

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 5 日現在

機関番号：12301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2015

課題番号：24791274

研究課題名(和文) 死後画像検査(オートプシー・イメージング)における安価な造影検査方法の確立

研究課題名(英文) Assessment of an inexpensive method of contrast enhancement for postmortem imaging

研究代表者

栗田 さち子(Awata, Sachiko)

群馬大学・医学部附属病院・医員

研究者番号：50513397

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：学生の系統解剖のご献体に対して、解剖固定液で希釈した経口造影剤を橈骨動脈より注入して造影CTを行った。この方法により、多くのご献体で頭部から下肢まで血管内が造影できた。また、臓器内も造影される事が確認できたが、細い血管内の血栓が原因なのか均一に造影される例はかなり少なかった。均一に造影する方法は確立出来なかった。司法解剖を行うご遺体では、造影剤を入れたことで体内の液体量が変化してしまう場合に、解剖時の所見が本来と異なってしまうため、CTのみで体内の液体量を正確に把握する必要があった。しかし液体の照合の検討が出来ず司法解剖のご遺体に対しては造影できなかった。

研究成果の概要(英文)：Gross anatomy lab cadavers were enhanced by drip infusion through the radial artery with oral contrast diluted with formaldehyde solution. In most cadavers, main blood vessels such as the middle cerebral artery and the femoral artery were well enhanced. Contrast solution reached the organs, but enhancement was heterogeneous. This might be due to intravascular thrombi in smaller arteries preventing peripheral enhancement. We did not explore methods on homogenizing enhancement. We did not enhance forensic autopsy cases. Enhancement might potentially displace fluid such as pleural effusion and ascites. We do not know of any method to correlate actual fluid volume with contrast enhanced postmortem CT findings, nor did we explore and assess new methods.

研究分野：画像診断

キーワード：オートプシー・イメージング 死後画像

1. 研究開始当初の背景

オートプシー・イメージングは近年、小説やドラマでも取り上げられ、一般の人々にも知られるようになった。これにより多くの施設で死後の画像検査が行われるようになってきている。群馬大学では、2008年にオートプシー・イメージングセンター(Aiセンター)が開設され、これまでに主に法医学関係を中心に350例を超える死後CTを撮像している。

一方、死後の画像検査において造影検査はあまり普及してこなかった。オートプシー・イメージングにおいて造影が可能となれば、組織コントラストは著しく上昇し、特に血管性病変の描出に非常に有用であろうことは容易に想像される。

死後は心拍が無くなり、生前に行うような通常の造影検査では静脈内に停滞し全身に循環させることはできない。ベルン大学法医学教室は体外循環ポンプを用いた造影法を報告している(Jackowski C, Sonnenschein M, Thali MJ, et al; Vertopsy: Postmortem minimally invasive angiography using cross section techniques- implementation and preliminary results. J Forensic Sci. 2005, 50(5): 1175- 86)。しかしこの方法では、体外循環ポンプという大がかりなものを使用しなければならず、費用がかかり、またあまりに煩雑である。

近年日本において、通常の造影検査と同じく静脈より造影剤を投与しながら胸骨圧迫を行うことで大動脈解離を描出することに成功している(坂本美奈子: 造影死後CT. 日本放射線科専門医会・医会Aiワーキンググループ、社団法人日本放射線技師会Ai活用検討委員会 編 Autopsy imaging ガイドライン. 東京・ベクトル・コア、2009; 87-89)。この画期的な方法は普及しつつあるが、心肺停止状

態で病院搬送された症例にのみ可能な方法である。死後数日を経ている事例では血管の脆弱性や死後変化としての血栓等により良好に造影されると思われない。さらに一般に遺体が胸骨圧迫に耐えうるかどうか疑問である。また、これら2つの方法はいずれも、比較的大きな血管造影を主体としており、実質臓器への造影を見るものではない。

2. 研究の目的

死後画像検査(オートプシー・イメージング)におけるヨード造影剤等を用いた造影検査の方法を確立する。

3. 研究の方法

解剖学実習を行う予定で、事前の同意が得られた57体(男性25体、女性32体)のご献体に対し、造影検査を行った。年齢は平均86.1歳であった。CT検査を行った時間は、死亡確認後5時間から160時間であった。

造影検査を行う前に、単純CT検査を頭部から膝まで行い、単純CT検査終了後、右橈骨動脈に穿刺し、およそ1mの高さより経口造影剤であるガストログラフィンを5%含有するホルムアルデヒドを計1.5L自然滴下した。

1.5L滴下後、CT検査を頭部から膝部まで行った。

撮影された単純、造影後CT画像から、動脈内(上行大動脈、下行大動脈、左右腸骨動脈、左右大腿動脈)及び心腔内・冠状動脈内の造影剤の流入の状態を、5段階(良好:血管内が良好に造影、血栓:血管内は造影されているが、内部に造影されない血栓や血性成分が残っている、不良:造影はされているがかなり薄い、気体:血管内にガスが多く見られる、なし:全く造影されない)に分けた。また、造影前後での血管・心腔内の変化を観察した。

次に、臓器内の造影の有無及び、生体では

見られない造影効果を示す臓器を観察した。

4. 研究成果

血管・臓器内の造影効果を観察することが出来た。

動脈については、大動脈は「良好」、「血栓」を合わせると、57 体全てで造影されることが確認できた。しかし、下行大動脈については、99.2%で血栓が認められた（図 1）。心腔内では、左房で 77.2%に血栓が認められた。左室では心腔内で最も血栓が見られない、もしくは小さかった（図 2）。造影剤は、血栓を動かす力はなく、造影前後で血管・心腔の大きさを見ると、造影後に腔内が拡大しており、血栓をよけて腔を広げるようにして造影された。冠状動脈については、動脈壁の石灰化が強いと評価出来なかった（図 3）。

