

文献

- 1 Connolly ES, et al. Guidelines for the management of aneurismal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association. Stroke 2012;43:00-00. (レベル I)
- 2 Black M, Graham DI. Sudden unexpected death in adults caused by intracranial pathology. J Clin Pahtol 2002; 55: 44-50. (レベル V)
- 3 Gijn JV, et al. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. Brain 2001;124:249-278. (レベル V)
- 4 Edirisinghe PAS. Subarachnoid haemorrhage as a cause of death: a review of forensic autopsies conducted in Edinburgh. Sri Lanka Journal of Forensic Medicine, Science & Law 2010;1:14-19. (レベル IV)
- 5 Lemonick DM. Subarachnoid hemorrhage: state of the art(ery). American Journal of Clinical Medicine 2010;7:62-73. (レベル V)
- 6 Daly B, et al. Sensitivity of conventional head CT compared with helical head CT for intracranial findings during whole body imaging autopsy in a U.S. state medical examiner's investigation of sudden death. RSNA2008, scientific assembly and annual meeting program. 2008:977. (レベル IV)

7 Kasahara S, Makino Y, Hayakawa M, Yajima D, Ito H, Iwase H. Diagnosable and non-diagnosable causes of death by postmortem computed tomography: A review of 339 forensic cases. *Leg Med (Tokyo)*. 2012;14(5):239-45.(レベルV)

8 Takahashi N, Higuchi T, Shiotani M, Hirose Y, Shibuya H, Yamanouchi H, et al. The effectiveness of postmortem multidetector computed tomography in the detection of fatal findings related to cause of non-traumatic death in the emergency department. *Eur Radiol*. 2012;22(1):152-60.(レベルV)

9 Cha JG, Kim DH, Paik SH, Park JS, Park SJ, Lee HK, et al. Utility of Postmortem Autopsy via Whole-Body Imaging: Initial Observations Comparing MDCT and 3.0T MRI Findings with Autopsy Findings. *Korean J Radiol*. 2010;11(4):395-406.(レベルV)

10 Bolliger SA, Filograna L, Spendlove D, Thali MJ, Dirnhofer S, Ross S. Postmortem imaging-guided biopsy as an adjuvant to minimally invasive autopsy with CT and postmortem angiography: a feasibility study. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195(5):1051-6.(レベルV)

11 Weustink AC, Hunink MG, van Dijke CF, Renken NS, Krestin GP,

Oosterhuis JW. Minimally invasive autopsy: an alternative to conventional autopsy? *Radiology*. 2009;250(3):897-904. (レベル V)

12. Schevink WI, Wijdicks EF, Parisi JE, Piepgras DG, Whisnant JP. Sudden death from aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurology* 1995; 45: 871-4. (レベル V)

13 Huan J, van Gelder JM. The probability of sudden death from rupture of intracranial aneurysms: a meta-analysis. *Neurosurgery*. 2002; 51: 1101-1107. (レベル I)

14 Sheikhezahi A, Gharehdaghi J. Survey of sudden death from aneurysmal subarachnoid hemorrhage in cadavers referred to Legal Medicine Organization of Tehran, 2001-2005. *Am J Forensic Med Pathol*. 2009; 30: 358-61. (レベル V)

15 Contostavlos DL. Massive subarachnoid haemorrhage due to laceration of the vertebral artery associated with fracture of the transverse process of the atlas. *J Forensic Sci* 1971; 16: 40-56. (レベル V)

16 Harland WA, Pitts JF, Watson AA. Subarachnoid haemorrhage due to upper cervical trauma. *J Clin Pathol* 1983; 36: 1335-41. (レベル V)

17 Dowling G, Curry B. Traumatic basal subarachnoid hemorrhage. Report of six cases and review of the literature. (review). Am L Forensic Med Pathol. 1988; 9: 23–31. (レベルV)

18 Kindelberger D, Gilmore K, Catanese CC, Armbrustmacher VW. Hyperextension and rotation of head causing internal carotid artery laceration with basilar subarachnoid hematoma. J Forensic Sci 2003; 48: 1366–8. (レベルV)

19 Kaiser Ch, et al. Traumatic rupture of the intracranial vertebral artery due to rotational acceleration. Forensic Sci Int. 2008;182:15–17. (レベルV)

20 Iwase H, et al. Can cervical spine injury be correctly diagnosed by postmortem computed tomography? Leg Med (Tokyo) 2009;11:168–74. (レベルV)

