



## Hepatic relaxation times from postmortem MR imaging of adult humans

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2016-11-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 塩谷, 清司 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10271/3048">http://hdl.handle.net/10271/3048</a>

博士(医学) 塩谷 清司

論文題目

Hepatic relaxation times from postmortem MR imaging of adult humans

(ヒト成人死後 MRI の肝臓緩和時間)

論文の内容の要旨

[はじめに]

世界的な解剖率の低下に伴い、解剖の補助、相補的方法、または代替として死後画像診断の必要性が高まり、その施行数は増加している。死後 MRI は CT よりもコントラスト分解能に優れており、CT では評価困難な病態を描出する。しかし、MRI 信号強度と画像コントラストは死後に変化し、正診率を低下させるので、死後 MRI の撮像を最適化し、正確に解釈するには定量的データが必要である。

*In vivo* のヒト肝臓死後 MRI の定量的データがあれば、死後経過時間、生前の肝機能不全、薬毒物による代謝異常に伴う変化を解釈するのに役立つかもしれない。*In vivo* のヒト成人肝臓の死後 MRI 上の T1 値と T2 値の報告は今までに一報あるのみだが、3 テスラ MRI で測定されており、現在最も多く稼動している 1.5 テスラ MRI のデータと比較することが難しい。本研究では、1.5 テスラ MRI における *in vivo* のヒト成人肝臓の死後 MRI の T1 値と T2 値を報告する。

[対象ならびに方法]

対象は予期せず突然死した成人の行政解剖に準じた承諾解剖例 22 例(男性 16 例、女性 6 例、27 歳～83 歳、平均 56.3 歳)で、解剖で肝臓に脂肪肝などの病理組織学的異常を認めなかった。死後 CT 上、肝臓周囲の腹水や腐敗ガスを認めなかった。遺体は 4℃設定の冷蔵庫に保存し、死後 MRI は死亡確認後 7～96 時間(平均 27.7 時間)後に撮像した。死後 MRI 撮像直後の直腸温は 5～31℃(平均 17.6℃)であった。筑波メディカルセンター病院倫理委員会承認のもと、1.5 テスラ臨床用 MRI 装置を用いて死後 MRI を施行し、肝臓の右葉前区域と左葉外側区域それぞれの T1 値と T2 値を測定した。測定値は平均±標準偏差で表し、統計学的処理は Student's t-test を危険率 5%で行った。そして、両区域の T1 値、T2 値と直腸温、死後経過時間について、最小二乗法を用いてこれらの相関係数を求めた。

[結果]

死後 MRI 上、右葉前区域の T1 値は 524±112 ms、左葉外側区域の T1 値は 472±104 ms で、これらの間に有意差はなかった。左葉外側区域の T1 値は、今までに報告されている臨床 MRI の T1 値より有意に短縮した。右葉前区域の T2 値は 42±6 ms、左葉外側区域の T2 値は 43±8 ms で、これらの間に有意差はなかった。右葉前区域の T1 値と左葉外側区域の T1 値はどちらも直腸温と相関しなかったが、両区域の T2 値は直腸温と有意に相関し、右葉前区域の相関係数は 0.45、左葉外側区域のそれは 0.52 であった。両区域の T1 値、T2 値は共に死後経過時間と相関しなかった。

[考察]

死後の肝臓では分解と温度低下が起こり、脂肪や水分と、鉄などの常磁性体を含む肝臓の組成と性質が変化し、それに伴って肝臓の T1 値と T2 値は変化する。

死後の分解は肝臓の pH を低下させ、T2 値を延長させる。組織の水分増加はその T1 値と T2 値を延長させる。死後の脳は、浸透圧上昇により周囲の脳脊髄液が吸収されて水分含有量が増加すると報告されているが、本研究では肝臓周囲に腹水はなく、死後の肝臓では脳と同様な理由による水分含有量増加はなかったと考える。死後の体温低下とそれに続く冷蔵保存は、脂肪や水分の T1 値と T2 値を短縮させる。常磁性体の磁化率は絶対温度に反比例するので、体温低下は磁化率を上昇させ、常磁性体の T2 値を短縮させる。

死後 MRI 上、肝臓の T1 値は、今までに報告されている臨床 MRI の T1 値より短縮した。これは、それぞれ低温状態の脂肪と水分の T1 値短縮効果による。しかし、両区域の T1 値はどちらも直腸温と関連しなかった。過去の *in vitro* の研究でも、肝臓試料の温度低下と T1 値短縮は必ずしも線形性を示しておらず、本研究結果と合致した。死後 MRI 上、肝臓の T2 値は、今までに報告されている臨床 MRI の T2 値と有意差がなかった。これは、pH 低下による T2 値延長と、低温状態の脂肪、水分、常磁性体の T2 値短縮が相殺したためと考える。しかし、両区域の T2 値はどちらも直腸温と有意に相関した。過去の *in vitro* の研究でも、肝臓試料の温度低下と T2 値短縮は線形性を示しており、本研究結果と合致した。

本研究の限界は、同一の装置と撮像条件で健常人の比較データを取得できなかったこと、遺体の死後経過時間の違いで肝臓の分解程度がばらつき、高周波磁場の不均一補正も未施行だったために肝臓死後 MRI の T1 値は臨床 MRI の T1 値より標準偏差が大きくなったこと、肝臓の pH、脂肪、水分、常磁性体を定量しなかったことである。

[結論]

*In vivo* のヒト肝臓の死後 MRI 上、T1 値は直腸温と相関せず、T2 値は有意に相関した。死後経過時間は T1 値、T2 値共に相関しなかった。死後の体温低下が肝臓死後 MRI の T1 値と T2 値の変化を起こすと考えられた。