

脳低体温療法の導入時間に影響する要因の分析

集中治療部 ○高嶋優花 潮津千雅 永井千賀子 片瀬智子
小高真由美 田中三千代
キャリア開発センター 栗原早苗
金沢大学医薬保健研究域保健学系 大桑麻由美

Key Word：脳低体温療法、導入時間、CPA 蘇生後

Ⅲ. 研究方法

はじめに

脳低体温療法は、脳の温度を低く保つことにより、心肺停止 (cardiopulmonary arrest: 以下 CPA とする) 蘇生後の損傷を受けた脳に二次的に発生する脳虚血、脳浮腫や頭蓋内圧亢進を予防し脳保護を目的に行われる治療法である¹⁾。

心拍再開後、目標温度 (34.0 ± 0.5 度) までの到達時間である脳低体温療法導入時間をいかに短縮するかが神経学的予後に大きな影響があると言われていいる。特に、導入時間を 6 時間 (360 分) 以内とすることが重要であり、近年脳温を早く目標温に到達させる研究が進んでいる²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。しかし、現状では確立された方法はなく施設により管理方法に違いがある。

所属施設では CPA 蘇生後の脳低体温療法の際に冷却ブランケット (Medi-thermⅢ®) を用いて脳温を低下させている。これは、冷却水を循環させたブランケットで体表面を冷却する装置である。冷却ブランケット装着から目標温度到達までに時間を要する症例があり、温度管理を担当する看護師は、日々コントロールの難しさを感じている。

そこで今回、脳低体温療法導入時間の実態を調査し、導入時間に影響する要因を明らかにすることで、脳低体温療法導入に必要な看護介入の方法を探索し、早期に目標温度まで到達するための看護ケアを確立したいと考えた。

I. 目的

脳低体温療法導入の温度管理における現状を把握し、導入時間に影響する要因を明らかにする。

Ⅱ. 用語の定義

導入時間：心拍再開後目標温度までの到達時間

目標温度：中枢温が 34.0 ± 0.5 度であること

1. 研究デザイン：

関係探索研究、後ろ向き調査

2. 対象：

平成 20 年 4 月 1 日～平成 22 年 3 月 31 日の間に当院集中治療室で脳低体温療法を施行した患者のうち、体外循環を施行した患者、及び入室時から低体温の患者を除いた 15 名。

3. 研究期間：

平成 22 年 8 月 4 日から平成 22 年 9 月 30 日まで

4. 場所：集中治療室

5. データ収集方法：

文献や成書を元に、体温変化に影響する要因として、患者側因子 (身長・体重・体表面積・年齢・蘇生時間・体温・シバリングの有無・鎮静状況・循環動態・循環作動薬の使用の有無)、医療者側因子 (クーリング方法・体位変換・胃洗浄施行の有無・検査や処置の有無)、環境因子 (個室・多床室) を電子カルテより収集した。

6. 分析方法：

従属変数を冷却開始から目標温度到達までの時間、独立変数を体温変化に影響する要因とした。独立変数は連続変数と名義変数に分類し、連続変数は Spearman の順位相関係数にて相関係数を求め、名義変数は Mann-whitney の U 検定を行った。統計ソフトは、PASW(statistics18)を使用した。

r (相関係数) は ± 0.3 をもって弱い相関があるとした。p 値は 5% (0.05) 未満であれば統計学的に有意であるとした。

7. 倫理的配慮：

疫学的研究の観察研究を実施するにあたり、金沢大学附属病院正面玄関に、当該研究実施について内容を記した書面を掲示した。内容は、研究目的、方法、個人情報保護すること、研究に得ら

れた情報は連結可能匿名化し、厳重に保管すること、不参加でも不利益を被らないことを記載した。尚、本研究は平成 22 年度金沢大学医学倫理委員会の承認を得た。

IV. 結果

1. 対象の背景

対象患者 15 名のうち男性は 8 名、女性は 7 名であった。年齢は、10 代 1 名、20 代 2 名、40 代 2 名、50 代 2 名、60 代 7 名、70 代 1 名であり、平均 53.3 (SD11.8) 歳であった。

CPA に至る原因は、急性心筋梗塞 (AMI)、心疾患による心室細動 (Vf)、自殺による縊頸等であった (表 1)。

2. 脳低体温療法の現状

対象患者 15 名の心肺停止から目標温度到達時間は平均 522.8 (SD149.6) 分で、そのうち①心肺停止から心拍再開時間は平均 29 (SD21.8) 分②心拍再開から ICU 入室時間は平均 216.7 (SD108.7) 分③ICU 入室から冷却開始時間平均 18.6 (SD37.9) 分④冷却開始から目標温度到達時間は平均 276.1 (SD95.8) 分であった (図 1)。

