



TMGあさか医療センター
脳神経外科
阿南 英典 先生

CERTAS® Plus圧可変式バルブバーチャルオフの有用性と 腹腔内圧の上昇がシャント流量に与える影響について

CERTAS® Plus圧可変式バルブバーチャルオフの有用性

【はじめに】

水頭症に対するシャント術では、これまでに様々なシャントバルブシステムが開発されてきたが、CODMAN CERTAS® Plus圧可変式バルブは、MRIレジスタンス機構に加え、7段階の圧設定と8段階目の圧として400mmH₂O以上というバーチャルオフが組み入れられている。このバーチャルオフが有用だった一例を経験したので報告する。

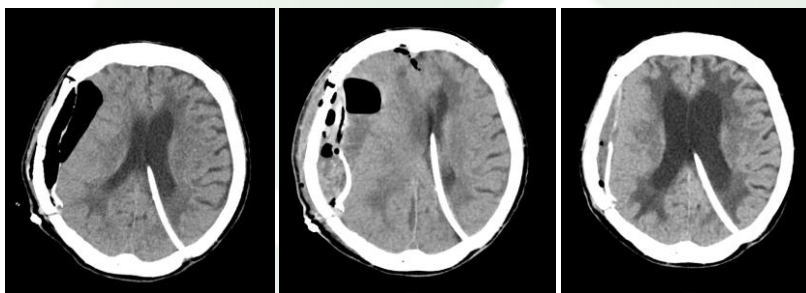
【症例】

87歳女性。くも膜下出血に対してクリッピング術後、発症した水頭症に対しCERTAS Plus圧可変式バルブを用いたシャント術が施行されていた。シャント術後に転倒・頭部外傷による急性硬膜下血腫を発症し、緊急開頭血腫除去術・外減圧術を施行した。この際に圧設定をセッティング7に変更していた。その後、慢性期に頭蓋形成術を施行したが術後よりmidline shiftが進行し、シャントのover drainageに起因すると考えられた。シャント圧をバーチャルオフのセッティング8に変更することで徐々にmidline shiftは改善し、mRS4で転院となった。

【所感】

これまでのシャントシステムでは、圧調整でコントロールが出来ないover drainageが起きた際にはシャント結紮が必要となっていたが、バーチャルオフ機能は、結紮術の代用となりうる可能性が示された。シャント術後に開頭術が必要となった場合、周術期の髄液流量調整は重要で、バーチャルオフは頭蓋内圧管理に有用となるかもしれない。

セッティング	20ml/hr時の開放圧	各セッティング 平均値の許容範囲
セッティング8	400mmH ₂ O以上	
セッティング7	215mmH ₂ O	±35mmH ₂ O
セッティング6	180mmH ₂ O	
セッティング5	145mmH ₂ O	
セッティング4	110mmH ₂ O	±25mmH ₂ O
セッティング3	80mmH ₂ O	±20mmH ₂ O
セッティング2	50mmH ₂ O	
セッティング1	25mmH ₂ O	



A: 頭蓋形成術後 B: PL7設定、midline shiftが進行している
C: PL8設定、midline shiftが改善している



販売名: CODMAN CERTAS Plus 圧可変式バルブ
承認番号: 22700BZX00401000
販売名: コッドマン サイフォンガード
承認番号: 21100BZY00428000
製造販売元: Integra Japan 株式会社

※本書は執筆者個人の臨床経験と意見・感想に基づいて寄稿をいただいております。

腹腔内圧の上昇がシャント流量に与える影響について

【背景】

シャント手術の多くはV-Pシャント、あるいはL-Pシャントが行われており、そのシャント流量に肥満や便秘が関与すると言われているが^{1) 2)}、具体的にどの程度流量が変化するかはデータは少ない。

今回、脳室と腹腔に模したシャントモデルを用いて、疑似腹腔内圧の変化とサイフォンガード (SG) の有無に伴うシャント流量の関係を測定した。腹腔内圧は、ICPセンサーで一定になるように調整し、圧変化と流量変化について検討した。

