

不可逆的全脳機能不全患者の集中治療マニュアル 2025

令和6年度厚生労働科学研究費補助金（移植医療基盤整備研究事業）「臓器提供に係る医療者教育に資する研究」「臓器提供を見据えた患者管理マニュアル改訂班」

黒田 泰弘 戸田中央メディカルケアグループあさか医療センター ER 救急センター(研究代表者)

土井 研人 東京大学医学部附属病院 救急・集中治療科

横堀 将司 日本医科大学大学院医学研究科 救急医学分野

渥美 生弘 浜松医科大学 救急災害医学講座

中村健太郎 鹿児島県立大島病院 救命救急センター

内藤 宏道 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 救命救急・災害医学講座

矢野倫太郎 長崎大学病院 集中治療部

成宮 博理 京都第二赤十字病院 高度救命救急センター

蛭子 洋介 亀田総合病院 感染症内科

河北 賢哉 香川大学医学部 救急災害医学講座

青木 一憲 兵庫県立こども病院 集中治療科

伊藤 友弥 あいち小児保健医療総合センター 救急科

岡田 広 松戸市立総合医療センター 小児集中治療科

黒江 崇史 兵庫県立こども病院 集中治療科

庄司 健介 国立成育医療研究センター 教育研修センター/感染症科

塚原 紘平 岡山大学病院 高度救命救急センター

鉄原 健一 福岡市立こども病院 集中治療科

松本正太郎 国立成育医療研究センター 集中治療科

山田 全毅 国立成育医療研究センター 感染症科

Key words: hormone replacement、extracorporeal membrane oxygenation

1 本マニュアルの改訂作業は、令和6年度厚生労働科学研究費補助金(移植医療基盤整備研究事業)「臓器提供に係る医療者教育に資する研究」(研究代表者 黒田泰弘) 臓器提供を見据えた患者管理マニュアル改訂班(以下「改訂班」という)によって実施された。

2 現行の臓器提供を見据えた患者管理マニュアルは、令和2年度厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)「5 類型施設における効率的な臓器・組織の提供体制構築に資する研究—ドナー評価・管理と術中管理体制の新たな体制構築に向けて」(主任研究者 嶋津岳士、田崎修) で作成された“臓器提供を見据えた患者評価・管理と術中管理のためのマニュアル”である。今回の改訂に賛同および御配慮いただいた主任研究者の嶋

津岳士先生、田崎修先生に謝意を表する。

3 本マニュアルの著作権は、上記改訂版に帰属するが、本マニュアルの公益性の高さに鑑み、本マニュアルからの転載については改訂版に許諾を求めずに掲載してよいものとする。

目次

- 1 不可逆的全脳機能不全における生理学的変化
 - 2 不可逆的全脳機能不全患者の集中治療
 - 3 モニタリングパラメータおよび管理目標
 - 4 循環管理
 - 5 内分泌機能不全とホルモン補充療法
 - 6 体外式膜型人工肺(extracorporeal membrane oxygenation: ECMO)
 - 7 呼吸管理
 - 8 肝臓の管理
 - 9 腎臓の管理
 - 10 栄養管理
 - 11 血糖管理
 - 12 体温管理
 - 13 貧血と血液凝固管理
 - 14 抗菌薬の使用、感染症への対処
- 文献

はじめに

患者に救命・脳機能の回復のための懸命な治療が行われたにもかかわらず、結果として脳死に至る場合がある。診療チームは、患者が不可逆的全脳機能不全にある場合、患者家族へ十分な病状説明を行なった上で、共に治療方針を決めていく必要がある。その際、脳死下臓器提供を希望する患者および患者家族の尊い意思を尊重するため、法的脳死判定が適切に施行され、レシピエントに供与される各臓器が十分な機能を維持できるように、診療チームは患者家族の支援を行いつつ集中治療を継続する。

本マニュアルは、脳死下臓器提供を希望する患者の権利を守るべく、診療チームが適切な患者管理を行うことができるよう意図したものである。本マニュアルは成人および小児患者を対象として記述した。各項目は小児に関するエビデンスがない限り成人・小児共通として記載している。その上で小児において特記すべき内容を追記する体裁とした。

現行の臓器提供を見据えた患者管理マニュアルは令和4年に作成されている¹⁾。臓器提供を見据えた患者管理マニュアル改訂は、令和6年度厚生労働科学研究費補助金(移植医療基盤整備研究事業)「臓器提供に係る医療者教育に資する研究」(研究代表者 黒田泰弘)の事業として法的脳死判定マニュアル2024²⁾作成とともに実施した。不可逆的全脳機能不全患者に対する集中治療は法的脳死判定前から実施される場合があり、この時点では必ずしも臓器提供を前提としたものではない。このマニュアルは不可逆的全脳機能不全患者に対する集中治療の継続性という観点から、名称を“不可逆的全脳機能不全患者の集中治療マニュアル2025”に変更し、法的脳死判定マニュアル2024²⁾との整合性にも留意して最新の科学データをもとに改訂した。本マニュアルは今後さらなる知見を蓄積し、必要に応じ遅滞なくアップデートされるべきものである。

1 不可逆的全脳機能不全における生理学的変化

心血管系における自律神経系の求心性神経応答や視床下部下垂体の機能が消失し、その結果として循環動態の不安定化が起こる。このような特有の生理学的変化を理解した上で管理を行う必要がある。典型的には以下の経過をたどる(図1)。

I 興奮期

虚血性脳損傷によるカテコラミン増加により交感神経性ストーム(Sympathetic storm)が起こり、以下の生理学的変化が起こる。

循環器系：後負荷増加、不整脈、心筋虚血、タコツボ型心筋症 → 低血圧・徐脈

呼吸器系：肺胞上皮細胞障害 → 肺水腫、肺血管透過性亢進

II 抑制期

脳幹機能や間脳下垂体機能の消失により中枢交感神経系アドレナリン作動性調節が徐々に停止し以下のような症候が生じる。

- [1]循環動態の破綻(特に、体位変換時には注意)
- [2]中枢性尿崩症
- [3]咳嗽反射の消失、喀痰貯留による無気肺形成、肺炎
- [4]代謝低下によるCO₂産生減少
- [5]低体温

2 不可逆的全脳機能不全患者の集中治療

I 不可逆的全脳機能不全患者すなわち臓器提供の可能性のある患者を早期に把握し、集中治療は法的脳死判定前からの実施を考慮する。脳死下臓器提供を患者および家族が希望される場合、法的脳死判定が適切に施行され、レシピエントに供与される各臓器が十分な機能

を維持できるように集中治療を継続する³⁾。

II 法的脳死判定およびその前後の全身管理は ICU などの重症患者管理部門で行う⁴⁾。小児の場合は PICU あるいは ICU において一連の管理を行う。

III 全身管理は主治医（脳神経外科医や救急医など）が行う場合があるが、集中治療科専門医などに依頼することが望ましい^{5) 6)}。小児の場合は主治医（小児科医、小児脳神経外科医、小児心臓血管外科医など）とは別に集中治療科専門医、小児集中治療科専門医などが全身管理を行うことが望ましい⁷⁾。全身管理に問題がある場合は、集中治療科専門医などにコンサルトする。

