

SCUグリーンノート

〔改訂  版〕

監修

豊田一則

国立循環器病研究センター副院長・脳血管部門長

編集

古賀政利

国立循環器病研究センター脳血管内科部長

第2章 ▶ SCUで働く多職種診療チーム

4 SCUに必要なMEと呼吸循環管理

POINT

- ▶ Stroke care unit (SCU) では急性期脳血管障害を中心に、神経救急疾患患者の治療と全身管理を行う。ME (medical engineering) 機器は心血管、呼吸器合併症を抱える高齢患者の集中治療に必要不可欠である。
- ▶ 脳卒中集中治療室 (ケアユニット) 入院医療管理料算定に関する施設基準の一つとして、救急蘇生装置 (気管内挿管セット、人工呼吸装置など)、除細動器、心電計、呼吸循環監視装置の常備が求められている*。

*脳卒中集中治療室 (ケアユニット) 入院医療管理料算定の対象疾患は脳梗塞、脳出血、くも膜下出血である。

A 持続モニター 図1

- SCUでは、専従の医療スタッフが意識レベルや神経学的所見の変化を詳細に観察するとともに心電図、血圧、体温、呼吸回数、酸素飽和度、中心静脈圧などを持続的にモニター監視する。モニター下で行う急性期再灌流療法、病型診断、嚥下機能評価・訓練、早期リハビリテーションなどの多職種連携診療により、rt-PA投与施行率向上、死亡率・再発率の低下、在院日数短縮、自宅退院率増加、ADLとQOL改善につながる。
- モニター心電図での発作性心房細動の検出率がホルター心電図よりも高かったとする報告もあり、病型診断や治療に役立つ。

図1 ベッドサイドモニター、セントラルモニター (日本光電工業社製)



心電計

- モニター心電図で不整脈やST変化などを検出した場合、胸部症状の訴えがある際に12誘導心電図記録を行う。

除細動器

- 電氣的除細動の適応となる心室細動、無脈性心室頻拍に対して使用する。1回のショック後に胸骨圧迫を再開する。2相性：120~200 J/回。単相性：360 J/回。

輸液ポンプ、
シリンジポンプ

- 輸液、薬液、血液製剤などを適切な速度で投与する目的で用いる。

投与例

① rt-PA (アルテプラゼ 0.6mg/kg) 静注療法

- 体重50kg (総投与量29.0mL) の場合、アルテプラゼ (グルトパ®またはアクチバシン®) を2.9mL急速静注したのち、26.1mL/時の速度で1時間かけて投与する (表1)。

②急性期の血圧管理

- 急性期脳梗塞：血栓溶解療法を予定する患者で、収縮期血圧 (SBP) 185mmHg以上または拡張期血圧 (DBP) 110mmHg以上の場合と、血栓溶解療法施行後24時間以内の患者においてSBP180mmHgまたは

図2 心電計、除細動器 (上段、日本光電工業社製)、輸液ポンプ、シリンジポンプ (下段、テルモ社製)



表1 アルテプラゼの体重別投与換算表

[40~51kg]

製剤：600万単位製剤3本
 (または1200万単位1本+600万単位
 1本)を添付の溶解液30mLで溶解

体重 (kg)	総量 (mL)	急速静注 (mL)	持続静注 (mL)
40	23.2	2.3	20.9
41	23.8	2.4	21.4
42	24.4	2.4	22.0
43	24.9	2.5	22.4
44	25.5	2.6	22.9
45	26.1	2.6	23.5
46	26.7	2.7	24.0
47	27.3	2.7	24.6
48	27.8	2.8	25.0
49	28.4	2.8	25.6
50	29.0	2.9	26.1
51	29.6	3.0	26.6

[52~69kg]

製剤：2400万単位製剤1本
 (または1200万単位2本)
 を添付の溶解液40mLで溶解

体重 (kg)	総量 (mL)	急速静注 (mL)	持続静注 (mL)
52	30.2	3.0	27.2
53	30.7	3.1	27.6
54	31.3	3.1	28.2
55	31.9	3.2	28.7
56	32.5	3.3	29.2
57	33.1	3.3	29.8
58	33.6	3.4	30.2
59	34.2	3.4	30.8
60	34.8	3.5	31.3
61	35.4	3.5	31.9
62	36.0	3.6	32.4
63	36.5	3.7	32.8
64	37.1	3.7	33.4
65	37.7	3.8	33.9
66	38.3	3.8	34.5
67	38.9	3.9	35.0
68	39.4	3.9	35.5
69	40.0	4.0	36.0

