

第28回日本脳低温療法・体温管理学会学術集会 プログラム・抄録集

第28巻 第1号 日本脳低温療法・体温管理学会誌

ISSN 2435-8894

The Journal of the Japanese Association of
Brain Hypothermia and Temperature Management



テーマ：体温コントロールによる集学的治療

会長：武田 吉正（東邦大学医療センター大森病院 麻酔科 教授）

会期：2025年7月26日(土)・27日(日)

会場：羽田イノベーションシティ PiO PARK 2階・K201エリア

日本脳低温療法・体温管理学会誌 第28巻 第1号
第28回日本脳低温療法・体温管理学会学術集会 プログラム・抄録集

【 開 催 概 要 】

- 【 会 期 】 2025年7月26日(土)・27(日)
- 【 会 場 】 羽田イノベーションシティ PiO PARK
- 【 会 長 】 武田 吉正
(東邦大学医療センター大森病院麻酔科 教授)
- 【 事 務 局 長 】 石川 慎一
(東邦大学医療センター大森病院麻酔科 臨床教授)
- 【 テ ー マ 】 循環器救急と体温管理
- 【 参 加 費 】 医師および企業関係者 10,000 円
それ以外の医療関係者 5,000 円
- 【 学 会 事 務 局 】 東邦大学医療センター大森病院 麻酔科内
〒143-8541 東京都大田区大森西 6-11-1
- 【 運 営 事 務 局 】 株式会社学会サービス内
*お問い合わせ先 〒150-0032 東京都渋谷区鶯谷町 7-3-101
TEL:03-3496-6950 E-mail: jabh28@gakkai.co.jp
- 【 本 部 事 務 局 】 日本大学医学部救急医学系救急集中治療医学分野内
*会費・入会等 〒173-8610 東京都板橋区大谷口上町 30-1
TEL:03-3972-8111(代)

【目次】

開催履歴		3
日程表		4
座長・演者へのご案内		5
プログラム		6
抄録		9

【開催履歴】

開催年	催事名	会長	主催校・病院
1998	第1回日本脳低温療法研究会	林 成之	日本大学医学部救急医学講座
1999	第2回日本脳低温療法研究会	金子 正光	札幌医科大学医学部救急集中治療部
2000	第3回日本脳低温療法研究会	神野 哲夫	藤田保健衛生大学脳神経外科学
2001	第4回日本脳低温療法研究会	前川 剛志	山口大学医学部声帯侵襲医学講座
2002	第5回日本脳低温療法研究会	大和田 隆	北里大学医学部救命救急医学
2003	第6回日本脳低温療法研究会	重森 稔	久留米大学医学部脳神経外科学
2004	International Brain Hypothermia Symposium 2004 (第7回日本脳低温療法研究会)	林 成之	日本大学医学部救急医学講座
2005	第8回日本脳低温療法学会	長尾 省吾	香川大学脳神経外科
2006	第9回日本脳低温療法学会	池田 幸穂	東京医科大学八王子医療センター脳神経外科
2007	第10回日本脳低温療法学会	鈴木 倫保	山口大学医学部脳神経外科
2008	第11回日本脳低温療法学会	土肥 修司	岐阜大学大学院麻酔・疼痛制御学分野
2009	第12回日本脳低温療法学会	浅井 康文	札幌医科大学救急集中治療医学講座高度救命救急センター
2010	第13回日本脳低温療法学会	小畑 仁司	大阪府三島救命救急センター
2011	第14回日本脳低温療法学会	茨 聡	鹿児島市立病院総合周産期母子医療センター新生児科
//	International Brain Hypothermia Symposium 2011	長尾 建	駿河台日本大学病院循環器科
2012	第15回日本脳低温療法学会	北原 孝雄	北里大学医学部救命救急医学
2013	第16回日本脳低温療法学会	加藤 庸子	藤田保健衛生大学脳神経外科
2014	第17回日本脳低温療法学会	野々木 宏	静岡県立総合病院
2015	第18回日本脳低温療法学会	黒田 泰弘	香川大学医学部救急災害医学講座
2016	第19回日本脳低温療法・体温管理学会	相引 眞幸	愛媛大学大学院医学系研究科 救急医学講座
2017	第20回日本脳低温療法・体温管理学会	笠岡 俊志	熊本大学医学部附属病院 救急・総合診療部
2018	第21回日本脳低温療法・体温管理学会	坂本 哲也	帝京大学医学部 救急医学講座
2019	第22回日本脳低温療法・体温管理学会	永山 正雄	国際医療福祉大学大学院医学研究科脳神経内科学
2020	第23回日本脳低温療法・体温管理学会	奥寺 敬	富山大学医学部救急・災害医学
2021	第24回日本脳低温療法・体温管理学会	清水 正樹	埼玉県立小児医療センター総合周産期母子医療センター
2022	第25回日本脳低温療法・体温管理学会	本多 満	東邦大学医療センター大森病院 総合診療・救急医学講座
2023	第26回日本脳低温療法・体温管理学会	田原 良雄	国立循環器病研究センター 救急部
2024	第27回日本脳低温療法・体温管理学会	横堀 将司	日本医科大学大学院医学研究科救急医学分野

第28回日本脳低温療法・体温管理学会学術集会 日程表

7月26日(土)・27日(日) 羽田イノベーションシティ PiO PARK 2階 K201エリア

	7月26日(土)	7月27日(日)
9:30		シンポジウム1「脳低温療法とモニタリング」 9:30～10:15 座長:服部 友紀・鈴木 銀河
10:00		
		シンポジウム2「実験方法」 10:15～11:15 座長:内藤 宏道・笠岡 俊志
11:00		
		教育講演1「ROSC後にICUで行う体温管理」 11:15～11:55 座長:田原 良雄 演者:内藤 宏道
12:00		ランチョンCM 12:05～13:05 座長:武田 吉正
13:00	幹事会 13:00～14:00	
		教育講演2 「低体温療法開始のtherapeutic time window」 13:15～13:55 座長:木下 浩作 演者:鹿野 恒
14:00		シンポジウム3「ECPR 効果と限界」 13:55～15:05 座長:末廣 栄一・本多 満
15:00		
		教育講演3「脳虚血のエネルギー代謝」 15:10～15:50 座長:武田 吉正 演者:文屋 尚史
16:00		招請講演「熱中症ガイドラインと本会が果たす役割」 16:00～16:30 座長:黒田 泰弘 演者:横堀 将司

