

令和 3年 9月

鎌田裕司 学位論文審査要旨

主査 花島律子
副主査 前垣義弘
同 藤井進也

主論文

Computed diffusion-weighted imaging for acute pediatric encephalitis/encephalopathy

(小児の急性脳炎及び脳症に対する計算された拡散強調画像)

(著者：鎌田裕司、篠原祐樹、久家圭太、坪内祥子、斎藤義朗、前垣義弘、藤井進也、
小川敏英)

令和元年 Acta Radiologica 60巻 1341頁～1347頁

参考論文

1. 髄液漏を伴ったGorham-Stout病の一例

(著者：鎌田裕司、篠原祐樹、加藤亜結美、國本泰臣、藤井進也、黒崎雅道、
小川敏英)

平成30年 CI研究 40巻 81頁～85頁

学 位 論 文 要 旨

Computed diffusion-weighted imaging for acute pediatric encephalitis/encephalopathy (小児の急性脳炎及び脳症に対する計算された拡散強調画像)

Magnetic resonance imaging (MRI)は小児の中樞神経疾患の診断に重要な検査であり、特に拡散強調画像 (diffusion-weighted imaging: DWI)は小児の急性脳炎・脳症を高感度に検出できるMRIシーケンスとして知られている。

Computed DWI (cDWI)は、少なくとも2つの異なる低いb値で撮影したDWIから、より高いb値や任意のb値の画像を計算する技術であり、追加撮影を行わず、仮想的に高いb値のDWIを得ることができる。cDWIでは従来のDWIに比べ優れたsignal-to-noise ratio (S/N比)の高b値画像を得られることが報告されている。

これまで小児の急性脳炎・脳症における高b値のcDWIの有用性に関する報告はない。本研究の目的は、小児の急性脳炎・脳症の病変検出におけるcDWI b=3000の有用性を、b=1000およびb=3000で撮像されたDWI (acquired DWI: aDWI)と比較し明らかにすることである。

方 法

2008年8月～2015年7月に当院に入院し、高b値のDWIが実施された急性脳症の小児患者22名(平均年齢40.8ヶ月、年齢幅20日～126ヶ月、男児11名、女児11名)を対象とした。最終診断は、acute encephalopathy with biphasic seizures and late reduced diffusion (AESD) (n=6)、mild encephalitis/encephalopathy with a reversible splenial lesion (MERS) (n=6)、分類不能な急性脳炎・脳症(n=2)、herpes simplex encephalitis (HSE) (n=3)、acute encephalitis with refractory and repetitive partial seizures(n=1)、その他の脳症(n=1)、脳梗塞(n=1)、頭部外傷(n=1)、mitochondrial myopathy, encephalopathy, lactic acidosis, and stroke-like episodes (MELAS) syndrome(n=1)であった。

定性的解析

視覚的評価は、臨床情報を伏せた2名の放射線診断医により独立して行った。cDWI b=3000またはaDWI b=3000の画像がaDWI b=1000の画像より病変の視認性が優れていると判断した場合、有意とした。各シーケンスと視認性の関係についてフィッシャーの正確確率検定を用いて統計解析を行い、p値<0.05の場合、統計的に有意であると判断した。

定量的解析

cDWI b=3000画像の最も高信号な病変にRegion of Interest (ROI)を設定した。中小脳脚

レベルの橋中央にROIを設定しリファレンスとした。これらをaDWI b=3000およびb=1000画像へコピーしROIとした。Signal intensity(SI)比は、病変の平均SI/橋の平均SIとした。これらのROIを解析し、cDWI b=3000のSI比とaDWI b=3000およびb=1000のSI比と比較した。統計解析には、Mann-WhitneyのU検定を用い、p値<0.05の場合、統計的に有意であるとした。

結 果

定性的分析では、22例全てにおいて、病変の視認性はaDWI b=3000がaDWI b=1000より優れていた。22例中19例ではcDWI b=3000がaDWI b=1000より優れていた。一方、cDWI b=3000とaDWI b=3000において、病変の視認性に統計的有意差は認められなかった(p=0.233)。定量的解析では、cDWI b=3000のSI比はaDWI b=1000のSI比より有意に高かった(p=0.039)が、cDWI b=3000とaDWI b=3000のSI比には有意差は認めなかった(p=0.991)。

考 察

本研究では、小児の急性脳炎・脳症に対する拡散制限の視認性において、cDWI b=3000はaDWI b=1000より有意に優れていた。定量的解析では、cDWI b=3000のSI比はaDWI b=1000より有意に高かったが、cDWI b=3000とaDWI b=3000のSI比に有意差は認められなかった。今回の結果からcDWIは追加撮影を行わず高b値のDWIと同等の画像を得ることができ、小児の急性脳炎・脳症の正確な診断を可能にすることが示された。鎮静剤を使用する小児患者のMRI撮影では検査時間の短縮が望まれており、この撮影法はそのような患者に対して臨床上有用であると考ええる。

高b値のDWIが特定の中枢神経疾患の診断に有用であることは、過去の研究で報告されており、Seoらはhigh-gradeとlow-gradeのgliomaの鑑別においてDWI b=3000がDWI b=1000より有用であると報告している。

いくつかの論文では、cDWIを用いて生成された高b値画像が、前立腺癌、乳癌、悪性リンパ腫、肝転移などの腫瘍の検出を向上させることが報告されている。我々の知る限り、これまで小児の中枢神経疾患に対するcDWIの有用性に関する報告はなく、本研究が小児の急性脳炎・脳症においてcDWIによる高b値画像の有用性を示した初めての研究である。

結 論

cDWI b=3000は、aDWI b=1000およびb=3000と比較して、小児の急性脳炎・脳症の病変検出に有用である。cDWIは追加撮影することなく高b値画像を生成することができるため、検査時間を短縮することができ、臨床現場で鎮静を行う小児患者に有用であると考ええる。