

201424031B

厚生労働科学研究費補助金
地域医療基盤開発推進研究事業

医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究

平成25年度～26年度 総合研究報告書

平成 27 年 3 月

研究代表者 兵頭 秀樹

札幌医科大学医学部

「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」

課題番号： H25－医療－指定－011

研究代表者

兵頭秀樹 札幌医科大学医学部法医学講座 特任講師

研究分担者

今井裕 東海大学医学部専門診療学系画像診断学 教授

池田典昭 九州大学大学院医学研究院法医学分野 教授

渡邊智 札幌医科大学医学部法医学講座 准教授

高橋直也 新潟大学大学院保健学研究科放射線技術科学分野 教授

小熊栄二 埼玉県立小児医療センター放射線科 部長

研究協力者

飯野守男 慶應義塾大学医学部法医学教室 准教授

石田尚利 東京都教職員互助会三楽病院放射線科 医長

伊藤憲佐 亀田総合病院救命救急科 部長

阪本奈美子 弘前大学大学院医学研究科法医学講座 准教授

塩谷清司 筑波メディカルセンター病院放射線科 科長

七戸康夫 北海道医療センター救急科 部長

主田英之 兵庫医科大学法医学 講師

平澤聡 群馬大学大学院医学系研究科放射線診断核医学 助教

槇野陽介 東京大学大学院医学系研究科法医学・医事法学 講師

村上友則 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線診断治療学 助教

山本正二 Ai 情報センター 代表理事

目 次

I. 総合研究報告

医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究	1
兵頭 秀樹	

II. 死後画像読影ガイドライン

死後画像読影ガイドライン 本文原案	5
死後画像読影ガイドライン 図譜原案	103

I. 総合研究報告

医療機関外死亡における死後画像診断に関する研究

研究代表者 兵頭 秀樹 札幌医科大学医学部法医学講座 特任講師

研究要旨

医療機関外死亡における死後画像診断の実施に際して問題となるであろう画像の解釈（読影）について定まった指針を提示することが必要である。そこで、分担研究者・研究協力者・執筆協力者により死後画像読影ガイドライン2015年版を作成した。

A. 研究目的

医療機関外死亡に対する死後画像診断を安全に実施するためには、得られた画像を適切に読影する能力を有する医師の育成が欠かせず、そのための読影トレーニングや講習会等が実施されている。しかし、エビデンスに基づく診断基準は明らかにされておらず、喫緊の課題と考えられていた。そこで、我が国における死後画像の読影に関する基準/ガイドラインを策定することを目的とした。

死後画像についての読影トレーニングを補助するための典型画像参照を可能とするツールを作成し、地域格差のない全国的な実施に必要な具体策を提示することを第二の目標とした。

B. 研究方法

死後画像読影/診断を実際の医療現場で実施あるいは検案/解剖の際に利用している医師からなるガイドライン作成委員を選出した。既知の学術発表を基に、死後画像から正しい所見の読影を行えるためのガイドラインを作成した。ガイドラインを作成する元文献についてはPubMedにて

#1 Search (postmortem CT) or (postmortem computed tomography)

#2 Search (causes of death) and (autopsy)

#3 Search (#1) and (#2)

#4 Search (#3) and English [language]
Filters: published in the last 10 years

の検索式で選出した 181 論文に加えて、研究協力者（医師）で構成される作成委員が二次資料として追加したものを採用した。

各文献は項目として設定した Clinical Question (CQ) 毎に抄録を作成し、科学的根拠に基づく文献のエビデンスレベルの分類法に準じて評価した。

倫理面への配慮として、ご遺体に関わる研究ではあるが既発表論文の検討であり個別の事案に関する記載は掲載図に限定された。この図に関しては、提示された事例を担当した施設において倫理委員会の審査を受け承認されているも

のを使用し、具体的な個人が特定されないように記述に配慮した。

作成された死後画像読影ガイドライン(案)を開示し、パブリックコメントを収集し、ブラッシュアップをおこなった。

C. 研究結果

181 論文に加え 81 論文が各作成委員から参考文献として提示され、合計 262 文献（論文入手困難 3 文献を含む）を元文献とすることとなった。構造化抄録は 226 文献（86.3%）で作成された（構造化抄録の詳細については平成 26 年度総括・分担研究報告書を参照のこと）。構造化抄録に基づき CQ33 項目を設定し、エビデンスに基づき考察をおこなった。

平成 26 年 10 月～12 月の 3 か月間、死後画像読影ガイドライン(案)に対するパブリックコメントを収集し、寄せられた意見を参考に修正を加え、死後画像読影ガイドライン 2015 年版を策定した。

