、もう一つは、病理解剖のガイドおよび補完としての意義である。今回総括班では「診療行為に関連した死亡の調査分析」における解剖を補助する死因究明手法（死後画像）の検証に関する研究（H20-医療一般-007）という立場での報告が行われている。分担研究として、千葉大学医学部附属病院Aiセンターで取り扱った事例のうち、医療事故におけるエーアイの役割を的確に果たしたものを取り上げ、検討した。

分担研究者（班員）氏名：山本 正二
研究協力者氏名：下総 良太、中谷 行雄、
張ヶ谷 健一

A. 研究目的

要旨で述べたエーアイのなかで、スクリーニングとしてのエーアイについて着目した。千葉県のように、監察医務院制度がない地域では、病理解剖、および法医学解剖が実施できる件数が限られている。このため、医療事故が疑われた症例に対してすべて解剖を行うことは事実上困難である。解剖が必要な症例を抽出するための手段としても、エーアイは有用であると考えられる。現在千葉大学医学部附属病院ではAiセンターを設立しており、既に150症例以上経験している。院内症例だけでなく、他病院で死亡した症例に対するエーアイについても実施している。これらの症例の中で診療行為に関連した死亡が疑われる症例を選び出し、検討した。

B. 研究方法

今回2症例を呈示した。いずれの症例も検査終了直後あるいは、手術後容態が急変し、死亡した症例である。遺族の承諾書を得た後、死亡後CTを撮像し放射線科医が読影している。検査装置としては一般臨床機を使用している。このため、検査時間に配慮し、装置の汚染を防ぐためにも防水シートを使用して検査を実施している。一症例では病理解剖の承諾も得られたため解剖を実施して

いる。

C. 研究成果

2008年4月から2009年1月まで千葉大学で実施したAiは82症例で、そのうち病理解剖と対比検討した症例は10症例であった。

【症例提示】

胃カメラを実施後、容態が急変した症例では死後画像検査で胃カメラの処置に伴う出血やfree airは認められず、医療事故で無いことが示唆された。この症例では病理解剖も実施できたため同様の所見を確認できた。free airや出血などは、解剖を行うことにより形態などが変化してしまうため、死後画像がとても重要な役割を果たす。

手術後容態が急変した症例では、出血によるショック死が臨床上疑われたが、死後画像を撮像することにより、手術部や体外循環装置の為にルート確保した鼠径部以外の場所である、胃内部への出血を指摘することが可能であった。

D. 考案

今回提示した症例はいずれも、検査後、あるいは術後に急変した症例である。明らかな事件性がある場合は異状死として届け出を行い、検視後司法解剖が行われることが予想されるが、そうでない場合、まず死亡の原因が異状死であるかどうかの判断を医師が行わなければならない。

体表からの検死に限界があることは既に判明しており、これを補助する手段としてエーアイが法医学分野、救急分野などで実際に使用されてい

る。院内の死亡例に対して通常病理解剖が行われるが、東京都区内と異なり、監察医務院制度が無である。また異状死届け出が行われた全症例に対して病理解剖を行う人員や予算も確保できていないというのが現状である。

医療関連死などに対して、正確な死因究明が行われることは重要である。ただし上述のようにマンパワーなどが限られた現状では、モデル事業の様に、病理医、法医学者、臨床医など多数の人員確保が必要な解剖学的検索は、東京都区内など限られた地域でしか制度が運用できない可能性がある。さらに今年度東大病院でモバイルCT装置を用いたエーアイが4週間実施されているが、この中で、モデル事業の症例は1例のみしかない。潜在的に医療関連死調査の対象になる症例は、もっと多いはずだが、モデル事業は解剖を前提としているため少ないと考えられる。すなわち、医療関連死調査としてのシステムとして、解剖を原則としたモデル事業の運営には、制度の整った東京都区内であってさえも、効率的な運用ができない事を示している。

