

## 博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 佐藤 健  
学位 博士 (医学)  
学位記番号 新大院博 (医) 第 940 号  
学位授与の日付 令和2年3月23日  
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当  
博士論文名 Detectability of the choroid plexus of the third ventricle with magnetic resonance ventriculography  
(Magnetic resonance ventriculography による第3脳室脈絡叢の検出能)

論文審査委員 主査 教授 藤井 幸彦  
副査 教授 小野寺 理  
副査 准教授 大石 誠

### 博士論文の要旨

**背景、目的** 申請者は、magnetic resonance imaging (MRI) で第3脳室脈絡叢を指摘できない脳梁完全欠損の症例をいくつか経験しました。過去の文献では脳梁完全欠損と第3脳室脈絡叢の欠如の関連に関する文献は見つからず、ある文献では2つの脳梁完全欠損の症例が含まれており、第3脳室脈絡叢の痕跡が図示されています。人の個体発生において、第3脳室脈絡叢は2ヶ月目の終わりまでに現れ、一方で脳梁の一部の繊維は10週～12週に形成が始まります。申請者は上記の経験や発生学的順序より、第3脳室脈絡叢の形成不全またはそれに密接に関連する何らかのイベントが脳梁完全欠損につながる可能性があるかと仮説を立て、この仮説を検討する上で MRI を用いて脳梁完全欠損の症例での第3脳室脈絡叢の欠如の頻度を評価したいと考えました。この評価を行う上で、MRI が第3脳室脈絡叢を描出できるという evidence が必要ですが、この問題を扱った文献は見つかりませんでした。そこで本研究の目的は、手術内視鏡所見と比較することで MRI の第3脳室脈絡叢を検出する能力を明らかにすることです。MRI sequence は、高空間分解能と脳脊髄液に対して明瞭なコントラストで微細構造を描出する Steady-state free precession (SSFP) sequences を用いる magnetic resonance ventriculography (MRVn) を選択しました。

**方法** 本研究は後ろ向き研究です。期間は2010年1月1日から2016年5月31日で、対象は第3脳室の内視鏡評価が実施された連続症例です。第3脳室脈絡叢の評価は前半部の左右/後半部の左右のそれぞれで行われ、前半部の評価対象は8人、後半部の評価対象は13人でした。内視鏡評価は脳神経外科医1名と神経放射線科医1名で遡及的に評価し、large, small, not recognized の3段階に分類しました。MRVn の評価は、内視鏡評価を知らない神経放射線科医2名、レジデント1名の各々により a picture archiving and communication system (PACS) の医療用ディスプレイ端末を用いて評価し、内視鏡評価と同様に recognized, possibly recognized, or not recognized の3段階に分類しました。最終決定は多数決とし、票が3つの分類に割れた場合は possibly recognized に分類しました。また第3脳室脈絡叢を認識できると判断する条件は、下記の3つの条件がすべて満たされた場合としました。[1. 第3脳室天井部をモンロー孔より後方への

びる長く微細な構造である。2. その長くて微細な構造は微小顆粒の集合体のように見える。3. 単純な管腔ないし糸のようなものではない(内大脳静脈やほかの血管を第三脳室脈絡叢と誤認しないよう)]

MRVn 評価の 3 人の検者間信頼性は SPSS Statistics version 24.0.0.0 (IBM Inc.) を用いて Kendall' s coefficient of concordance (W) で検定し、MRVn が第 3 脳室脈絡叢を描出する感度は内視鏡評価をゴールドスタンダードとして算出しました。

**結果** 内視鏡評価では全症例で第 3 脳室脈絡叢(前半部の左右/後半部の左右)の存在が確認されました。MRVn 評価における 3 人の検者間信頼性は、前半部が  $W = 0.857$  ( $P = 0.001$ )、後半部が  $W = 0.497$  ( $P = 0.054$ ) と前半部の評価で有意に高く、後半部でやや低い結果でした。MRVn が第 3 脳室脈絡叢を描出する感度は前半部で 0.813、後半部で 0.692 と前半部で高く、後半部で中等度であった。また第 3 脳室脈絡叢前半部は、モンロー孔に腫瘍が接していない症例を除くと、全症例で検出可能でした。

