

低体温療法

どうやって患者を冷やす？

(2009年2月)

医療従事者向けWEBマガジン int

低体温療法

※文献・資料引用については、メディバンス社より許諾済

トピック

- ・低体温に関する文献のレビュー
- ・新しい 2005AHA ガイドライン
- ・プロトコル進歩の構成要素とプログラムの開始
- ・冷却方法

低体温療法

既に公表されたデータは、動物モデルの心停止および脳卒中において中等度低体温の使用をサポートしている。

低体温のメカニズム

- ・低体温はゆっくりと脳代謝を低下させ、その結果、酸素消費量を減らし、無酸素による大脳損傷に次いで神経毒 (glutamate) のリリースを抑える。
- ・低体温がニューロン死のスローダウンにどのように影響するかについて、動物での研究が続いている。

低体温のレベル

- ・超低体温 : $< 12^{\circ} \text{C}$
- ・重度低体温 : $13-25^{\circ} \text{C}$ — 術中の循環停止中に臨床的に使用される
- ・中等度低体温 : $26-32^{\circ} \text{C}$
- ・軽度低体温 : $33-36^{\circ} \text{C}$ — クリチカルケアでの症例に使用される

「認知度が高まり、臨床使用も増加」 Calver P. et al. RN May 2005

背景

- ・二つの個別の研究において、軽度低体温の導入によって心停止後の神経学的回復のチャンスが増すことが示されている。
- ・これらの文献は NEJM 2002 に発表され、心停止後の低体温使用を推奨する新しい AHA ガイドライン にその基礎を提供した。

The New England Journal of Medicine

Copyright © 2002 by the Massachusetts Medical Society

VOLUME 346

FEBRUARY 21, 2002

NUMBER 8



MILD THERAPEUTIC HYPOTHERMIA TO IMPROVE THE NEUROLOGIC
OUTCOME AFTER CARDIAC ARREST

THE HYPOTHERMIA AFTER CARDIAC ARREST STUDY GROUP*

- ・心停止後の低体温の研究グループ (HACA)
- ・ヨーロッパ5ヶ国において 275 人の患者をランダムに抽出

ヨーロッパでの研究に含まれるクライテリア

ヨーロッパでの研究に含まれるクライテリア

- ・年齢 >18 歳
- ・VF あるいは無灌流頻拍
- ・初めの 60 分以内に心拍再開
- ・心拍再開後、30 分間、バイタルサインは安定
- ・N=137 低体温グループ N=138 通常体温グループ
- ・目撃者のある心停止症例
- ・5~15 分以内の救急対応等
- ・無作為化前、声かけに反応しない

ヨーロッパのプロトコルの詳細

- ・鎮静剤 - ミダゾラム、フェンタニール、パンクロニウム
- ・24 時間の冷却
- ・全ての患者で 3 日間の生命維持
- ・その他の患者では治療を中止
- ・MAP は 80 mmHg に維持
- ・8 時間の再加温
- ・痛みに対する応答がある患者は 7 日間