対象患者 15 名の脳低体温療法導入時間は平均 497.7 (SD153.1) 分であり 6 時間以内に導入完了できていた患者は 1 名であった。

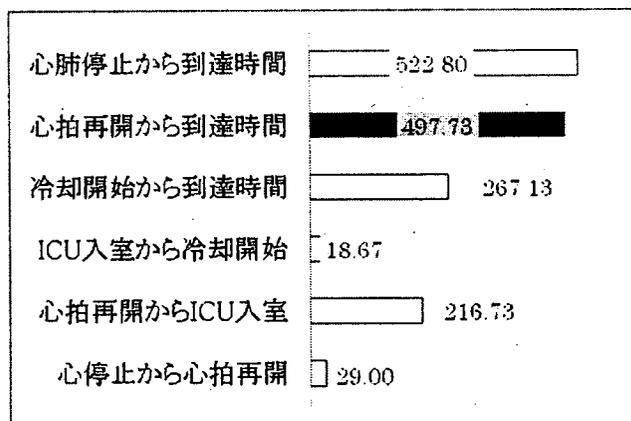


図 1 心停止から目標温度到達時間までの内訳 (分)

神経学的に回復し自宅に退院した患者は 6 名であった。

3. 導入時間に影響する要因

連続変数では、年齢・BMI・入室時採血データ (WBC) に弱い負の相関をみとめ、救急部体温・ICU 入室時体温・採血データ (CRP) に弱い正の相関をみとめた (表 2)。

名義変数では、対光反射のみに有意差をみとめた。(表 3)

表 1. 対象患者

	性別	年齢	原因疾患	既往	転帰	回復状況
A	男	64	虚血性心疾患による Vf	肺がん・脳梗塞	転院	意識疎通困難、四肢筋力低下
B	男	57	拡張型心筋症による Vf	HT・脳梗塞	自宅退院	意識レベル改善、ADL 自立
C	男	43	縊頸	うつ病	自宅退院	せん妄、ADL 自立
D	女	47	縊頸	乳がん、抑うつ状態	死亡 (原疾患)	軽度記憶力低下
E	女	65	不明	心不全・もやもや病	死亡	意識レベル改善なし
F	女	17	肥大型心筋症による Vf	なし	自宅退院	意識レベル改善、ADL 自立
G	女	24	縊頸	うつ病	死亡	意識レベル改善なし、運動なし
H	男	70	AMI による Vf	DM・高脂血症・HT	転院	左不全麻痺
I	男	53	虚血性心疾患による Vf	喘息	転院	意識レベル改善なし、運動なし
J	女	60	AMI による Vf	なし	転院	意識レベル改善なし、運動なし
K	男	63	AMI による Vf	DM・ASO	自宅退院	意識レベル改善、ADL 自立
L	男	62	緊張性気胸	肺がん	自宅退院	意識レベル改善、ADL 自立
M	女	69	AMI による Vf	なし	死亡 (急変)	意識レベル改善、四肢麻痺なし
N	男	60	AMI による Vf	なし	自宅退院	意識レベル改善、ADL 自立
O	女	28	冠動脈解離による Vf	周産期	自宅退院	意識レベル改善、ADL 自立

V. 考察

1. 脳低体温療法の現状

脳低体温療法では導入時間をいかに短縮するかが神経学的予後に大きな影響があるといわれており、近年ではさらに短縮し4時間以内の導入完了を推奨する報告もある²⁾。今まで所属施設では、導入完了までに実際にどのくらい要しているか把握できていなかったが、約500分要しており、大幅に目標時間から逸脱している現状が明らかになった。

導入に要する時間を区分すると、救急搬送から救急部で要する時間、ICUに入室後に要する時間に大別できる。救急部では心肺蘇生や検査、ライン確保などの処置、家族へのインフォームド・コンセントなどが行われ、200分以上を要している。

ICU入室後はライン挿入やモニタリング開始、冷却ブランケットのセッティングなどが行われ、実際に冷却を開始するまでに20分近くを要している。さらに冷却開始から目標温度到達までに260分以上要しており、速やかに低体温導入ができていない。一因には心拍再開から早期に脳低体温導入が必要であることをスタッフが十分意識できていないことや、作業手順にばらつきがあること、又患者の循環動態が不安定であることなどが考えられる。

これまでは、冷却開始後に体温低下しない場合に追加で氷枕や冷水胃洗浄の処置を実施していた。しかし、今後は入室時からすぐに積極的な冷却を行えるように、冷却ブランケットの早めの冷却準備、氷枕の準備など、脳低体温療法時における入室準備として、統一された手順が必要であると考える。また、心拍再開からの経過時間を意識した部署間および医師との連携を行い、早期導入完了を目指した管理が行えるように体制を構築していくことが必要である。

2. 導入時間に影響する要因

一般に体温の上昇要因には、①エネルギー代謝②身体の調節機構(睡眠・日内リズム・運動・性周期・気候順化)③サーカディアンリズム④運動に伴う熱産生が関係している⁶⁾。研究前の予測として、代謝の活発な若年者や、体温が奪われにくい肥満者、身体の動きが活発な者、室温調節の有無に導入時間遅延との関係性が認められるのではないかと考えた。

今回の結果では Spearman の順位相関係数において、救急来院時およびICU入室時の体温に導入時間との弱い正の相関をみとめ、年齢に弱い負の相関をみとめた。この結果に注目すると、冷却前の体温が高い場合、若年者の場合には導入完了までに時間がかかる可能性があると考えられる。

