

学位請求論文の内容の要旨

論文提出者氏名	総合医療・健康科学領域 放射線診断学 岩村 暢寿
<p>(論文題目)</p> <p>High-signal venous sinuses on MR angiography: discrimination between reversal of venous flow and arteriovenous shunting using arterial spin labeling</p> <p>(MRAにおける静脈洞内の高信号: Arterial spin labelingによる生理的静脈逆流と動静脈瘻の鑑別)</p>	
<p>(内容の要旨)</p> <p>緒言</p> <p>Time of flight 法による MR 血管撮像 (MRA) は非造影で脳動脈を描出できる MRI の撮像法であり、脳血管性病変のスクリーニングに広く用いられている。一方、アーチファクトとして生理的静脈逆流が硬膜動静脈瘻 (DAVF) のように高信号に描出されることがある。先行研究では、健常者の 10.6%で海綿静脈洞部 (CS) に生理的静脈逆流が見られ、DAVF との鑑別が問題になることがある。DAVF の確定診断は脳血管撮影 (DSA) であるが、侵襲性が高い。また Computed tomography angiography (CTA) も造影剤の使用や放射線被曝の点では侵襲的といえる。Arterial spin labeling (ASL) は、脳組織に供給される動脈血のスピンを磁氣的にラベル (標識) し、これをトレーサー (追跡子) として利用し、脳灌流画像を取得する MRI の撮像法である。このため、造影剤を用いず非侵襲的に脳灌流を評価することができる。最近、ASL における AVF の高い診断精度が報告された。しかし、ASL は最近の技術であり、生理的静脈逆流を含め他の疾患や病態への応用は始まったばかりである。本研究では、MRA の CS における高信号について、ASL が DAVF と生理的静脈逆流との鑑別に有用であるかについて検討した。</p> <p>方法</p> <p>MRA、ASL が撮像された頭部 MRI 377 例について、DSA 未施行の 303 例をグループ A (平均 62.8 歳)、DSA が施行された 74 例のうち動静脈シャントを認めない 61 例をグループ B (平均 61.6 歳)、動静脈シャントを認めた 13 例をグループ C (平均 69.3 歳) に分類した。2 名の放射線診断医が、MRA の元画像と最大投影法について、Pterygoid plexus/Emissary vein (PP/EV) と CS における信号を 5 段階に分けて評価した (グレード 0: PP のすべての信号は背景の信号以下、グレード 1: PP/EV の一部の信号が背景より信号が高く、動脈の信号よりも低い、グレード 2: PP/EV の一部の信号が動脈の信号と等しい、グレード 3: CS の 1/3 以下の領域で高信号域を認める、グレード 4: CS の 1/3 以上で高信号域を認める)。また Inferior petrosal sinus (IPS) から CS にかけても同様に評価した。MRA で CS と Superior sagittal sinus (SSS)、Sigmoid sinus (SS)、Transverse sinus (TS)、Internal jugular vein (IJV) が高信号を呈した症例については ASL での高信号の有無を調べた。グループ C については MRA と ASL の高信号について評価し、DSA の所見と比較した。統計にはマン・ホイットニーの U 検定を用いた。</p> <p>結果</p> <p>CS におけるグレード 3、4 は、グループ A における左右 CS の 14.5% (88/606)、DSA で DAVF が除外されたグループ B の左右 CS の 9.0% (11/122) に認めた。グループ A と B において、グレード 3、4 とされた全例が ASL で CS に高信号を認めなかった。一方、DSA にて DAVF と診断されたグループ C の全例が ASL で高信号を呈した。</p> <p>グループ A、B における検討では、MRA で SS の 28 領域 (右/左:1/27)、TS の 29 領域 (右/左:2/27)、IJV の 41 領域 (右/左:3/38) に生理的逆流による高信号を認</p>	

めた。左右差の検討では、SS が、TS、IJV とともに左側に有意に多かった。MRA で高信号を認めた SS の 28 領域中 3 領域、TS の 29 領域中 3 領域、IJV の 41 領域 8 領域が ASL においても高信号を呈した。

考察

CS が高信号を呈するグレード 3、4 はグループ A の 14.5%に認めた。過去に健常者の 10.6%で CS に生理的静脈逆流が見られたと報告されており、我々の結果と一致する。今回、DSA で DAVF が除外されたグループ B における検討では、MRA で CS に高信号を認めた全例が ASL では高信号を認めなかった。これは ASL の高い陰性的中率を示している。一方、DSA にて DAVF と診断されたグループ C の全例で ASL は高信号を呈した。これは ASL の高い陽性的中率を示していると考えられた。MRA の診断では、時に CS の生理的静脈逆流が DAVF との偽病変として問題となるが、ASL は CS の偽病変（アーチファクト）において高い診断精度を示した。なぜ ASL において CS への生理的静脈逆流が高信号を呈さないかについては、ASL におけるラベルの位置が影響していると考えられる。CS の生理的静脈逆流は、頭蓋内静脈叢からの逆流で生じると報告されている。頭蓋内静脈叢は ASL を撮像する際のラベル外となるため、逆流した静脈は高信号を呈さないと考えられた。

一方、MRA において SS の 28 領域、TS の 29 領域、IJV の 41 領域に生理的逆流による高信号を認め、SS の 28 領域中 3 領域、TS の 29 領域中 3 領域、IJV の 41 領域 8 領域が ASL においても高信号を呈した。過去に静脈洞への生理的な逆流は、CS とは異なり、頸静脈からの逆流が原因であることが知られている。今回、静脈洞への逆流は左側で頻度が高かった。これは、過去の報告に一致する。左側の頻度が高い理由として、腕頭静脈が大動脈弓の腹側で圧迫されることでの静脈圧の上昇が考えられている。ASL で静脈洞が高信号を呈した理由については、ASL を撮像する際に頸静脈がラベルされ、ラベルされた信号が生理的な逆流により頸静脈から静脈洞へ流入したためと推測した。このため実際の ASL の読影の際には、ASL にて静脈洞が高信号を呈した場合、DAVF に加えて、生理的逆流による偽病変の可能性について検討する必要があると思われた。

リミテーションとして本研究は後方視的研究であること、全例に DSA が行われていないことがある。

結論

ASL は CS DAVF に高い診断精度を有しており、このことは MRA で CS に認める生理的静脈逆流と CS DAVF との鑑別に有用である。また ASL を評価する際には、頸静脈から静脈洞への逆流が偽病変を呈する可能性があることに留意する必要がある。