CQ8

参考

死後 CT で死因となる大動脈瘤破裂・大動脈解離ガイドライン

書式変更: 中央揃え

大動脈瘤破裂・大動脈解離は Ai を用いて死因として確定できるか。

推奨グレード

大動脈解離・大動脈瘤破裂は出血性病変であり Ai で検出が可能である。ただし解離の範囲や、破裂部位の特定については限界がある。

コメント [M11]: 胸部大動脈瘤と腹部大動脈瘤に分けてはいかがでしょうか。

①どのような所見が認められるか

—致死性出血性病変の存在

1. 大血管周囲の高濃度液体（血腫）貯留 1-8)
2. 心嚢内血腫 7)
3. 壁在血栓、偽腔の存在
4. 血性胸水、腹水
5. 動脈壁の変形、動脈瘤の変形
6. 動脈瘤部動脈壁の断裂所見

②どのような所見があれば死因と判定できるか

1～6のいずれか。ただし、心嚢内血腫のみでは心筋梗塞による左室破裂と鑑別できない場合がある。血性胸水がある場合でも、心筋梗塞による左室破裂後の胸骨圧迫による心嚢破裂という例が存在する 9)。また、腹部大動脈瘤破裂では、腹腔内ではなく後腹膜に出血する。

コメント [M12]: 心嚢内血腫のみでは心筋梗塞による左室破裂と鑑別できません。血性胸水がある場合でも、心筋梗塞による左室破裂後の胸骨圧迫による心嚢破裂という例が存在します 9)。腹部大動脈瘤破裂では、腹腔内ではなく後腹膜に出血します。

③どのような所見がなければ疑い診断となるか

特になし

書式変更: コメント文字列

④どのような撮像条件であれば判定不能→疑い診断となるか

矢状断像などの再構成画像の作成により解離の場合は entry, re-entry の存在部位診断が可能になる可能性がある。また、動脈瘤の破裂部位についても同様である。

解説

—大動脈解離は、大動脈内膜に生じた亀裂から血液が中膜に流入し、中膜の外層と内層との間に解離を生じる疾患である。上行大動脈に及ぶ Stanford A 型では保存的に治療した場合、発症より 24 時間以内に 20%、48 時間以内に 30%、1 週間で 40%、1 ヶ月で 50% が死亡するとされるが、その死因の多くは破裂が心嚢に及んだことによる心タンポナーデで

CQ8

ある。1-8) また、死後造影を用いることにより、より確実に診断が可能となる。9)

コメント [MI3]: 死後造影を用いることにより、より確実に診断が可能となります。9)

—
検索ワード

Aortic dissection, aortic aneurysm, postmortem CT, AAA, —

検索式 (PubMed) —

#1 "postmortem CT"

#2 "aortic dissection"

#3 "aortic aneurysm"

#4 #1 and #2

#5 #1 and #3

検索結果 105 件 (#4: 44 件 + #5: 61 件) —

検索式 (医中誌) —

#1 大動脈解離/TH

#2 死後 CT/TH

#3 #1 and #2

#4 #3 and (LA=日本語, 英語, CK=ヒト)

検索結果 1 件

参考文献 —

- 1) Sakamoto N, Miyaso H, Komiyama M, et al. Interpretation of multi-detector computed tomography images before dissection may allow detection of vascular anomalies: a postmortem study of anomalous origin of the right subclavian artery and the right vertebral artery. *Anat Sci Int.* 2012 Aug 29. (レベル V)
- 2) Vogt KM, Kauh CY, Holder DM, DePhilip RM. Fluoroscopic angiography in the gross anatomy dissection laboratory: visualizing the aortic arch and its branches in a cadaver. *Clin Anat.* 2011 Mar;24(2):253-7. doi: 10.1002/ca.21080. Epub 2010 Oct 29. (レベル V)
- 3) Ross SG, Thali MJ, Bolliger S, Germerott T, Ruder TD, Flach PM. Sudden death after chest pain: feasibility of virtual autopsy with postmortem CT angiography and biopsy. *Radiology.* 2012 Jul;264(1):250-9. Epub 2012 May 8. (レベル V)
- 4) Shiotani S, Kehno M, Ohashi N, Yamazaki K, Nakayama H, Watanabe K, Oyake Y, Itai Y. Non-traumatic postmortem computed tomographic (PMCT) findings of the lung. *Forensic Sci Int.* 2004 Jan 6;139(1):39-48. (レベル V)
- 5) Kasahara S, Makino Y, Hayakawa M, Yajima D, Ito H, Iwase H. Diagnosable and non-diagnosable causes of death by postmortem computed tomography: a review of

339 forensic cases. Leg Med (Tokyo). 2012 Sep;14(5):239-45. doi: 10.1016/j.legalmed.2012.03.007. Epub 2012 Apr 28. (レベルV)