項目によっては具体的な事例画像を提示し読者の理解の助けとなるように配慮し、31 事例を提示した（事例図譜の詳細については死後画像読影ガイドライン図譜原案（p. 103）に提示。

D. 考察

構造化抄録作成には、採用論文数が多数であったため長時間を要した。と同時に、新たに発表される知見についての検索も平行して実施したため、検索式以外の重要な論文についても多く検討を加えることとなり、当初予定の 1.4 倍の文献について検討を行うこととなった。設定した CQ についても、平成 24 年度・平成 25 年度に作成したものを再考した、新たに解説を加えた。CQ の中には未だ十分なエビデンスの得られていない死後画像読影に関する項目が存在したため、ガイドライン検討委員会（計 4 回 本年度は平成 26 年 4 月 12 日（横浜）で開催）にて参加したガイドライン作成委員にて討議し、現時点で記述できる範囲を明らかにしつつ記載を加えた。

これらの結果、死後画像読影ガイドラインには33項目のCQを収載することとなり、小児に特化したCQを5項目取り上げることとなった。死後画像読影ガイドラインの詳細については同項目に記述した。現時点のエビデンスに基づく死後画像読影を実施するうえで我が国の基本見識となり得るガイドラインが作成できたと考えられる。

パブリックコメント募集は短期間ではあったが有用な意見を聴取する機会となった。その具体的な内容については割愛するが、ご意見を参考に原案が修正され、班会議にて最終確認が行われた。

ガイドラインは文献検索(2013年8月7日)及び各作成委員提出論文を基にしたものであり、既に多くの新たな論文発表が行われている。従って、死後画像読影ガイドライン2015年版については今後改訂が行われる必要があり、新たな予算措置を含めた準備が必要と考えられる。国内に多く存在する死後画像実施施設から本分野の新知見について発表されることが、研究者並びに担当医師には求められると考えられる。また、平成26年度から厚生労働省委託事業「小児死亡事例に対する死亡時画像診断モデル事業」(日本医師会)が開始されており、読影を担う医師の養成の観点から本研究で策定した死後画像読影ガイドラインが読影技能向上に寄与すると考えられる。

E. 結論

死後画像読影ガイドライン作成のための、構造化抄録の作成並びに読影ガイドライン作成を行った。死後画像読影ガイドラインCQ33項目についてエビデンスに基づく解説並びに推奨グレードを提示した。本研究で提示したガイドラインはパブリックコメントを参考にしながら改訂され、平成27年3月に死後画像読影ガイドライン2015年版として刊行された。死後画像読影に関する平成27年3月時点の基準を提示することとなった。

F. 研究発表

1. 論文発表

兵頭秀樹

1) Hyodoh H, Watanabe S, Katada R, et al. Postmortem computed tomography lung findings in fatal of hypothermia. *Forensic Sci Int*. 2013 Sep 10;231(1-3):190-4.

2) Kanazawa A, Hyodoh H, Watanabe S, et al. New pitfalls of high-density postmortem computed tomography. *Leg Med (Tokyo)*. 2014 Sep;16(5):297-9.

3) Hyodoh H, Shimizu J, Mizuo K, et al. CT-guided percutaneous needle placement in

forensic medicine. *Leg Med (Tokyo)*. 2014 Oct 22. pii: S1344-6223(14)00144-8.

4) Inoue H, Hyodoh H, Watanabe S, et al. Acute enlargement of subdural hygroma due to subdural hemorrhage in a victim of child abuse. *Leg Med (Tokyo)*. 2014 Oct 22. pii: S1344-6223(14)00160-6.

5) Hyodoh H, Shimizu J, Watanabe S, et al. Time-related course of pleural space fluid collection and pulmonary aeration on postmortem computed tomography (PMCT). *Leg Med (Tokyo)*. 2015 Jan 21. pii: S1344-6223(15)00004-8.

6) 林悦子, 岡崎俊一郎, 清水淳也, ほか。死後血生化学検査における溶血の影響。法医学の実際と研究 57:173-178, 2014

7) 福田摩莉佳, 渡邊智, 兵頭秀樹, ほか。法医解剖および検案のける脂肪肝の意義。法医学の実際と研究 57: 179-186, 2014

今井裕

1) Ichikawa T, Imai Y, et al. A case of right renal artery originating from the thoracic aorta, *Japanese Journal of Radiology*, 32; 716-720、2014年12月

2) Ichikawa T, Imai Y, et al. A case of combined paratracheal air cyst and accessory cardiac bronchus, *Tokai J Exp Clin Med*, 39; 87-89、2014年7月

3) Ichikawa T, Imai Y, et al. A case of right double inferior vena cava with circumcaval ureter, *Japanese Journal of Radiology*, 32(7); 421-424、2014年7月

