

脳室腹腔短絡術中に心タンポナーデを起こし死亡した事例

キーワード：特発性正常圧水頭症（iNPH）、V-P シャント手術、合併症、心タンポナーデ

1. 事例の概要

70 歳代 女性

正常圧水頭症の精査・加療目的で入院。入院第 9 病日、脳室腹腔短絡術（VP シャント術）を施行した。手術終了時に突然の徐脈から心停止。蘇生術施行・心臓超音波図検査の結果心タンポナーデの所見あり。救命治療を継続したが手術翌日に死亡した。

2. 結論

1) 経過

6 カ月前から小刻み歩行・記銘力障害、判断力低下、尿失禁などの症状出現。

2 カ月前から進行性に症状悪化し近医受診。CT にて脳室拡大を指摘され、精査・加療目的で紹介。

入院第 1 病日、頭部 MRI 検査施行にて、脳室拡大・大脳白質病変あり、シルビウス裂の開大なし、Evans index 37%であった。家族も希望し入院となる。

入院第 2 病日、脳槽造影（システルノグラフィ）・タップテスト（髄液排除試験）施行。長谷川式簡易知能スケールで 22 点から 28 点、3 m 歩行で 19 秒から 9 秒へ改善していた。

入院第 3 病日、心臓超音波図実施。左室：収縮能正常範囲内・大きさ正常範囲内・境界域の肥大・拡張能軽度低下・左室拡張末期圧上昇疑い、心嚢液貯留（右室に極少量～少量）、明らかな弁膜症なし。循環器科医師診察にて、大きな異常はなく周術期リスクは低いと判断。神経内科医師診察にて、易転倒性に関して歩行様式からしても水頭症に合致していると思われると判断。同日、担当医師から家族へ VP シャント手術説明。

入院第 4 病日、神経内科医師から担当医師へ一側性（左上下肢）の固縮はパーキンソン病のごく初期の可能性があると連絡。

入院第 8 病日、麻酔科医師から患者家族へ術前説明。

入院第 9 病日、VP シャント手術施行。手術開始 28 分後心拍 90/分へ上昇、35 分後手術創を閉創しようとしたところ突然除脈（心拍：22/分）・血圧低下（88/45 mmHg）。43 分後血圧測定不能となる。麻酔科薬をすべて中止し 100%酸素及び副交感神経遮断薬・交感神経作動薬投与で全身管理継続したが手術開始 48 分後に心停止。閉創中止し心臓マッサージ開始。強心薬・アシドーシス補正薬を投与するが、心停止・自己心拍を繰り返す。手術開始 58 分後に循環器科医師手術室に到着し、胸部レントゲン・心臓超音波図施行。胸部レントゲンでは血気胸は認めないが心嚢拡大は明らか、心臓超音波図では全周に 1 cm 余りの心嚢液貯留・明らかな心筋梗塞の所見はないが、心室虚脱し心タンポナーデ・両側の外頸静脈は高度に怒張し拡張していた。右頸部に外頸静脈路を確保、急性循環不全改善薬開始するが自己心拍再開せず。手術開始 1 時間 43 分後、循環器科医師にて透視下で右鼠径部からカテーテル挿入し PCPS 装着。直後に自己心拍再開し、閉創を再開。手術開始 2 時間 13 分後手術終了。手術終了 10 分後の手術室退室時は、瞳孔左右 3 mm 大、四肢の体動・一時開眼あり。手術終了 27 分後、頭部・胸腹部 CT 撮影施行。頭部 CT は問題なし、胸腹部 CT では心嚢液の貯留を認め心タンポナーデ状態であるが、シャントシステムは皮下を經由して腹部に留置、右外頸静脈路が適切な位置であることを確認。術後、頭部創部より出血持続。循環器科医師は心嚢液貯留に対し、家族に心嚢穿刺の必要性を説明。手術終了 1 時間 15 分後心嚢穿刺施行。静脈血様排液 100 mL 以上吸引しドレーンを留置。手術終了 1 時間 45 分後に輸血開始。右頸部等創部に血腫を認め止血困難。出血コントロール目的にて PCPS 抜去を検討、家族に説明し同意。VP シャント手術終了 2 時間 50 分後手術室再入室し、PCPS カテーテル抜去術開始。カテーテル抜去し、縫合糸で止血するが再度心停止。心臓マッサージ開始するが反応せず、PCPS カテーテル再挿入。心電図上 VF へ移行したため除細動 1 回施行し洞調律に回復。担当医師から家族へ、「PCPS から離脱できなかった・心筋自体が弱っていて自力で十分な血液を送ることができないので回復の見込みは少ない・心嚢の出血は原因不明であるが手術でこの部分はメスを加えていない・頸部より縦隔を伝って心嚢のみに血液が貯留するならば心嚢液を吸引すれば回復すると思うので心筋自体に問題があるかも知れない」と説明。NCU 帰室。瞳孔散大、自発呼吸少しあり、意識レベル JCS 300、血圧測定困難、SpO₂ 感知できず。