これに対する回答は、やはりスクリーニングとしてのエーアイを導入するしか無いのではあるまいか。このためにはいくつか条件がある。一つには、まず無くなった病院でエーアイを実施することである。これにより、死亡時の状況を客観的な証拠として保存することができるからである。この検査により、死因が判明したものはそれで検査を終了すればよいし、判明しなかったものについては、病理解剖のできる施設へ搬送することが可能となる。また、産婦人科や小児科など規模の小さい病院では、CT検査の実施自体が困難な事も予想されるので、そういった施設からの依頼を受けるAiセンターの存在は是非とも必要である。このように、各病院でエーアイをスクリーニングとして活用することができれば、医療事故が疑われた症例もエーアイにより未然に防ぐことが可能になるかもしれない。また抽出された医療事故

く、また、国立大学も千葉大学しかない千葉県のような地域では、病理解剖の実施そのものが困難症例についても、剖検のガイドとしてエーアイが機能し、より正確な死因究明をすることが可能となるはずである。

E. 結論

エーアイには、病理解剖の補完以外にスクリーニングの意味がある。有効にこの制度を活用するためには、各病院の臨床装置を使用した死亡時のエーアイ検査の実施が望まれる。この場合、検査実施に関する費用拠出、また読影を行った医師に対する費用が発生することを念頭に置く必要がある。また医療関連死については剖検のガイド、補完として重要な役割を持つことになる

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 山本正二：オートブシーイメージング (Ai) センターの設立と現状 日獨医報, 第53巻第3/4号, 116-129, 2008
- 2) 山本正二：「死因不明社会」問題を解決するAi センターの役割 設立1年後の中間総括を踏まえて 新医療 2009年1月号 139-142, 2009
- 3) 早川 睦、山本 正二、茂谷 久子、矢島 大介、武市 尚子、佐藤 弥生、小林 和博、佐藤 かおる、岩瀬 博太郎：検視・検案時におけるCT 導入の試み Res.Pract.Forens.Med. 51:157-161 (2008) (法医学の実際と研究)
- 4) 山本正二 千葉学ブックレット千葉の健康「地域医療安全に貢献する Ai センターの設立」、千葉日報社

(2) 学会発表

- 1) 山本正二 他：千葉大学医学部附属病院 Ai センター設立から一年、現状と未来。2009年2月7日 第6回オートブシーイメージング学会、千葉

千葉大学 症例 1
検討の概要

【症例】80歳代女性

【臨床診断】肝機能障害、胃内視鏡術中の急死

【臨床経過概要】H18年3月から肝機能障害の精査目的で紹介受診。原発性胆汁性肝硬変の診断で外来にて経過観察。H19年5月に胃カメラ実施、静脈瘤を指摘された。以後来院しなかった。11月26日小量の血液を吐いたとのこと。吐血精査の目的で胃カメラを実施。終了間際に状態急変し、心肺停止、蘇生措置を行ったが、回復せず死亡した。死後画像検査を実施したが、死後変化に詳しい医師がいなかったため、病態を説明できず、Aiセンターへ搬送、再度エーアイを実施し、その後病理解剖が行われた。【生前画像による評価の要点】生前画像はない。

【死後画像による評価の要点】

頭部に明らかな異常は指摘できない(図1)。加齢性変化のみ



図 1

・食道から胃にかけて特に出血や、粘膜の腫脹など検査に伴う損傷の所見は指摘できない。もちろん気腹などの所見もない。肝臓内にガスを認める。これは救急蘇生処置に伴う変化である(図2)。



図 2

【解剖学的診断の要点】

- ・頭部は承諾が得られず(というより、画像の説明を聞いて遺族は必要性がないと判断)・胸部：若干気管に痰が存在する。
- ・腹部：肝硬変、逆流性食道炎の所見を認める(図3)が、死因に直結する所見は指摘できず。



図 3

・心臓：右冠動脈にわずかな石灰化心筋も正常・→マクロの段階では死因を特定できず。

【死後画像 (PMI) 一剖検 (autopsy) 対比による死後画像 (PMI) の5段階評価の結果】

1. 死後画像 (PMI) のみで病態解析および死因