

室内で発症した高齢者の偶発性 高度低体温症の1例

たけの あゆむ きじま つね たか なが み た いち
竹野 歩 木島 庸貴 永見 太一
こいけ たか し ほつ た ゆき え た なか たか あき
小池 尚史 堀田 優希江 田中 孝明
おきもと たみ お こ たに のぶ ひろ に しな まさ よし
沖本 民生 小谷 暢啓 仁科 雅良

キーワード：偶発性低体温症, after drop, rewarming shock

要 旨

偶発性低体温症は寒冷暴露により深部体温が低下した状態である。高齢者においては室内での発症が多く死亡率も高い。症例は90歳の女性で、室内で倒れており深部体温は膀胱温24.9℃と高度低体温症に陥っていた。加温輸液と温風ブランケットによる復温、全身管理により救命することができた。循環の保たれた高度低体温症の治療は、加温輸液と体表加温による治療を行い、全身状態や治療の反応性に応じてさらに侵襲の高い加温方法を試みるのがよいと考えられる。室内発症の場合は突然何らかの原因で倒れ寒冷暴露により低体温に陥る症例のほか、緩徐に低体温が進行する症例もある。冬季に高齢者を診察する場合、低体温症も考慮することで早期に発見することができると考えられる。

はじめに

偶発性低体温症は寒冷暴露により深部体温が35℃以下に低下した状態である。意識障害、肝・腎機能障害、凝固異常、横紋筋融解、致死性不整脈など全身の様々な症状を引き起こすことがあり^{1,2)}、復温、全身管理を要する病態である。高齢者は体温調節能が低下しているため低体温になりやすく室内での発症も多い³⁾。今回われわれは室内で発

症した高度低体温症の高齢者の1例を経験し、加温輸液と温風ブランケットによる復温、全身管理により救命することができたので報告する。

症 例

患者：90歳，女性

主訴：意識障害

既往歴：高血圧症，骨粗鬆症，認知症。

生活歴：飲酒，喫煙なし。

生活状況：長男夫婦と同居。ADL (activities of daily living) が低下してきていたが身の回りのことは自分で行い，家族とのコミュニケーション

Ayumu TAKENO et al.

島根大学医学部附属病院救命救急センター

連絡先：〒693-8501 出雲市塩冶町89-1

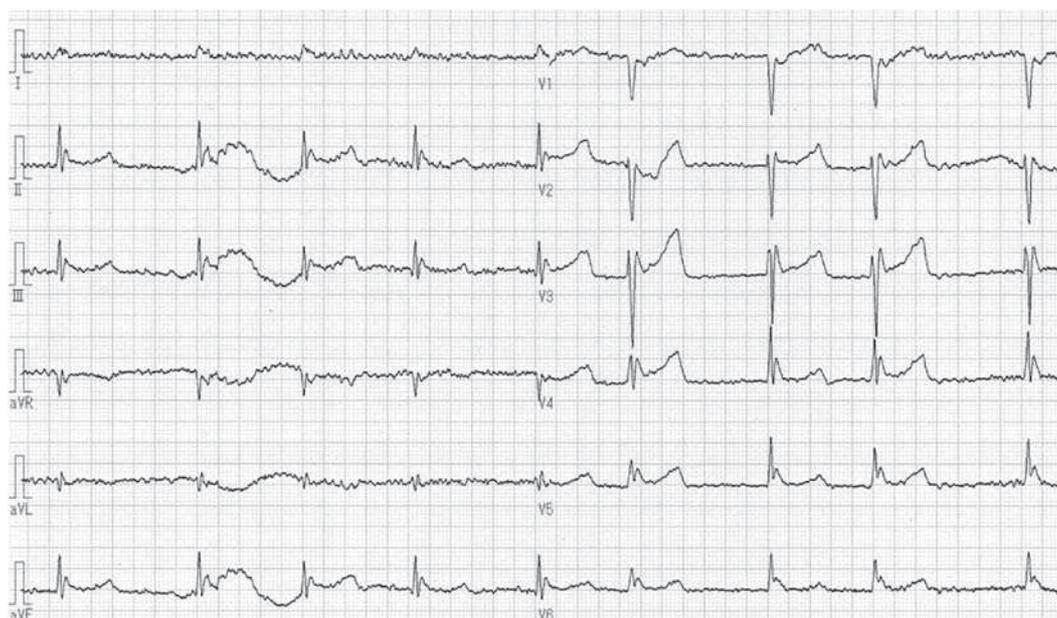


図1 心電図 (当院搬送時)