座長・演者へのご案内

【座長の先生方】

座長ご担当の先生は、セッション開始 20 分前までを目安に総合受付へお越しください。

【演者の先生方】

- * セッション開始 30 分前までを目安に、総合受付へお越しください。
- * ご発表データを USB フラッシュメモリーでご持参ください。保存ファイル名は「セッション名」「演題番号」「氏名」の順にてご記入ください(タイトルをそのまま記入しないでください)。
- * Windows 動画データの使用、また Mac での発表をご希望の方は、ご自身のノート PC をご持参ください。また、機種付属の映像接続アダプターを必ずご持参ください。
- * シンポジウムの発表時間は10分間、質疑応答は個別で4分間とさせていただきます。
(最終討論は行いません)
- * 利益相反(COI)状態の開示について

当学術集会では、筆頭演者の過去 1 年間の利益相反・有無の申告が必要となります。

スライド 1 枚目のタイトルページで、COI 状態を開示してください。書式・文言は自由です。

種類	内容の説明	申告を要する条件
役員・顧問職	1 つの企業・団体からの年間報酬額	100 万円以上
株	1 つの企業について 1 年間の株による利益 (配当・売却益の総和)の年間総額 ／または当該全株式の保有率	100 万円以上 ／ 5%以上
特許使用料	1 つの特許権に対する使用料の年間合計額	100 万円以上
講演料等	会議の出席(発表)に対し、研究者を拘束した時間・ 労力に対して支払われた日当(講演料など)の年間 総額	50 万円以上
原稿料	パンフレットなどの執筆に対して支払われた原稿料 の年間総額	50 万円以上
研究費	1 つの研究に対して支払われた年間総額	200 万円以上
奨学寄附金 (奨励寄附金)	1 名の研究代表者に支払われた年間総額	200 万円以上
その他報酬	研究とは直接無関係な旅行、贈答品などについて、 1 つの企業・団体から受けた報酬の年間総額	5 万円以上

第 28 回日本脳低温療法・体温管理学会学術集会 プログラム ※7月18日現在

第1日目 7月26日(土)

13:00～14:00 幹事会

第2日目 7月27日(日)

9:30～10:15 シンポジウム 1 「脳低温療法とモニタリング」

座長:服部 友紀(名古屋市立大学医学研究科先進急性期医療学分野)

座長:鈴木 銀河(東邦大学医療センター大森病院 救命救急センター)

演者1:荒木 尚(埼玉県立小児医療センター 小児救命救急センター)

Multimodal monitoring を用いた虐待による頭部外傷の長期予後

演者2:今西 利之(埼玉県立小児医療センター 新生児科)

新生児低酸素性虚血性脳症における低体温療法とモニタリング

演者3:細川 透(日本大学医学部救急医学系救急集中治療分野)

くも膜下出血後のクラゾセタン使用例における体温管理

10:15～11:15 シンポジウム 2 「実験方法」

座長:内藤 宏道(岡山大学病院 高度救命救急センター)

座長:笠岡 俊志(熊本大学病院 災害医療教育研究センター)

指定演題1:青景 聡之(東京都健康長寿医療センター 救急科)

ラット ECMO モデルの構築と急性肺傷害に対する人工肺経由で投与した水素ガスの効果

指定演題2:上田 善之(岡山大学病院 高度救命救急センター)

基礎と臨床をつなぐ:蘇生後脳症モデルにおける手技習得の実際と課題

指定演題3:櫻井 淳(日本大学医学部救急医学系救急集中治療医学分野)
脳虚血に対する脳蘇生としての脳低温療法の現在 bench-to-bedside

指定演題4:武田 吉正(東邦大学麻酔科)
胸骨圧迫について考える

11:15～11:55 教育講演1「ROSC 後に ICU で行う体温管理」

座長:田原 良雄(国立循環器病研究センター 心臓血管内科/ 救急部)

演者:内藤 宏道(岡山大学病院 高度救命救急センター)
心停止後症候群に対する体温管理療法の変遷と課題 -個別化医療への展望-

12:05～13:05 ランチョン CM

座長:武田 吉正(東邦大学麻酔科)

演者1:アイ・エム・アイ株式会社
演者2:株式会社東機貿
演者3:コーケンメディカル株式会社
演者4:アボットジャパン合同会社
演者5:コヴィディエンジャパン株式会社
演者6:旭化成ゾールメディカル株式会社

13:15～13:55 教育講演2「低体温療法開始の therapeutic time window」

座長:木下 浩作(日本大学医学部救急医学系救急集中治療医学分野)

演者:鹿野 恒(日本医科大学 高度救命救急センター)
脳低温療法開始の therapeutic time window
最大限に効果を発揮し得る脳低温療法を行っていますか？

13:55～15:05 シンポジウム 3「ECPR 効果と限界」

座長:末廣 栄一(国際医療福祉大学医学部成田キャンパス 脳神経外科)

座長:本多 満(東邦大学医療センター大森病院 救命救急センター)

指定演題1:井上 昭彦(兵庫県災害医療センター 救急部)

指定演題2:鈴木 銀河(東邦大学医療センター大森病院 救命救急センター)

心肺停止蘇生後患者に対する神経モニタリングと神経集中治療

指定演題3:瀧口 徹(日本医科大学 高度救命救急センター)

ECPR の限界を超えるための我々の取り組み

指定演題4:一二三 亨(杏林大学 救急総合診療科)

ECPR の限界(SAVEJII 研究結果から)

問題提起:武田 吉正(東邦大学麻酔科)

搬送のタイミングについて

15:10～15:50 教育講演3「脳虚血のエネルギー代謝」

座長:武田 吉正(東邦大学麻酔科)

演者:文屋 尚史(札幌医科大学 高度救命救急センター)

脳における乳酸代謝から脳蘇生を考える -乳酸の見方をみなおそう-

16:00～16:30 招請講演「熱中症ガイドラインと本会が果たす役割」

座長:黒田 泰弘(TMG あさか医療センター救命救急センター)

演者:横堀 将司(日本医科大学 高度救命救急センター)

