

東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	Comparison of quantitative measurements of central nervous system tumour consistency and the associated preoperative imaging findings
別タイトル	定量的に測定した中枢神経腫瘍の硬度と術前画像所見との比較
作成者（著者）	梶田, 博之
公開者	東邦大学
発行日	2021.01.28
掲載情報	東邦大学大学院医学研究科 博士論文 内容の要旨及び審査結果の要旨.
資料種別	学位論文
内容記述	主査：船橋公彦 / タイトル：Comparison of quantitative measurements of central nervous system tumour consistency and the associated preoperative imaging findings / 著者：Hiroyuki Masuda, Masaaki Nemoto, Naoyuki Harada, Yutaka Fuchinoue, Shinichi Okonogi, Yasuhiro Node, Shunpei Ando, Kosuke Kondo, Nobuo Sugo / 掲載誌：British Journal of Neurosurgery / 巻号・発行年等：33(5): 522-527, 2019
著者版フラグ	none
報告番号	32661乙第2937号
学位記番号	乙第2779号
学位授与年月日	2021.01.28
学位授与機関	東邦大学
DOI	10.1080/02688697.2019.1617405
その他資源識別子	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02688697.2019.1617405
メタデータのURL	https://mylibrary.toho-u.ac.jp/webopac/TD52886129

博士學位論文

論文内容の要旨

および

論文審査の結果の要旨

東邦大学

梶田博之より学位申請のため提出した論文の要旨

学位番号乙第 2779 号

学位申請者 : ます だ ひろ ゆき
梶 田 博 之

学位論文 : Comparison of quantitative measurements of central nervous system tumour consistency and the associated preoperative imaging findings

(定量的に測定した中枢神経腫瘍の硬度と術前画像所見との比較)

著 者 : Hiroyuki Masuda, Masaaki Nemoto, Naoyuki Harada, Yutaka Fuchinoue, Shinichi Okonogi, Yasuhiro Node, Shunpei Ando, Kosuke Kondo, Nobuo Sugo

公表誌 : British Journal of Neurosurgery 33(5): 522-527, 2019

論文内容の要旨 :

【はじめに】中枢神経腫瘍における腫瘍硬度は手術難度を規定する因子の一つとされ、術前画像所見から腫瘍硬度を推察する研究がなされている。しかし、これらの研究は、術者の主観により腫瘍硬度が評価されており、われわれが渉猟し得た限り、その硬度を定量化した報告はない。そこでわれわれは、手術で摘出された直後の中枢神経腫瘍の検体を硬度計を用いて測定した。本研究の目的は、定量的に測定された中枢神経腫瘍の硬度と術前画像所見とを比較し、腫瘍硬度を反映する画像パラメーターを同定すること、および定量化した腫瘍硬度と術者の主観により判断された腫瘍硬度との関係を評価することである。

【方法】2012年10月から2018年10月までに東邦大学医療センター大森病院で手術加療を行った中枢神経腫瘍175例のうち、硬度測定が可能であった127例を対象とした。硬度測定には、硬度計、およびその解析ソフトを使用した。また、術者による主観的な硬度を、軟らかい、硬い、非常に硬いの3段階に分類した。神経放射線画像として、MRIでは、T1強調画像(T1WI)、T2強調画像(T2WI)、Fluid attenuated inversion recovery (FLAIR)、拡散強調画像(Diffusion weighted image : DWI)、ガドリニウム造影MRI (Gd MRI)において、それぞれの灰白質の信号強度を基準にし、腫瘍を、低、等、高信号に分類した。Gd

MRI の評価は、腫瘍が造影されない、腫瘍の造影領域が 50%未満、造影領域が 50%以上の 3 つに分けた。CT では、単純および造影ともに腫瘍を関心領域 (Region of Interest : ROI) で囲み、それぞれの 1 ピクセルあたりの平均 Hounsfield Unit (HU) を測定した。腫瘍内の石灰化は、CT で高吸収、かつ MRI の T1WI および T2WI で低信号を呈する部位とした。なお、髄膜腫では、術前塞栓術群と非塞栓術群についても比較した。統計解析は、一元配置分散分析 (One-way analysis of variance : One way ANOVA) を用いた。術者の主観的な硬度と MRI 所見との関係はスピアマンの順位相関係数により評価し、 $p < 0.05$ を統計学的有意差有りとした。