4) 丹羽 徹、今井 裕ほか、MR angiography, *日本臨床増刊号*, 72; 504-508、2014年7月

5) Ichikawa T, Imai Y, et al. Detection of early esophageal cancer and cervical lymph node metastases by 18F-FDG PET/CT in a patient with Fanconi anemia, *Clinical Nuclear Medicine*, 39; 459-461、2014年5月

6) 丹羽 徹、今井 裕ほか、膠芽腫, *臨床画像*, 30; 1213-1221、2014年11月

7) Ito C, Imai Y, et al. Foam Sclerotherapy for a Symptomatic Hepatic Cyst: A Preliminary Report, *Cardiovasc Intervent Radiol*, 37(3); 800-804、2014年6月

8) 千野 修、今井 裕ほか。食道裂孔ヘルニア術後のLSBEに発生した表在型Barrett食道腺癌 一内視鏡所見の遡及的経過観察一, *消化器内視鏡*, 26(4); 597-604、2014年4月

池田典昭

勤務中に発生した硫化水素中毒死の3例、法医学の実際と研究、57: 17-21, 2014.

2. 学会発表

兵頭秀樹

- 1) 兵頭秀樹 医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究 第6回法医学画像勉強会 平成26年3月1日、千葉
- 2) 兵頭秀樹 Ai (死後画像) の現状と未来～放射線技師の果たす役割～ 第68回北海道放射線技師会学術講演会 平成26年5月24日、札幌
- 3) 兵頭秀樹 北海道における死因究明の現状とAiの持つ可能性～放射線診断学・法医学の立場から～ 第12回オートプシーイメージング学術学術シンポジウム 平成26年8月30日、札幌
- 4) 兵頭秀樹・渡邊智・井上裕匡 大血管領域における死後画像 (オートプシーイメージング (Ai)) 第55回脈管学会総会 教育講演 平成26年10月31日、倉敷
- 5) 兵頭秀樹 CTを用いたAi検案 第26回岩手県CT研究会/第14回高速らせんCT研究会 平成26年11月8日、盛岡
- 6) 兵頭秀樹 死後画像診断 第12回旭川放射線医学研修セミナー 平成26年11月15日、旭川

今井裕

- 1) Imai Y. Clinical Impact of CT Colonography and MRI for Colorectal Disease, The 15th Asian Oceanian Congress of Radiology (AOCR), 2014年9月
- 2) Niwa T, Imai Y, et al. Age-related changes of susceptibility and phase at subependymal nodes in infants and children with tuberous sclerosis, The 15th Asian Oceanian Congress of Radiology (AOCR), 2014年9月
- 3) Niwa T, Imai Y, et al. Improvement of the image quality of iterative reconstruction in helical CT of the head in children. 第50回日本医学放射線学会秋季臨床大会、2014年9月
- 4) Niwa T, Imai Y, et al. Phase distribution of white matter using phase difference enhanced MRI, ISMRM-ESMRMB, 2014年5月
- 5) Niwa T, Imai Y, et al. Volumetric assessment of fetal organ development using whole-body 3D-true-FISP, ISMRM-ESMRMB, 2014年5月
- 6) Ichikawa T, Imai Y, et al. Renal artery anomalies associated with horseshoe kidney using CT angiography, 第73回日本医学放射線学会、2014年4月
- 7) 厚見 拓、今井 裕ほか. 鼻腔数値シミュレーションと鼻腔通気度, 第53回日本鼻科学会総会学術講演会、2014年9月
- 8) 横山 宗昂、今井 裕ほか. レーザー誘起光音響法とMRIによる変形性膝関節軟骨診断の比較検討, 第87回日本整形外科学会学術集会、2014年5月
- 9) 丹羽 徹、今井 裕ほか. 位相差強調像に

よる新生児白質構造の描出, 第42回日本磁気共鳴医学会大会、2014年09月

池田典昭

- 1) 上顎歯肉癌に基づく飢餓により死亡した一例検例、第64回日本法医学会学術九州地方集会、2014年10月、鹿児島
- 2) 浣腸後のS状結腸穿孔による急性腹膜炎で死亡した一例、第15回日本法医学会学術北日本地方集会、2014年10月、山形
- 3) 医療過誤が疑われた胃幽門部潰瘍穿孔の一例、第31回日本法医学会学術中四国地方集会、2014年11月、高松

渡邊智

- 1) Satoshi Watanabe, Hideki Hyodoh, Ryuichi Katada, Keisuke Mizuo, Shunichiro Okazaki, Hiromasa Inoue. Sudden death in bath –Forensic diagnosis using rhinolaryngoscope and postmortem computed tomography. 9th International Symposium on Advances in Legal Medicine (ISALM) June 16-20, 2014, Fukuoka. (Poster Presentation)