- 6) Yamazaki K, Shiotani S, Ohashi N et al. Comparison between computed tomography (CT) and autopsy findings in cases of abdominal injury and disease. Forensic Sci Int. 2006 Oct 16;162(1-3):163-6 (レベルV)
- 7) Shiotani S, et al. Postmortem computed tomographic (PMCT) findings of pericardial effusion due to acute aortic dissection, Radiat Med 2004;22(6):405-407 (レベルV)
- 横野 陽介(千葉大学 大学院医学研究院放射線医学), 山本 正二, 下総 良太, 梁川 範幸, 横田 元, 藤本 肇, 伊東 久夫. 腹部大動脈瘤破裂死亡例の死後 CT 画像所見(会議録)日本医学放射線学会学術集会抄録集(0048-0428)69 回 PageS354-S355(2010.02) (レベルV)
- Michael Burke · Sarah Parsons · Richard Bassed: Management of medicolegal natural deaths from hemopericardium or hemothorax using postmortem CT scanning. Forensic Sci Med Pathol 2012 (レベルV)
- 8) —

書式変更: インデント: 左: 6.3 mm,
行頭文字または番号を削除

大動脈解離の分類

大動脈解離の形態的 분류としては Stanford 分類, DeBakey 分類が頻用される. DeBakey 分類は 1982 年に改訂されているので, この分類を使うこともできる. しかし, その分類は Stanford 分類と類似しており, 外科的手術法の選択等に関しては改訂前の分類がより役立つものと考えられる. いずれの分類を使う場合にもどちらを使用したか明記したほうがよい. 一方, 偽腔の血流状態からみた分類として偽腔開存型と偽腔閉塞型がある. 偽腔閉塞型は画像診断上, 偽腔に血流が認められないもので早期血栓閉塞型とも称され, 欧米で言う intramural hematoma (intramural hemorrhage: IMH) にほぼ相当すると思われる. 次に病期による分類がある. Hirst は発症 2 週間以内が「急性期 (acute)」, 以後 6 週間まで「亜急性期」, 6 週間以降を「慢性期 (chronic)」とし, DeBakey はこれを, それぞれ 2 週間以内, 2 ヶ月以内及び 2 ヶ月以降とした. 更に救急医療の立場からは, 発症 48 時間以内を「超急性期」とする事もできる.

病態と合併症

大動脈解離は中膜の剥離を本態とする疾患であるが, 動的な変化をすることによって種々の病態を呈する. そしてその病態は破裂による出血や, 狭窄による虚血など死亡につながるような重篤なものが多い. 剖検例の検討からは死亡症例の約 20%が発症から 24 時間以内, 51%から 62%が 1 週以内, そして 64%から 74%が 2 週以内のものであり, その多くのものが心タンポナーデを含む出血によるものである. しかし, このような大動脈解離の合併症はその発生する部位によって多様な病態を呈するため, それを理解するには解離

CQ8

の生じている部位と、解離によって生じた変化が拡張か、破裂か、または狭窄などによる末梢循環不全かで分けて考えると理解しやすい。

1.心タンポナーデを診断可能か？

心嚢腔を占拠する高吸収を認めた場合その存在を判定でき、大量に存在する場合直接死因が強く疑われる。しかし、出血減を特定し原死因を診断することは難しい。

解説

急性期の大動脈解離の死因として最も頻度が高く重篤なものであり、剖検例の報告では急性期症例の死因の70%が心嚢内出血によるものであったとされている1)。特に心膜が覆っている上行から弓部大動脈に解離が波及した場合には、心タンポナーデを発症する可能性が常に存在する。心嚢のスペースは限られており、200 から 300 ml 程度の少量の出血であってもそれが急速に貯溜をきたした場合には心臓の動きを障害し急死の原因となる。しかし、

100 ml 以下の量では心タンポナーデは発症しないとされている2)が、例外的に100-150mlの出血でも死亡に至った例もある。出血源を特定することは死後CTでは難しく、原死因の診断は容易ではない。

鑑別すべき病態・疾病

- a) 心筋梗塞後心破裂
- b) 解離性大動脈瘤心嚢内破裂
- c) 胸部打撲による心嚢内心血管損傷
- d) 胸骨圧迫呆（心肺蘇生）による心血管損傷
- e) 死後心腔穿刺による心腔内からの漏出
- f) 希な事例；心膜炎・冠動脈破裂・肺動脈解離・医原性（IVR合併症）