は乏しかった。

現病歴：冬の某日、午前7時30分に自室で動いているところを家人が確認していた。12時頃に訪室すると、こたつに入った状態で動かなくなっていた。こたつやエアコンの電源は入っておらず、体が冷たくなっていた。救急要請し当センターに搬送された。

来院時身体所見：意識レベルは GCS 8 (E4 V1

M3)。瞳孔は両側 3 mm で対光反射は鈍かった。

四肢の動きが見られた。血圧 126/104 mmHg, 脈拍 52/分, 心電図は心房細動で J 波を認めた (図1)。深部体温は膀胱温で 24.9℃ と高度低体温症であった。

来院時検査所見 (表1)：血液一般検査では血球3系統とも基準範囲内であった。血液生化学検査では AST, LDH が増加し, CK は 2823 U/L と

表1 搬送時検査所見

《血液一般》		《生化学》		《動脈血ガス分析》 (O2 5L投与下)	
WBC	5820 / μL	TP	6.8 g/dL	pH	7.261
RBC	397 × 10 ⁴ / μL	Alb	3.6 g/dL	PCO ₂	45.3 mmHg
Hb	11.9 g/dL	T.Bil	0.7 mg/dL	PO ₂	193.0 mmHg
PLT	17.6 × 10 ⁴ / μL	AST	85 U/L	HCO ₃ ⁻	19.7 mmol/L
《血液凝固》		ALT	27 U/L	BE	-6.7 mEq/L
PT(sec)	12.8 sec	LDH	496 U/L	Lac	13.0 mg/dL
PT(%)	83.0 %	CK	2823 U/L	《内分泌学的検査》	
APTT	29.8 sec	BUN	54.1 mg/dL	ACTH	125.3 pg/mL
Fib	369 mg/dL	Crea	0.80 mg/dL	Cortisol	39 μg/dL
FDP	5.8 μg/mL	Na	138 mEq/L	TSH	5.67 μU/mL
		K	5.3 mEq/L	FT4	1.9 ng/dL
		Cl	101 mEq/L	FT3	2.0 pg/mL
		CRP	0.82 mg/dL		
		HbA1c	5.3 %		
		PG	104 mg/dL		

著明に増加していた。BUN/Cr 比 67.6 (BUN 54.1 mg/dL, Cr 0.80 mg/dL) と高値であり、脱水や腎血流低下が示唆された。低血糖や甲状腺機能低下、副腎皮質機能低下は認めなかった。血液ガス分析では代謝性アシドーシスを認めた。頭部 CT では異常はなかった。

治療経過：高度低体温症のため High Care Unit に収容し、膀胱温のモニターを継続しながら温風ブランケット及び 39℃に加温した輸液（細胞外液）で復温を行った。復温開始 1 時間後には深部体温が 25.8℃に上昇し発語が見られるようになった。復温開始後に収縮期血圧 70 mmHg 前後に低下し、エコーでは下大静脈の虚脱を認めた。Rewarming shock が考えられたため、輸液速度を速め 3 時間で 1500 mL の加温輸液を行った。治療開始 4 時間15分後、体温 32.5℃まで上昇したがこの時も動脈血圧 68/46 mmHg と低かった。ドパミンの持続投与を 7.7 μ g/kg/min で開始し収縮期血圧 100 mmHg 以上に安定した。尿量は 1500-2400 mL/日と保たれていた。復温後の心電図では心房細動から洞調律に復帰し、J 波は消失した。血圧などをみながらドパミンを漸減し第 3 病日に終了した。第10病日の血液検査では AST, CK, BUN, Cr などいずれも正常化した。意識は入院前のレベルに改善し食事摂取も良好となり、第14病日に独歩で退院した。

考 察

偶発性低体温症は寒冷暴露により深部体温が 35℃以下に低下した状態であり、軽度 (32~35℃)、中等度 (28~32℃)、高度 (28℃未満) に分類される⁴⁾。本症例は来院時の深部体温が 24.9℃と高度低体温症であった。