2) 渡邊 智, 兵頭秀樹, 清水淳也, 水尾圭祐, 岡崎俊一郎, 井上裕匡. 死後CTにて心膜腔内貯留を認めた法医解剖事例の検討. 第21回法医学病理夏期セミナー 2014.8.29-30 新潟. (口演)

3) 渡邊 智. 最近の死後画像診断について. 死因究明先端研究セミナー. 2014.10.8. 札幌 (講演)

高橋直也

- 1) 高橋直也、樋口健史、木口貴雄、霜越敏和、広瀬保夫、渋谷宏行、橋立英樹: 小児、青年、壮年の突然死の死亡時CT. Postmortem CT of sudden death in patients sixty years of age or younger. 第73回日本医学放射線学会総会、横浜市、2014.4.10-13. (教育展示)
- 2) 高橋直也: Aiにおける画像読影② (救急). 平成26年度第1回Ai認定講習会、刈谷市、2014.6.21. (講習会)
- 3) 高橋直也: オートプシー・イメージング: 現在と未来. 新潟市民病院内科公開検討会400回記念講演会. 新潟市、2014.8.23. (総論)
- 4) 高橋直也: 放射線科医からみた死後画像診断. 第21回法医学病理研究会夏季セミナー. 新潟市、2014.8.29 (総論)
- 5) 西浜沙織、小林嵐志、鈴木宜子、南澤奈月、高橋直也、大久保真樹、樋口健史、広瀬保夫、渋谷宏行、橋立英樹: AiCTを用いて測定した脾・腎の体積と重量の比較検討の研究. 第12回オートプシー・イメージング学会学術総会. 札幌市、2014.8.31 (研究発表)
- 6) 小林嵐志、西浜沙織、鈴木宜子、南澤奈月、高橋直也、大久保真樹、樋口健史、広瀬保夫: Personal computer上で動作するDICOM画像体

積測定プログラムの開発と検討. 第12回オートプシー・イメージング学会学術総会. 札幌市、2014. 8. 31 (研究発表)

7) 高橋直也: Aiにおける画像読影②(救急). 平成26年度第2回Ai認定講習会、広島市、2014. 11. 8 (講習会)

8) 高橋直也: Autopsy imaging: 現況と将来. 第703回新潟医学会 新潟市、2014. 11. 15 (総論)

9) 高橋直也: 死亡時画像診断(Ai)におけるチェックシートの使い方. 平成26年度死亡時画像診断(Ai)研究会、東京都、2015. 2. 1 (講習会)

小熊栄二

1) 平成26年度第1回死亡時画像診断(Ai)研修会死亡時画像診断(Ai)における画像診断③(小児)平成26年6月22日、刈谷

2) 小熊栄二 第1回埼玉県立小児医療センターセミナー 児童虐待の画像診断 平成26年8月27日、埼玉

3) 小熊栄二 児童虐待の画像診断 東京都職員専門研修 平成26年10月7日、東京

4) 小熊栄二 第51回日本犯罪学会総会 医療事故調の問題点と課題—小児死後画像診断の可能性—平成26年10月11日、東京

5) 小熊栄二 平成26年度第2回死亡時画像診断(Ai)研修会 死亡時画像診断(Ai)における画像診断③(小児) 平成26年11月8日、広島

6) 小熊栄二 日本医師会平成26年度死亡時画像診断(Ai)研修会 死亡時画像診断(Ai)における画像診断③(小児) 平成27年1月31日、東京

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	タイトル	編集者	書籍名	出版社	出版地	出版年	ページ
作成委員・協力者一覧表参照	死後画像読影ガイドライン (2015年版)	日本医学放射線学会・厚生労働科学研究班	死後画像読影ガイドライン (2015年版)	金原出版	東京	2015年	89

雑誌

著者氏名	タイトル	編集者	書籍名	出版社	出版地	出版年	ページ
今井裕・長谷川巖・兵頭秀樹	我が国における死亡時画像診断の活用と現況		Innervision	株式会社インナービジョン	東京	2014年	8-11
兵頭秀樹	法医学で活用が広がる死亡時画像診断	新潟日報	新潟日報朝刊	新潟日報	新潟	2014年	平成26年11月15日 p25
小熊栄二	画像から虐待を疑うとき	松本純一	BEAM第15巻	文光堂	東京	2014年	
小熊栄二	児童虐待による肋骨骨折	野坂俊介	小児科学レクチャー第4巻4号	総合医学社	東京	2014年	932-937
小熊栄二	画像診断セーフティマネジメント児童虐待	日本医師会	日本医師会雑誌 143巻9号	日本医師会	東京	2014年	1940-1941