[70~86kg]

製剤：2400万単位製剤1本+600万単位
 1本
 (または1200万単位2本+600万単位
 1本)を添付の溶解液50mLで溶解

体重 (kg)	総量 (mL)	急速静注 (mL)	持続静注 (mL)
70	40.6	4.1	36.5
71	41.2	4.1	37.1
72	41.8	4.2	37.6
73	42.3	4.2	38.1
74	42.9	4.3	38.6
75	43.5	4.4	39.1
76	44.1	4.4	39.7
77	44.7	4.5	40.2
78	45.2	4.5	40.7
79	45.8	4.6	41.2
80	46.4	4.6	41.8
81	47.0	4.7	42.3
82	47.6	4.8	42.8
83	48.1	4.8	43.3
84	48.7	4.9	43.8
85	49.3	4.9	44.4
86	49.9	5.0	44.9

[87kg~]

製剤：2400万単位製剤1本+1200万単位
 1本
 (または2400万単位1本+600万単位
 2本)を添付の溶解液60mLで溶解

体重 (kg)	総量 (mL)	急速静注 (mL)	持続静注 (mL)
87	50.5	5.1	45.4
88	51.0	5.1	45.9
89	51.6	5.2	46.4
90	52.2	5.2	47.0
91	52.8	5.3	47.5
92	53.4	5.3	48.1
93	53.9	5.4	48.5
94	54.5	5.5	49.0
95	55.1	5.5	49.6
96	55.7	5.6	50.1
97	56.3	5.6	50.7
98	56.8	5.7	51.1
99	57.4	5.7	51.7
100~	58.0	5.8	52.2

※各規格の添付溶解液

600万国際単位：10mL
 1200万国際単位：20mL
 2400万国際単位：40mL

総量 (mL) は、添付の溶解液のみを用いた際の投与量。アルテプラゼの1mgは58万国際単位に相当。

DBP105mmHgを超えた場合、降圧療法を推奨¹⁾。血栓溶解療法の対象とならない患者では、SBP 220 mmHg, DBP 120mmHg以上が持続する場合に降圧療法を考慮する²⁾。頭頸部血管の高度狭窄、閉塞例では降圧による脳虚血進行を呈する場合があるため注意が必要である。

投与例

- 脳出血：急性期の血圧高値は血腫拡大、脳浮腫、再出血につながる。できるだけ早期に収縮期血圧 140 mmHg 未満に降圧し、7日間維持することが推奨されている。
- ニカルジピン（10mg/10mL）5A+生食 200mL で 0.2mg/mL とし、5mL/時で開始する。

●てんかん重積状態、人工呼吸器管理などで鎮静を要する場合

投与例

- 体重 50kg の場合
- ミダゾラム（ミダフレッサ[®] 10mg/10mL）原液（1mg/mL）5mL/時で開始する。
- プロポフォール（ディプリバン[®] 500mg/50mL）原液（10mg/mL）1.5~5mL/時で開始する。
- 間欠的空気圧迫法は急性期脳卒中患者の深部静脈血栓症予防に勧められる²⁾。早期離床を進め、出血リスクを勘案し必要に応じて抗凝固療法を行う。

深部静脈血栓症
および
塞栓症の予防

C 呼吸管理

酸素投与

- 急性期脳卒中患者における呼吸および SpO₂ の継続的なモニタリングは、断続的なモニタリングと比較して 3 カ月または退院時の死亡および高度な障害の発生を有意に減少させる³⁾。
- 低酸素血症が明らかでない軽症 - 中等症の脳卒中患者に対してルーチンで酸素投与することは勧められないが、低酸素血症を認める急性期脳卒中患者に対しては、気道確保や人工呼吸管理、酸素投与を行うよう勧められる²⁾。
- 酸素流量の目安。鼻カニューラ：1~6（L/分）、酸素マスク：5~8（L/分）、リザーバー付き酸素マスク：6~10（L/分）。

ネーザル ハイフロー 図3

適応

- 鼻腔内に高流量（30～60L/分）の酸素空気混合ガスを投与する方法。FiO₂ 100% まで上げることができる⁴⁾。

禁忌

- 高い呼吸終末陽圧（positive end expiratory pressure: PEEP）を必要としないI型呼吸不全など。
- 自発呼吸消失，気道確保困難，循環動態不安定，患者の協力が得られないなどは使用できない。