偶発性低体温症は高齢者に多く、2002年にアメ

リカにおいて低体温で死亡した患者の 52% が 65 歳以上であったと報告されている³⁾。この原因として、高齢者では温度感覚の低下、熱産生の減少、温度変化に対する血管収縮・拡張の調節が起これにくいこと、暖房をつけるといった体温調節行動が起これにくいことなど、体温調節能が低下していることが挙げられる^{5,6)}。さらに高齢者では、低体温をきたす危険因子である内分泌疾患、糖尿病、栄養不良、心疾患、神経疾患、活動性の低下¹⁾などが多く認められ、これらにより体温低下をきたしやすい。本症例では内分泌疾患、糖尿病、心疾患などの要因は認めなかったが、認知機能低下や活動性低下が関与したと考えられた。

偶発性低体温症は冬季の山中での遭難や冷たい川への転落など、屋外で発症するイメージが一般的だが、室内での発症も相当数認められる。本邦においては偶発性低体温症 32 例中 28 例 (87%) が室内発症であったとの報告がある⁷⁾。この室内発症の偶発性低体温症は高齢者に多い^{8,9)}。Woodhouse らは室内発症の低体温症は高齢、独居に多く見られ、また暖房器具をつけず薄着で床に倒れている症例が多かったと報告した⁸⁾。Woodhouse らは、さらに健康な被験者の体温、代謝を測定した結果を併せ、高齢者が低体温に陥るモデルを、薄着で室内にいる際に何らかの原因で床に倒れ、独居のため発見が遅れて低体温症を発症する、と示した⁸⁾。Mégarbane らもこのモデルを支持する結果を報告している⁹⁾。

しかし、本症例は高齢者の室内発症であるが、発症様式は異なっていると考えられる。本症例は朝に動いているところを目撃され、その数時間後に意識レベルが低下し深部体温 24.9℃で搬送された。この数時間の中に正常体温から高度の低体温へと進行したとは考えにくい。おそらく前述のモ

デルとは異なり、徐々に低体温が進行していたのではないと思われる。渡邊らは偶発性低体温症は高齢者、認知症、精神疾患のある患者が多かったと報告している⁷⁾。これらの患者は自分で症状を訴えたり、暖房をつける、厚着をするといった体温調節を行う能力が低く低体温が進行しやすいと考えられる。本症例も認知機能の低下や、家族とのコミュニケーションが少なかったこともあり、症状に気付かれることなく低体温が進行したと考えられた。緩徐に低体温が進行した症例ではかかりつけ医に認知機能や活動低下などで受診することもあると考えられる¹⁰⁾。冬季に高齢者のはっきりとしない愁訴をみた場合には偶発性低体温症も考慮し、早期発見に努めると同時に、本人や家族に十分保温するように啓発することが偶発性低体温症の重症化防止に有用であろう。

治療について、復温方法としては保温 (passive external rewarming), 体表加温 (active external rewarming), 中枢加温 (active internal rewarming) に分けられる⁴⁾。保温は患者自身の熱産生で復温する方法であるが、中等度から高度低体温症や循環動態が保たれていない症例では早期に改善させることができず、体表加温や中枢加温が必要となる¹⁾。低体温で心拍停止の症例では経皮的心肺補助装置 (PCPS: percutaneous cardiopulmonary support) や膜型人工肺補助体外循環 (ECMO: extracorporeal membrane oxygenation) などによる循環動態の安定化と中枢加温が必要となる⁴⁾。一方、本症例のような循環の保たれた高度低体温の治療については一定のコンセンサスは得られていない。高度低体温症において、体表加温では冷却された血液が深部に流れ込み体温がさらに低下する after drop が起こる可能性が指摘されている^{1,10)}。しかし、本症例で用いた温風ブ

ランケット (active external rewarming) と加温輸液 (active internal rewarming) でも after drop は見られず有効な治療であったとの報告もある^{11,12)}。また、温水による膀胱洗浄、胃洗浄、胸腔・腹腔洗浄などの中枢加温は侵襲的で感染や出血などのリスクも伴い、手技も煩雑であるといったデメリットがある。温風ブランケットと加温輸液による復温は簡便で広く行われている方法であり、実際の臨床ではまずこの方法で復温し、不十分であれば他の中枢加温を試みることが多い⁴⁾。本症例でも after drop なく復温することができた。復温中に見られる他の有害事象として、血管拡張に伴う rewarming shock がある。本症例でも収縮期血圧 60 mmHg 台に低下し急速輸液を行った。また、復温後にも血圧が低値で推移したためカテコラミンを使用し改善した。偶発性低体温症では心室細動など致死性不整脈の危険が高い⁴⁾、本症例では認めなかった。

