

LA GESTIONE DELL'IPOTERMIA DEL PAZIENTE POLITRAUMATIZZATO

*“I pazienti non sono morti fino a
quando non sono caldi e morti”*



www.hems-association.com

R. Vacca
P. Narcisi



L'IPOTERMIA INVOLONTARIA: definizione

L'ipotermia è definita come l'abbassamento della temperatura del *core* al di sotto dei 35°C. Si differenzia da quella indotta in quanto è un fenomeno accidentale e non una tecnica terapeutica ponderata e controllata.

Nice, 2008

Si distingue in:

ipotermia	trauma	non trauma
lieve	34-36°C	35-32°C
moderata	34-32°C	32-28°C
severa	<32°C	28-20°C
profonda		20-13,7°C
estrema		<13,7°C

Classificazione ICAR Medicom

LA TERMOREGOLAZIONE

TERMOGENESI

TERMODISPERSIONE

FATTORI FAVORENTI 1

FATTORI INTRINSECI DEL PAZIENTE

- ✓ Malattia vascolare periferica
- ✓ Malattia dell'endocrino
- ✓ Malattie neurologiche
- ✓ Gravidanza
- ✓ **Ustioni, ferite aperte, trauma, emorragia**
- ✓ **Età**

FATTORI FAVORENTI 2

INFUSIONE DI LIQUIDI E EMODERIVATI:

La somministrazione di emoderivati, fluidi specie in grandi quantità ($\geq 2000\text{ml}$) se non preventivamente scaldate concorrono in maniera significativa alla riduzione della TC .

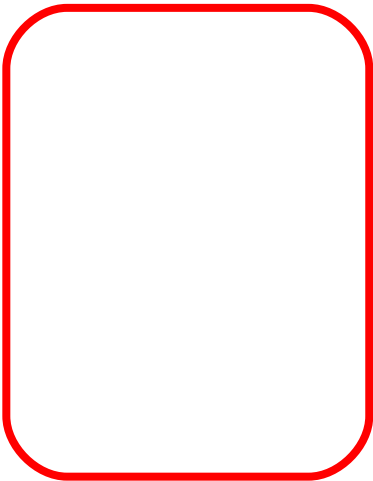
La somministrazione di fluidi riscaldati a 38-42 °C può annullare le perdite caloriche legate alle infusioni.

- *Vanden Hoek TL et al: Cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary*

FATTORI FAVORENTI 3: climatici



Two empty rectangular boxes with red borders, positioned horizontally next to each other.



A large empty rounded rectangular box with a red border, positioned vertically on the left side of the slide.

NON NE SAPPIAMO ABBASTANZA

When it comes to clinical hypothermia research, numerous studies have been performed within the fields of protective and therapeutic hypothermia.

A search for “**therapeutic hypothermia**” in the Cochrane database revealed 266 prospective, randomized clinical studies.

When searching for “**accidental hypothermia**”, only **four relevant clinical studies** met the Cochrane criteria: Peripheral rewarming using a charcoal-fuelled heating device inside a sleeping-bag and inhalation rewarming proved inefficient in volunteers that were cooled to 35°C; active external rewarming by forced air speeded rewarming in hypothermia victims; anesthetized volunteers rewarmed faster by active than by passive external rewarming, and motion sickness increased cooling rate in volunteers.

IPOTERMIA E TRAUMA

It is important to note that the severity of unintentional hypothermia is **far more dramatic in hypothermia secondary to trauma than in accidental (primary) hypothermia.**

While victims of accidental hypothermia usually have a good prognosis if body core temperature is above 30°C, a **100% mortality has been reported in major trauma patients presenting with a body core temperature below 32°C,**

And hypothermia has been found to be an independent risk factor for mortality in major trauma .

As a consequence, alternative ranges of the severity of hypothermia secondary to trauma to those used in accidental hypothermia have been proposed

Shafi S, Elliott AC, Gentilello L: Is Hypothermia Simply a Marker of Shock and Injury Severity or an Independent Risk Factor for Mortality in Trauma Patients? Analysis of a Large National Trauma Registry. *J Trauma* 2005, 59:1081-1085

Jurkovich GJ: Environmental Cold-Induced Injury. *Surg Clin North Am* 2007, 87:247-267.

Jurkovich GJ, Greiser WB, Luterman A, Curreri PW: Hypothermia in trauma victims: an ominous predictor of survival. *J Trauma* 1987, 27:1019-24

IPOTERMIA E TRAUMA

Prognosis of accidental hypothermia and causes of death

In retrospective studies of accidental hypothermia patients admitted to hospitals, there is a general tendency that older studies (from the 1970'ies and -80'ies) report a high mortality, according to Vassal et al between 52 and 80% (18). In their own institution in Paris, Vassal et al reported an overall mortality of 38 % in 65 cases of “urban hypothermia” ($\leq 32^{\circ}\text{C}$) that were admitted over a long period (1979 – 1998) (18).

