



Safety and validity of selective cerebrospinal fluid drainage in open and endovascular aortic repair

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2025-01-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大箸, 祐子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/0002000332

博士（医学）大箸 祐子

論文題目

Safety and validity of selective cerebrospinal fluid drainage in open and endovascular aortic repair

（大動脈直達手術ならびにステントグラフト内挿術における選択的脳脊髄液ドレナージの安全性と妥当性）

論文の内容の要旨

〔はじめに〕

大動脈外科における脊髄障害は、生活の質低下のみならず生命予後も左右する重篤な合併症である。脳脊髄液ドレナージ（CSFD）は、脊髄保護戦略の一環として広く用いられているが、頭蓋内出血などの重篤な合併症も報告されている。頭蓋内出血は架橋静脈の断裂により生じ、ドレナージ量が多いことが危険因子とされる。CSFD の脊髄保護効果は直達手術では確立されているが、ステントグラフト内挿術（TEVAR）においては議論の余地がある。直達手術ならびに TEVAR 自験例における CSFD の安全性と脊髄保護効果を検討した。

〔患者ならびに方法〕

本研究は浜松医科大学倫理審査委員会の承認を受け実施した（承認番号：21-291）。

2009 年 4 月から 2023 年 10 月に下行・胸腹部大動脈に対して手術を行った 450 例（直達手術 169 例、TEVAR 281 例）を後方視的に検討した。予防的 CSFD あり 135 例、なし 315 例で、予防的 CSFD なしで脊髄障害を発症した症例では、術後に治療的 CSFD を実施した。予防的 CSFD の適応は、直達手術全例、TEVAR では脊髄栄養動脈を隣接する分節動脈を含めてカバーするもの、もしくは末梢 landing が T10 レベル以下のものとし、緊急手術、菌血症、抗凝固薬・抗血小板薬投与例、低体温循環停止症例は適応外とした。CSFD は術前日に麻酔科医が挿入し、術後は 13cmH₂O、15ml/h 以下で管理した。評価項目は、患者背景因子、術式、ドレナージ量、CSFD 関連合併症、術後脊髄障害とした。CSFD 関連合併症は、頭蓋内出血、脊椎血腫、髄膜炎、CSFD 関連神経障害を重篤なものと定義した。待機的 TEVAR 252 例については、inverse probability weighting（IPW）を用いて適応外基準を除く背景をマッチさせ、予防的 CSFD の有無による脊髄障害の発症頻度を比較した。

〔結果〕

予防的 CSFD あり 135 例中、CSFD 関連合併症は 13 例（9.6%）にみられたが、重篤な合併症は 1 例のみ（0.74%）であった。合併症の有無でドレナージ量に差はなかった（総ドレナージ量 46 ± 65 ml vs 59 ± 81 ml、 $p = 0.617$ ；初日ドレナージ量 37 ± 55 ml vs 45 ± 56 ml、 $p = 0.640$ ）。135 例中 2 例（1.5%）で脊髄障害を発

症した。1例は直達手術の症例で shaggy aorta による塞栓であった。もう1例は治療長が長く、脊髄栄養動脈をカバーした TEVAR 症例で、CSFD 抜去後の第2病日に遅発性対麻痺を発症した。

予防的 CSFD なし 315 例中 15 例 (4.8%) に脊髄障害を認め、うち 12 例に治療的 CSFD を実施した。15 例中、予防的 CSFD の適応基準を満たしながら、除外基準に該当したため施行しなかった症例は 6 例であった (緊急手術 2, 抗血小板薬使用 1, 菌血症 1, 低体温循環停止 1, うつ病 1)。CSFD 関連合併症は認めなかった。治療的 CSFD では、予防的 CSFD と比較し、総ドレナージ量は有意に多かったが (315 ± 407 ml, $p = 0.001$)、初日ドレナージ量には有意差を認めなかった (89 ± 83 ml, $p = 0.083$)。

待機的 TEVAR における脊髄障害の発症率は、予防的 CSFD あり 1/68 (1.5%) vs なし 8/184 (4.3%) であった ($p = 0.275$)。背景因子のうち、多変量解析にて、脊髄栄養動脈カバー ($p < 0.01$)、治療範囲 (分節数で評価、 $p = 0.001$) に群間差を認めた。同様に多変量解析にて、治療範囲 ($p = 0.004$) のみが脊髄障害の危険因子であった。性別、脊髄栄養動脈カバー、慢性腎臓病、治療範囲を IPW にてマッチさせて両群の脊髄障害発症率を比較したところ、予防的 CSFD ありで有意に少なかった (0.4% vs 4.6%, $p = 0.028$)。

[考察]

CSFD 関連の重症合併症の発生率は 2.5~5.1%とされ、致命的となる頭蓋内出血を防ぐため、圧規定ドレナージもしくは圧と容量の両方を規定したドレナージが提唱されている。本研究においては、重篤な CSFD 関連合併症はわずか 1 例 (0.74%) であり、我々のプロトコールでは CSFD の安全性は良好であった。これは圧と速度の両方でドレナージ量をコントロールしていることに加え、凝固異常を考慮した管理を行っていることが出血性合併症を最小限にしているためと考えられる。圧のみでドレナージ量をコントロールした場合、速度が危険因子となることが報告されている。先行研究をレビューすると、目標圧を低く、速度を高く設定した場合、合併症の頻度は高い一方で、これらが保守的に設定されていても、アスピリンが投与されている場合は合併症が高率である。周術期の低用量アスピリンは頭蓋内出血の発生率を増加させないとする報告もみられるが、当該研究では目標 CSF 圧が 10 cm H₂O と低く設定されており、アスピリンを使用しない場合でも発生率が高い。以上から凝固障害がない場合には、保守的なプロトコール (目標 CSF 圧 13cmH₂O、ドレナージ量 < 15~20 ml/h) の使用が頭蓋内出血の予防に効果的であると考えられる。

TEVAR における CSFD の脊髄保護効果については異論が多い。本研究では、T10 レベル以下までのデバイス留置や脊髄栄養動脈をカバーする TEVAR に選択的に予防的 CSFD を行ったが、予防的 CSFD 非実施例と背景を IPW でマッチさせた結果、CSFD の脊髄保護効果が証明された。非解離性動脈瘤に対する TEVAR

においては、脊髄障害の発生率に CSFD の有無で差はなく、shaggy aorta と腸骨動脈からのデバイス挿入が脊髄障害のリスクとの報告があるが、本研究では解離、非解離の両方を対象としており、また shaggy aorta には TEVAR を選択していない。解離性動脈瘤は広範囲で肋間動脈も多く開存しているため、治療範囲が脊髄障害のリスクになったと考えられる。

〔結論〕

適応と方法に留意することにより、CSFD は安全に施行可能である。脊髄障害高リスク群に対する待機的 TEVAR においても、CSFD は有用である。