検索式

2. 胸腔など他の部位への出血

破裂出血は大動脈の走行に伴って、胸腔、縦隔、腹腔、後腹膜など様々な部位に起こりうる。また、それぞれの部位は心嚢のように限られたスペースではないため大量の出血をきたしうる。剖検例からの検索では、死因となるような大量出血の見られた部位のうち最も頻度の高い部位は左胸腔である2, 3)。これは胸部大動脈が脊椎の左側を下行するという位置的な状態に関連している。ついで、縦隔であり、右胸腔や後腹膜がこれに続く。

3. 分枝動脈の狭窄などによる末梢の循環不全

書式変更：インデント：最初の行：0
字

書式変更：インデント：最初の行：0
字

解離により大動脈の分枝に狭窄などの解剖学的異常をきたした場合には、その分枝の血流が障害され末梢の虚血を生じる。慢性例まで含めればこのための四肢虚血や臓器虚血は約3割の症例に発生すると報告されている。また、この末梢の血行障害による合併症が発生した症例の死亡率は、それが無い症例の死亡率よりも高い。分枝狭窄の発生のメカニズムは、イ) 大動脈の偽腔の拡大による大動脈の真腔または分枝入口部の狭窄、ロ) 解離の分枝への進展による分枝の真腔の狭窄、ハ) 解離による分枝入口部内膜の離断、ニ) 内膜フラップによる分枝入口部の閉鎖、ホ) 偽腔内血栓形成による末梢の動脈塞栓、のように様々なメカニズムによるため単純ではない。比較的大きな分枝への解離の進展に関して言えば胃されやすい分枝は順に、総腸骨動脈、腕頭動脈、左総頸動脈、腎動脈、左鎖骨下動脈、腹腔動脈、上腸間膜動脈、冠動脈である。しかし、この頻度はあくまでも剖検症例において解離が進展しているかどうかを肉眼的に判断しているものであり、末梢に臨床医学的に明らかでない虚血症状をきたしたかどうかについては不明である。しかし、どの臓器に虚血が生じやすいかの目安にはなるであろう。

書式変更: インデント: 最初の行: 0
字

参考文献

- 1) Tyson MD: Dissecting aneurysms. Am J Path 1931 ; 7 : 581-603
- 2) Hirst AE Jr, Johns VJ, Kime SW : Dissecting aneurysms of the aorta. Medicine 1958 ; 37: 217-279
- 3) Nakashima Y, Kurozumi T, Sueishi K, Tanaka K : Dissecting aneurysm : a clinicopathologic and histopathologic study of 111 autopsied cases. Human Pathology. 1990 ; 21 : 291-296(レベル V)
・ Ebert LC, Schön CA, Ruder TD, Thali MJ, Hatch GM. Fatal left ventricular rupture and pericardial tamponade following a horse kick to the chest. Am J Forensic Med Pathol. 2012 Jun;33(2):167-9. (レベル V)
- 4) Willoteaux S, Lions C, Gaxotte V et al. Imaging of aortic dissection by helical computed tomography (CT). Eur Radiol. 2004 Nov;14(11):1999-2008
- 5) Rams DM, Cronin P, Dasika N et al. Aortic branch artery pseudoaneurysms accompanying aortic dissection. Part I. Pseudoaneurysms anatomy. J Vasc Interv Radiol. 2006 May;17(5):765-71
- 6) Lederle, GR Johnson, SE Wilson, et al. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. JAMA 2002 Jun 12;287(22):2968-72

書式変更: インデント: 最初の行: 0
字

7) Fultz PJ, Melville D, Ekanej A et al. Nontraumatic rupture of the thoracic aorta: chest radiographic features of an often unrecognized condition. AJR 1998 Aug;171(2):351-7

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

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, EJ 門委員会や専門家個人の意見

死後 CT で、死因となるくも膜下出血を診断可能か？

死後 CT 上、特に脳底部に密なくも膜下出血、脳室内出血を伴うくも膜下出血、肺水腫を伴うくも膜下出血を認めた場合、くも膜下出血を死因として強く疑う。
内因性と判定する場合には十分な根拠が呈示される必要があり、少しでも不明な点が残される場合には（死体検案書作成時）不詳を選択し、解剖等による詳細な検討を促すよう努める。

解説

（くも膜下出血に対する CT の有用性）（1-5）

くも膜下出血に対する CT の有用性は臨床的に確立されている。非造影 CT 上、クモ膜下出血は、くも膜下腔や脳槽の高吸収として描出され、容易に診断可能である。

（頭蓋内病変についての死後 CT の撮影条件）（6）

死後 CT において、頭蓋内病変の検出は、ヘリカルスキャンと比較して、クラスタースキャンが優れるとする報告がある。死後 CT でも頭部 5mm 厚のクラスタースキャンが望ましい。