次に Mann-whitney のU検定において、対光反射がある場合、導入の平均時間が有意に高かった($p < 0.05$)ため、対光反射がある場合には導入に時間がかかる可能性があることがわかった。

しかし、いずれの検定でも症例数が少ないことから、有意な相関を認めるものがなく、要因を明らかにすることはできなかった。このため、今後症例数を増やして、研究を進めていく必要がある。

VI. 結論

1. 脳低体温導入時間は目標の6時間から逸脱しており、導入時間短縮のために救急部・ICU間での連携が必要である。
2. ICU入室後、積極的な冷却が行えるように統一した手順が必要である。

引用文献

- 1) 板谷恵美：軽度低体温療法の体温管理と看護, *Emergency care*, vol.18, no.2, p92-98, 2005.
- 2) 低体温療法 UP TO DATE <http://imimed.jp/temperature/> (2010.06.30 閲覧)
- 3) Safar.P et al: CEREBRAL Resuscitation Potentials for cardiac arrest, *Crit Care Med*, 30(SUPPL), p140-144, 2002.
- 4) 森健太郎：動物実験からみた脳低体温療法の問題点とその対策, *Neurosurg Emerg* 11, p127-132, 2006.
- 5) 木下浩作：脳低体温療法の適応と管理上の留意点, *医学の歩み*, Vol.216, No.2, 2006.
- 6) 小澤清司：標準生理学第7版, 医学書院, p860-900, 2009.

表2 連続変数 (Spearman の順位相関係数) 相関係数 (r) と有意確率 (p)

因子		r	p	因子		r	p
患者	年齢	-0.317	0.250	身長	0.070	0.828	
	体重	-0.127	0.651	BMI	-0.301	0.341	
	体表面積	-0.067	0.837	救急部 GCS	0.249	0.371	
	ICU入室時 SAS	-0.011	0.970	瞳孔径 (R/L)	0.335	0.223	
	救急部体温	0.370	0.193	救急部 (ABPs/d)	0.016/0.037	0.955/0.897	
	救急部 (HR)	-0.184	0.511	ICU入室時体温	0.331	0.228	
	ICU入室時 (ABPs/d)	-0.046/-0.044	0.872/0.877	ICU入室時 (HR)	0.172	0.540	
	ICU入室時 (CO/CCI)	-0.143/-0.181	0.736/0.668	ICU入室時 (Pas/d)	0.285/0.621	0.458/0.074	
	入室時血ガス (PH)	0.005	0.985	入室時血ガス (PaO2)	-0.173	0.537	
	入室時 (PaCO2)	0.261	0.348	入室時 (Lac)	-0.163	0.562	
	入室時 (BS)	0.046	0.872	採血データ (Hb)	0.048	0.864	
	採血データ (HcT)	0.032	0.909	採血データ (NH3)	-0.291	0.385	
	採血データ (Cr)	-0.166	0.553	採血データ (BUN)	-0.120	0.699	
	採血データ (WBC)	-0.313	0.256	採血データ (CRP)	0.364	0.182	
	採血データ (TP)	-0.037	0.897	採血データ (Alb)	0.190	0.497	
	医療者	心肺停止から心肺蘇生時間	-0.205	0.524	心肺停止から心肺再開時間	0.038	0.901
心肺停止からICU入室までの時間		-0.002	0.095	ICU入室から冷却開始時間	0.089	0.751	
レス設定 (PEEP)		0.195	0.486	レス設定 (FiO2)	0.226	0.418	

表3 名義変数 (Mann-whitney の U 検定) 有意確率 (p)

因子		度数	平均値 (導入時間)	p	因子		度数	平均値 (導入時間)	p	
患者	性別	男 8	269.00	0.562	シバリング	あり 5	325.60	0.057		
		女 7	265.00			なし 10	237.90			
	IABP	あり 2	232.50	0.234		痙攣	あり 5		284.40	0.624
		なし 13	272.46				なし 10		258.50	
	バックング	あり 11	263.55	-		自発呼吸	あり 12		288.50	0.563
		なし 2	230.00				なし 3		261.67	
対光反射 (R/L)	あり 12	299.33	0.014							
	なし 3	138.33								
医療者	鎮静剤	あり 15	-	-	筋弛緩剤	あり 15	-	-		
		なし 0				なし 0				
	アミノ酸点滴	あり 2	295.00	0.497	循環作動薬	あり 7	239.57	0.354		
		なし 13	262.85			なし 8	291.25			
	レス加湿	あり	274.08	-	クーリング追加	あり 6	310.33	-		
		なし	359.00			なし 3	170.00			
	体位交換	あり 12	264.17	0.885	消拭	あり 1	270.00	1.000		
		なし 3	279.00			なし 14	266.93			
体重測定	あり 5	229.40	0.327	胃洗浄	あり 3	353.33	0.060			
	なし 10	286.00			なし 12	245.58				
検査	あり 11	260.91	0.647	処置	あり 10	253.70	0.426			
	なし 4	284.25			なし 5	294/00				
環境	個室	あり 5	283.60	0.624						
		なし 10	258.90							