熱中症診療ガイドライン 2024 の作成経緯とその特徴

招請講演「熱中症ガイドラインと本会が果たす役割」

熱中症診療ガイドライン 2024 の作成経緯とその特徴

○ 横堀 將司

日本医科大学 救急医学教室

日本救急医学会熱中症委員会は 2015 年に Clinical Question(CQ)形式で「熱中症診療ガイドライン 2015(G2015)」を発出した。この時Ⅰ度からⅢ度の熱中症重症度判断と症状を中心とした重症度判断による診療現場での具体的な指針が提示された。その後約 10 年が経過したこと、また気候変動に伴う熱中症の増加や新たなエビデンスの蓄積を受け、ガイドラインの更新が必要と判断され、2024 年版熱中症診療ガイドライン(G2024)の作成に至った。

主な変更点としては、アクティブ・クーリング(Active Cooling)の概念の明確化、重症度分類への「Ⅳ度」の導入、quick Ⅳ度(qⅣ度)の概念の確立、また診療アルゴリズムの明文化に重きを置いた。とくに体温冷却治療は「Active Cooling」と「Passive Cooling」に分類し、「Active Cooling」には冷水浸漬、蒸散冷却、体外式膜型人工肺(ECMO)などが含まれ、「Passive Cooling」は冷却輸液や涼しい環境での休息のような軽症者対応の治療と定義した。また熱中症重症度の新分類においては従来のⅢ度を細分化し、「Ⅳ度」を最重症例として定義した。Ⅳ度は深部体温 40.0℃以上、意識障害(グラスゴー・コーマ・スケール(GCS) 8 以下)を定義とし、早期に Active Cooling を含めた集学的治療を推奨することとした。実際の Heatstroke STUDY (HsS)データからもⅣ度の院内死亡率は 23.5%と高く、Ⅳ度のⅢ度に対する死亡オッズ比は 4.5(95%信頼区間 : 3.24-6.30)であることが示されている。また深部体温測定が困難な現場向けに、表面体温 40.0℃以上、もしくは明らかな熱感があり、かつ重度意識障害(GCS 8 以下、あるいは JCS100 以上)があれば qⅣ度と判定し、迅速に高次救急医療機関への搬送を促すことに重きを置いた。G2024 では上記重症度の判断をもとに診療手順を明確化し、qⅣ度やⅣ度の場合には即時の Active Cooling を含む治療を推奨した。なお G2024 では CQ 形式で 10 項目、FRQ7 項目、BQ7 項目を設定しており、明確な推奨に至ったトピックは少なかった。依然、本領域では質の高い研究は少なく、更なる研究の推進が望まれる。

教育講演1「ROSC 後に ICU で行う体温管理」

心停止後症候群に対する体温管理療法の変遷と課題

○ 内藤 宏道

岡山大学病院 救命救急科

心停止後症候群(PCAS)は、虚血およびそれに続く再灌流傷害に起因する多臓器障害を特徴とし、特に脳障害が予後に大きく影響する。体温管理療法は PCAS に対する主要な治療戦略として位置付けられてきた。2002 年、院外心停止患者を対象とした 2 つの無作為化比較試験(RCT)により、低体温療法が神経学的予後を改善することが示された。しかしその後、対照群に発熱が認められたことにより、低体温療法の効果が過大評価された可能性が指摘され、体温管理の最適条件が再検討されるようになった。

2013 年の TTM Trial、2021 年の TTM-2 Trial といった大規模 RCT では、低体温療法と平温療法の間に差は認められず、発熱の防止がより重視されるようになった。これを受け、現在の国際ガイドラインでは積極的な発熱防止が推奨されている。一方で、集中治療領域における厳密な体温管理、いわゆる”High-quality TTM”の重要性は広く認識されており、その中で、低体温療法が特定の重症度や病態において有効である可能性が示唆される。

後ろ向き研究では、予後予測スコアなどの重症度層別化を用いることで、中等度の脳障害を有する PCAS 患者における低体温療法の有効性が示唆されており、現在、RCT(R-CAST OHCA trial)も進行中である。また、早期の低体温導入による予後改善の可能性も議論されており、咽頭や鼻腔の病院前冷却による脳保護効果が期待されている。さらに、ECPR 症例では迅速な体温制御が可能である点や、非心原性心停止における低体温療法の有効性も報告されており、患者背景に応じた個別化が重要となる。

本セミナーでは、PCAS 患者に対する体温管理療法の歴史的変遷と最新のエビデンスを概説するとともに、個別化医療の視点から低体温療法の適応を再考し、今後の課題と展望について論じる。

教育講演2「低体温療法開始の therapeutic time window」

脳低温療法開始の therapeutic time window

最大限に効果を発揮し得る脳低温療法を行っていますか？

○ 鹿野 恒、横堀 将司

日本医科大学付属病院 高度救命救急センター

【心停止後症候群における脳低温療法】 脳を冷却することによる神経保護効果は、心臓手術中低体温や偶発性低体温症において古くから認識されている。一方、心停止後症候群(Post-Cardiac Arrest Syndrome: PCAS)に対する脳低温療法(Therapeutic Hypothermia: TH)は、1990年代後半からの臨床研究を経て、2000年代以降に広く普及し、2005年のAHAガイドラインで推奨されようになった。しかし、TTM(Targeted Temperature Management)¹試験(2013年)やTTM2試験(2021年)において、33℃の低体温管理と36℃の目標体温管理(あるいは発熱予防)との間で神経学的予後に有意差がないと報告され、低体温治療法の有効性に関する重要な問いを投げかけている。

【治療効果判定における時間的要素の課題】 しかしながら、これらの比較試験において、心停止から割り付けまでに2～4時間、割り付けから目標温度達成までに3～7時間を要している点は、THの真の効果を評価する上で極めて重要な論点である。またTHの治療機序は、心停止中の虚血に加え、自己心拍再開後の再灌流によって生じる酸化ストレス、炎症反応、細胞アポトーシスなどのカスケード反応が大きく関与しており、脳保護効果を最大限に引き出すためには、虚血再灌流障害の初期段階、すなわち心拍再開後できるだけ早期に目標温度に到達することが必要である。しかし、既存の比較試験では、心停止から目標体温達成までに相当な時間を要しており、この「時間的遅延」は低体温治療の効果を低下させている可能性がある。

【治療効果の評価方法に関する問い】 臨床研究において治療の有効性を評価する際には、その治療が理論上最大限に効果を発揮し得る条件下で実施されなければならない。もしTHの効果が時間依存的であるならば、現在の試験デザインは、その効果を適切に評価できない「隠れたバイアス」を含んでいる可能性があり、これは、THが本来持ちうる潜在的な脳保護効果を過小評価している可能性がある。今後、TH導入時間をできるだけ短縮したTH早期介入による研究が必要であろう。