IV 患者の状態を安定化させると同時に患者家族支援を行い、患者の思いに寄り添った治療を行うようチームで取り組む。

3 モニタリングパラメータおよび管理目標

I パラメータの目標値および推奨されるモニタリングの頻度を表 1^{3) 7) 8)} に示す。

4 循環管理

前項で説明した興奮期～抑制期にかけての著しい全身状態の変化に対応する必要がある。さまざまな脳死患者特有の生理学的変化を念頭に、血管内脱水を避け、臓器灌流を保つ管理を行う。そのために動脈ライン、中心静脈カテーテル（内頸静脈が望ましい）を留置する。ルーチンでの使用は必要ないが、循環動態が不安定な場合には動脈圧波形による体外式連続心拍出量測定や肺動脈カテーテルによるモニタリングを考慮する^{3) 9)}。

I 循環動態の評価

[1] 各種パラメータを目標値の範囲に保つために、尿量や心臓超音波検査、血中乳酸値、混合静脈血酸素飽和度等を目安に総合的に循環動態を評価する⁷⁾。

[2] 心臓超音波検査による左室収縮能、血管内容量の観察は必須である。興奮期の catecholamine surge により一時的な心収縮力低下が生じうるので、心臓超音波検査は繰り返し行う。

[3] 経胸壁心エコー検査（transthoracic echocardiogram: TTE）で十分な観察ができない場合、または心機能（特に右心系）のより正確な評価が必要な場合は、経食道心エコー検査（transesophageal echocardiogram: TEE）を行う。

II 循環動態への介入（図2）

[1]興奮期には内因性カテコラミン放出による頻脈や高血圧、心筋酸素消費量の増加が生じることがある¹⁰⁾。この場合は短時間作用性降圧薬や β ブロッカー等を用い反応を抑える。

[2] MAP < 65 mmHg となる患者では等張晶質液を第一選択として、循環動態モニタリングを行いながら十分な輸液を行う。小児では年齢に応じて介入目標を設定する¹¹⁾。

[3]大量の晶質液を要する場合は、高クロール性代謝性アシドーシスを予防するためにリンゲル液の使用が推奨される。必要であればアルブミン製剤などの使用を考慮する（保険適用外）³⁾。但し、ヒドロキシエチルデンプン（hydroxyethyl starch: HES）の使用は腎障害を惹起する可能性があるため避ける^{12) 13)}。

[4]血管収縮薬を使用する場合は、高率に下垂体性尿崩症を来すことを念頭に、積極的に抗利尿ホルモン（antidiuretic hormone: ADH）であるバソプレシン（保険適用外）を使用する。ADH 使用によるグラフト機能の改善効果^{14) 15)}や高用量のノルアドレナリン使用による移植率低下のリスク¹⁶⁾などの報告があるため、ノルアドレナリンに先行して ADH を使用する（後述の ADH の項参照）。

[5]十分な輸液と ADH 投与でも血管拡張性ショックが遷延する場合は、標準的な集中治療と同様にノルアドレナリンを使用する。従来ドパミンが多く使われてきたが、有用性に関するエビデンスは不十分である^{3) 17)}。

[6]心収縮力低下があればドブタミンやアドレナリンの使用を考慮する。駆出率(Ejection fraction: EF) < 45 % の症例においては甲状腺ホルモンの使用を考慮する（後述の甲状腺ホルモンの項参照）^{3) 17)}。

[7]十分な輸液、ADH やカテコラミン投与にも不応性の循環不全を認める場合、副腎皮質ホルモンの使用を考慮する（後述の副腎皮質ホルモンの項参照）^{3) 17)}。

5 内分泌機能不全とホルモン補充療法（表2）

I 下垂体後葉の機能消失による ADH の枯渇から高い頻度（65～80 %）で尿崩症を合併する^{4) 18)}。

II 下垂体前葉から分泌される副腎皮質刺激ホルモン（adrenocorticotrophic hormone: ACTH）や甲状腺刺激ホルモン（thyroid stimulating hormone: TSH）の減少は個体差が存在する¹⁹⁾。

この頻度は下垂体後葉から分泌される ADH の欠乏よりも低い。

ⅢADH

[1]ADH の主な作用は腎集合管における自由水の再吸収 (V_2 受容体)、および血管平滑筋収縮による血圧上昇作用 (V_1 受容体) であるので、ADH 欠乏は自由水の喪失 (多尿、希釈尿、高ナトリウム血症) と血圧低下を来す。

[2]尿崩症の診断基準を満たしていない場合でも、低血圧および有効循環血漿量減少に反応して生じるべき ADH 分泌がなされない²⁰⁾との報告もある。

[3]ADH 投与が移植臓器の良好な機能と独立して関連していることが報告されている¹⁴⁾。

[4]カテコラミン必要量を減じ、高ナトリウム血症を予防するという観点からも、全例でバゾプレシンの投与を検討する。標準的な適応を以下に示す。

- 1)輸液を十分に行っても低血圧が持続する (脳死判定前から投与されているノルアドレナリン、アドレナリンが減量できない)
- 2)多尿 (尿量 $\geq 3\sim 4$ L/day または $2.5\sim 3.0$ mL/kg/hr)
- 3)血漿浸透圧が正常値以上に上昇
- 4)尿比重が 1.005 以下
- 5)高ナトリウム血症 ($\text{Na} \geq 145$ mmol/L)

[5]ADH 作用を有する薬剤にはバソプレシン (arginine vasopressin: AVP) とその誘導体であるデスマプレシンがある。

1)バソプレシン

0.01 ~ 0.04 U/kg/hr で持続静注する (保険適用外)。循環が不安定な場合は 0.02 U/kg のボーラス投与を考慮する^{9) 21)}。

小児では 0.0002~0.01 U/kg/hr で持続静注する (保険適用外)。循環が不安定な場合は 0.018~0.15 U/kg/hr で持続静注する³⁾。

2)デスマプレシン

V_1 受容体への親和性が低く、血圧上昇作用が乏しいため、血圧低下のない中枢性尿崩症に対して用いる。

本邦では中枢性尿崩症の治療として使用する静注製剤はなく、点鼻あるいは経口投与となる。

1回 5~10 μg (2~4 噴霧) を 1日 1~2 回鼻腔内に噴霧する。

小児では 2.5~5 μg (1~2 噴霧) を 1日 1~2 回鼻腔内に噴霧する。鼻汁などで鼻腔内噴霧が有効でない場合には口腔内崩壊錠へ変更してもよい。

尿量、尿浸透圧、血清ナトリウム濃度を評価し、適宜 6 時間ごとの追加投与が必要となることが多い。

点鼻・経口投与での使用となるため、吸収される量が少なくなる可能性に留意し、効果が不十分な場合は静脈投与（バゾプレシン）に速やかに切り替える。

IV(副腎皮質ホルモン)

[1]下垂体障害により前葉から分泌される ACTH の分泌が障害され、副腎皮質ホルモン欠乏が生じる。

[2]副腎皮質ホルモンの補充により、循環動態の安定化、肺保護、過剰な炎症反応抑制などの効果があると考えられている^{22) 23)}。観察研究では副腎皮質ホルモンの使用により肺移植率・グラフト機能・レシピエント生存率が改善したとの報告もある^{7) 22) 24)}。しかしながら、2014 年のシステマティックレビューではその有効性は示されていない²²⁾。

[3]輸液療法や ADH を含めた循環作動薬に不応性の循環不全を呈する場合においては、低用量ステロイド（ヒドロコルチゾン 200~300 mg/day）の持続投与を行って治療反応性を見ることを推奨する^{17) 25)}。

[4]低用量ステロイド（ヒドロコルチゾン 200~300 mg/day）は後述の高用量ステロイド（メチルプレドニゾロン 15 mg/kg）と同等に循環動態やグラフト機能の改善が期待できることを示唆する報告がある²⁶⁾。CORTICOME study²³⁾ においては 50 mg のボースとそれに続く 10 mg/hr 持続静注により、グラフト機能には有意差はないものの、循環動態の安定化に寄与したと報告している。小児では 50 mg/m² 静注し、その後 50~100 mg/m²/day で持続静注する。