（くも膜下出血の死後 CT と解剖所見との対比）（7-11）

死後 CT と解剖を対比させた研究で、死後 CT で認めたくも膜下出血が解剖で確認された例が報告されている。

（病院到着前死亡したくも膜下出血症例の特徴）（12-14）

病院到着前死亡は、くも膜下出血の 3-17% におこる。それらの症例で多く認める所見は、脳室内出血、肺水腫、椎骨-脳底動脈系動脈瘤破裂である。ゆえに、死後 CT 上、特に脳底部に密なくも膜下出血、脳室内出血を伴うくも膜下出血、肺水腫を伴うくも膜下出血を認めた場合、くも膜下出血を死因として強く疑う。

（内因性くも膜下出血と外傷性くも膜下出血の鑑別）（15-20）

臨床的には、脳動脈瘤の破裂によるくも膜下出血と外傷性くも膜下出血の区別は、CT 上の血腫分布や、外傷で合併する脳挫傷の所見などからほとんどの場合で可能である。

比較的軽度な程度を含む頭頸部外傷（顔面、顎、頸部打撲や頸部の捻転を伴うさまざまなスポーツや運動）が椎骨、脳底動脈に損傷を起こし、脳底槽に広範なくも膜下出血を起こすと、内因性と外傷性の鑑別が困難になる。

検索式 (PubMed)

CQ9

死後 CT の死因と剖検結果

#1 “postmortem CT” OR “postmortem computed tomography”

#2 “causes of death” AND “autopsy”

#3 #1 AND #2

#4 #1 AND #2 Filters: Publication date from 2000/01/01 to 2012/12/31; Humans; English

検索結果 152 件 (該当する論文[3-7])

病院外死亡とくも膜下出血

#1 ‘sudden death out of hospital’

#2 ‘subarachnoid hemorrhage’

#3 #1 and #2

検索結果 5 件

文献

- 1 Connolly ES, et al. Guidelines for the management of aneurismal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association. *Stroke* 2012;43:00-00. (レベルI)
- 2 Black M, Graham DI. Sudden unexpected death in adults caused by intracranial pathology. *J Clin Pahtol* 2002; 55: 44-50. (レベルV)
- 3 Gijn JV, et al. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. *Brain* 2001;124:249-278. (レベルV)
- 4 Edirisinghe PAS. Subarachnoid haemorrhage as a cause of death: a review of forensic autopsies conducted in Edinburgh. *Sri Lanka Journal of Forensic Medicine, Science & Law* 2010;1:14-19. (レベルIV)
- 5 Lemonick DM. Subarachnoid hemorrhage: state of the art(ery). *American Journal of Clinical Medicine* 2010;7:62-73. (レベルV)
- 6 Daly B, et al. Sensitivity of conventional head CT compared with helical head CT for intracranial findings during whole body imaging autopsy in a U.S. state medical examiner' s investigation of sudden death. *RSNA2008, scientific assembly and annual meeting program*. 2008:977. (レベルIV)
- 7 Kasahara S, Makino Y, Hayakawa M, Yajima D, Ito H, Iwase H. Diagnosable and non-diagnosable causes of death by postmortem computed tomography: A review of 339 forensic cases. *Leg Med (Tokyo)*. 2012;14(5):239-45. (レベルV)
- 8 Takahashi N, Higuchi T, Shiotani M, Hirose Y, Shibuya H, Yamanouchi H, et al. The effectiveness of postmortem multidetector computed tomography in the detection of fatal findings related to cause of non-traumatic death in the emergency department. *Eur Radiol*. 2012;22(1):152-60. (レベルV)
- 9 Cha JG, Kim DH, Paik SH, Park JS, Park SJ, Lee HK, et al. Utility of Postmortem Autopsy via Whole-Body Imaging: Initial Observations Comparing MDCT and 3.0T MRI Findings with Autopsy Findings. *Korean J Radiol*. 2010;11(4):395-406. (レベルV)
- 10 Bolliger SA, Filograna L, Spendlove D, Thali MJ, Dirnhofer S, Ross S. Postmortem imaging-guided biopsy as an adjuvant to minimally invasive autopsy with CT and postmortem angiography: a feasibility study. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195(5):1051-6. (レベルV)
- 11 Weustink AC, Hunink MG, van Dijke CF, Renken NS, Krestin GP, Oosterhuis JW. Minimally invasive autopsy: an alternative to conventional autopsy? *Radiology*. 2009;250(3):897-904. (レベルV)
- 12 Schevink WI, Wijdicks EF, Parisi JE, Piepgras DG, Whisnant JP. Sudden death from aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurology* 1995; 45: 871-4. (レベルV)

