

氏名（本籍） 小林 智哉（千葉県）
 学位の種類 博士（保健医療科学）
 学位記番号 博甲第4号
 学位授与年月日 平成26年3月14日
 学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
 審査研究科 保健医療科学研究科
 学位論文題目 死後MRIにおける short-tau inversion recovery (STIR)撮像法の最適化

学位審査委員

主査	茨城県立医療大学教授	博士（医学）	阿武 泉
	茨城県立医療大学教授	博士（理学）	阿部 慎司
	茨城県立医療大学教授	博士（工学）	藤崎 達也
	筑波大学准教授	博士（医学）	磯辺 智範

論文内容の要旨

本研究はMRIを剖検に用いることを推進する目的として行われている。剖検率の低下は世界的に進行している、とりわけ我が国では剖検医が少ないことなど諸々の理由で不自然死の原因が解明されないままになっている。この問題を改善すべく“死因究明2法”が制定され、死亡時画像診断の推進が急務となってきている。MRIは患者の画像診断法として広く使用され、その濃度分解能はCTをはるかに超えている、と同時に画像を構成するパラメータがCTと比べて格段に複雑である。現時点ではその迅速性、普及率の高さから、死亡時CT診断が広く行われるようになってきているが、このMRIの優れた濃度分解能を死亡時画像診断に使用できないかという発想である。1例として死亡時CTとMRIを比較して、MRIの利点を述べている。MRI撮影法は撮影パルスシーケンスのひとつである short-tau inversion recovery (STIR)に絞って、その最適パラメータの導出を試みている。STIR撮影は描出目的のT1値に依存するため、対象物のT1値を求めることは重要なことである。原理的に物質のT1時間は対象物の温度に強く依存する。一方対象物となる死体は腐敗、変性を避けるため冷蔵庫に保管するのが一般的である。したがって、低温下にある対象物のMRI撮影は生体と異なり、STIRにおける inversion time (TI) を変更しなくては脂肪抑制は不良となる。このような着想から今回の研究がおこなわれている。T1値の測定はT1マッピングツールという、MRI装置に付属するソフトウェアで行われている。まず最初にこのビルトインソフトウェアである緩和時間測定ツールの精度をファントム実験により検証し、T1値、T2値が正しく測定可能であることを検証している。次に目的である脂肪のT1値と直腸温は有意に相関していることを検証している。さらに体表温度と直腸温も有意に相関しているこ

とを確認し、この結果をもとに直腸温から目的の体表の最適 T1 値を求め撮像することを提案している。その結果、体表の脂肪と体表脂肪内の挫傷による浮腫・出血が明瞭に描出されることを検証しているのが本研究の要旨である。

審査結果の要旨

本研究は MRI を剖検に用いることを提唱する目的として記載されている。そのための基礎実験を行い、MRI で如何に明瞭に病変部を描出し従来の CT に対する優越性を述べることを主眼としている。方法は MRI 撮影シーケンスである short-tau inversion recovery(STIR)を用い脂肪組織内の出血、浮腫を描出するパラメータである最適 inversion time を算出して、脂肪組織の信号輝度と浮腫・出血による高信号輝度とを分離することを目的としている。剖検死体の T1 値は原理的に対象物の温度に強く依存しているため、常温生体での T1 値とは大きく異なり通常の生体に用いるパラメータでは描出不可能であることが研究の着想となっている。

この事実に関する着眼点は評価でき、更に実際に応用が可能となる技術となる可能性があり、データの信頼性は担保されている。しかしながら最新の MRI 装置ではリアルタイムに inversion time の算出が可能となり本研究で得られたデータベースの必要性は低下しつつあるのが現状である。ともあれ、諸々の困難な状況下で死体の MRI 撮影を行い直腸温と T1 値の相関を求めたことは評価に値する。論文の前半に書かれている CT 剖検に対する MRI 検査の優位性については今回の研究のみではその優位性を説得できたとはいえない。また今回例示した病変は脂肪組織・筋肉の挫傷の描出のみに限られ MRI 剖検で発見しなくてはならない種々の病変の描出については言及していないことから、今回の研究をもって MRI が CT に代替可能であるとは言えない。更に体内深部の描出能、個々の病変における CT,MRI の比較検討が必要と考えられる。今後の更なる研究の進展を期待する。

剖検数の増加が将来にわたり期待できない本邦において、死亡時画像診断は今後重要な役割を担うと考えられる。現時点では CT 診断に対する MRI 剖検時画像診断の優劣は実現可能性、経済性、迅速性も含めて不明であるが、MRI による剖検時画像診断の糸口を開く研究と考えられる。

本研究は、画像検査の高い知識と技術が成功の鍵となっており、専門性の高い内容であると考えられる。死亡時画像診断の検査技術の確立という点からすると、専門領域だけでなく、社会的貢献度も極めて高い研究である。