教育講演3「脳虚血のエネルギー代謝」

脳における乳酸代謝から脳蘇生を考える - 乳酸の見方をみなおそう -

○ 文屋 尚史

札幌医科大学医学部救急医学講座

オットー・マイヤーホッフ(1884-1951)は、酸素がない状態(嫌気的条件)でも筋肉は収縮し、その時にグリコーゲンが分解され乳酸が生じることを示し、ノーベル賞を受賞している。これ以外にも酸素と乳酸に関連する多くの研究がなされ、現在では乳酸は嫌気的条件を示す物質かのように強烈に人々記憶されることとなった。医学における乳酸(以下 lactate)はこのように伝統的に、低酸素状態における老廃物と見なされてきた。

実際は、lactate は酸素の有無に関わらず、解糖系の最終産物として生成される物質である。例えば、敗血症性ショックではアドレナリンによる $\beta 2$ 刺激による解糖から pyruvate が産生されるが、この過剰に産生された pyruvate はミトコンドリアの処理能力を超え、このミトコンドリアに入れなかった pyruvate は lactate に変換される。ここに直接酸素の有無は関与していない。

また、lactate は多くの細胞でエネルギー基質として利用可能で、例えば脳、心臓、肝臓、腎臓、骨格筋などで利用されることが報告されている。特に、脳においてはアストロサイト内にグリコーゲンが貯蔵されており、これを lactate にし、lactate としてアストロサイトからニューロンに供給し、ニューロン内で lactate から pyruvate に酸化され、ミトコンドリアに送られ多くの ATP 産生に使用されている(アストロサイト-ニューロン乳酸シャトル)。

本講演では lactate が必ずしも酸素に規定された代謝産物ではないこと、エネルギー基質としての lactate について紹介し、臨床の場合において lactate を見た際の捉え方について、聴講頂く皆さま方と議論したい。

また、ここでは誤解を避けるために乳酸ではなく lactate と記載したが、その理由についても本講演でお伝えさせて頂く。

シンポジウム 1 「脳低温療法とモニタリング」

演題1: Multimodal monitoring を用いた虐待による頭部外傷の長期予後

○ 荒木 尚

埼玉県立小児医療センター外傷診療科

【目的】虐待による頭部外傷(Abusive Head Trauma:AHT)に対する頭蓋内圧(Intracranial Pressure:以下 ICP) oriented management を用いた神経集中治療の長期予後について小児専門病院単一施設の治療経験から考察する。

【対象と方法】期間 AHT が疑われる頭蓋内損傷を有する 2 歳未満の患者について、単一施設における後方視的検討(2016 年 4 月 1 日から 2023 年 5 月 31 日)を行った。長期機能予後は、Pediatric Cerebral Performance Category(PCPC)、Pediatric Overall Performance Category (POPC)を用いて評価した。手術群(S-group)/非手術群(C-group)2 群に区分、S 群は ICP センサー留置群(ICP group)と非留置群(n-ICP group)に区分し患者特性、診断、脳波モニタリング、体温管理を含む治療、転帰等について比較検討した。体温管理は Arctic Sun™ 5000 を主体に用い 36.0℃以下に維持した。

【結果】全 34 例中 20 例が退院まで生存、6 か月追跡調査が行われ、S/C 群(10/13)、ICP/nICP 群(7/3)であった。S/C 群また ICP/n-ICP 群間には、患者特性、診断名、脳波モニタリングに有意差はなく、ICP 群は治療日数、呼吸器管理がより長い傾向にあった。最終 PCPC または POPC スコアに統計的な差はなかった。抗痙攣薬は脳実質損傷を認めた全例に受傷直後より投与され、予後改善の傾向にあった。最終受診時 PCPC64%が 1 または 2(普通から軽度の障害)、36%が 3 または 4(中等度から重度障害)と従来の報告より良好な傾向が見られた。

【結論】退院まで生存した AHT 患者は、経時的な機能改善が認められた。退院まで生存した患者にとって体温管理を含む神経集中管理は、AHT 患者において長期的に妥当な転帰をもたらす可能性がある。

シンポジウム 1 「脳低温療法とモニタリング」

演題2: 新生児低酸素性虚血性脳症における低体温療法とモニタリング

○ 今西 利之、清水 正樹

埼玉県立小児医療センター 総合周産期母子医療センター 新生児科

新生児における低体温療法は、在胎期間 36 週以上の中等症および重症の低酸素性虚血性脳症 (hypoxic ischemic encephalopathy : HIE) の児を対象として、出生後 6 時間以内に開始し、72 時間 33~34℃を維持することが神経保護のためエビデンスのある標準治療となっている。バイタルサインのモニタリングにおいては、新生児の熱産生は褐色脂肪組織が主であり、成人のように shivering に寄らないため冷却効率が良く、過冷却に注意が必要である。入院から復温完了までの頻脈と入院時・冷却時の高体温が 18 か月時点での神経学的予後不良に関連していると言われており、低体温療法中のモニタリング指標として重要である。

神経生理学的なモニタリングとして、脳波による持続モニタリングが gold standard であるが、読影の専門性、評価のリアルタイム性の担保が困難であることから、簡易的な Amplitude-integrated electroencephalography (aEEG) が新生児領域においても汎用されている。生後 72 時間までに sleep-awake cycling を示すと神経学的予後が良いとの報告もある。しかし、低体温療法による脳波活動の抑制の影響を受けることや軽症の HIE についての予測効果はないことから aEEG によるモニタリングは限定的である。そこで、読影の専門性と評価のリアルタイム性を人工知能で補うことで、gold standard である脳波によるモニタリングを行おうという研究が試みられている。

脳循環酸素代謝のモニタリングとして、Near-infrared spectroscopy (NIRS) が用いられている。神経学的予後不良児の脳組織酸素飽和度が生後 24 時間時点で上昇しているとの報告がある。このことは HIE による脳組織障害の本体が遅発性エネルギー障害であることを示唆しているが、受傷の結果の反映であり、リアルタイム性には欠ける。そこで、脳血液量を評価する試みがある。軽症 HIE の中でも低体温療法を適応した方がよい予後不良児が含まれると近年議論になっているが、適応の判断基準が無いのが現状であり、脳血液量の評価が有用である可能性があり、自験例を含め提示する。

