急性硬膜下血腫を認めたが体外式肺補助の導入により救命しえた溺水の一例

池田 智子^{*1} 佐々木 忍^{*2} 難波 研二^{*3} 佐伯 晋成^{*3}

^{*1}独立行政法人国立病院機構岩国医療センター麻酔科, ^{*2}同 臨床工学部

^{*3}同 救急・集中治療部 (〒740-8510 山口県岩国市愛宕町1-1-1)

Key words: ①extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), ②acute subdural hematoma

はじめに

人工呼吸管理に難渋し、遷延する重症呼吸不全では、救命の一手段として体外式肺補助 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) を考慮する。その一方で、ECMOは抗凝固を必要とするため、出血を伴う症例では禁忌とされることが多い¹⁾。今回我々は、急性硬膜下血腫を合併した溺水による急性呼吸促迫症候群 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) に対してECMOを導入したが、明らかな神経学的後遺症を残すことなく救命することができたので報告する。

症 例

症例：22歳，男性。身長168 cm，体重53 kg。

既往歴：てんかんがあり服薬中であった。

現病歴：2011年8月，海で素潜り中に溺水から心肺停止となった。海岸まで引き上げられて人工呼吸および胸骨圧迫が開始され，救急搬送中に自己心拍再開となった。近医で気管挿管されたが，SpO₂は50%前後であったため，当院へ紹介されICU入室となった。

ICU入室時現症：意識レベルGlasgow coma scale E1V₁T₁M₁，瞳孔は左右同大5 mm，対光反射遅延，膀胱温31.8℃，血圧115/60 mmHg，脈拍90 /min・整，自発呼吸は弱く，全肺野で湿性ラ音を聴取した。

検査所見：血液生化学検査では海水溺水に典型的な血液濃縮および電解質異常を認め，さらに肝機能異常

や高乳酸血症を併発していた。凝固能検査ではFDPおよびDダイマーが軽度上昇していたが，プロトロンビン時間や活性化部分トロンボプラスチン時間の延長はなく，血小板減少は認められなかった。動脈血液ガス分析は，同期式間欠的強制換気 (F_IO₂ 1.0, PEEP 10 cmH₂O, プレッシャーコントロール10 cmH₂O, 呼吸数15 /min, I/E比=1:2で，自発呼吸数27 /min, 1回換気量343 ml) にてpH 7.093, PaO₂ 56.8 mmHg, PaCO₂ 70.2 mmHg, HCO₃⁻ 12.9 mmol/lと，著明な低酸素血症およびアシドーシスを認めた。画像検査では全肺野に浸潤影を認め，右頭部に硬膜下血腫を合併していた (Fig. 1)。Murrayの肺損傷スコアは3.5であった。

ICU入室後経過：溺水による重症肺傷害に対して，抗菌薬 (タゾバクタム/ピペラシリン1.5 g/8 hr) およびシベレスタット (300 mg/day) の投与を開始した。肺泡リクルートメントが必要と考え，PEEPを15 cmH₂O，吸気プラトー圧を30 cmH₂O程度まで上げたが，酸素化は改善しなかった。人工呼吸モードを気道圧開放換気 (airway pressure release ventilation, APRV) に変更し，高圧相25 cmH₂O，低圧相0 cmH₂O，高圧相時間3.5 sec，低圧相時間0.4 secとしたが，P/F比は85.5，PaCO₂ 69.8 mmHgであった。そこでECMOの導入が検討されたが，抗凝固に伴う硬膜下血腫の増大が懸念された。そのため，ICU入室2時間後に硬膜下血腫の再評価を行い，明らかな増大がな

A case of sea water drowning with acute subdural hematoma successfully treated by an extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)

Satoko Ikeda^{*1}, Shinobu Sasaki^{*2}, Kenji Nanba^{*3}, Shinsei Saeki^{*3}

^{*1}Department of Anesthesia, ^{*2}Department of Clinical Engineering, ^{*3}Department of Intensive Care and Emergency Medicine, National Hospital Organization Iwakuni Clinical Center (1-1-1 Atago-machi, Iwakuni, Yamaguchi 740-8510, Japan)

J Jpn Soc Intensive Care Med 2013;20:279-80.