[5]高用量ステロイドの有効性を示す十分なエビデンスはない^{27) 28) 29)}。使用する場合の投与量は、メチルプレドニゾロン 1000 mg 静注²⁷⁾、15 mg/kg 静注^{30) 31)}、または 250 mg 静注ボースとそれに続く 100 mg/hr の持続静注³²⁾が報告されている。小児ではメチルプレドニゾロン 15~30 mg/kg（最大 1000 mg）を静注する^{3) 7)}が、有用性を示すエビデンスはない。

V（甲状腺ホルモン）

[1]甲状腺ホルモン（サイロキシン（thyroxine: T4），トリヨウ素サイロニン（triiodo thyronine: T3））補充についてのエビデンスは確立していない。甲状腺ホルモン補充療法に関する 2014 年の後方視的研究の中で、甲状腺ホルモン補充により移植可能な臓器数が増加し、これは先に述べた ADH・副腎皮質ホルモンとの併用でより効果があると報告している³³⁾。一方、2012 年のシステマティックレビュー³⁴⁾や最近の研究³⁵⁾からはその効果は限定的であり、循環動態が不安定あるいは心収縮能が低下（EF 45 %以下）した状態での投与が推

奨される⁷⁾。小児では年齢毎に投与量が異なる(表2)³⁾。

6 体外式膜型人工肺(extracorporeal membrane oxygenation: ECMO)

I ECMO 補助中であっても各臓器血流を維持する管理が重要性である。特に venoarterial ECMO (VA-ECMO)補助下では、mixing zone を推測し、ECMO 灌流・自己心による灌流の両方が適切になされるよう調整する必要がある。

II ECMO 補助中も全身管理の目標値は、通常管理と同様である(表1)。ただし、VA-ECMO では循環に関する目標値、venovenous ECMO (VV-ECMO)では呼吸に関する目標値の達成が難しい場合があり、状況に応じた適切な管理を行う。また、凝固系の管理は通常のECMOの運用が可能な範囲内に維持する。

III ECMO は循環を維持するとともに、灌流臓器を安定化させるのに有用な可能性がある³⁶⁾。一方で、本邦では心・肺機能が回復し、離脱の条件を満たした場合には、一般的にECMOの離脱が行われている(ECMO装着中の法的脳死判定の複雑さも考慮に入れる)³⁷⁾。ECMOの離脱の判断は、症例ごとに慎重に検討する必要がある。

IV ECMO 補助中および補助後には、特に肺・心の臓器提供が難しくなる可能性があることを念頭に置く³⁸⁾。

7 呼吸管理

I 呼吸管理の目標は肺グラフト機能の改善と維持である。

II 興奮期に併発する全身性の炎症反応により、肺では急性呼吸窮迫症候群(acute respiratory distress syndrome : ARDS)と同様の変化が生じる。

III 抑制期に起こる咳嗽反射の消失は喀痰貯留による無気肺形成や肺炎を生じる。

IV 呼吸管理は、水分管理、肺保護換気戦略、無気肺予防、感染対策、必要に応じたステロイド投与、など、多くの介入を行う必要がある。

[1]水分管理

1) 組織灌流圧を維持する範囲で過剰輸液を避け水分制限を行う。

2) 水分制限により、他臓器のグラフト機能を増悪させることなく、肺グラフト機能が改善することが報告されている³⁹⁾。

[2]肺保護換気戦略(以下を基本に適宜調整を行う)³⁾

- 1)一回換気量：6-8 mL/kg(理想体重)
- 2)PEEP：8-10 cmH₂O
- 3)プラトー圧：< 30 cmH₂O
- 4)駆動圧：< 14 cmH₂O
- 5)F_IO₂：可能な限り低値

[3]ステロイド投与

- 1)脳死患者へのステロイド投与により酸素化改善と肺提供数の増加が報告されている²⁴⁾。
- 2)投与方法として、低用量ステロイド持続投与(ヒドロコルチゾン 200~300 mg/day、小児では 50 mg/m² 静注、その後 50~100 mg/m²/day)や高用量ステロイド単回投与(メチルプレドニゾロン 15 mg/kg)などが報告されているが、低用量ステロイドでも高用量ステロイドと同等の効果が期待できる。肺グラフト機能の改善を目的とした場合は低用量ステロイド持続投与を推奨する。

[4]無気肺予防

- 1)腹臥位管理は酸素化を有意に改善し、肺提供数も有意に増加させる⁴⁰⁾。
- 2)患者の全身状態(主に循環動態)と併せて、必要時には適宜、前傾側臥位、完全側臥位、腹臥位などの体位変換を施行する。
- 3)気管支鏡による吸痰を連日施行する(可能なら朝・夕の1日2回)。小児では気管支鏡が挿入できない場合があり(気管支鏡外径>気管チューブ内径の場合)、その場合は頻回の体位変換で対応する。
- 4)陽圧を解除して無呼吸テストを施行した場合や、一時的な陽圧の解除後には、リクルートメント手技を施行する³⁾。
- 5)人工呼吸器回路は加湿回路を使用する³⁾。
- 6)去痰剤を投与する³⁾。
- 7)閉鎖式吸引回路を使用する。

[5]感染対策

1)カフ付き気管チューブの使用が望ましい³⁾

2)肺炎を認める場合は喀痰培養の提出を行い、適切な抗菌薬を投与する。

8 肝臓の管理

I 肝グラフト保護のためにも、循環動態の安定化が重要である。

II 経管栄養を行うことで、胆汁うっ滞や脂肪肝の改善を望めることがある⁴¹⁾。

III 肝障害をきたす薬剤の調整が求められる。

IV 血清 Na 値は適切に正常範囲内となるように調整する⁴²⁾。

V ビリルビン値の上昇が正着率に影響するという報告⁴²⁾⁴³⁾と予後には影響しないという報告⁴⁴⁾がある。ビリルビン値が上昇している場合はメディカルコンサルタントへの相談が望ましい。

9 腎臓の管理

I 水分バランスを適正に保ち、尿量は 0.5~1.5 ml/kg/hr を目標³⁶⁾⁴⁵⁾とする。

II 腎毒性のある薬剤の使用に注意する。

III 移植術後の腎機能低下のリスクが高いと想定される場合、脳死判定後から摘出までの間に限り 34 °C から 35 °C の体温管理を行うことで、移植後のレシピエントが 1 週間以内に透析から離脱することが増えるとする報告⁴⁶⁾があり、循環動態や不整脈、感染症などの問題がなければ、軽度低体温療法を検討する。