シンポジウム 1 「脳低温療法とモニタリング」

演題3: くも膜下出血後のクラゾセンタン使用例における体温管理

○ 細川 透、前田 自然、櫻井 淳、山口 順子、木下 浩作

日本大学医学部救急医学系救急集中治療分野

【目的】脳血管攣縮は、くも膜下出血罹患患者の予後の悪化をきたし得る重要な要因の 1 つである。クラゾセンタンは選択的エンドセリン A 受容体拮抗薬であり、エンドセリンを介した脳血管攣縮の発生を抑制する薬剤として日本で開発され 2022 年 4 月に発売された。近年その有効性と安全性について多数の報告がされているが、体温管理について検討した報告は少ない。そこで今回、我々はくも膜下出血後のクラゾセンタン使用例における体温管理の状況について自施設データをまとめたので報告する。

【方法】2022 年 10 月から 2025 年 6 月までに当救命センターに入室したくも膜下出血後にクラゾセンタンを使用した症例について後方視的に検討した。

【結果】期間中の検討対象患者は 23 例であった。年齢は中央値 70(54.5-77)歳、男女比は 3 対 20、World Federation of Neurosurgical Societies(WFNS)分類は中央値 5(4-5)、脳血管攣縮発生率は 9%であった。全例で挿管下に鎮痛及び鎮静管理を行いながら目標体温 36.0 度から 37.5 度の体温管理療法が行われた。体温管理療法は全例にアセトアミノフェン投与と氷嚢による体表冷却が行われ、ウォーターパッド特定加温装置(Arctic Sun™)による管理は 0 例、2 バルーンの血管内冷却カテーテル(Cool Line カテーテル®, 旭化成ゾールメディカル, 東京)およびサーモガードシステム(旭化成ゾールメディカル, 東京)を用いた血管内冷却を施行した症例は 2 例であった。体温管理療法に伴う有害事象は認めなかった。

【結論】くも膜下出血後の体温管理については脳血管攣縮予防としてクラゾセンタン使用例についても問題なく施行できる。

【キーワード】くも膜下出血、クラゾセンタン、体温管理療法

シンポジウム 2 「実験方法」

指定演題1: ラット ECMO モデルの構築と急性肺傷害に対する人工肺経由で投与した水素ガスの効果

○ 青景 聡之¹、野島 剛²

東京都健康長寿医療センター 救急・集中治療科/水素医学研究¹、岡山大学学術研究院医歯薬学域 救命救急・災害医学領域²

本発表では、VV-ECMO ラットモデルを用いた水素ガス投与に関する研究結果を報告するとともに、現在取り組んでいる VA-ECMO ラットモデルの構築についても概略を述べる。

【背景】我々はこれまでに、急性肺障害に対する 2%水素ガス吸入の有効性を動物実験により証明し、現在は臨床研究へと発展させている。本研究では VV-ECMO を用いて人工肺経由で水素ガスを投与し、その治療効果を検証した。

【方法】12 週齢の雄性 SD ラットを以下の 4 群に無作為に割り付けた：(1)無処置群、(2)ECMO 単独群、(3)ECMO+リポポリサッカライド(LPS)群、(4)ECMO+LPS+H₂群。各 ECMO 群には、プライミングボリューム(PV)を補充するための供血ラットを使用した。VV-ECMO は、右外頸静脈に透析用クランプキャス 16G、右大腿静脈に SuperCath 20G を挿入して施行した。遠心ポンプには EYERA RP-1000(東京理科機械)、人工肺には MPO-003(泉工医科)を用い、PV は 8 mL とした。急性肺傷害は、気管を露出し 27G 針を用いて直視下に LPS(2.5 mg/kg)を気管内投与することで作成した。10 分後より抗凝固状態を維持するためヘパリン 200 単位/kg/時を持続投与した。血流速度は 150 mL/kg/分、スweepガス(SG)流量は 2 L/分に設定した。SG の組成は、H₂ 群では 98%O₂+2%H₂、その他の群では 98%O₂+2%N₂ とした。VV-ECMO を 6 時間施行後、肺組織を採取し、組織学的および分子生物学的解析を実施した。

【結果】水素ガスを投与した群では、肺障害スコアが有意に低下していた(ECMO+LPS 群 vs. ECMO+LPS+H₂群: 11.0 ± 0.87 vs. 7.22 ± 0.97 , $p = 0.016$)。さらに、炎症性サイトカインである IL-6 および IL-1 β の mRNA 発現も有意に抑制されていた(IL-6: $p = 0.035$, IL-1 β : $p = 0.017$)。加えて、接着分子(ICAM-1、VCAM-1、E-セレクトイン)の発現も減少し、免疫染色では肺血管内の ICAM-1 局在の減弱が認められた。

【結論】VV-ECMO を通じた水素ガス投与は、敗血症に伴う肺の炎症および組織障害を軽減する可能性が示された。今後、ECMO の適応拡大や新たな治療開発を検討するうえで、本モデルは有用な前臨床プラットフォームとなり得る。

シンポジウム 2 「実験方法」

指定演題2: 基礎と臨床をつなぐ:蘇生後脳症モデルにおける手技習得の実際と課題

○ 上田 善之、平山 隆浩、本郷 貴識、小原 隆史、野島 剛、湯本 哲也、内藤 宏道、中尾 篤典

岡山大学病院 救命救急科

【目的】 医学の進歩において基礎研究は重要であるが、臨床医が動物実験手技を習得・継承するには、多忙な業務や技術習得の壁がある。当施設では、ラットを用いた蘇生後脳症モデルの構築を試みている。本研究では、心停止モデルに関する文献的レビューを行い、当施設におけるモデル作成の現状および課題について検討した。

【方法】 心停止誘導法として報告されている窒息モデル、塩化カリウム(KCl)静注モデル、心室細動(VF)モデルに関して、動物種、手技内容、心停止時間、蘇生手技、ROSC(自発循環再開)率、技術的難易度などの観点から、既存の主要文献をレビューし比較検討を行った。

【結果】 窒息モデルはラットを使用したモデルが多く、ベクロニウム投与と換気停止により心停止を誘導し、胸骨圧迫、100%酸素換気、アドレナリン投与で蘇生可能で再現性が高く、専用機材を要しない。ROSC 率には 30-100%と文献でばらつきがあり、長期的な生存率は30%程度と低い。KCl モデルはマウスを使用したモデルが多く、KCL 急速静注することで心停止を誘発し、心停止後 10 分程度で蘇生を開始する。ROSC 率は 60-100%と窒息モデルより高い傾向があった。しかし、長期生存率は 30%と低く、KCL 投与量が多いと生存率は大きく低下する。VF モデルはペーシングカテーテルを心臓内に挿入し電気刺激で VF を誘導する。10 分後に CPR を開始。除細動を含む蘇生処置を行い、ROSC 率は 90-100%と高いが、小動物では再現性が低く、大型動物が必要となる。