- 13 Huan J, van Gelder JM. The probability of sudden death from rupture of intracranial aneurysms: a meta-analysis. *Neurosurgery*. 2002; 51: 1101-1107. (レベルI)
- 14 Sheikhezahi A, Gharehdaghi J. Survey of sudden death from aneurismal subarachnoid hemorrhage in cadavers referred to Legal Medicine Organization of Tehran, 2001-2005. *Am J Forensic Med Pathol*. 2009; 30: 358-61. (レベルV)
- 15 Contostavlos DL. Massive subarachnoid haemorrhage due to laceration of the vertebral artery associated with fracture of the transverse process of the atlas. *J Forensic Sci* 1971; 16: 40-56. (レベルV)
- 16 Harland WA, Pitts JF, Watson AA. Subarachnoid haemorrhage due to upper cervical trauma. *J Clin Pathol* 1983; 36: 1335-41. (レベルV)
- 17 Dowling G, Curry B. Traumatic basal subarachnoid hemorrhage. Report of six cases and review of the literature. (review). *Am J Forensic Med Pathol*. 1988; 9: 23-31. (レベルV)
- 18 Kindelberger D, Gilmore K, Catanese CC, Armbrustmacher VW. Hyperextension and rotation of head causing internal carotid artery laceration with basilar subarachnoid hematoma. *J Forensic Sci* 2003; 48: 1366-8. (レベルV)
- 19 Kaiser Ch, et al. Traumatic rupture of the intracranial vertebral artery due to rotational acceleration. *Forensic Sci Int*. 2008;182:15-17. (レベルV)
- 20 Iwase H, et al. Can cervical spine injury be correctly diagnosed by postmortem computed tomography? *Leg Med (Tokyo)* 2009;11:168-74. (レベルV)

死後 CT で、死因となる脳出血を診断可能か

死時 CT で、脳幹出血、30 cm³ 以上の出血、脳室に穿破あるいは圧迫する出血、5 mm 以上の midline shift を伴う脳出血を認めた場合、死因が強く疑われる。

解説

(脳出血に対する CT の有用性)

脳出血に対する CT の有用性は臨床的に確立されている。出血は、脳実質と比較して高濃度に描出され、容易に診断可能である[1]。

(頭蓋内病変についての死後 CT の撮像条件)

死後 CT において、頭蓋内病変の検出は、ヘリカルスキャンと比較して、クラスタースキャンが優れるとする報告がある[2]。死後 CT でも頭部 5 mm 厚のクラスタースキャンが望ましい。

(脳出血の死後 CT と剖検所見との対比)

死後 CT と剖検を対比させた研究で、死後 CT で認められた脳出血が剖検で確認された例が報告されている[3-7]。Kasahara らは、死後 CT で検出された 6 例の脳出血が剖検所見と一致し死因と診断可能であったと報告している[3]。

(臨床的な脳出血の致死性所見)

脳出血の発症後、30 日以内に死亡する CT 画像上の予後因子として、1) 脳幹出血、2) 30 cm³、3) 脳室穿破、4) 脳室圧迫、5) 5 mm 以上の midline shift、が報告されている[8, 9]。これらを死後 CT で認めた場合、致死性所見となりうると考えられる。

・心肺蘇生による修飾・死後変化によって判定が困難になる場合がある。また、画像では微細な骨折の判定が困難であったり死後損壊による影響を考慮して判断することが望ましい。少しでも不明な点が残される場合には(死体検案書作成時)不詳を選択し、解剖などによる詳細な検討を促すよう努める。内因性か外因性かの判定は CT 画像では不可能であり、内因性と判定する場合には十分な根拠が示されることが必要となる。

検索式

死後 CT の死因と剖検結果 (PubMed)

#1 “postmortem CT” OR “postmortem computed tomography”

#2 “causes of death” AND “autopsy”

#3 #1 AND #2

#4 #1 AND #2 Filters: Publication date from 2000/01/01 to 2012/12/31; Humans; English
検索結果 152 件 (該当する論文[3-7])

脳出血における頭部 CT 上の予後不良因子 (PubMed)

#1 “prediction” AND “outcome”

#2 “cerebral hemorrhage” OR “cerebral haemorrhage”

#3 “computed tomography”

#4 ((#1) AND #2) AND #3

検索結果 56 件 (該当する論文[8, 9])