Ⅱ. 死後画像読影ガイドライン

死後画像読影ガイドライン

平成26年10月1日

序文

本ガイドラインは平成24年度厚生労働科学研究補助金(厚生労働科学特別研究事業)「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」(兵頭班)が日本医学放射線学会・日本法医学会・Ai学会と協力して作成に取り掛かり、平成25年度からは厚生労働科学研究補助金(地域医療基盤推進研究事業)「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」(兵頭班)としてさらに研究を進めたものです。死後画像診断に携わる医師・関係者にとってこの診断ガイドラインが今後一定の指針になるとともに死因究明制度のガイドとなるように編集・作成委員の先生方と推敲・校正を進めました。既に国内では死後画像が撮像され死後画像読影に携わる先生が様々な事例について読影に難渋していることを伺い、未完成ながら昨年度末に死後画像読影ガイドライン0版を提示し、細部の変更を経て本原案を提示することとなりました。

死後画像は国内では先駆者の提言をもとに死亡時画像診断(オートプシーイメージング: Ai)と称されることがあります。本ガイドラインでは主に医療機関外で亡くなったご遺体を対象としており、院内死亡とは異なりある程度死後経過時間が過ぎたご遺体が主な対象となっております。そこで死後画像として語句を統一して提示しております。従いまして、病院や療養所等医療機関内死亡に関しましては今回の読影ガイドラインの対象外となり、本ガイドラインを用いると誤った判定に陥る可能性もあり、使用に際しましては読影者の責任の範疇でご活用くださいますようお願いいたします。

最後に、日常診療・実務・研究・教育にお忙しい中、本ガイドライン作成のための膨大な作業に取り組んでいただきました作成委員の皆様にご心より感謝申し上げます。

平成26年10月

厚生労働科学研究 「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」

代表研究者 兵頭秀樹

序文

我が国においても死因究明制度に関する法律が制定され、内閣府の主権により開催された「死因究明等推進計画検討会」の最終報告書が、平成26年4月に公表された。この報告書の中でも、死亡時画像診断や薬物および毒物に係わる検査など死因究明のための科学的調査の活用が必要さが指摘されている。しかし、死亡時画像診断は、死後変化など生体での画像診断とは異なる要素を理解したうえで診断する必要があり、厚生労働省は関連学会や日本医師会を中心とする研修会セミナーの開催を推進している。

本ガイドラインは、厚生労働省科学研究補助金による「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」(兵頭班)の中の事業として、日本医学放射線学会、日本法医学会およびオートプシーイメージング学会の協力のもとに作成された。本書は、実際に死後画像を読影する医師が手元に置き、読影の際の指針となることを目的に作成されている。死後画像診断は、亡くなってから画像が撮影されるまでの時間、ご遺体が安置された温度や湿度などの状況によっても大きく影響される。さらに死因が、内因死か、あるいは外因死かによっても診断精度が異なることが指摘されている。死因究明については、あくまでも解剖のみが必要であるとする極端な意見もある。しかし、死後画像と解剖は、あくまでも互いに補完する役割を担い、正確な解剖による死因究明においても死後画像は必要である。さらに死後画像診断に関しては、現在、我が国では一部の施設を除いてCT装置のみで実施されているが、MRI装置も死後画像診断に用いられるとその精度は確実に向上することが知られている。本ガイドラインの中にも、MRI装置による診断精度の向上についても記載されており、ぜひ一読頂きたい。

今後、本邦では法制度のもとで死因究明制度が全国的に実施されるようになると、死後画像読影ガイドラインの必要性が益々高まると言える。今回の第一版では、関連学会の会員を中心にパブリックコメントを聴取し、今後、死後画像診断に携わる医師の意見を広く取り入れたガイドラインとしたいと考えている。死後画像診断が、解剖とともに我が国における死因究明制度において重要な役割を担い、その結果が国民の生命を守るために活用されることを心から願っている。

平成26年8月15日

日本医学放射線学会理事 今井 裕

死後画像読影ガイドライン平成26年度版発刊にあたって

この死後画像読影ガイドラインは兵頭秀樹先生を代表研究者とする、厚生労働科学研究「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」の一環として作成されたものです。

作成委員は放射線医学、救急医学、法医学各分野の第一線で実際に死後画像を活用して活躍していらっしゃる先生方にお願ひしました。

もとよりこのガイドラインは死後画像読影の必要な状況において、適切な判断を行うため、あらゆる分野の読影者を支援する目的で、系統的に作成された文書です。ガイドラインはあくまでガイドラインであり、いかなる状況でも準拠せねばならないものではなく、また、盲目的に準拠しても決してより良い読影ができるものではありません。さらに、エビデンスとの関連性がいかに明確になっている項目といえども、読影に活用するに当たっては、慎重な解釈と自己判断を踏まえた上で適用する必要があります。