10 栄養管理

1 経腸栄養の禁忌が存在しない限り、経腸栄養を継続する⁷⁾。

II なお、脳死患者において必要とされるエネルギー量は非脳死患者より少ないことが報告⁴⁷⁾されている。適切な栄養管理が求められる。

11 血糖管理

I 血糖値は 120～180 mg/dL を目標に管理する。

II 必要があれば持続インスリン投与と頻回の血糖測定を行う。

III 小児においては、60 mg/dL を目標下限とする。

12 体温管理

I 低体温に注意し、深部体温で 36～37 °C の管理を行う。

II ただし、移植術後の腎機能低下のリスクが高いと想定される場合には、軽度低体温療法での管理を検討する（「腎臓」の章を参照）。

III 小児では深部体温を 36～38 °C を目標とする^{3)7) 37)}。

13 貧血と血液凝固管理

十分なエビデンスは不足しているが、手術前に以下の目標を達成するために輸血や凝固因子の投与が行われている。

I 赤血球

[1] Hb 7 g/dL 以上を維持する^{3) 7) 17) 48)}。

[2] ただし、術前には Hb を 10 g/dL 程度とすることが求められることが多い。

[3] 赤血球輸血のタイミングや量は、全体的な治療戦略と個別の臨床状態に基づいて決定されるべきである。

II 血小板

[1] Plt 50,000 / μ L³⁾ 以上を維持する。100,000 / μ L⁴⁹⁾ 以上を維持するとする報告もある。

III 血液凝固系検査

[1] PT-INR は 1.5 未満を目標¹⁷⁾に管理する。

[2] DIC および深部静脈血栓症には注意が必要であるが、これだけで臓器提供の禁忌には当たらない。

[3]アンチトロンビン製剤や組み換えリコモジュリン製剤の効果は検証されていない。

14 抗菌薬の使用、感染症への対処

I臓器提供までの感染症に対するマネジメントは一般的な患者における感染症のマネジメントと原則は同じである。

II感染症が疑われる場合は患者の評価（症状、身体所見、血液検査、尿検査、画像検査）を行い、必要な培養（血液培養、喀痰培養、尿培養など）を採取した上で抗菌薬治療を開始する。

III特に集中治療管理中の患者ではカテーテル関連血流感染症、カテーテル関連尿路感染症、人工呼吸器関連肺炎などの病院関連感染症のリスクがあることに留意し、患者に感染兆候を認めた場合は疑われている感染巣に応じて血液培養、気道吸引培養、尿培養などの培養検査を実施し抗菌薬治療を開始する。

IV臓器提供前に感染を起こさないため、などの理由で漫然と抗菌薬を投与しないこと。

V感染症と病原微生物の抗微生物薬に対する感受性結果、現在投与されている抗微生物薬とその治療に対する反応を含めた全てのデータを考慮し慎重に治療を行う⁵⁰⁾。

VI活動性の感染症がある場合は移植前に治療を終わらせることが望ましい。また、感染している可能性のある移植グラフトの移植は、その感染症が移植後に治療可能であり、なおかつ全身に播種する可能性が低い場合にのみ考慮される⁵⁰⁾。

VII感染症が生じた場合、その患者が菌血症でなく感染巣となった臓器以外の臓器（感染していない臓器）を提供するのであれば移植後の抗菌薬治療は必要ない。ただし、髄膜炎に罹患していた場合は潜在的に菌血症になっていることがあるため、移植後に治療を行う⁵¹⁾。

VIII菌血症

検出された細菌に効果のある抗菌薬が開始され少なくとも48時間以上経過しなおかつ抗菌薬治療に反応している場合（白血球数の改善、循環動態の改善や解熱などを踏まえて総合的に判断する）は臓器提供が考慮される。

IX細菌性髄膜炎

現時点での日本の臓器提供者（ドナー）適応基準⁵²⁾では細菌性髄膜炎と診断された場合、

ドナー候補から除外される。ただし、提供施設の主治医・感染症専門医等が、細菌性髄膜炎が治療のもと管理されていると判断した場合は移植医の判断でドナー候補となりうる。感染症が管理されている基準を定めるのは今後の課題である。米国および英国のガイドラインでは以下のように記載されている。

[1]米国移植学会⁵⁰⁾

1)細菌性髄膜炎であっても原因菌が判明し、その微生物に効果のある抗菌薬が投与されて48時間経過し症状が改善している場合は臓器提供が可能である。

2)例外としてドナーが *Listeria monocytogenes*、*Mycobacterium tuberculosis*、*Staphylococcus aureus*、*Pseudomonas aeruginosa*、*Salmonella* spp.による細菌性髄膜炎に罹患していた場合、あるいは原因が特定されていない場合は臓器提供を行わない⁵³⁾。

[2]英国 (Information on the safety of transplanting human organs, tissues and cells from the advisory committee on the Safety of Blood, Tissues and Organs (SaBTO) 2024)⁵⁴⁾

1)患者が原因微生物に対する適切な治療を受けており、かつ感染が限局しており提供している臓器に感染が及んでいなければ臓器提供は可能である（その際レシピエントに対してドナーから分離された原因微生物に対する予防抗菌薬の処方を検討する。）

2)ただし、ドナーが原因不明の髄膜脳炎で死亡したとされる場合は以下の4つの条件を全て満たした場合を除き、基本的には臓器提供を行わない。

①主治医が細菌性髄膜炎と臨床的に判断している場合

②事前に抗菌薬が投与されたことにより培養で菌が発育しなかったと考えられる場合

③適切な抗菌薬がレシピエントに投与されている場合

④感染症内科あるいは髄膜脳炎の微生物検査と臨床に精通している専門家から助言を得られる場合

3)旅行歴から狂犬病や West Nile Virus を疑う場合は臓器提供を行わない。

4)単純ヘルペスウイルス(Herpes simplex virus: HSV)や水痘・帯状疱疹ウイルス(varicella zoster virus: VZV)の中枢神経感染症では全身性の感染症（播種性感染）をきたしていることがあるため基本的には臓器提供を行わない。

5)HSV や VZV の局所の感染症については7日以上適切な抗ウイルス薬で治療されていれば臓器提供できる。もし7日未満の治療であれば臓器提供を受けたレシピエントに抗ウイルス薬の予防投与を考慮する。

X脳炎、あるいは脳炎が強く疑われる場合

[1]細菌性髄膜炎と同じくドナー候補の患者が脳炎と診断された場合、ドナー候補からは除外される。ただし、この場合も日本の現状では提供施設の主治医・感染症専門医等が、脳炎が治療のもと管理されていると判断した場合は移植医の判断でドナー候補となりうるとされる。脳炎患者の臓器提供に関する客観的な基準は明らかではなく、臓器提供を行う際の条件についてはよくわかっていない。米国および英国のガイドラインでは以下のように記載されている。

[2]米国移植学会⁵⁰⁾

1)脳炎が疑われ原因がはっきりしていない場合は臓器提供を行わないことが推奨される⁵⁰⁾。

2)もし原因が判明し感染症が落ち着いたと判断され臓器提供を検討する際は感染症医、主治医、感染対策チーム(Infection Control Team: ICT)、移植医とで検討し患者と家族に十分な説明を行い、同意を得る必要である。

3)原因微生物が *Naegleria fowleri* と断定された場合、この微生物は中枢神経にのみ感染を起こすため臓器提供を行うことができるがレシピエントに十分な説明を行い、同意を得ることが必要である⁵⁰⁾。

[3]英国 (Information on the safety of transplanting human organs, tissues and cells from the advisory committee on the Safety of Blood, Tissues and Organs (SaBTO) 2024)⁵⁴⁾ 上記、細菌性髄膜炎の項を参照のこと。

XIインフルエンザ

[1]インフルエンザの感染が疑われる場合、速やかにインフルエンザの核酸増幅検査など感度の高い検査で評価を行う。

[2]一般的に、肺と小腸以外の臓器提供は安全に行うことができると考えられる。インフルエンザに罹患したドナーからの臓器提供の時期について確立したものはないが、*5~10日間の抗ウイルス薬による治療後であることが推奨されている⁵⁵⁾。

[3]臓器提供の可否についてはドナーの抗ウイルス薬治療への反応や他の臓器提供者の可能性などを検討し判断するが、特に肺や小腸の臓器提供を考えている場合は慎重に判断する⁵⁵⁾。