入院後第 10 病日、輸血と血液ガス検査を 1 時間毎に施行するが、全身蒼白・浮腫状態憎悪傾向となる。夕方担当医・循環器科医師は家族へ回復の見込みがないことを病状説明。家族の同意のもと延命治療を中止、同日死亡する。

2) 解剖結果

(1) 主要解剖所見

- ア 全身浮腫高度、皮下著明な水腫。
- イ 頭頂部、右側頭、右頸部、心窩部、右鼠径部に縫合痕。
- ウ 右頸部から胸部に広範囲の皮下・筋肉内血腫と出血。
- エ 右頸部深部から、鎖骨下前縦隔にかけて血腫。
- オ 左右肋骨多発骨折、一部は周囲に著明な血腫なし。
- カ 前縦隔広範囲の血腫。
- キ 胸腔内、腹腔内血性液貯留 3 L。(腹腔内で Hb : 3.3 g/dL)
- ク 心嚢下部前面に穿刺痕。
- ケ 心嚢内凝血を含む血性液貯留。(Hb : 14.9 g/dL)
- コ 肺動脈起始部に開口 2 箇所、1 つは 0.3 cm 円形。
- サ 肺動脈起始部内膜に開口 2 箇所、辺縁整。
- シ 心臓内豚脂様凝血を含む流動血。
- ス 左右肺に血液吸引像。
- セ 頭皮下広範囲の血腫。
- ソ 硬膜下血腫軽度。
- タ 諸臓器乏血。
- チ シヤントチューブ内は透明液。

(2) 病理組織学的診断

- ア 肺動脈起始部開口部で、壁離断面は整で、フィブリン析出。
- イ 心嚢下部のドレナージ腔周囲に出血軽度。
- ウ 脾臓収縮。
- エ 副腎被膜壊死で、循環障害によるショック所見。
- オ 肝臓門脈周囲壊死で、ショック所見。
- カ 腎臓近位尿細管壊死。
- キ 肺臓に空気塞栓の所見なし。

3) 死因

- ①死因：心タンポナーデである。
- ②調査及び評価の結果：脳室腹腔シヤント術 (VP シヤント) 中の手技による肺動脈損傷が、死亡につながったものと判断される。

4) 医学的評価

患者は術前に頭部 MRI で脳室拡大 (Evans index 37%) があり、タツテスト施行後、長谷川式簡易知能スケールは 22 点から 28 点、3 m 歩行で 19 秒から 9 秒へ改善傾向が認められた。神経内科医師の評価と合わせて、iNPH であると診断することに問題はないと考えられる。

iNPH の治療はシヤント手術が唯一の方法で、手術の時期を逸すると脳の障害が進行し、十分な治療効果を期待することは困難となる場合があるため、早期診断、早期治療が重要とされている。本事例では、脳室腹腔シヤント術 (VP シヤント) が選択されており、手術方法の選択において適切であったと評価される。

患者の治療手技自体が適切であったかどうかの評価を行うために、①診療録に記載された「手術実施・所見」と、②後日提出された「事例経過概要」に記載された手術記録の 2 つの記載を検討する必要があった。記載から判断すると、シヤント手術全体の手術手技の順序や流れは通常通りで、シヤント手術においても十分に経験のある 2 名の脳神経外科医により施行されていた。手順を十分に理解しないまま手順を大きく逸脱していたとは考えにくい。解剖所見から穿刺貫通による損傷が認められており、個々の手術手順の中で、特にシヤントチューブを皮下に通すところの手技が適切であったかを判断する必要がある。この点シヤントパッサーを通す作業について、2 つの記載から、頭側から腹側に向かってシヤントパッサーを通す際に困難であったため手技を変更したこと、シヤントパッサー使用時に十分に確認し、合併症回避のために速やかに手技を変更したことが読み取れるが、2 つの記載で内容がやや異なり、シヤントパッサーを用いて最初に行った手技は何であったか、シヤントパッサー使用中の時間や困難さの程度はどうであったか、シヤントパッサー使用に伴うリスクの回避のための手順をどこまで慎重に行ったか、などに対する評価を診療録・事例経過概要から行うことは難しい。シヤントパッサーを皮下に通す際には、シヤントパッサーの先端が皮下組織内の安全な位置に存在することを確認する必要があるが、本事例において、手術中にどの程度確認が行われていたかの判断はできない。