このガイドラインは第一版であり、項目、内容共に多いに改善の余地があるものと考えます。法医学分野で使用する先生方は、読影の際の参考にすると共に積極的に意見を出していただき、より良いものにしていただきたいと思います。

日本法医学会
九州大学 教授 池田典昭

死後画像読影ガイドライン作成委員一覧

◆ 委員長

高橋直也	教授	新潟大学大学院保健学研究科	放射線技術科学
小熊栄二	部長	埼玉県立小児医療センター	放射線科

◆ 副委員長

兵頭秀樹	特任講師	札幌医科大学	法医学講座
------	------	--------	-------

◆ 編集・作成委員

池田典昭	教授	九州大学大学院医学研究院	法医学分野
今井 裕	教授	東海大学医学部専門診療学系	画像診断学
渡邊智	准教授	札幌医科大学	法医学講座

◆ 作成委員(50音順)

飯野守男	准教授	慶應義塾大学	法医学講座
石田尚利	医長	東京都教職員互助会 三楽病院	放射線科
伊藤 憲佐	部長	亀田総合病院救命救急センター	救命救急科
阪本奈美子	准教授	弘前大学	法医学講座
塩谷清司	科長	筑波メディカルセンター病院	放射線科
七戸康夫	部長	北海道医療センター	救命救急センター 救急科
主田英之	講師	兵庫医科大学	法医学講座
平澤 聡	助教	群馬大学医学部附属病院	放射線部
槇野陽介	講師	東京大学大学院医学系研究科	法医学教室
村上友則	助教	長崎大学	放射線診断治療学
山本正二	代表理事	Ai 情報センター	

目次

ガイドライン作成の経緯・手順・活用方法について

エビデンスレベルと推奨度(文献検索法)

死後画像診断ガイドライン

CQ1 死後画像診断の際、死後変化として認められる所見は何か？	14
CQ2 死後頭部 CT で頭蓋内に認められる高吸収域は すべて頭蓋内出血と診断してよいか？	17
CQ3 死後 CT にて心血管内に認められる血液就下・凝血塊は血栓症と鑑別できるか？	19
CQ4 死後画像診断の際、外因死を示唆するために有用な所見は何か？	23
CQ5 死後画像診断の際、外因死を全て除外することができるか？	29
CQ6 死後画像診断の際、内因死の判定に有用な所見は何か？	31
CQ7 死後画像診断の際、外傷の判定に有用な所見は何か？	33
CQ8 死後画像診断の際、頸椎損傷の判定に有用な所見は何か？	36
CQ9 非造影死後 CT のみで死因を急性冠症候群と確定診断できるか？	40
CQ10 死後画像診断の際、急性冠症候群を検出する画像診断モダリティと その判定に有用な所見は何か？	42
CQ11 死後 CT で死因となる血性心タンポナーデを診断可能か？	44
CQ12 死後 CT で死因となるくも膜下出血を診断可能か？	47
CQ13 死後 CT で死因となる脳出血を診断可能か？	50
CQ14 大動脈瘤破裂・大動脈解離は死後画像を用いて死因として確定できるか？	52
CQ15 死後画像診断の際、溺水の判定に有用な所見は何か？ 溺水と急性心不全による肺水腫の鑑別に死後画像を用いることは有用か？	55
CQ16 死後画像診断の際、低体温症の判定に有用な所見は何か？	57
CQ17 死後画像診断の際、飢餓の判定に有用な所見は何か？	60
CQ18 死後画像診断の際、悪性腫瘍の診断は可能か？	63
CQ19 死後画像診断の際、悪性腫瘍による直接死因を診断することは可能か？	66
CQ20 死後画像診断の際、肺炎の判定に有用な所見は何か？	69
CQ21 窒息による死亡の判定に死後画像を用いることは有用か？	71
CQ22 胃内薬物の検出に死後画像を用いることは有用か？	75
CQ23 体内液体の検出・定量に死後画像診断を用いることは有用か？	77
CQ24 体内ガスの検出・定量に死後画像を用いることは可能か？	80
CQ25 心肺蘇生術による肋骨骨折の判定に死後画像を用いることは有用か？	83
CQ26 心肺蘇生術による臓器損傷の判定に死後画像を用いることは有用か？	85
CQ27 検案時に死後画像を用いることは有用か？	86
CQ28 解剖時に死後画像を用いることは有用か？	89

小児死後画像読影ガイドライン

小児期死亡状況と死因構成	92
CQ 小児1 小児の予測不能な突然死例では死後画像を行うべきか？	93
CQ 小児2 小児の死後画像は死因推定に有用か？	95
CQ 小児3 児童虐待の診断に死後画像は有効か？	98
CQ 小児4 児童虐待に見られることの多い頭部損傷はなにか？	99
CQ 小児5 児童虐待との関連性が高い骨損傷はなにか？	101