ヨーロッパでの研究 - 冷却方法

ヨーロッパでの HACA Study: 冷たいエア + 氷



ヨーロッパでのトライアルの結果

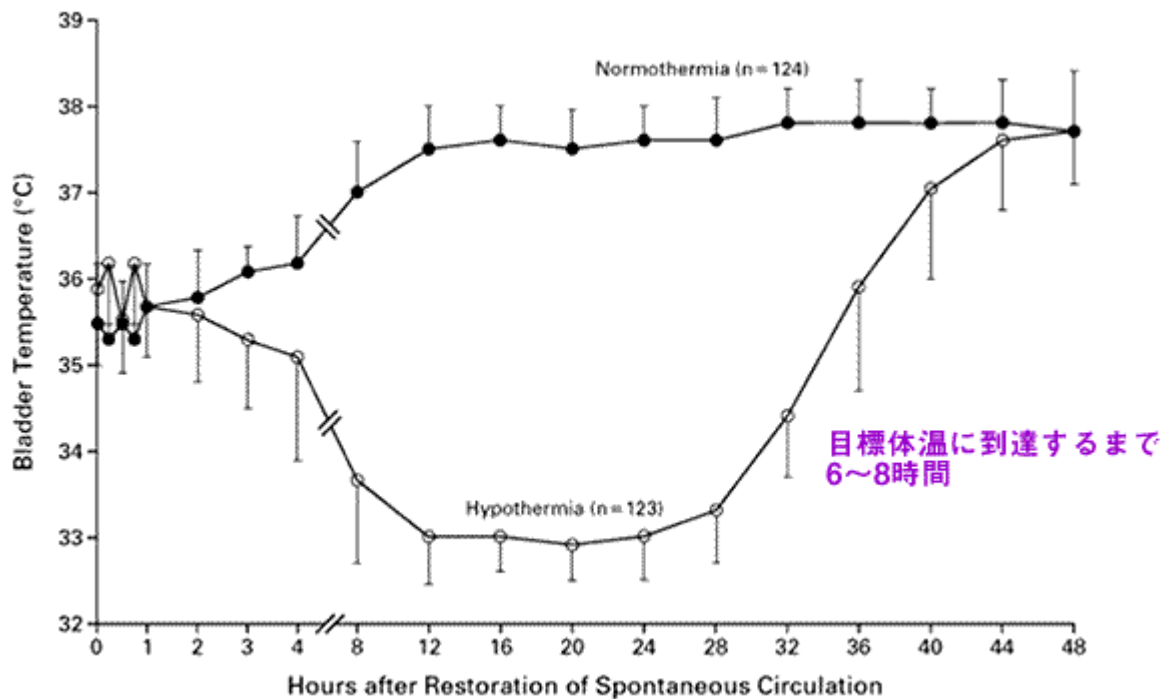
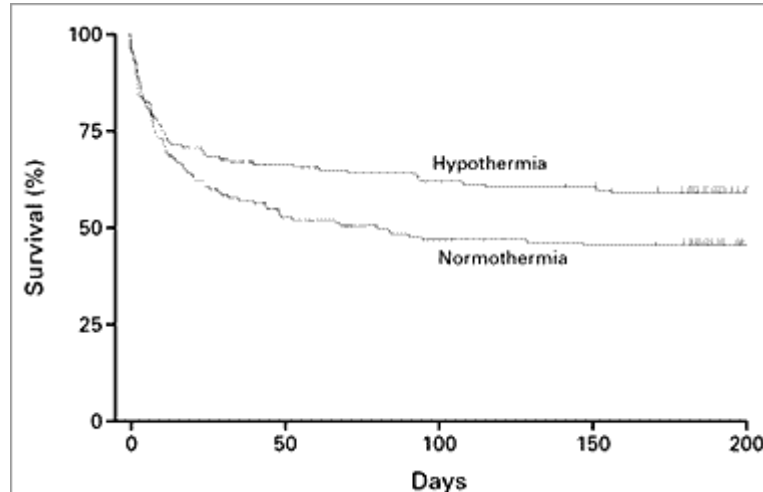


TABLE 2. NEUROLOGIC OUTCOME AND MORTALITY AT SIX MONTHS.

OUTCOME	NORMOTHERMIA	HYPOTHERMIA	RISK RATIO (95% CI)*	P VALUE†
	no./total no. (%)			
Favorable neurologic outcome‡	54/137 (39)	75/136 (55)	1.40 (1.08–1.81)	0.009
Death	76/138 (55)	56/137 (41)	0.74 (0.58–0.95)	0.02