【結論】 各モデルには再現性、難易度、生存率、設備要件に固有の利点と課題がある。臨床医の導入にはこれらのバランスを考慮する必要がある、特に窒息モデルは再現性が高く、専用機材も不要なため最も導入しやすい。一方、KCl モデルは薬剤管理と長期生存率の面で課題があり、VF モデルは大型動物が前提となる。今後は段階的教育体制と標準手技の確立が求められる。

シンポジウム 2 「実験方法」

指定演題3: 脳虚血に対する脳蘇生としての脳低温療法の現在 bench-to-bedside

○ 櫻井 淳

日本大学医学部救急医学系救急集中治療医学分野

【はじめに】 脳虚血に対する脳蘇生として Targeted Temperature Management (TTM:)をより有効な治療とするためには、脳虚血の病態、TTM 法を考えた上で、新たにどのような脳保護療法を行うかが焦点となっている。脳虚血の病態は脳虚血中(興奮毒性、エネルギー不足)、再灌流直後(0-6 時間:再灌流障害、活性酸素種)、二次障害出現(6-72 時間:炎症反応、ミトコンドリア障害、アポトーシス)、長期的な障害(3 日～数年:慢性炎症、エピジェネティックな変化)に分けての病態進行がある。

TTM 法としてタイミング、管理温度、冷却の期間、温度調節法が問題となる。温度調節法としては、全身冷却と選択的脳冷却(表面、血管内、経鼻的、経肺的)がある。今回は、近年の虚血性脳疾患に対する TTM における新たな試みを出生時の Hypoxic-Ischemic Encephalopathy (HIE)、Post cardiac arrest brain injury (PCABI)に分けて、それぞれの検討のレビューを行った。

【HIE】 現時点で臨床上低体温が有効とされているのは出生時の HIE のみである。HIE に対する中等度以上の脳障害に対しては、出生後から脳低温療法を施行することは標準治療であるが未だ十分とはいえない。よって、低体温療法に加えて、抗酸化剤(アロプリノール等)、エリスロポエチン、マグネシウム、神経保護ガス(水素、キセノン、アルゴン)などが試されている。現状では、TTM において世界的にみてもこのような研究が最も盛んである。

【PCABI】 PCABI に対しての TTM は臨床的には温度を上昇させなければよいという流れである。TTM での体温低下が有効性を示すには何らかの脳保護療法を加えたら良いと考えられており、多村らの PCABI への低体温療法と水素吸入療法が臨床的に有効性を示したと報告は、この分野での最も進んだ知見である。硫化水素が有効ではないかという実験的な検討もある。グルタミン酸による興奮毒性は心停止中に起こることから心停止中の選択的脳冷却による低体温導入が有効であることはわかっており、主に選択的脳冷却法として様々な実験的、臨床的な検討が行われている。

シンポジウム 2 「実験方法」

指定演題4: 胸骨圧迫について考える

○ 武田 吉正

東邦大学医療センター大森病院 麻酔科

【目的】気管挿管後の胸骨圧迫と呼吸は非同期が推奨されているが、詳細な検証が行われていない。胸腔内で、頸動脈圧と中心静脈圧を経時的に計測し、胸骨圧迫と人工呼吸のタイミングが灌流圧に及ぼす影響を調べた。

【方法】雄性 SD ラットにイソフルランで麻酔導入後に気管挿管を施行した。カテーテルを右頸動脈から大動脈弓部直上まで挿入。右外頸静脈から右房近傍まで挿入した。経時的に中心静脈圧と頸動脈圧を測定し、その差を灌流圧とした。胸骨圧迫は胸骨圧迫装置を用い 104 回／分で実施、呼吸は 1 回換気量 3ml を 100 回／分で実施してタイミングを少しずつ変化させた。

【結果】胸骨圧迫開始時に気道内圧が陽圧の場合、灌流圧が増加した。胸骨圧迫解除 0.05 秒前から胸骨圧迫解除 0.1 秒後まで、気道内圧が陽圧の場合灌流圧が低下した。

【結論】気道内圧陽圧時に胸骨圧迫を開始し、胸骨圧迫解除 0.05 秒以上前に気道内圧を解放することが必要と考えられた。

シンポジウム3「ECPR 効果と限界」

指定演題1: ECPR を施行した院外心停止蘇生後に対する体温管理療法のクラスターランダム化クロスオーバー試験: SAVE-J NEUROTHERM trial

○ 井上 明彦

兵庫県災害医療センター 救急部

【背景】心停止患者に対する体外式膜型人工肺(ECMO)を組み合わせた心肺蘇生法(ECPR)は、救命率、神経学的転帰の改善が期待されている。ECPR に関しては有効性が示され普及してきたものの、ECPR の管理方法はいまだ決まったものがない。心停止蘇生後では体温管理療法が推奨されている。過去には低体温療法の有効性が示されたものの、近年の大規模無作為化比較試験では有効性が示されず、低体温療法と平温療法で至適な設定体温に関してはいまだ議論のあるところである。しかし、過去の体温管理の無作為化試験では ECPR 施行患者を対象としていない。

ECPR 患者では、ECMO と熱交換器を使用することで、早期に設定体温へ到達し、効率的、安定した体温管理ができると考えられる。さらに ECMO は呼吸や循環状態を安定させることができるので、電解質異常、不整脈のような副作用がある可能性のある低体温療法でも ECMO なら安全に実施できるかもしれない。しかし、ECMO には抗凝固薬を必要とし、出血性合併症のリスクがある。低体温療法では出血を助長する可能性もあり、ECMO を用いての低体温療法はリスクのある可能性がある。よって、低体温か平温の至適な体温管理療法は不明である。

【目的】本研究の目的は、院外心停止に対して ECPR が施行された患者を対象として、低体温療法と平温療法を比較することである。

【方法】研究デザインは多施設、クラスターランダム化クロスオーバー試験である。対象は院外心停止に対して ECPR が施行された患者のうち、成人、内因性心停止、初期波形がショック適応波形または無脈性電気活動の患者、とした。主要評価項目は、退院時の生存率とした。