【方法】

膀胱内圧測定法での腹腔内圧(IAP)の正常値は、5-7mmHgで、12mmHg以上をIntra-abdominal hypertension(IAH)と定義し、IAP12-15mmHg(Grade I)、IAP16-20mmHg(Grade II)、IAP21-25mmHg(Grade III)、IAP>25mmHg(Grade IV)と分類されている³⁾。疑似腹腔内圧を0/10/15/20mmHgに調整し、脳室との圧格差(静水圧)を10cmと20cmで流量測定した。バルブ圧は全てセッティング1とし、2分間の滴下量を1時間換算し、流量を比較した。(グラフ1)

【結果】

結果は、SG無しでは流量が腹腔内圧の上昇に伴って減少したのに対し、SG有りでは流量が一旦増加したのちに減少した。また、いずれの設定でも腹腔内圧20mmHgでは全て流量が0となった。

SGは、過剰な髄液の排出で閉鎖する一次流路と常に解放されている二次流路の2ルートで構成されている。一次流路は流速が40ml/hを超えたところから徐々に閉鎖し始め、125ml/hで完全閉鎖するのに対し、二次流路は20ml/h以上の流量が維持されている。

(図1)

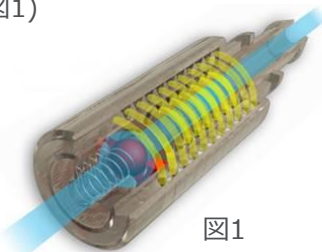
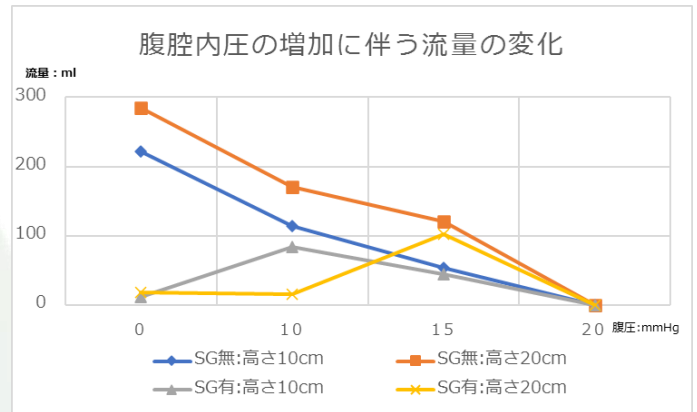


図1

参考文献

- 1) Juan et al, Childs Nerv Syst. 2008, PMID:17926043
- 2) Williams et al, J Surgical Research 2005, PMID:16140336
- 3) Malbrain et al, Intensive Care Med 2006, PMID: 16967294



グラフ1

参考動画:
流量変化の様子

販売名: CODMAN MicroSensor ベーシック・キット
承認番号: 21500BZY00397000
販売名: ICP エクスプレス
承認番号: 20800BZY00959000
製造販売元: Integra Japan 株式会社

【SGの有無による流量の推移の違いについて】

SG無の場合、腹腔内圧の上昇に伴って流量が減少しているが、SG有の場合は、腹腔内圧が0 mmHgの場合125ml/hを超えているため一次流路が閉塞され、最低限の流量が二次流路で流れている状態であるため流量が少ない。

SG有:高さ10cmの場合、腹腔内圧が10mmHgの時点で流量が125ml/hを下回るため、一次流路が徐々に開放し始め、流量が一時的に上昇する。その後は腹腔内圧の上昇の影響を受け、流量が減少する。

SG有:高さ20cmの場合は腹腔内圧が15mmHg時点で、流量が125ml/hを下回るため、同じく一時流路が開放し始めると考えられる。

【考察】

実験からは、サイフォンガード無しでは線形の流量変化を示したのに対し、サイフォンガード有りでは、一次流路の流量を反映し、圧格差(静水圧)に伴った流量変化を示した。また、腹腔内圧の上昇が流量に大きな影響を与えることがわかり、便秘や肥満などの腹腔内圧に影響を与える因子の重要性を再認識した。