ヨーロッパのトライアルにおける合併症

TABLE 4. COMPLICATIONS DURING THE FIRST SEVEN DAYS AFTER CARDIAC ARREST.*

COMPLICATION	NORMOTHERMIA	HYPOTHERMIA
	no./total no. (%)	
Bleeding of any severity†	26/138 (19)	35/135 (26)
Need for platelet transfusion	0/138	2/135 (1)
Pneumonia	40/137 (29)	50/135 (37)
Sepsis	9/138 (7)	17/135 (13)
Pancreatitis	2/138 (1)	1/135 (1)
Renal failure	14/138 (10)	13/135 (10)
Hemodialysis	6/138 (4)	6/135 (4)
Pulmonary edema	5/133 (4)	9/136 (7)
Seizures	11/133 (8)	10/136 (7)
Lethal or long-lasting arrhythmia	44/138 (32)	49/135 (36)
Pressure sores	0/133	0/136

INDUCED HYPOTHERMIA AFTER OUT-OF-HOSPITAL CARDIAC ARREST

TREATMENT OF COMATOSE SURVIVORS OF OUT-OF-HOSPITAL CARDIAC ARREST WITH INDUCED HYPOTHERMIA

STEPHEN A. BERNARD, M.B., B.S., TIMOTHY W. GRAY, M.B., B.S., MICHAEL D. BUIST, M.B., B.S.,
BRUCE M. JONES, M.B., B.S., WILLIAM SILVESTER, M.B., B.S., GEOFF GUTTERIDGE, M.B., B.S., AND KAREN SMITH, B.Sc.

- ・メルボルン、オーストラリア (Bernard) 4 病院
- ・HACA よりも小規模(n=77)
- ・神経学的予後の改善、生存には影響なし

オーストラリアにおけるトライアルの詳細

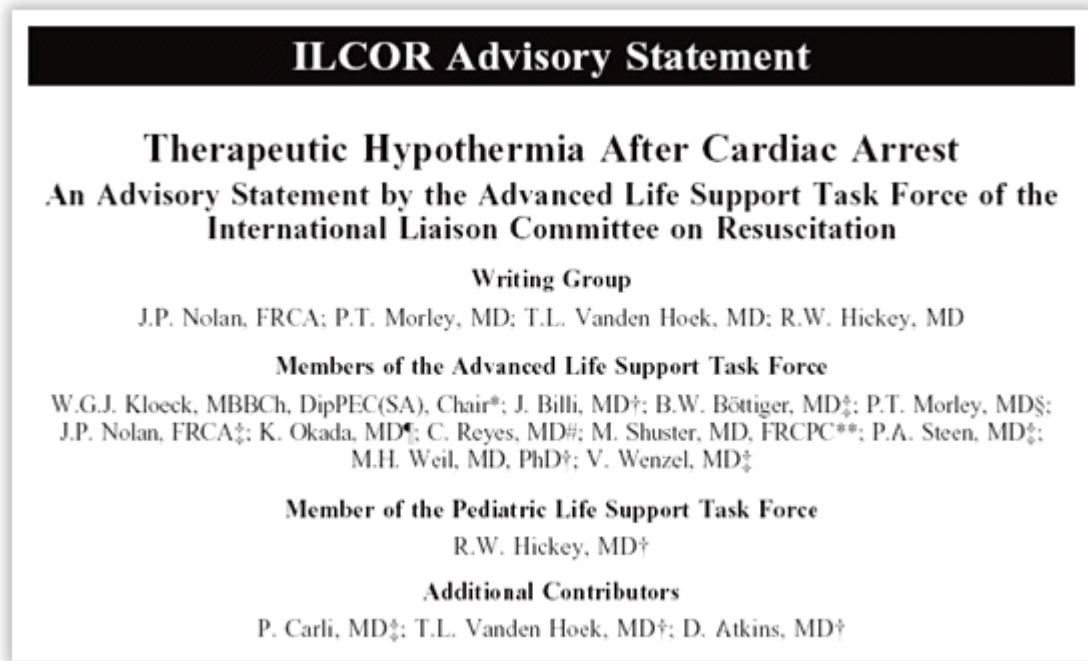
オーストラリアにおけるトライアルの詳細

- ・冷却は発生現場から開始され、12 時間続けられた
- ・特別な装置なしで氷パックを使用、目標体温に達するまで 120 分未満
- ・12 時間後、患者は積極的に再加温された
- ・両グループに同じ薬が投与された
- ・通常体温グループは、他の点では共通していたが、有意に bystander CPR (迅速な心肺蘇生) が多い