Other European studies report a mortality of around 30%

Low blood pressure on admission , slow cooling, slow rewarming submersion and asphyxia, old age indoor exposition and low temperature **were negative prognostic factors**, whereas intoxication by alcohol or narcotics favoured survival

Vassal T, Benoit-Gonin B, Carrat F, Guidet B, Maury E, Offenstadt G: **Severe accidental hypothermia treated in an ICU: prognosis and outcome.** *Chest* 2001, **20:1998-2003**

Locher T, Walpoth B, Pfluger D, Althaus U: **Accidental hypothermia in Switzerland (1980-1987)--case reports and prognostic factors.** *Schweiz Med Wochenschr* 1991, **121:1020-1028**

MANIFESTAZIONI CLINICHE

SISTEMA/APPARATO	MANIFESTAZIONE CLINICA
Cardiovascolare	Aumento del post carico; aritmie; fino alla FV; ischemie
Respiratorio	Ipossiemia per vasocostrizione polmonare
Sistema nervoso centrale	Gravi compromissioni se la temperatura corporea < 30 °C
Immunitario	Diminuzione della risposta immunitaria e quindi aumentato rischio infettivo
Ematologico	Alterazione del processo coagulativo dovuto a diminuita funzionalità piastrinica
Metabolico	Iperglicemia; alterata sintesi proteica e del metabolismo dei farmaci

EFFETTI CARDIOVASCOLARI E METABOLICI

L'esposizione a basse temperature causa inizialmente un'attivazione adrenergica con tachicardia, vasocostrizione e innalzamento della pressione arteriosa ma, successivamente, con il progredire dell'ipotermia, si verifica una **bradicardia dovuta a depressione della depolarizzazione spontanea delle cellule segnapassi**, refrattaria all'atropina, concomitante a un persistente aumento delle resistenze da attivazione autonoma e del rilascio di catecolamine.

Alla temperatura corporea di 28°C la frequenza cardiaca generalmente è compresa fra 30 e 40 bpm, mentre a 24°C esiste un elevato rischio di asistolia [6].

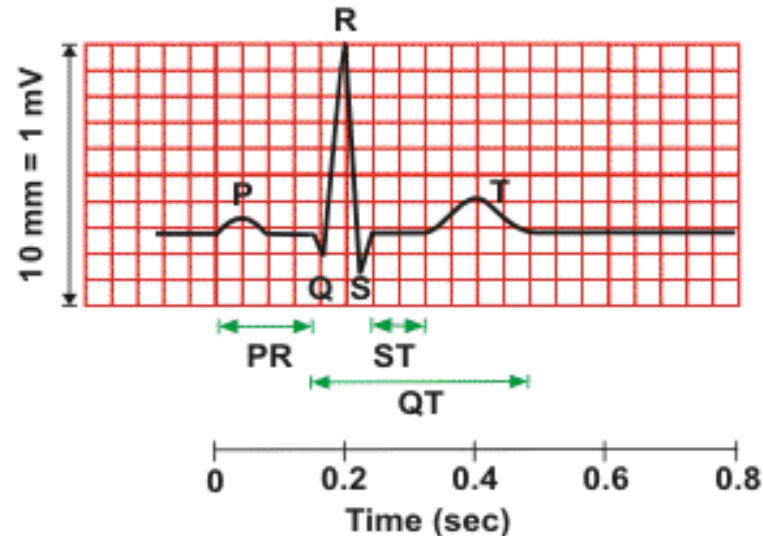
All'elettrocardiogramma compare l'onda "J" di Osborn, che ha l'aspetto di un'onda terminale nel QRS in genere più evidente nelle derivazioni inferiori e laterali sinistre.

Mallet ML. Pathophysiology of accidental hypothermia. QJM 2002;95(12):775—85.

Vassallo SU, Delaney KA, Hoffman RS, Slater W, Goldfrank LR. A prospective evaluation of the electrocardiographic manifestations of hypothermia. Acad Emerg Med 1999;6(11):1121—6.

Il QRS tende a slargarsi per un ritardo di conduzione intraventricolare con soprasslivellamento del tratti ST e talora inversione delle T.

La sistole e` prolungata e il PR puo` allungarsi con blocchi atrio-ventricolari di I, II o III grado. Il QT e` allungato e tale aspetto puo` protrarsi per giorni dopo il recupero della normale temperatura corporea. Un'asistolia puo` intervenire, anche a distanza di 72 ore dall'avvenuto riscaldamento.



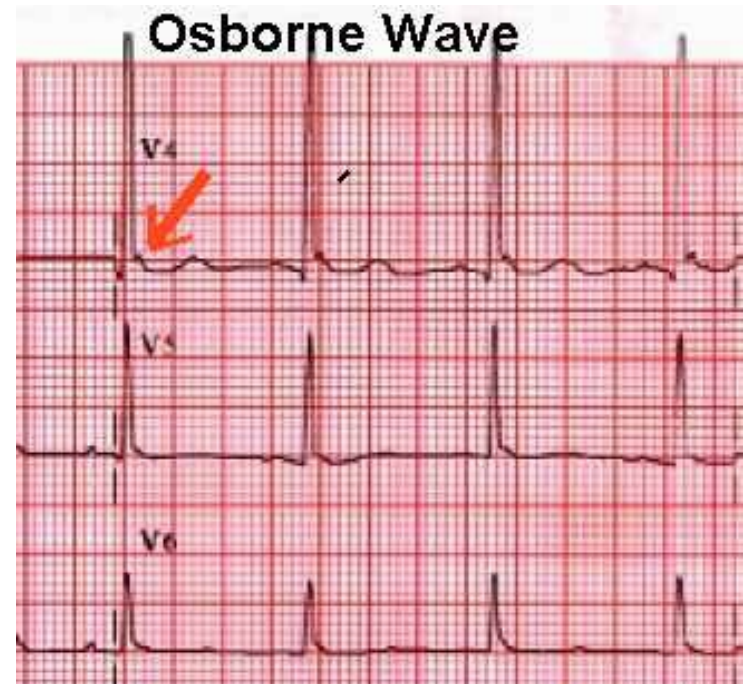
P wave (0.08 - 0.10 s)