参考文献

1. Xavier AR, Qureshi AI, Kirmani JF, Yahia AM, Bakshi R. Neuroimaging of stroke: a review. *Southern Med J*. 2003;96(4):367. (レベルVI)
2. Daly B, Perlow D, Morales R, Sliker C, Amiridze N, Ashruf U. Sensitivity of conventional head CT compared with helical head CT for intracranial findings during whole body imaging autopsy in a U. S. State Chief Medical Examiner's investigation of sudden death. *RSNA2008, Scientific assembly and annual meeting program*. 2008:977. (レベルIV)
3. Kasahara S, Makino Y, Hayakawa M, Yajima D, Ito H, Iwase H. Diagnosable and non-diagnosable causes of death by postmortem computed tomography: A review of 339 forensic cases. *Leg Med (Tokyo)*. 2012;14(5):239-45. (レベルV)
4. Takahashi N, Higuchi T, Shiotani M, Hirose Y, Shibuya H, Yamanouchi H, et al. The effectiveness of postmortem multidetector computed tomography in the detection of fatal findings related to cause of non-traumatic death in the emergency department. *Eur Radiol*. 2012;22(1):152-60. (レベルV)
5. Cha JG, Kim DH, Paik SH, Park JS, Park SJ, Lee HK, et al. Utility of Postmortem Autopsy via Whole-Body Imaging: Initial Observations Comparing MDCT and 3.0T MRI Findings with Autopsy Findings. *Korean J Radiol*. 2010;11(4):395-406. (レベルV)
6. Bolliger SA, Filograna L, Spendlove D, Thali MJ, Dirnhofner S, Ross S. Postmortem imaging-guided biopsy as an adjuvant to minimally invasive autopsy with CT and postmortem angiography: a feasibility study. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195(5):1051-6. (レベルV)
7. Weustink AC, Hunink MG, van Dijke CF, Renken NS, Krestin GP, Oosterhuis JW. Minimally invasive autopsy: an alternative to conventional autopsy? *Radiology*. 2009;250(3):897-904. (レベルV)
8. Nilsson OG, Lindgren A, Brandt L, Saveland H. Prediction of death in patients with primary intracerebral hemorrhage: a prospective study of a defined population. *J*

CQ9-1

Neurosurg. 2002;97(3):531-6. (レベルIV)

9. Nag C, Das K, Ghosh M, Khandakar MR. Prediction of clinical outcome in acute hemorrhagic stroke from a single CT scan on admission. North Am J Med Sci. 2012;4(10):463-7.

(レベルIV)

CQ10

大動脈瘤破裂・大動脈解離は Ai を用いて死因として確定できるか。

大動脈解離・大動脈瘤破裂等による大動脈の破綻は出血性ショックから致命的となる病態であり死後 CT で検出が可能である。単独病変による場合、直接死因の診断は容易であるが、損傷による場合には他の併存所見の重症度も併せて評価する。

内因性・外因性の判定には注意を要し、少しでも不明な点が残される場合は（死体検案書作成時）不詳を選択し、解剖等による詳細な検討を促すよう努める。

①どのような所見が認められるか

致死性出血性病変の存在

1. 大血管周囲の高濃度液体（血腫）貯留 1-8)
2. 心嚢内血腫 7)
3. 壁在血栓、偽腔の存在
4. 血性胸水、腹水
5. 動脈壁の変形、動脈瘤の変形
6. 動脈瘤部動脈壁の断裂所見

②どのような所見があれば死因と判定できるか

1～6のいずれか。ただし、心嚢内血腫のみでは心筋梗塞による左室破裂と鑑別できない場合がある。血性胸水がある場合でも、心筋梗塞による左室破裂後の胸骨圧迫による心嚢破裂という例が存在する 9)。また、腹部大動脈瘤破裂では、腹腔内ではなく後腹膜に出血する。

③どのような所見がなければ疑い診断となるか

特になし

④どのような撮像条件であれば判定不能→疑い診断となるか

矢状断像などの再構成画像の作成により解離の場合は entry, re-entry の存在部位診断が可能になる可能性がある。また、動脈瘤の破裂部位についても同様である。

鑑別すべき病態・疾病

- a) 大動脈破裂（解離性・真性瘤）
- b) 外傷性大動脈破裂（大動脈峡部）
- c) 外傷性心破裂心膜破裂（高所落下）
- d) 胸郭内多発損傷（肺挫傷・気胸・肋間動静脈損傷）