【総括】ECPR の体温管理である低体温療法と平温療法を比較する研究を立案した。本研究により、ECPR を施行した院外心停止蘇生後に対する適切な体温管理療法戦略を明確にすることができれば、蘇生後の管理に有用となることが期待される。本演題では SAVE-J NEUROTHERM trial の現況を報告する。

シンポジウム 3 「ECPR 効果と限界」

指定演題2: 心肺停止蘇生後患者に対する神経モニタリングと神経集中治療

○ 鈴木 銀河、山本 咲、芹澤 響、中道 嘉、本多 満

東邦大学医療センター大森病院 救命救急センター

心肺停止蘇生後患者に対する神経学的予後の予測と早期介入は、救命後の QOL を左右する重要な課題である。当院では、院外心肺停止患者に対して積極的に TTM を導入しており、2021 年より rCAST スコアを用いて重症度に応じた温度管理プロトコルを運用している。具体的には、中等症例に対しては 34℃、軽症および重症例には 36℃を目標とし、個別化された体温管理を実践している。

また、TTM 中の神経モニタリングとして、TCCFI(経頭蓋カラードプラ法)を導入し、脳血流動態のリアルタイム評価を試みてきた。とくに、Time-averaged maximum flow velocity (TAMX)と神経学的予後(CPC スコア)との関連を後方視的に解析したところ、TAMX が過度に高値である症例では不良な予後が示唆されることが分かった。現在、蘇生後 24 時間以内に TCCFI を実施し、TAMX を指標とした神経予後予測の有用性を検証する前向き観察研究を準備中である。

さらに神経集中治療の一環として、入院初期より AMPA 受容体拮抗薬であるペランパネルを投与し、神経保護を目的とした薬物治療を併用している。これまでの臨床経験に基づき、本薬剤が予後改善に与える可能性についても検討しており、その初期的な成果は学会等で報告を行ってきた。

本講演では、心肺停止後の患者に対する神経集中治療として、TTM、TCCFI、ペランパネルという多角的な介入戦略を紹介し、今後の展望として非侵襲的脳モニタリングと薬物治療を組み合わせた取り組みを報告する。

シンポジウム 3 「ECPR 効果と限界」

指定演題3: ECPR の限界を超えるための我々の取り組み

○ 瀧口 徹¹、中田 淳²、三宅 のどか¹、重田 健太¹、脇田 真希²、富永 直樹¹、濱口 拓郎¹、
嶋田 一光¹、須賀 涼太郎¹、山本 剛²、横堀 将司¹

日本医科大学付属病院 高度救命救急センター¹、日本医科大学付属病院 心臓血管集中治療科²

【背景】当施設では、ECPR の転帰改善を目指し、関連診療科との連携、多職種での連携、教育体制の強化を継続的に実践している。さらに、これらの臨床的取り組みをエビデンスとして昇華させるべく、多機関共同研究にも積極的に参加している。

【活動内容】関連診療科(心臓血管集中治療科:CCU)との連携は、初療室での ECMO 導入から始まる。カニュレーションは大腿静脈を救命救急科、大腿動脈を CCU が担当する。CCU での血管造影中は、救命救急科が全身管理を担う。さらに、多職種(医師、臨床工学技士、看護師、救急救命士)による月 1 回の定期ミーティングを通じて課題を共有し、穿刺プロトコルの導入とアクションカードの策定等を行ってきた。教育面では、VR シミュレーションおよび勉強会を継続的に実施し、ECPR チーム全体のスキル向上を図っている。とくに穿刺プロトコル導入後の後方視的検討では、病院到着から ECMO 稼働までの時間が 26 分から 22 分へと有意に短縮($p=0.01$)、穿刺合併症発生率は 35% から 7%へと有意に低下した($p<0.001$)。さらに、VR シミュレーション導入後には、ECMO 稼働までの時間は中央値 18 分とさらに短縮傾向を示した($p=0.24$)。また、当施設は、ECPR に関する多機関共同研究にも積極的に参加しており、SAVE-J II study では 3 件の原著論文を発表した。SAVE-J III study では CCU と共にコアメンバーとして参加し、研究開始に尽力した。さらに、RCT である SAVE-J NEURO THERM trial にも参加している。

【結語】ECPR の有効性と限界を見極めるには、現場での不断の改善と多機関による知見の集約が不可欠である。我々は、チーム医療の質を高めるための体制整備と教育的アプローチ、そして多機関共同研究による知見の蓄積を通じて、ECPR の限界を超える挑戦を今後も続けていく。

【キーワード】ECPR、チーム医療、多職種連携、教育、多機関共同研究

シンポジウム3「ECPR 効果と限界」

指定演題4: ECPR の限界(SAVEJII 研究結果から)

○ 一二三 亨¹、井上 明彦²

杏林大学付属病院救急総合診療科¹、兵庫県災害医療センター²

SAVE-J II 研究は現在までに数多くのサブ解析論文が公表され、ECPR に関する世界最大の研究グループである。このデータセットの最大の強みは Real world data である。年齢も最高齢は 93 歳、65 歳以上が 627 例と全体の4割弱を占める。神経学的転帰良好の最高年齢は 86 歳であった。また初期波形も PEA と Asystole を加えると全体の3割になる。今回の詳細解析から、例えば初期波形 Asystole の場合には、低体温を除くと、①目撃者②Bystander CPR③Signs of Life か瞳孔径<5mm の①-③を全て満たす場合には神経学的転帰良好の可能性が期待できることを報告している。しかしながら、逆に言うと①-③を全て満たさない場合には、神経学的転帰は不良とも言える。このように今回は SAVEJII 解析結果から ECPR の限界について述べることとする。

協賛一覧

アイ・エム・アイ株式会社

株式会社東機貿

コーケンメディカル株式会社

アボットジャパン合同会社

コヴィディエンジャパン株式会社

旭化成ゾールメディカル株式会社

ドレーゲルジャパン株式会社

テルモ株式会社

株式会社トップ

シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社

エーザイ株式会社

ノバ・バイオメディカル株式会社

ご協力誠にありがとうございました(2025年7月現在)

日本脳低温療法・体温管理学会誌 第28巻 第1号 (2025年7月発行)

発行者: 第28回日本脳低温療法・体温管理学会学術集会 会長 武田 吉正

(東邦大学医療センター大森病院麻酔科 教授)