**考察** MRVn が第 3 脳室脈絡叢を描出する感度は、前半部で高く、後半部で中等度であった。また 3 人の検者間信頼性も前半部で有意に高く、後半部でやや低い結果となった。この違いの原因として、モンロー孔に近い第 3 脳室脈絡叢前半部は側脳室脈絡叢に直接繋がっているため同定しやすかった可能性が考えられます。死体解剖の文献で見られるように、モンロー孔近くの前半部は後半部よりサイズが大きい点も、その一因となった可能性があります。MRVn の第 3 脳室脈絡叢前半部の評価において、not recognized に分類された 2 症例(3 箇所)では腫瘍がモンロー孔に達しており、第 3 脳室脈絡叢の識別が妨げられた可能性があります。本研究は後ろ向き研究で次のような limitations があります。1. 症例数が少ない 2. 内視鏡での第 3 脳室脈絡叢のサイズ評価は距離の影響を受ける場合がある (しかし存在の評価はそれほど影響を受けません) 3. MRVn は磁場強度 (1.5T, 3T) の違い、様々な vendors (Philips, Siemens, GE) でパルスシーケンスのパラメーターが多少異なり、スライス方向や造影剤の使用が様々である。しかし下記のグループ間での最終決定に有意差はありませんでした。magnetic field strength (3T vs 1.5T,  $P = 0.841$ ), vendors (Philips vs Siemens vs GE,  $P = 0.362$ ), MR pulse sequence (3D FFE vs 3D bFFE,  $P = 0.238$ ; 3D FIESTA vs 3D FIESTA-C,  $P = 0.808$ ), usage of contrast material (contrast-enhanced and non-contrast,  $P = 0.864$ )

**結論** MRVn が第 3 脳室脈絡叢を検出する能力は、前半部で高く、後半部は前半部よりやや低い。第 3 脳室脈絡叢前半部は、腫瘍がモンロー孔に接する症例を除いた場合、全症例で検出可能である。

#### 審査結果の要旨

<背景>申請者は、第 3 脳室脈絡叢の形成不全またはそれに密接に関連する何らかのイベントが脳梁完全欠損につながる可能性があるとして仮説を立て、この仮説を検証する上で MRI を用いて脳梁完全欠損の症例での第 3 脳室脈絡叢の欠如の頻度を評価したいと考えたが、MRI が第 3 脳室脈絡叢を描出できることを検証した文献は見つからなかった。<目的>手術内視鏡所見と比較することで MRI の第 3 脳室脈絡叢を検出する能力を明らかにすること。<方法>第 3 脳室の内視鏡評価が実施された連続 21 症例(前半部・後半部の評価対象はそれぞれ 8 人、13 人)を対象とした。第 3 脳室脈絡叢の内視鏡評価は、large, small, not recognized の 3 段階に分類し、MRI の評価は、SSFP を用いる画像法(MRVn)を用い、recognized, possibly recognized, or not の 3 段階に分類した。最終決定は多数決とし、票が 3 つの分類に割れた場合は possibly recognized に分類した。<結果>内視鏡評価では全症例で(前半部両側および後半部両側の)第 3 脳室脈絡叢の存在が確認された。MRVn 評価における検者間信頼性は、前半部が  $W = 0.857$  ( $P = 0.001$ )、後半部が  $W = 0.497$  ( $P = 0.054$ ) と前半部の評価で有意に高く、後半部でやや低い結果でした。感度は前半部で 0.813、後半部で 0.692 と前半部で高く、後半部で中等度であった。第 3 脳室脈絡叢前半部は、モンロー孔に腫瘍が接していない症例を除くと、全症例で検出可能だった。<考察>MRVn で第 3 脳室脈絡叢の描出する感度

が、前半部で高く、後半部で中等度であった原因として、モンロー孔に近い第3脳室脈絡叢前半部は側脳室脈絡叢に直接繋がっていること、脈絡叢の前半部は後半部よりサイズが大きい点などが挙げられる。

本研究は、MRI の第3脳室脈絡叢を検出する能力を明らかにした点において学位論文としての価値を認める。