Fig. 1 Chest X-ray(a), chest CT(b) and brain CT(c) on ICU admission
(a) and (b) showed diffuse bilateral infiltration. Murray's lung injury score was 3.5.
(c) showed acute subdural hematoma on the right side (arrows).

いことを確認してからECMOを導入した。送血管を右大腿静脈から右心房に、脱血管を左大腿静脈から下大静脈に留置し、veno-venous(V-V) ECMOを開始した。活性化凝固時間(activated coagulation time, ACT)は180~200 secとなるように未分画ヘパリンを用いてコントロールした。ECMO開始によりP/F比は一気に上昇したが、その後低下し、再び緩徐に上昇していった。一方、PaCO₂は速やかに正常化した。これに伴い意識レベルが改善したため、ミダゾラムによる鎮静を行った。ECMO施行中は人工呼吸器設定条件を緩和しえたため、肺理学療法や肺分泌物の除去を積極的に行った。第7病日には自己肺のみで酸素化および換気が可能と判断され、ECMOを離脱した。その後人工呼吸器からも離脱し、第19病日、ICUを退室した。

考 察

本症例では、ガス交換可能な肺胞が極めて少なかったため(Fig. 1b)、当初より人工呼吸管理に難渋したが、軽微ながらも硬膜下血腫を合併しており、容易にECMOの導入には踏み切れなかった。そのため、PEEPを15 cmH₂O、吸気プラトー圧を30 cmH₂Oまで上げ、APRVを試みたが、呼吸状態は改善せず、人工呼吸管理に限界を感じた。また、高二酸化炭素血症による頭蓋内圧上昇が長引けば、本症例の脳症に悪影響を与えることも考えられた。そこで頭部CTの再検査を行い、硬膜下血腫の明らかな増大は認められなかったことやご家族がECMOを強く希望されたことなどから、最終的にECMOを決断した。

Frieseneckerらは頭部外傷を伴うARDSにおいてECMOを施行し、ACTを150 secに維持したが、神経学的合併症は認められなかったと報告している²⁾。彼

らはヘパリンコーティングした人工肺を使用していたが、さらに出血傾向が強い症例では、抗凝固を未分画ヘパリンからメシル酸ナファモスタットに変更した報告もみられる³⁾。本症例では、ECMO導入時にヘパリンコーティングした人工肺を用意することができず、導入4日後からの使用となった。抗凝固は未分画ヘパリンで行ったが、出血のリスクを軽減させるためにはメシル酸ナファモスタットに変更すべきであったかもしれない。本症例のように救命のためにやむをえずECMOを施行する場合には、出血の程度を見極めるとともに、出血を減らす工夫を最大限に行うことが重要である。また、本治療の有効性は確立されたものではなく、重篤な合併症も起こりうることから、当面はECMOに充分習熟した施設での施行が望ましいと考えられる。

本稿の要旨は、第29回日本集中治療医学会中国四国地方会(2012年、倉敷)にて発表した。

なお、本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

文 献

- 1) Marasco SF, Lukas G, McDonald M, et al. Review of ECMO (extra corporeal membrane oxygenation) support in critically ill adult patients. *Heart Lung Circ* 2008;17 Suppl 4:S41-7.
- 2) Friesenecker BE, Peer R, Rieder J, et al. Craniotomy during ECMO in a severely traumatized patient. *Acta Neurochir (Wien)* 2005;147:993-6.
- 3) 金沢幸夫, 吉野泰啓, 佐藤志以樹, 他. 抗凝固剤としてメシル酸ナファモスタットを用いたECMOの経験. *日小外会誌* 1995;31:191-7.

受付日2012年 4月16日
採択日2012年 8月16日