*ガイドラインではオセルタミビル（経口薬）とザナミビル（吸入薬）が推奨されており、日本の添付文書にも記載されている一般的な投与期間はともに5日間である。ただし、移

植患者などハイリスクの患者では5～10日間の治療期間が推奨されている^{55) 56)}。また、経口内服ができない場合にはペラミビル（静注薬）が考慮されるが、この場合も一般的な投与期間は1日であるが患者の状況に応じて投与期間の延長を考慮する⁵⁶⁾。

XII COVID-19（日本移植学会新型コロナウイルス感染症の移植医療における基本方針に準ずる）

[1] ドナーの評価については病歴、検査などから COVID-19 のリスクを評価し、必要と判断した場合は（肺移植時には必須）はドナーの重症急性呼吸器症候群コロナウイルス 2（severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: SARS-CoV-2）の核酸増幅検査（咽頭と下気道の両方）を行うが、実施については各施設の判断に委ねる。

[2] COVID-19 から回復したドナーからの臓器提供は最低でも2週間経過していることが望ましい。

[3] COVID-19 に罹患しているドナーからの臓器提供に関して、肺以外の移植に関しては良好な成績が報告されているが長期予後は不明であるため適応は慎重に判断する。

[4] 肺の提供に関しては依然、伝播のリスクがあるためドナーの状況やレシピエントの緊急度を鑑み、適応は慎重に判断する。

[5] 臓器提出前72時間に施行された核酸増幅検査結果に基づく移植の可否に関して、米国移植学会 American Society of Transplantation; AST）と全米臓器調達移植ネットワーク（Organ Procurement and Transplantation Network; OPTN）のガイドラインを示す（表3）⁵⁷⁾。

XIII ドナー持ち込み感染症の評価と臓器提供の可否、周術期の創部感染のリスク因子、および創部感染予防のための抗菌薬と移植後でも接種で可能なワクチンについては移植を見越したドナーの感染症診療の手引きを参照する。

XIV 小児で配慮すべき点について

[1] 小児にはインフルエンザ、アデノウイルスなどのウイルス感染症を伴っている場合が多い。この場合のドナー適格基準に明確なものはないが、臓器提供の際には少なくとも活動性はないと考えられる状況（例：解熱が得られており、症状が消失している等）となっている必要がある。

[2] 呼吸器ウイルスが検出されている場合、肺移植のドナーとしてよいかは移植認定医、（小児）感染症専門医と相談する。

[3] インフルエンザやヒトヘルペスウイルス 6 (human herpesvirus 6: HHV-6) など、ウイルスによる脳炎・脳症によるドナーからの臓器提供について

1) 脳炎・脳症の患児がドナーとなりうるかどうかについての基準は国ごとに異なり、明確ではない^{50) 52)}

① 日本では脳炎・脳症による脳死であっても、該当患者の診断や治療の内容次第でドナーとなることができる。

② 米国のガイドラインでは原因微生物が同定されない脳炎の場合はドナー不適格 (should likely be avoided) とされている⁵⁰⁾

③ 英国のガイドラインでは中枢神経感染だが原因が不明の場合、髄液のリンパ球が 80% 以上ならドナー不適格 (reject)。そうでない場合もさらなる検討が必要。ウイルス性だが HSV 以外の場合も不適格 (reject) とされている⁵⁸⁾

2) これらのことを踏まえ、感染性脳炎・脳症が疑われる症例については可能なかぎり髄液でヘルペスウイルス属を中心とした多項目ポリメラーゼ連鎖反応 (Polymerase Chain Reaction: PCR) 検査で評価を行う。評価対象は HSV, VZV, サイトメガロウイルス (cytomegalovirus: CMV), Epstein-Barr ウイルス (Epstein-Barr virus: EBV), HHV-6/7 などであり、状況に応じてインフルエンザ、アデノウイルスなどの追加を考慮する。

3) 特異的治療薬のある病原体 (HSV など) による脳炎・脳症の場合はその治療を行う。

4) 感染性脳炎・脳症が基礎にある児のドナー適格性については全身性の活動性感染症の状態ではないこと (例: 解熱後十分な時間が経過している、提供を考えている臓器の臓器障害から回復しているなど) を確認の上、移植認定医、感染症専門医などと協議の上、総合的に判断する。

図の説明

図 1 脳幹虚血を伴う重症脳損傷によって引き起こされる交感神経性ストーム (Sympathetic storm) と炎症カスケード

このような生体反応が起こり徐々に全身状態が悪化する。是正可能な部分を是正し臓器保護をしていくことが大切である。¹⁷⁾を引用改変。

図 2 循環管理の目標および管理方法

³⁾を引用改変。

文献

1)令和2年度厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)「5類型施設における効率的な臓器・組織の提供体制構築に資する研究—ドナー評価・管理と術中管理体制の新たな体制構築に向けて」(主任研究者 嶋津岳士、田崎修). 臓器提供を見据えた患者評価・管理と術中管理のためのマニュアル. 第1章 臓器提供を見据えた患者管理と評価、第2章 患者管理に関するQ&A 令和4年3月.

[Cited 2025 Mar 24] Available from:

<https://www.jotnw.or.jp/files/page/medical/manual/doc/manual202203.pdf>

2)令和6年度厚生労働科学研究費補助金(移植医療基盤整備研究事業)「臓器提供に係る医療者教育に資する研究」(研究代表者 黒田泰弘) 法的脳死判定マニュアル改訂班 法的脳死判定マニュアル2024 日集中医誌 2025;32:S1

3)The working group for the elaboration of the Guide to the quality and safety of organs for transplantation (8th edition). Chapter 5. Management of the potential donor. In: European Committee (Partial Agreement) on Organ Transplantation (CD-P-TO), editors. Guide to the quality and safety of organs for transplantation. 8th Edition. The European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). 2022. p103-16. [Cited 2025 Mar 23] Available from: <https://freepub.edqm.eu/publications/PUBSD-88/detail>

4)Mascia L, Mastromauro I, Viberti S, et.al. Management to optimize organ procurement in brain dead donors. *Minerva Anesthesiol.* 2009;75:125-33.

5)平成29年度厚生労働科学研究費補助金 疾病・障害対策研究分野 難治性疾患等政策研究(免疫アレルギー疾患等政策研究 移植医療基盤整備研究分野)「脳死下・心停止下における臓器・組織提供ドナー家族における満足度の向上及び効率的な提供体制構築に資する研究」(研究代表者 横田裕行). 横田裕行、久志本成樹: ”脳死とされうる状態”に至る可能性のある患者の呼吸・循環管理 施設内支援体制構築に関する提言. 2019.

[Cited 2025 Mar 23] Available from:

https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/2019/192081/201914002A_upload/201914002A0008.pdf

6)Singbartl K, Murugan R, Kaynar AM, et al. Intensivist-led management of brain-dead donors is associated with an increase in organ recovery for transplantation. *Am J Transplant.* 2011;11:1517-21.

7)Kotloff RM, Blosser S, Fulda GJ, et al. Management of the Potential Organ Donor in the ICU: Society of Critical Care Medicine/American College of Chest Physicians/Association of Organ Procurement Organizations Consensus Statement. *Crit Care Med.* 2015;43:1291-325.

8)平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金厚生労働科学特別研究事業「臓器提供施設における院内体制整備に関する研究」臓器提供施設のマニュアル化に関する研究班（研究代表者有賀徹）臓器提供施設マニュアル。

[Cited 2025 Mar 23] Available from:

<https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/2010/101031/201005004A/201005004A0021.pdf>

9)Salim A, Velmahos GC, Brown C, et al. Aggressive organ donor management significantly increases the number of organs available for transplantation. *J Trauma.* 2005;58:991-4.