OUTCOME*	HYPOTHERMIA (N=43)	NORMOTHERMIA (N=34)
	number of patients	
Normal or minimal disability (able to care for self, discharged directly to home)	15	7
Moderate disability (discharged to a rehabilitation facility)	6	2
Severe disability, awake but completely dependent (discharged to a long-term nursing facility)	0	1
Severe disability, unconscious (discharged to a long-term nursing facility)	0	1
Death	22	23

2005 AHA ガイドライン – 臨床での実践

2005 AHA ガイドライン – 臨床での実践



- ・院外での心停止後、自己心拍再開が認められた意識のない成人患者は、初期調律がVFであった場合、32～34° Cに、12～24 時間、冷却すべき。(クラス II)
- ・院外心肺停止患者又は院外の non-VF 心停止患者にも有益である可能性がある。(クラス II b)

どうやって臨床で実践していくか？

うまく冷やすことに影響を与える要因:

- ・スタッフがプロトコルを知っており、かつ許容していること
- ・冷却方法
- ・選択した方法にスタッフが満足し、適切にトレーニングされている
- ・冷却速度
- ・冷却時間
- ・復温の速さと簡便さ
- ・患者管理

低体温で起こる可能性のある合併症

- ・ 一般的な合併症あるいは考慮すべきこと
 - － 徐脈性不整脈 ・アトロピンが必要とする以外には通例は問題とならない。
 - － 低カリウム血症 ・冷却中は細胞外から細胞内へのカリウムのシフト、再加温中はその逆のシフト
 - － 高血糖症
 - － アシドーシス
 - － 肺炎/敗血症
- ・ コントロールできない、あるいは気づかれていないシバリングに起因する横紋筋融解症
- ・ 凝固異常

鎮静、鎮痛、麻痺

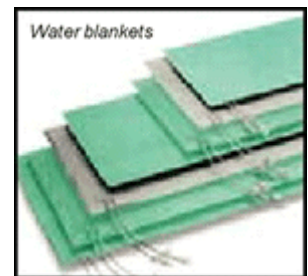
- ・ 意識レベルにかかわらず、低体温中はシバリングがしばしば発生
- ・ シバリングは代謝を増し、低体温による有効な効果を打ち消す
- ・ 連続的な鎮静と筋弛緩はプロトコル中に対象とされていないなければならない

どうやって患者を冷やす？

冷却方法

従来のウォーターブランケット:

- － 目標体温に到達するには効果がない
- － 患者への熱伝導率が悪い
- － リーク発生時は治療を中断しなければならない
- － 開始時、維持期、復温期は制御が難しい
- － 氷と併用して使われる



伝統的な冷却方法

氷に関連する問題:

- ・ 看護スタッフにとって重労働
- ・ 不正確 : 目標体温に到達しない、あるいは危険な程度に低体温に冷やしすぎる。しばしば 32°Cを下回る
- ・ 氷が溶ける。つまり水が床やベッドに流れる危険がある。その場合、濡れたベッドで患者を除細動する危険がある



この患者を除細動しようと思いますか？

新しいテクノロジー

新しいテクノロジー

- ・ 患者の安全を自動制御し、看護に必要とされる時間を減少
- ・ 維持期におけるスムーズな制御
- ・ 約 1.5° C/時と急速な冷却速度
- ・ 緩やかな復温

Arctic Sun 2000

- ・ 32～37° C に患者体温を制御
- ・ 循環水温は 4～42° C 以内
- ・ 正確に制御されるため、伝統的な手法よりも看護処置が少ない
- ・ 目標体温まで急速冷却かつ／またはゆっくりとした再加温(0.05° C/時)
- ・ トレンドインジケータによって温度変化を明示



Arctic Sun 熱伝導パッド™ の貼り付け位置



さらに多くの患者が therapeutic 低体温により治療されている…そのための準備と教育

(2009 年 2 月)

医療従事者向け WEB マガジン int