ガイドライン作成の経緯・手順・活用方法について

本ガイドラインは平成24年度厚生労働科学研究補助金(厚生労働科学特別研究事業)「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」(兵頭班)が日本医学放射線学会・日本法医学会・Ai学会と協力して作成に取り掛かり、平成25年度からは厚生労働科学研究補助金(地域医療基盤推進研究事業)「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」(兵頭班)としてさらに研究を進めたものである。

この読影ガイドラインは、広く“死後画像診断/読影に携わる医師”を対象として作成されている。ガイドライン作成委員会では、最新のデータベースから文献を解析し各文献についての構造化抄録を作成、その結果を基に現場で読影の際問題となる(であろう)設問(clinical question: CQ)を作成した。各CQに対しては、可能な限り具体的・客観的データを提示し回答する構成をとり、推奨グレードも提示している。推奨グレードについては、“状態評価”と“死因判定”の項目を設け、死後画像の役割についても十分配慮した。各CQには詳細な解説を加え、状態の背景や画像所見の特徴所見並びに鑑別すべき病態・疾病・状態についても提示した。参考文献についてはその検索式を提示するとともに、作成委員会で必要と判断した文献についても可能な限り提示した。担当ガイドライン委員による追加コメントは該当CQ解説末に※印を付して記した。

小児死後画像読影ガイドラインについては、項目を別途設けて作成した。そこでは、概説的な小児期死亡と成人の死因の構成の違いに始まり、突然死・死因推定・小児虐待について解説した。推奨グレードについては、検査/読影を実施することによる不利益が生じないこと、並びに実施することで少しでも死亡原因につながる所見が明らかになることを考慮し、“推奨グレード B”として記載した。わが国で始まる“小児死亡の全症例に対する死亡時画像診断(Ai)の実施”に向けた取り組みを見据えた小児死後画像読影ガイドラインになっていると考える。今後更に症例が蓄積されることで、次版以降のガイドラインでは更に詳細な検討が可能となるガイドラインになると考えられる。

本ガイドラインでは主に医療機関外で亡くなったご遺体を対象として作成されており、院内死亡についての読影ガイドラインは作成項目に含まれていない点に注意が必要である。従って、病院や療養所等医療機関内死亡に関して本ガイドラインを用いる場合は、読影医師の責任の範疇で活用されることが望まれる。また、死体検案書作成に際しては、死亡の原因について内因性か外因性からの判定はCT画像のみでは不可能であり、少しでも不明な点が残される場合には“不詳”を選択し解剖等による詳細な検討を促すように努めることが求められている。実施の先生の慎重な判定が期待される。

エビデンスレベルと推奨度(文献検索法)

本ガイドラインでは文献検索を以下のように行った。

PubMedにて、“postmortem” “CT” “imaging” “autopsy” “cause of death”を用いて10年間の検索を行い、表題および抄録を評価して181論文を選出した。各文献はCQを担当する作成委員が抄録を作成し、GLGL ver.4に提示されている科学的根拠に基づく文献のエビデンスレベルの分類法に準じて評価した。各作成委員は、最初に選出した論文に加え、二次資料を追加し、各CQに記載した。以上の作業によって得られた結果などと日本における現在の状況を参照し、表に示す分類法に則って推奨度を決定し、本文中に適宜表記した。

本ガイドラインで使用しているエビデンスレベルおよび推奨グレードについて

エビデンスレベルの分類

GLGL ver.4

- I システマティック・レビュー/メタ・アナリシス
- II 一つ以上のランダム化比較試験による
- II ランダム化比較試験による
- III 非ランダム化比較試験による
- IV 分析疫学的研究(コホート研究や症例対照研究による)
- V 記述研究(症例報告やケースシリーズ)による
- VI 患者データに基づかない、部門委員会や専門家個人の意見

診断レベル・勧告の強さの分類

- A 死後画像で確実に診断が可能である。/行うよう強く勧められる。
- B 死後画像が診断する上で非常に有用である。/行うよう勧められる。
- C1 死後画像が診断する上で有用である。/行うことを考慮してもよいが十分な科学的根拠はない。
- C2 他の状態と鑑別を要するため、慎重な評価が必要である。/科学的根拠がないので、勧められない。
- D 診断することは難しい。/行わないよう勧められる。

CQ1

CQ1 死後画像診断の際、死後変化として認められる所見は何か？

推奨グレード C1

死後画像診断においては、生体画像の所見と異なり、非特異的な死後変化として血液就下、大動脈壁の濃度上昇、静脈洞などの高濃度化が認められるという報告がある。生体画像と似ていても解釈が異なるような紛らわしい所見があるため、読影には注意が必要である。(部位別のまとめは次ページ表参照)