10)Audibert G, Charpentier C, Seguin-Devaux C, et al. Improvement of donor myocardial function after treatment of autonomic storm during brain death. *Transplantation.* 2006;82:1031-6.

11)Haque IU, Zaritsky AL. Analysis of the evidence for the lower limit of systolic and mean arterial pressure in children. *Pediatr Crit Care Med.* 2007;8:138-44.

12)Cittanova ML, Leblanc I, Legendre C, et al. Effect of hydroxyethylstarch in brain-dead kidney donors on renal function in kidney-transplant recipients. *Lancet.* 1996;348:1620-2.

13)Blasco V, Leone M, Antonini F, et al. Comparison of the novel hydroxyethylstarch 130/0.4 and hydroxyethylstarch 200/0.6 in brain-dead donor resuscitation on renal function after transplantation. *Br J Anaesth.* 2008;100:504-8.

14)Plurad DS, Bricker S, Neville A, et al. Arginine vasopressin significantly increases the rate of successful organ procurement in potential donors. *Am J Surg.* 2012;204:856-60; discussion 860-1.

15)Callahan DS, Neville A, Bricker S, et al. The effect of arginine vasopressin on organ donor procurement and lung function. *J Surg Res.* 2014;186:452-7.

16)Stoica SC, Satchithananda DK, White PA, et al. Noradrenaline use in the human donor and relationship with load-independent right ventricular contractility. *Transplantation*. 2004;78:1193-7.

17)Meyfroidt G, Gunst J, Martin-Loeches I, et al. Management of the brain-dead donor in the ICU: general and specific therapy to improve transplantable organ quality. *Intensive Care Med*. 2019;45:343-53.

18)Howlett TA, Keogh AM, Perry L, et al. Anterior and posterior pituitary function in brain-stem-dead donors. A possible role for hormonal replacement therapy. *Transplantation*. 1989;47:828-34.

19)Gramm HJ, Meinhold H, Bickel U, et al. Acute endocrine failure after brain death? *Transplantation*. 1992;54:851-7.

20)Chen JM, Cullinane S, Spanier TB, et al. Vasopressin deficiency and pressor hypersensitivity in hemodynamically unstable organ donors. *Circulation*. 1999;100(19 Suppl):II244-6.

21)Fukushima N. Donor Assessment and Management System for Maximizing Heart Availability in Japan. *Medical Research Archives* 2017;5(12).

22)Dupuis S, Amiel JA, Desgroseilliers M, et al. Corticosteroids in the management of brain-dead potential organ donors: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2014;113:346-59.

23)Pinsard M, Ragot S, Mertes PM, et al. Interest of low-dose hydrocortisone therapy during brain-dead organ donor resuscitation: the CORTICOME study. *Crit Care*. 2014;18:R158.

24)Follette DM, Rudich SM, Babcock WD. Improved oxygenation and increased lung donor recovery with high-dose steroid administration after brain death. *J Heart Lung Transplant*. 1998;17:423-9.

25)Gunst J, Souter MJ. Management of the brain-dead donor in the intensive care unit. *Intensive Care Med*. 2024;50:964-967.

- 26)Dhar R, Cotton C, Coleman J, et al. Comparison of high- and low-dose corticosteroid regimens for organ donor management. *J Crit Care.* 2013;28:111.e1-7.
- 27)Kainz A, Wilflingseder J, Mitterbauer C, et al. Steroid pretreatment of organ donors to prevent postischemic renal allograft failure: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2010;153:222-30.
- 28)Venkateswaran RV, Patchell VB, Wilson IC, et al. Early donor management increases the retrieval rate of lungs for transplantation. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:278-86; discussion 286.
- 29)Venkateswaran RV, Dronavalli V, Lambert PA, et al. The proinflammatory environment in potential heart and lung donors: prevalence and impact of donor management and hormonal therapy. *Transplantation.* 2009;88:582-8.
- 30)Rosendale JD, Kauffman HM, McBride MA, et al. Hormonal resuscitation yields more transplanted hearts, with improved early function. *Transplantation.* 2003;75:1336-41.
- 31)Rosendale JD, Kauffman HM, McBride MA, et al. Aggressive pharmacologic donor management results in more transplanted organs. *Transplantation.* 2003;75:482-7.
- 32)Kotsch K, Ulrich F, Reutzel-Selke A, et al. Methylprednisolone therapy in deceased donors reduces inflammation in the donor liver and improves outcome after liver transplantation: a prospective randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2008;248:1042-50.
- 33)Novitzky D, Mi Z, Sun Q, et al. Thyroid hormone therapy in the management of 63,593 brain-dead organ donors: a retrospective analysis. *Transplantation.* 2014;98:1119-27.
- 34)Macdonald PS, Aneman A, Bhonagiri D, et al. A systematic review and meta-analysis of clinical trials of thyroid hormone administration to brain dead potential organ donors. *Crit Care Med.* 2012;40:1635-44.
- 35)Dhar R, Marklin GF, Klinkenberg WD, et al. Intravenous Levothyroxine for Unstable Brain-Dead Heart Donors. *N Engl J Med.* 2023;389:2029-2038.
- 36)Beckman EJ. Management of the pediatric organ donor. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2019;24:276-89.

- 37)内藤宏道, 中尾篤典. ECMO と脳死判定. 日集中医誌 2022;29:S25-9.
- 38)Yumoto T, Tsukahara K, Obara T, et al. Organ donation after extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: a nationwide retrospective cohort study. *Crit Care.* 2024;28:160.
- 39)Miñambres E, Pérez-Villares JM, Terceros-Almanza L, et al. An intensive lung donor treatment protocol does not have negative influence on other grafts: a multicentre study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49:1719-24.
- 40)Marklin GF, O'Sullivan C, Dhar R. Ventilation in the prone position improves oxygenation and results in more lungs being transplanted from organ donors with hypoxemia and atelectasis. *J Heart Lung Transplant.* 2021;40:120-7.
- 41)Powner DJ. Factors during donor care that may affect liver transplantation outcome. *Prog Transplant.* 2004;14:241-7
- 42)公益社団法人日本臓器移植ネットワーク 臓器提供・移植データブック 2017, 第 12 章 肝臓移植 p392-403.
[Cited 2025 Mar 23] Available from:
https://www.jotnw.or.jp/files/page/datas/databook/doc/12_livertx.pdf
- 43)Collett D, Friend PJ, Watson CJ. Factors Associated With Short- and Long-term Liver Graft Survival in the United Kingdom: Development of a UK Donor Liver Index. *Transplantation.* 2017;101:786-92.
- 44)Akabane M, Bekki Y, Imaoka Y, et al. The short and long-term prognostic influences of liver grafts with high bilirubin levels at the time of organ recovery. *Clin Transplant.* 2024;38:e15155.
- 45)Benck U, Gottmann U, Hoeger S, et al. Donor desmopressin is associated with superior graft survival after kidney transplantation. *Transplantation* 2011;92:1252-8.
- 46)Niemann CU, Feiner J, Swain S, et al. Therapeutic Hypothermia in Deceased Organ Donors and Kidney-Graft Function. *N Engl J Med.* 2015;373:405-14.

47)Kiourtzieva E, Grosomanidis V, Amaniti E, et al. Relationships Between Resting Energy Expenditure and Transcranial Doppler Measurements in Patients With and Without Brain Death. *Cureus*. 2022;14:e32093.