- e) 胸骨圧迫法（心肺蘇生）による心破裂・心膜破裂
- f) 希な事例として自然気胸・子宮内膜症

解説

大動脈解離は、大動脈内膜に生じた亀裂から血液が中膜に流入し、中膜の外層と内層との間に解離を生じる疾患である。上行大動脈に及ぶ Stanford A 型では保存的に治療した場合、発症より 24 時間以内に 20%、48 時間以内に 30%、1 週間で 40%、1 ヶ月で 50% が死亡するとされるが、その死因の多くは破裂が心嚢に及んだことによる心タンポナーデである。1-8) また、死後造影を用いることにより、より確実に診断が可能となる。9)

検索ワード

Aortic dissection, aortic aneurysm, postmortem CT, AAA,

検索式 (PubMed)

#1 "postmortem CT"

#2 "aortic dissection"

#3 "aortic aneurysm"

#4 #1 and #2

#5 #1 and #3

検索結果 105 件 (#4: 44 件 + #5: 61 件)

検索式 (医中誌)

#1 大動脈解離/TH

#2 死後 CT/TH

#3 #1 and #2

#4 #3 and (LA=日本語, 英語, CK=ヒト)

検索結果 1 件

参考文献

- 1) Sakamoto N, Miyaso H, Komiyama M, et al. Interpretation of multi-detector computed tomography images before dissection may allow detection of vascular anomalies: a postmortem study of anomalous origin of the right subclavian artery and the right vertebral artery. *Anat Sci Int*. 2012 Aug 29. (レベル V)
- 2) Vogt KM, Kauh CY, Holder DM, DePhilip RM. Fluoroscopic angiography in the gross anatomy dissection laboratory: visualizing the aortic arch and its branches in a cadaver. *Clin Anat*. 2011 Mar;24(2):253-7. doi: 10.1002/ca.21080. Epub 2010 Oct 29.

(レベル V)

- 3) Ross SG, Thali MJ, Bolliger S, Germerott T, Ruder TD, Flach PM. Sudden death after chest pain: feasibility of virtual autopsy with postmortem CT angiography and biopsy. *Radiology*. 2012 Jul;264(1):250-9. Epub 2012 May 8. (レベル V)
- 4) Shiotani S, Kohno M, Ohashi N, Yamazaki K, Nakayama H, Watanabe K, Oyake Y, Itai Y. Non-traumatic postmortem computed tomographic (PMCT) findings of the lung. *Forensic Sci Int*. 2004 Jan 6;139(1):39-48. (レベル V)
- 5) Kasahara S, Makino Y, Hayakawa M, Yajima D, Ito H, Iwase H. Diagnosable and non-diagnosable causes of death by postmortem computed tomography: a review of 339 forensic cases. *Leg Med (Tokyo)*. 2012 Sep;14(5):239-45. doi: 10.1016/j.legalmed.2012.03.007. Epub 2012 Apr 28. (レベル V)
- 6) Yamazaki K, Shiotani S, Ohashi N et al. Comparison between computed tomography (CT) and autopsy findings in cases of abdominal injury and disease. *Forensic Sci Int*. 2006 Oct 16;162(1-3):163-6 (レベル V)
- 7) Shiotani S, et al: Postmortem computed tomographic (PMCT) findings of pericardial effusion due to acute aortic dissection, *Radiat Med* 2004;22(6):405-407 (レベル V)
- 8) 榎野 陽介(千葉大学 大学院医学研究院放射線医学), 山本 正二, 下総 良太, 梁川 範幸, 横田 元, 藤本 肇, 伊東 久夫。腹部大動脈瘤破裂死亡例の死後 CT 画像所見(会議録)日本医学放射線学会学術集会抄録集(0048-0428)69 回 PageS354-S355(2010.02) (レベル V)
- 9) Michael Burke • Sarah Parsons • Richard Basset: Management of medicolegal natural deaths from hemopericardium or hemothorax using postmortem CT scanning, *Forensic Sci Med Pathol* 2012 (レベル V)

(参考)

病態と合併症

大動脈解離は中膜の剥離を本態とする疾患であるが、動的な変化をすることによって種々の病態を呈する。そしてその病態は破裂による出血や、狭窄による虚血など死亡につながるような重篤なものが多い。剖検例の検討からは死亡症例の約 20%が発症から 24 時間以内、51%から 62%が 1 週以内、そして 64%から 74%が 2 週以内のものであり、その多くのものが心タンポナーデを含む出血によるものである。しかし、このような大動脈解離の合併症はその発生する部位によって多様な病態を呈するため、それを理解するには解離の生じている部位と、解離によって生じた変化が拡張か、破裂か、または狭窄などによる末梢循環不全かで分けて考えると理解しやすい。