偶発性低体温症による死亡率は12-80%と報告により大きく異なっている¹³⁾。これは偶発性低体温症の原因、年齢、発生状況など背景が様々であるためと考えられる。偶発性低体温症では高齢であればあるほど死亡率が高い^{13,14,15)}。この他にも体温が低い、乳酸値上昇、INR 延長、pH 低値、Pco₂ 上昇¹⁴⁾ や simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) が相関したと報告がある¹³⁾。つまり全身状態が悪いほど死亡率が高く、これは高齢者一般に当てはまりやすい。本症例は高齢であったが、心疾患や腎不全・肝不全がなく、糖尿病、甲状腺機能低下といった基礎疾患も認めず、もともとの生理的機能が良好であったため、全身状態の悪化が少なかったことが救命につながったのではないかと考えられた。また、家人に早期に発見され病院に搬送されたことも良い転帰につな

がったのではないかと考えられた。

結 語

高齢者は室内で偶発性低体温症に陥ることがある。緩徐に低体温が進む例があり、冬季に高齢者を診察する際には偶発性低体温症の可能性を考慮

する必要がある。高齢者の高度低体温症においても循環動態が安定している場合には加温輸液、温風ブランケットなどの体表加温が簡便で有効な治療であり、治療への反応性や全身状態を見て適宜他の治療も考慮する必要がある。

文 献

- 1) Danzl DF, Pozos RS. Accidental hypothermia: N Engl J Med, 331: 1756-1760, 1994
- 2) Larach MG. Accidental hypothermia: Lancet, 345: 493-498, 1995
- 3) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Hypothermia-related deaths--United States, 2003-2004: Morb Mortal Wkly Rep, 54: 173-175, 2005
- 4) Soar J, Perkins GD, Abbas G, Alfonzo A, Barelli A, Bierens JJ, Brugger H, Deakin CD, Dunning J, Georgiou M, Handley AJ, Lockey DJ, Paal P, Sandroni C, Thies KC, Zideman DA, Nolan JP. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution: Resuscitation, 81: 1400-1433, 2010
- 5) 岩本俊彦. 高齢者の体温と低体温: Geriatric Medicine, 52: 88-89, 2014
- 6) 赤坂威史. 高齢者の体温管理: ICUとCCU, 31: 771-778, 2007
- 7) 渡邊洋平, 入江洋正, 高田忠明, 尾崎 萌, 堤 茂高, 伊賀知也, 野口貴代, 山下茂樹. 偶発性低体温症32例の検討: 倉敷中央病院年報, 75: 53-56, 212
- 8) Woodhouse P, Keatinge WR, Coleshaw SR. Factors associated with hypothermia in patients admitted to a group of inner city hospitals: Lancet, 2: 1201-1205, 1989
- 9) Mégarbane B, Axler O, Chary I, Pompier R, Brivet FG. Hypothermia with indoor occurrence is associated with a worse outcome: Intensive Care Med, 26: 1843-1849, 2000
- 10) McCullough L, Arora S. Diagnosis and treatment of hypothermia: Am Fam Physician, 70: 2325-2332, 2004
- 11) Steele MT, Nelson MJ, Sessler DI, Fraker L, Bunney B, Watson WA, Robinson WA. Forced air speeds rewarming in accidental hypothermia; Ann Emerg Med, 27: 479-484, 1996
- 12) Kornberger E, Schwarz B, Lindner KH, Mair P. Forced air surface rewarming in patients with severe accidental hypothermia: Resuscitation, 41: 105-111, 1999
- 13) Vassal T, Benoit-Gonin B, Carrat F, Guidet B, Maury E, Offenstadt G. Severe accidental hypothermia treated in an ICU: prognosis and outcome: Chest, 120: 1998-2003, 2001
- 14) van der Ploeg GJ, Goslings JC, Walpoth BH, Bierens JJ. Accidental hypothermia: rewarming treatments, complications and outcomes from one university medical centre: Resuscitation, 81: 1550-1555, 2010
- 15) Silfvast T, Pettilä V. Outcome from severe accidental hypothermia in Southern Finland--a 10-year review: Resuscitation, 59: 285-290, 2003