48)Carson JL, Stanworth SJ, Guyatt G, et al. Red Blood Cell Transfusion: 2023 AABB International Guidelines. *JAMA*. 2023;330:1892-902.

49)Ball IM, Hornby L, Rochweg B, et al. Management of the neurologically deceased organ donor: A Canadian clinical practice guideline. *CMAJ*. 2020;192:E361-9.

50)Wolfe CR, Ison MG. Donor - derived infections: Guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. *Clin Transplant*. 2019;33:e13547.

51)Malinis M, Boucher HW. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation—Guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. *Clin Transplant*. 2019;33:e13548.

52)公益社団法人日本臓器移植ネットワーク. 臓器提供者（ドナー）適応基準.

[Cited 2025 Mar 23] Available from:

https://www.jotnw.or.jp/files/page/medical/manual/doc/donor_adjustment_standard.pdf

53)Garzoni C, Kaul DR. Pre- and Peri-transplant Period: Screening and Treatment of Infections in the Pretransplant Period, Donor-Derived Infection. In: Manuel O, Ison MG, eds. *Infectious Diseases in Solid-Organ Transplant Recipients*. Springer International Publishing; 2019:25-38.

54)Department of Health and Social Care, UK. SaBTO microbiological safety guidelines. Information on the safety of transplanting human organs, tissues and cells from the advisory committee on the Safety of Blood, Tissues and Organs (SaBTO). Last updated 21 May 2024. [Cited 2025 Mar 23] Available from:

<https://www.gov.uk/government/publications/guidance-on-the-microbiological-safety-of-human-organs-tissues-and-cells-used-in-transplantation/chapter-14-clinical-conditions-present-at-the-time-of-death>

55)White SL, Rawlinson W, Boan P, et al. Infectious disease transmission in solid organ transplantation: Donor evaluation, recipient risk, and outcomes of transmission. *Transplant*

Direct. 2018;5:e416.

56)Manuel O, Estabrook M. RNA respiratory viral infections in solid organ transplant recipients: Guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33:e13511.

57)Boutin CA, Alamri M, Ison MG. Update on Covid-19: vaccines, timing of transplant after COVID-19 infection and use of positive donors. Curr Opin Organ Transplant. 2023;28:76-84.

58)Advisory Committee on the Safety of Blood, Tissues and Organs (SaBTO). Microbiological Safety Guidelines. Previously Known as Guidance on the Microbiological Safety of Human Organs, Tissues and Cells Used in Transplantation. Version 2.2 Revised July 2023. Summary of Changes from Version 1.0.; 2018.

[Cited 2025 Mar 23] Available from:

<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65a95baaed27ca000d27b273/SaBTO-microbiological-safety-guidelines.pdf>