編集: 株式会社学会サービス 〒150-0032 東京都渋谷区鶯谷町 7-3-101

TEL: 03-3496-6950 E-mail: jabh28@gakkai.co.jp

NXS ホスト搭載

エポック血液ガス分析装置

Right Result, Right Here, Right Now

www.siemens-healthineers.com/jp



いますぐ、その場で、検査から診断へ

エポック血液ガス分析装置はワークフローと患者ケアの向上に貢献します。

ワークフローの向上

患者様のそばで即時検査を実現、検体運搬の必要もなく検体取り違えのリスクも低減

臨床結果に直結する高い正確性

設置型血液ガス分析装置との高い相関性

効率的かつ経済的な在庫管理

測定カードは15 ~ 30℃で保管可能

ネットワーク構築可能

Bluetooth, wifiを用いたワイヤレス通信機能により
院内システム (LIS・HIS) へ検査結果を送信

AG0122-A4-1C

届出番号

エポック 血液ガス分析装置 : 13B1X10041000040 エポック測定カード C-plus : 13E1X80031000055 エポック測定カード BGEM : 13E1X80031000052

SIEMENS
Healthineers

TOP
REG. TRADE MARK
TOP Surgical Manufacturing Co., Ltd.



真にやさしい医療の実現を目指して

The TOP in Quality

トップは、検査・予防から治療に至るまで、

幅広く多様な医療ニーズに対応した医療機器を製造販売する

総合医療機器メーカーです。

医療現場に寄り添い、現場の課題を解決できる商品の創出を通じて、

医療の未来に新たな一步を刻むモノづくりを実践しています。



- TOP、トップ、THE TOP IN QUALITY は(株)トップの登録商標です。
- 製品改良にともない予告なく仕様、外觀などを変更させていただく場合がありますので、ご了承ください。

製造販売業者 **株式会社 トップ**

本社：〒120-0035 東京都足立区千住中層町19番10号
<https://www.top-tokyo.co.jp/>

東京支店 ☎03-3811-9915	名古屋支店 ☎052-834-3333	大阪支店 ☎06-6361-5831	福岡支店 ☎092-472-4233
札幌営業所 ☎011-820-8383	盛岡営業所 ☎019-645-3452	仙台営業所 ☎022-265-3610	北関東営業所 ☎048-685-5797
千葉営業所 ☎043-214-1641	横浜営業所 ☎045-820-3330	新潟営業所 ☎025-244-2191	金沢営業所 ☎076-268-3370
静岡営業所 ☎054-260-7811	京都営業所 ☎075-366-9622	神戸営業所 ☎078-230-2360	高松営業所 ☎087-866-5691
広島営業所 ☎082-246-7651	鹿児島営業所 ☎099-214-7320		



hvc
human health care

患者様の想いを見つめて、 薬は生まれる。

顕微鏡を覗く日も、薬をお届けする日も、見つめています。
病氣とたたかう人の、言葉にできない痛みや不安。生きることへの希望。
私たちは、医師のように普段からお会いすることはできませんが、
そのぶん、患者様の想いにまっすぐ向き合いたいと思います。
治療を続けるその人を、勇気づける存在であるために。
病氣を見つめるだけでなく、想いを見つめて、薬は生まれる。
「ヒューマン・ヘルスケア」。それが、私たちの原点です。

ヒューマン・ヘルスケア企業 エーザイ



エーザイはWHOのリンパ系フィラリア病制圧活動を支援しています。



血液ガス分析装置

スタットプロファイル プライム プラス

21
項目

90秒

- ・全血135 μ L、約1分半で21項目を測定
- ・タッチスクリーンのシンプルな操作
- ・BUN/CRE、イオン化マグネシウムを含む電解質、ガス項目を同時測定

[測定項目]

PO ₂		PCO ₂		pH		Glu	
Lac		Urea (BUE)		クレアチニン		SO ₂ %	
Hct	tHb	Na	Cl	K	iCa	TCO ₂	
iMg	O ₂ Hb	COHb	MetHb	HHb	HbF	tBil	

中等症 II 分類で呼吸不全がある場合、動脈血ガス分析装置で呼吸不全の病態を評価することが推奨されています
(新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 診療の手引き (第3版) より)

STAT PROFILE[®]
Prime⁺

特定保守管理医療機器
販売名: スタットプロファイル プライム プラス
医療機器製造番号: 13B1X110094001056

イオン選択性分析装置

スタットプロファイル プライム ES Comp

5項目
Na, K, Cl,
iCa, iMg

60秒

イオン化マグネシウム測定
という選択

当社の装置でしか測定できないイオン化マグネシウム (2024年4月現在)
(スタットプロファイルプライムではイオン化マグネシウム (iMg) を測定可能です)

イオン化マグネシウム測定を含む電解質5項目をわずか60秒で測定 (Na, K, Cl, iCa, iMg)

製造販売元

ノバ・バイオメディカル株式会社

〒104-6007 東京都中央区晴海1-8-10

晴海アイランドトリートメントエアオフィスタワーX 7階

Tel: 03-5144-4144 Fax: 03-5144-4177

Mail: jp-info@novabio.com www.novabiomedical.com/jp

STAT PROFILE[®]
Prime

特定保守管理医療機器
販売名: スタットプロファイル プライム ES Comp
医療機器製造番号: 13B1X110094001054



nova
biomedical

Medtronic

Every breath is precious.



McGRATH™ MAC
ビデオ喉頭鏡



Shiley™
テーパーガード™ エバック
気管チューブ



INVOS™
モニタリングシステム



Nellcor™ OxySoft™
パルスオキシメータ用センサ



販売名:McGRATH MAC AO3ビデオ喉頭鏡
医療機器認証番号:302ACBZX00012000
販売名:McGRATH MACディスプレイザブルブレード
医療機器届出番号:13B1X00069AC001A
販売名:TaperGuard Evac気管チューブ
医療機器認証番号:302ADBZX00021000
販売名:INVOSモニタリングシステム
医療機器承認番号:30100BZX00181000
販売名:ネルコアオキシセンサIII
医療機器届出番号:13B1X00069PS006A



医療従事者限定サイト
e-Thoth™

是非、会員登録の上ご覧ください。

使用目的又は効果、警告・禁忌を含む使用上の注意点等の情報につきましては製品の電子添文をご参照ください。

© 2024 Medtronic. Medtronic及びMedtronicロゴマークは、Medtronicの商標です。
TMを付記した商標は、Medtronic companyの商標です。

製造販売元
コヴィディエンジャパン株式会社
medtronic.co.jp

RMS_2024_1551-A