時間経過とともに死後変化が強くなり、元の所見がマスクされてしまう可能性があるなど、撮影時の死後経過時間を考慮する必要がある。

解説

死後画像は死後変化の影響をうけるため、通常臨床で取り扱う生体画像とは異なる所見が多くみられる。心肺蘇生術を行うとそれによる変化が加わる(CQ23-25)。したがって、読影にあたっては見誤らないように注意しなければならない。死後CTの「正常」像や、死因となるような所見などについての知識を得、それらの整理をする必要がある。

(死後変化とは)

生物学的な死亡は、循環及び呼吸の停止、脳幹機能の停止により確認される。死体においては循環停止によって時間経過ごとに、様々な死後変化がみられるようになる。それらは体内でも、外表検査でみられるような変化と同様の機序で生じている。主に重力や細菌等の生物の影響をうけるため、体位、環境温、死亡場所等に左右される。死後比較的短時間から見られる死後変化(数日以内)を早期死体現象、時間がたって見られる死後変化(数日以後)を晩期死体現象と呼ぶ。早期死体現象には、体温低下、角膜混濁、死斑、死後硬直があり、画像でよく描出されるのは、死斑すなわち血液就下である。循環が停止したことにより重力に従って、血管内や臓器内で血液が背側・下側に就下していく。就下した血液は、周囲よりも高濃度に描出される。肺野や頭蓋内の静脈洞で高頻度に認められる。一方晩期死体現象は、自己融解・腐敗、白骨化、死蟻化・ミイラ化がある。腐敗の結果、ガス産生菌によりガスが発生し、血管や臓器、軟部組織に著明な空気像が認められる。空気の検出にすぐれているCTでは、画像上、晩期に至る前の比較的早期(死後数時間)から描出されることがある。

(死後画像所見について)

死後画像所見は、死因、蘇生術後変化、死後変化に大別される。蘇生術後変化とは、心肺停止状態の傷病者に対する胸骨圧迫(閉胸式心臓マッサージ)や人工呼吸、その他の処置等に伴う変化のことを指す(CQ23-25)。生体画像では通常みられない所見で、死後画像として「正常」と考えら

CQ1

れる画像(血液就下(CQ3)、腐敗によるガス像など)を下表に示す。こうした死後変化は、死後画像において非特異的な所見であり、異常所見ではないことが多い。[1,2]

表 非外傷性死亡の死後 CT でよく認める所見 (文献[1,2]より、一部改変)

	頭部	胸部	腹部
死因	脳出血 クモ膜下出血	大動脈解離、大動脈瘤破裂 裂 虚血性心疾患(ポンプ失調による肺水腫) 肺動脈血栓塞栓(肺門部肺動脈の拡張)	大動脈瘤破裂 腹腔内遊離ガス(消化管穿孔)
蘇生術後変化	脳血管内ガス	心大血管内ガス 肋骨骨折	肝血管(門脈、肝静脈)内ガス 消化管拡張
死後変化 (非特異的 所見)	皮髄境界不明瞭化 脳浮腫 血液就下(静脈洞)	血液就下(心大血管、肺) 右心系拡張 大動脈壁高吸収化	肝内ガス像
晩期死後変化	腐敗(血管内ガス)	腐敗(血管内ガス)	腐敗(血管内ガス)

より正確に診断するためには血管造影や、CTとMRIの併用などの追加検査が必要だろう。生体とは似たような所見があっても、その形成機序や解釈が異なるものがある。[1]

尚ここでは特徴的な所見を列挙し、いわゆる「正常」について示したものである。したがってすべてを網羅しているわけではないことを注意すべきである旨付記する。

(時間をおくと死後変化が増強される)

死亡直後と1日以上経過した時点(解剖直前に)との2回 CT を撮影した画像について肺所見を比較した報告があり、2回めに撮影したものの方が死後変化の影響を強く受け、それに伴いもともとあった病変をマスクしてしまうおそれがあり、症度を見誤る可能性があることが指摘されている。死亡直後の CT は死後変化の影響が少ないため、死因や死に至る経過を判断するのに適しており、後から撮影したものは、解剖所見を反映すると考えられる。それぞれの特性を理解すれば活用できる可能性がある。複数回の CT 検査を行い解剖所見と比較することによって、死後変化の修飾を考慮した、より正しい診断ができるのではないかと考えられる。[3]

尚、死後変化は経時的にも変化していくため、撮影時の死後経過時間は重要なファクターであり、死因などを判断する上で考慮する必要があると考える。