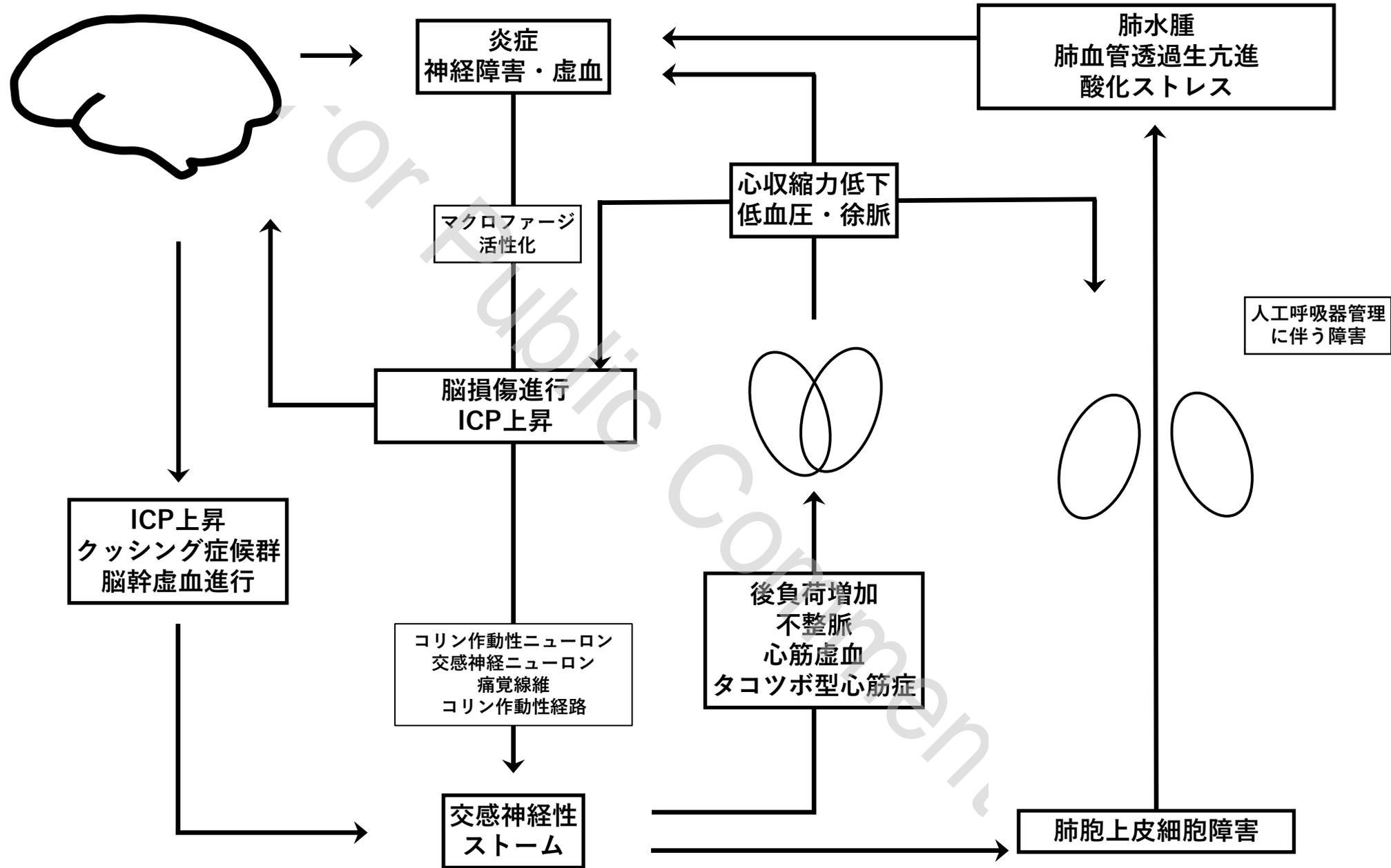


図 1

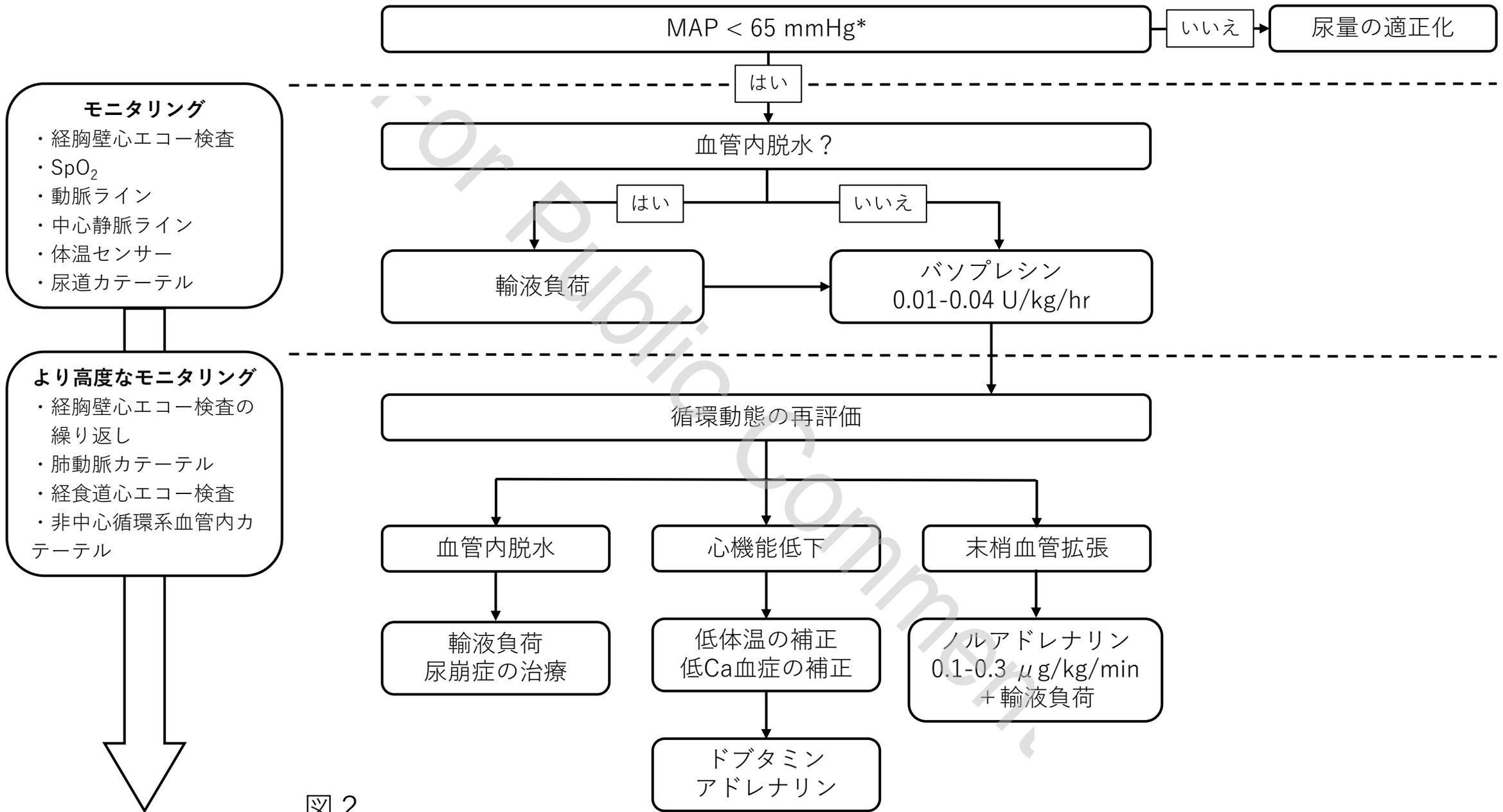


図 2

*小児では年齢に応じて介入目標を設定

表1 モニタリングパラメータおよび管理目標

*先天性チアノーゼ性心疾患患者においては、動脈血酸素飽和度などの管理目標値は症例ごとに設定を要する場合がある

パラメータ	管理目標	推奨されるモニタリングの頻度
血圧	成人(13歳以上):収縮期血圧 ≥ 90 mmHg、あるいは平均動脈圧 ≥ 60 mmHg	持続
	小児: 1歳未満:収縮期血圧 ≥ 65 mmHg 1歳以上13歳未満:収縮期血圧 \geq (年齢 $\times 2$) + 65 mmHg、あるいは平均動脈圧 \geq (年齢 $\times 1.5$) + 40 mmHg	
心拍数	70~100 /min 小児:70~160 /min	持続
深部体温	36 ~ 37 °C 小児:36 ~ 38 °C	持続
尿量	0.5~1.5 ml/kg/hr	1時間毎
動脈血酸素飽和度	$\geq 95\%$	持続
動脈血の血液ガス	pH:7.35~7.45 PaCO ₂ :35~45 mmHg PaO ₂ :80~100 mmHg	2~4時間毎(必要に応じて)
血清ナトリウム	135~145 mmol/L	2~4時間毎(必要に応じて)
血清カリウム	3.5~4.5 mmol/L	2~4時間毎(必要に応じて)
血糖値	120~180 mg/dL 小児:60~180 mg/dL	2~4時間毎(必要に応じて)
ヘモグロビン	Hb ≥ 7 g/dl Ht $\geq 20\%$	6時間毎(必要に応じて)
血小板数	$\geq 50,000 / \mu\text{L}$	
心臓超音波検査	左室駆出率(EF) $\geq 45\%$	
循環動態不安定時に追加を考慮するパラメータ		
心係数	≥ 2.4 l/min/m ²	

Stroke Volume Variation	< 10~15 %	
----------------------------	-----------	--

For Public Comment

表2 ホルモン補充療法

ホルモン/薬剤	投与量
ADH	0.01~0.04 U/kg/hr 持続静注* 循環が不安定な場合 0.02 U/kg ボーラス投与を考慮
	小児： 0.0002~0.01 U/kg/hr 持続静注* 循環が不安定な場合 0.018~0.15 U/kg/hr 持続静注
バソプレシン	1回 5~10 μ g を1日 1~2回鼻腔内噴霧
デスマプレシン	小児： 1回 2.5~5 μ g を1日 1~2回鼻腔内噴霧 口腔内崩壊錠へ変更も考慮
副腎皮質ホルモン	200~300 mg/day 持続静注 ²⁶⁾ 50 mg 静注, その後 10 mg/hr 持続静注 ²³⁾
	小児： 50 mg/m ² 静注, その後 50~100 mg/m ² /day 持続静注
ヒドロコルチゾン	1000 mg 静注 ²⁷⁾ 15 mg/kg 静注 ^{30) 31)} 250 mg 静注, その後 100 mg/hr 持続静注 ³²⁾
メチルプレドニゾン	小児： 15~30 mg/kg 静注 (最大 1000 mg)
甲状腺ホルモン	20 μ g 静注, その後 10 μ g/hr 持続静注
	小児 ³⁾ ： 0~6 か月：5 μ g/kg、その後 1.4 μ g/kg/hr 持続静注 6~12 か月：4 μ g/kg、その後 1.3 μ g/kg/hr 持続静注 1~5 歳：3 μ g/kg、その後 1.2 μ g/kg/hr 持続静注 6~12 歳：2.5 μ g/kg、その後 1.0 μ g/kg/hr 持続静注 12~16 歳：1.5 μ g/kg、その後 0.8 μ g/kg/hr 持続
レボチロキシン(T4 製剤)	

静注

*本邦では適用外使用。

For Public Comment

表3：臓器提出前72時間に施行された核酸増幅検査結果に基づく移植の可否

		臓器摘出前72時間に施行された核酸増幅検査	
		肺	肺以外
脳死ドナー	下気道 +	移植しない。	上気道または 下気道 + 最初の陽性から10日未満であれば移植しない。
	下気道 -	最初の陽性から21日以内の時、あるいは21日を超えていても症状や肺の障害が持続している場合は移植しない。	上気道または 下気道 - 重症のCOVID-19で最初の陽性から10-21日以内であれば移植しない。 最初の陽性から22日以上経過している場合は移植を行う。 病歴が不明で、臓器摘出時にSARS-CoV-2の核酸増幅が陽性であった場合は慎重に判断する。

米国移植学会 American Society of Transplantation; AST)：全米臓器調達移植ネットワーク (Organ Procurement and Transplantation Network; OPTN) のガイドライン⁵⁷⁾の Table 2 を引用改変