利点

- ①食事，会話，リハビリなどが容易であり，QOLを低下させない。
- ②上下気道の死腔に存在する呼気ガスを高流量ガスで洗い流し，死腔換気量を減らす。
- ③口を閉じると気道内を陽圧に保てる。
- ④加温した混合ガスの供給で，快適性と気道粘液線毛クリアランスを維持し排痰を促進。

欠点

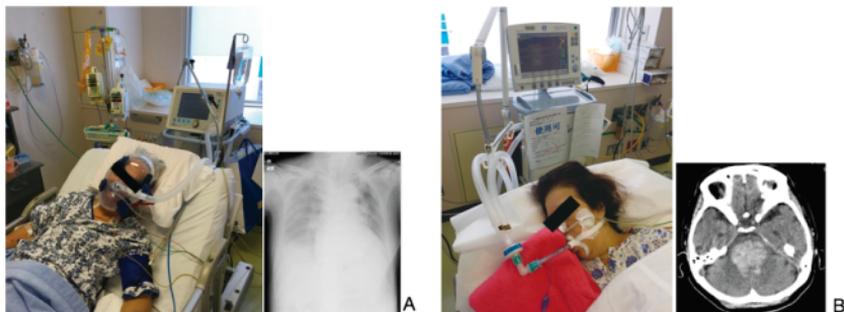
- 現時点で保険適応でなく，大量に消費する酸素や消耗品のコストがかかる。

図3 脳梗塞後の嚥下性肺炎での使用例

（ネーザルハイフローシステム，Fisher and Paykel 社製）



図4 症例A：脳出血に合併した急性心不全（NPPV，Phillips社製），
症例B：脳幹出血による自発呼吸停止（ベンチレーター，MAQUET社製）



非侵襲的人工呼吸療法 (non-invasive positive pressure ventilation: NPPV) 図4

適応疾患

禁忌

ベンチレーター 図4

- マスクで顔面の一部または全面を覆うことで緩やかに気道確保し，陽圧換気を行う．装脱着が容易で，食事や会話が可能ななどの利点あり．
- COPD 急性増悪，急性心原性肺水腫などの補助換気に推奨される．
- 自発呼吸がない．バイタルサインが不安定．咳嗽・嚥下反射消失など誤嚥リスクがある．患者の協力が得られない．マスク装着が不可の場合は使用できない．
- 個々の患者に合わせ以下の項目を設定する．詳細は成書を参照．
 - ①酸素濃度 (FiO₂ 100% から開始し漸減)
 - ②補助 / 調節換気 (assist control: A/C)，同期式間欠的強制換気 (synchronized intermittent mandatory ventilation: SIMV) ±プレッシャーサポート (pressure support: PS)，持続的気道陽圧 (continuous positive airway pressure: CPAP) ±PS などの換気モードがある．
 - ③I 回換気量 (6~10mL/kg)，I 回吸気圧 (10~15cm H₂O)，プレッシャーサポート (5~20cmH₂O)
 - ④吸気時間 (1.0~1.5 秒，吸気：呼気=1：2)，呼吸数 (8~12 回 / 分)．
 - ⑤PEEP (3~5cmH₂O)

【D】長時間ビデオ脳波モニター 図5

- 原因不明の意識障害患者に脳波検査を迅速かつ簡便に行うことが可能である．脳波電極はヘッドセットや脳



図5 長時間ビデオ脳波計，ヘッドセット（日本光電社製），
脳波キャップ（ANT Neuro社製）

波キャップなどが用いられる。非痙攣性てんかん重積発作の診断に有用であり、SCUでの診療に今後普及していくことが期待されるME機器の一つである。

E ME機器の管理

- ME機器は専門知識をもつ臨床工学技士により一括して保守管理されるがSCUで働く医療従事者は必要な時に備え、各ME機器の使用法に習熟しておく。

謝辞。本項の初版執筆者の松木孝之先生に心より感謝申し上げます。

■参考文献

- ① 日本脳卒中学会, 脳卒中医療向上・社会保険委員会, rt-PA（アルテプラゼ）静注療法指針改定部会. rt-PA（アルテプラゼ）静注療法適正治療指針 第3版. 2023年9月追補.
- ② 日本脳卒中学会 脳卒中ガイドライン委員会. 脳卒中治療ガイドライン 2021 [改訂 2023]. 東京: 協和企画; 2023.
- ③ Ciccone A. Cochrane Database Syst Rev. 2013; (5): CD008444.
- ④ 富井啓介. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌. 2015; 25; 53-7.

〈犬塚諒子〉