患者は、解剖所見よりやや皮下脂肪が厚く、胸部が頸部から見るとかなり凸となっており、頭側

から鎖骨上を越えてシャントパッサーを挿入するためにはシャントパッサーをかなり屈曲させる必要がある。また皮下脂肪のため皮下を通過するシャントパッサーの先端部を術者の目視または手による触覚で確認することがやや困難と予想される。また、腹腔側の手術創が心窩部に設置されており、本手技を用いる場合、手術中にシャントパッサーが右頸部から心臓方向へ向けられていたことになる。

以上より、診療録の記載上は適切な治療手技が行われたと読み取れるが、解剖、病理所見からは、シャントパッサーを挿入する際にシャントパッサー先端部が通常の皮下ルートから外れて、肺動脈損傷を引き起こしたと考えられる。当該手術中にシャントパッサーが通常通るべきルートから逸脱したと判断され、シャントパッサーの使用中の診療行為に関しては適切ではなかった部分があったと考えられる。

本事例では、PCPS 挿入、抜去、再挿入の経過中の麻酔の詳細な経過が不明となっており、麻酔経過中、特に重要な手技を行う際には手技前後の記録を必要に応じ詳細に行うことが望ましい。また、本事例で心タンポナーデの診断が行われたあと、患者救命のためにできる限りの努力が行われていると考えられるが、心タンポナーデの原因をさらに精査したり、可能であれば心臓外科医師を含めた病態把握と治療方針の検討が行われることが望ましい。当該病院において、当時は心臓外科医師は不在であった。しかし、シャント手術終了時からの徐脈、心停止に対して、脳神経外科医師以外に麻酔科医師、循環器科医師ら複数科の医師が速やかに対応しており、当日の診療体制の中では、病態への診断、心肺蘇生も適切に行われていると判断される。

3. 再発防止への提言

1) 正常圧水頭症を取り巻く医療に関する提言

iNPH は認知障害をきたす疾患の 1 つであり、認知症と診断された患者の 5~6% が本疾患であると考えられ、日本人口の高齢化率を考慮すると、さらに多くの患者がいると推定されている。治療には外科治療を要するが、適切な手術適応に準じると、iNPH の 80-90% 以上の患者で、術後になんらかの症状改善が確認される。しかし、外科治療には死亡を含め必ずリスクが存在すること、外科治療による効果が十分に得られない場合があること等、治療上必要な情報は医師から患者本人や家族へ十分に提供する必要があり、医師と患者・本人や家族との間で情報共有が行われた上で双方同意のもと治療を行うか判断しなければならない。iNPH の外科治療は比較的安全であるが、最近の日本の臨床研究では、頭蓋内出血、感染、シャント閉塞、硬膜下水腫、起立性低血圧などの合併症は 20% 前後と報告されており、外科治療にはリスクがあること、治療適応があっても治療を行わないという選択肢もあることなどを十分に情報共有する必要がある。

2) 医療機関において検討すべき提言

シャント手術においてはシャント機能不全、感染などの通常の合併症以外に、胸腔内損傷や心血管損傷などの重篤な合併症が起こりうることを認識して手術適応を決めること、手術操作を行うことが必要である。

手術中に重篤な事象が生じた場合、診療録（臨床経過、麻酔記録、手術記録など）を確実に、またできる限り詳細に記録されることが望まれるため、院内の医師や看護師などの応援を得て、できる限り詳細な記録を残すように体制を整えることが必要となる。また、心タンポナーデの診断が行われた後、心タンポナーデの原因をさらに精査し、外科治療が必要な可能性がある場合には心臓外科医師を含めた病態把握と治療方針の検討が行われることが望ましい。

(参 考)

○地域評価委員会委員（11 名）

評価委員長	日本脳神経外科学会
臨床評価医	日本循環器学会
臨床評価医	日本麻酔科学会
解剖執刀医	日本法医学会
解剖担当医	日本病理学会
臨床立会医	日本脳神経外科学会
有識者	弁護士
有識者	弁護士
有識者	市民団体代表
総合調整医	日本内科学会
調整看護師	モデル事業地域事務局

○評価の経緯

地域評価委員会を2回開催し、その後において適宜、電子媒体にて意見交換を行った。