

論 文 内 容 要 旨

題目 Diagnosis of brain tumors using dynamic contrast-enhanced perfusion imaging with a short acquisition time

(短時間の造影ダイナミック灌流画像を用いた脳腫瘍の質的診断について)

著者 Takashi Abe, Yoshifumi Mizobuchi, Kohei Nakajima, Yoichi Otomi, Saho Irahara, Yuki Obama, Mungunkhuyag Majigsuren, Delgerdalai Khashbat, Teruyoshi Kageji, Shinji Nagahiro and Masafumi Harada

平成 27 年 3 月 21 日発行 Springerplus 第 4 巻

88 ページから 93 ページに発表済

内容要旨

本研究は、磁気共鳴画像 (Magnetic Resonance Imaging, MRI) の、造影灌流画像を用いた脳腫瘍の組織型診断に関する研究である。造影灌流画像としては、Dynamic contrast enhanced (DCE) 法を用い、2-compartment model 解析を利用している。

脳腫瘍の質的診断に MRI や造影灌流画像が有用であることは論を待たない。造影灌流画像として一般的には、T2* 強調画像を利用した Dynamic susceptibility 法が行われてきた。これを one compartment model 解析し、得られた局所脳血液量や局所脳血流量が日常臨床で用いられている。DCE 法は T1 強調画像を用いた灌流画像であり、これを 2-compartment model 解析することで全く異なるパラメーターを得ることができる。すなわち、血管透過性 K_{trans} 、血管外細胞外液腔 V_e 、局所血漿量 V_p などである。DCE 法は一般に 5 分以上の時間を要するが、時間が長いために日常臨床で利用しづらい。このため今回我々は、3 分 30 秒程度のより短時間での DCE 法による腫瘍診断の診断能を検討し、脳腫瘍診断に有用であるかどうかを検討した。

対象としたのは 3-Tesla の静磁場強度を持つ装置 (Discovery 750, GE Healthcare) で DCE 法を用いた MRI が撮影され、病理学的に確定診断の付いた連続する 29 症例である (4 例: 低悪性度神経膠腫 LGG、13 例: 高悪性度神経膠腫 HGG、7 例: 転移性脳腫瘍、5 例: 脳原発悪性リンパ腫 PCNSL)。得られたデータを、市販されている解析ソフトウェア (GenIQ, GE Healthcare, アメリカ)

様式 (8)

で解析し、Ktrans、Ve、Vp の parametric map を得た。造影 MRI 画像から脳腫瘍と思われる部位を抽出し、この中に、それぞれのパラメーターが最も高値となる 100 平方 mm の関心領域を設定し、それぞれの腫瘍間で比較した。

結果、LGG、HGG、転移性脳腫瘍、PCNSL の Ktrans の平均値はそれぞれ 0.034、0.31、0.38、0.44 であった。Ve はそれぞれ 0.036、0.57、0.47、0.96、Vp は 0.070、0.086、0.26、0.17 であった。LGG は他の腫瘍と比較して Ktrans と Ve が有意に低く、悪性リンパ腫は Ve が有意に高かった。他の腫瘍間では有意差は見られなかった。

今回の検討にて、比較的短時間の DCE 灌流画像であっても比較的良好的な腫瘍診断能が得られることが確認できた。ただしパラメーターの overlap も存在するため、他の所見も合わせて総合的に評価することが重要と考えられた。

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲医第 1272 号	氏名	阿部 考志
審査委員	主査 勢井 宏義 副査 梶 龍兒 副査 常山 幸一		

題目 Diagnosis of brain tumors using dynamic contrast-enhanced perfusion imaging with a short acquisition time
 (短時間の造影ダイナミック灌流画像を用いた脳腫瘍の質的診断について)

著者 Takashi Abe, Yoshifumi Mizobuchi, Kohei Nakajima, Yoichi Otomi, Saho Irahara, Yuki Obama, Mungunxhuyag Majigsuren, Delgerdalai Khashbat, Teruyoshi Kageji, Shinji Nagahiro, Masafumi Harada
 平成27年3月21日発行 SpringerPlus 第4巻88ページから93ページに発表済
 (主任教授 原田雅史)

要旨 本研究は、磁気共鳴画像 (Magnetic Resonance Imaging ; MRI) における造影灌流画像を用いた脳腫瘍の組織型診断に関する研究である。申請者らは一般的な T2*強調画像を利用した Dynamic susceptibility 法ではなく、血管新生に関するパラメーターである血管透過性(Ktrans)、血管外細胞外液腔 (Ve)、局所血漿量 (Vp) を抽出することができる T1 強調画像を用いた Dynamic contrast enhanced (DCE) 法に注目した。しかし、DCE 法は一般に5分以上の測定時間を要し、時間が長いために日常臨床で利用しづらい。そこで申請者らは、臨床応用しやすい3分30秒程度の短時間 DCE 法による 2-compartment model 解析を行い、本法が脳腫瘍組織型診断に有用であるかどうかを検討した。

対象は 3-Tesla MRI (Discovery 750, GE-HC, USA) によって DCE 法が施行され、病理学的に確定診断のついた連続する 29 症例である。内訳は、低悪性度神経膠腫 (LGG) 4 例、高悪性度神経膠腫 (HGG) 13 例、転移性脳腫瘍 (meta) 7 例及び脳原発悪性リンパ腫 (PCNSL) 5 例である。得られたデータを、市販のソフトウェア (GenIQ, GE Healthcare, USA) で解析し、Ktrans、Ve、Vp のパラメーター画像を得た。造影 MRI 画像から脳腫瘍の範囲を抽出し、この領域内で各パラメーターが最も高値となる 100mm^2 の関心領域を設定し、定量後それぞれの腫瘍間で比較した。

その結果、LGG、HGG、meta 及び PCNSL の Ktrans の平均値はそれぞれ 0.034、0.31、0.38 及び 0.44/min であった。Ve はそれぞれ 0.036、0.57、0.47 及び 0.96 であり、Vp は 0.070、0.086、0.26 及び 0.17 であった。他の腫瘍と比較して、LGG は Ktrans と Ve が有意に低く、PCNSL は Ve が有意に高かった。他に有意差は認めなかった。

以上より、臨床応用可能な短時間 DCE 法によって、脳腫瘍組織型間で異なる血管新生パラメーターの定量値を取得可能であることが示唆された。本研究は短時間 DCE 法が脳腫瘍組織型診断に有用であることを明らかにした点で、臨床医学に貢献するところが大きく、学位授与に値すると判定した。