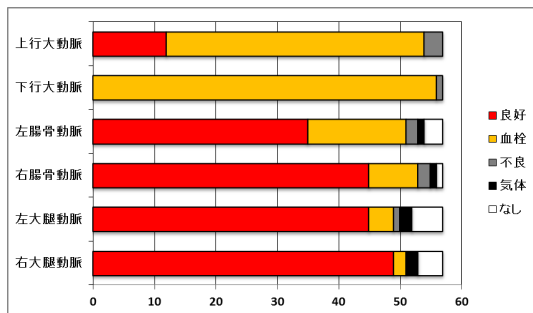


図 1 動脈の造影

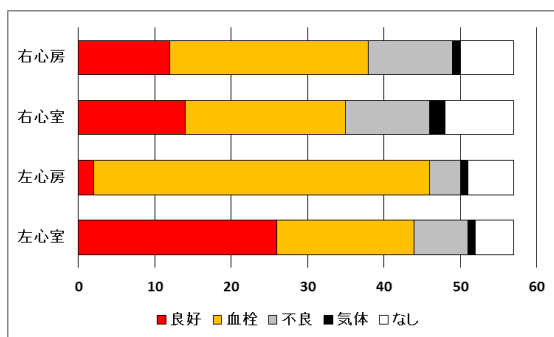


図 2 心臓内の造影

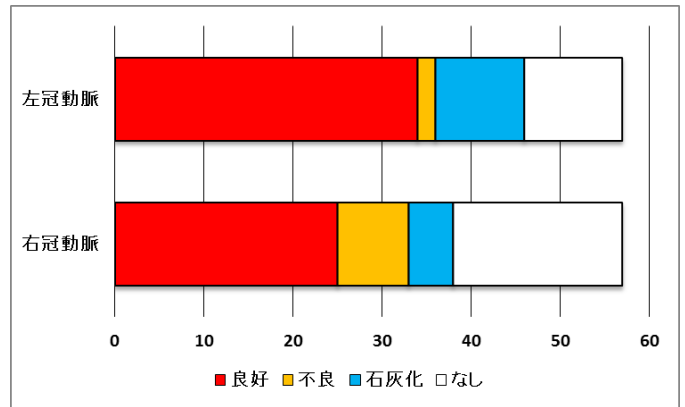


図 3 冠状動脈内の造影

生前の造影検査では見られない現象もいくつか見られた。中でも、脳実質の核、肺、胃壁、膵臓及び十二指腸壁、小腸・大腸腸管壁、後腹膜の造影増強が多く認められ、また、気管内の造影剤の漏出も多く認められた。（図 4）

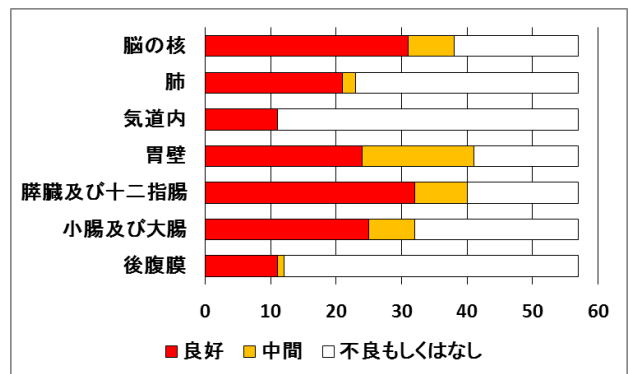


図 4 生前に見られない造影

臓器実質は、造影が認められたが、腎臓の造影が約半分のみしか良好な造影効果が得られなかった。また、造影に左右差が見られるものもあった（図 5）。

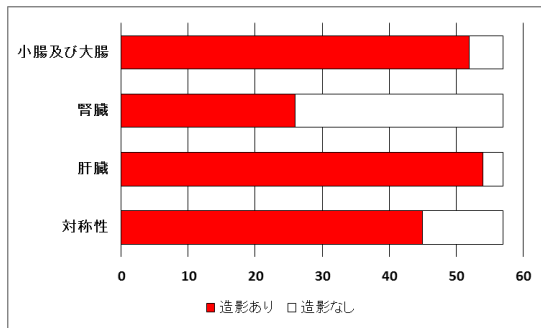


図5 臓器の造影

病変の検索については、臓器内の腫瘍について造影後に明瞭化したものがあった。また、腹部大動脈破裂で、造影剤の血管外漏出が見られ、破裂部位の推定が出来るものがあった。

以上より、腎臓等は全ての症例で安定した造影効果は得られなかったが、安価な経口造影剤を用いても死後 CT において体内を造影する事が出来る事が分かり、また造影後に病変が明瞭化する場合があるため、有用性はあると考える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計 2 件)

(1) 粟田さち子、依藤宏、村上徹、多鹿友喜、上野仁之、小湊慶彦、小林進、嶋田健裕、徳江浩之、対馬義人 群馬大学における CT を用いた解剖学教育体制と放射線科診断医としての取り組み 第 119 回日本解剖学会総会・全国学術集会 平成 26 年 3 月 27 日 自治医科大学

(2) Sachiko Awata, Satoshi Hirasawa, Susumu Kobaashi, Takehiro Shimada, Hirouki Tokue, Tohru Murakami, Ayako

Takekomi-Takahashi, Yoshito

Tsushima, Hiroshi

Yorifuji

Findings of Gastrografin-enhanced postmortem CT 平成 25 年第 72 回日本医学放射線科学会総会 平成 25 年 4 月 12 日 パシフィコ横浜

6. 研究組織

(1) 研究代表者

粟田 さち子 (AWATA, Sachiko)
群馬大学・医学部附属病院・医員

研究者番号：50513397