【結果】 髄膜腫、転移性脳腫瘍、神経膠腫、脊髄神経鞘腫において定量的な腫瘍硬度を比較したところ、髄膜腫は転移性脳腫瘍および神経膠腫より硬かった ($p=0.03$, $p=0.03$)。画像所見と定量的な腫瘍硬度との関係を見ると、髄膜腫においては、T2WI で低および等信号を示す腫瘍は、高信号を示す腫瘍より硬く ($p < 0.001$, $p < 0.001$)、低信号を示す腫瘍は等信号のそれよりも硬かった ($p=0.02$)。その他の画像パラメーターでは、画像所見と定量的な腫瘍硬度との関係はなかった。転移性脳腫瘍では、T2WI で等および低信号を示す腫瘍は、高信号を示す腫瘍より硬かった ($p < 0.001$, $p < 0.001$)。髄膜腫において塞栓術を施行した群と施行していない群との腫瘍硬度を比較したところ、統計学的有意差はみられなかった。なお、塞栓術から摘出術までの期間は 1 ~ 10 日 (2 ± 2.36 日) であった。定量的な硬度の結果と同様に、髄膜腫および転移性脳腫瘍では T2WI の所見が術者による主観的な硬度と有意な相関を示した (相関係数 : 0.37, $p=0.01$, 相関係数 : 0.41, $p=0.03$)。単純 CT および造影 CT の HU は、各種腫瘍の定量的腫瘍硬度と相関を示さなかった。また髄膜腫の、石灰化群と非石灰化群における定量的腫瘍硬度にも有意差はなかった。

【考察】 本研究では、硬度計を用いて脳腫瘍の定量的硬度を測定し、画像所見と比較した結果、髄膜腫および転移性脳腫瘍の腫瘍硬度は T2WI の所見と有意な相関を示した。髄膜腫の硬度を規定する因子としては、水分含有量、コラーゲン含有量、腫瘍内血管の多寡などの関与が指摘されている。T2WI は水分が多いと高信号となることから、本研究結果も水分含有量が影響していると考えられよう。また、これまで転移性脳腫瘍に関する腫瘍硬度の研究はなされていないが、T2WI の所見と関連したことから、髄膜腫と同様に腫瘍内の水分量に関与していると推測される。本研究では、術前塞栓術の有無は腫瘍硬度を変化させなかった。その原因のひとつとして塞栓術から摘出術までの期間が平均 2.0 日と短かったことが挙げられる。過去の研究では、塞栓術後に腫瘍が軟化する期間は、7~9 日間を要するとしており、本研究ではその期間が短かった可能性がある。

【結語】 本研究では、髄膜腫および転移性脳腫瘍の術前 T2WI 所見は、定量的腫瘍硬度および術者の主観による硬度と相関していた。このことから T2WI 所見は、術前の腫瘍硬度の予測に有用であると結論した。

1. 学位審査の要旨および担当者

学位番号乙第 2779 号	氏 名	榎 田 博 之
学位審査担当者	主 査	船 橋 公 彦
	副 査	岩 渕 聡
	副 査	狩 野 修
	副 査	堀 正 明
	副 査	島 田 英 昭

学位論文の審査結果の要旨 :

一般的に、腫瘍に対する治療には外科的治療、放射線治療、薬物治療などによる集学的治療が行われる中で、中枢神経腫瘍では外科的治療が主となり、全ての腫瘍をいかに安全に摘出するかが患者の術後成績や生命予後に大きな影響を与える。実際には剪刀や吸引器を駆使して腫瘍を摘除するが、柔らかい腫瘍とは異なって、硬い腫瘍においては血管・神経・脳実質に強固な癒着や浸潤が認められる場合が多く、摘除にあたっての周囲組織への障害の危険が大きい。このように中枢神経腫瘍においては腫瘍の硬さは手術の難易度を決定する重要な因子と考えられる。本研究は、腫瘍の硬度に着目し、この硬度を術前の画像から予見できないかを検討した研究であり、髄膜種および転移性脳腫瘍では術前の T2WI 所見が定量的腫瘍硬度と術者の主観による硬度と相関し、T2WI 所見が術前の腫瘍硬度の予測に有用であると結論している。

本研究は、後ろ向き研究でありサンプル数の問題はあるが、対象が中枢神経腫瘍でもあるためサンプルの集積が難しい点は理解できる。本研究結果は、術前に腫瘍の硬度をもとに周囲組織への影響を最小限にする腫瘍へのアプローチ法が術前にシミュレーションでき、また将来的には MR elastography などによる定量化を図ってより精度の高いものとするなどの展望もあり、臨床学的に大変興味深いものである。

学位審査会は、2020 年 10 月 26 日に審査委員全員の出席により開催された。学位論文についてのプレゼンテーションのうち、質疑応答を行った。質疑応答においては、この研究を行うに至った臨床背景、腫瘍の硬度測定に関する具体的方法、硬度と組織学的悪性度を含めた診断や予後との関連性、硬度測定による治療選択への応用と今後の展望などについて多岐にわたる質問がなされたが、申請者はこれらの質問に対して的確に返答した。審査委員会では、全員一致で本論文が学位に値すると認め、医学研究科委員会に報告することとして学位審査会を終了とした。