QRS (0.06 - 0.10 s)

P-R interval (0.12 - 0.20 s)

Q-T_c interval (≤ 0.44 s)*

$$*QT_c = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$$



L'Onda di Osborn (conosciuta anche come gobba di cammello, onda delta ritardata, onda K, onda H, onda ipotermica o onda al punto J) è un'onda visibile all'elettrocardiogramma in caso di ipotermia grave: si accompagna ad un allungamento dell'intervallo P-R e ad uno slargamento del complesso QRS.

L'Onda j di Osborn è indicativa, quando presente, di ipotermia grave

La durata e ampiezza dell'Onda di Osborn è inversamente proporzionale alla Temperatura centrale.

Yan GX, Antzelevitch C. Cellular basis for the electrocardiographic J wave. *Circulation* 1996;93(2):372—9.

Mustafa S, Shaikh N, Gowda RM, Khan IA. Electrocardiographic features of hypothermia. *Cardiology* 2005;103(3):118—9.

Il gradiente termico fra strati superficiali e profondi del miocardio può causare dispersione del potenziale d'azione e del periodo refrattario, allungati dall'ipotermia, che determina aumentata suscettibilità alle aritmie.

In genere l'asistolia è una manifestazione diretta dell'ipotermia, mentre la fibrillazione ventricolare si verifica in seguito al riscaldamento, a squilibri elettrolitici o a manipolazioni quali l'intubazione tracheale o il pacing.

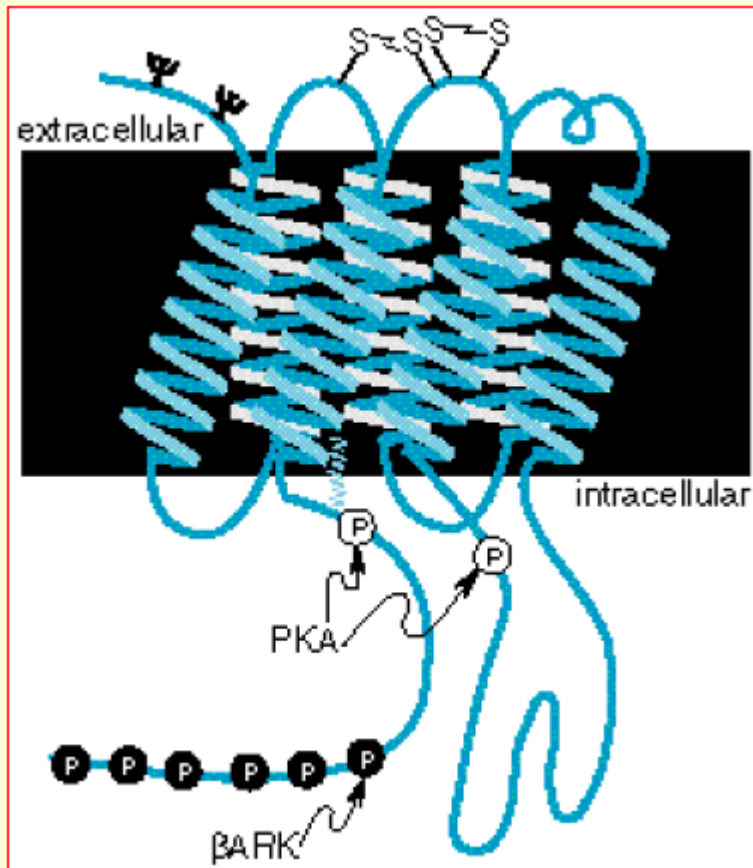
La fibrillazione ventricolare, in queste circostanze, è estremamente resistente ai tentativi di cardioversione elettrica e anche la lidocaina di solito è inefficace, mentre è segnalato che il bretilio e l'amiodarone possono risultare efficaci .

Thomas R, Cahill CJ. Successful defibrillation in profound hypothermia (core body temperature 25.6 degrees C). Resuscitation 2000;47(3):317—20.

[Wira CR, Becker JU, Martin G, Donnino MW. Anti-arrhythmic and vasopressor medications for the treatment of ventricular fibrillation in severe hypothermia: a systematic review of the literature. Resuscitation 2008;78(1):21—9.

Recet.	Sensibilità	Sede principale	Principali azioni degli agonisti
α_1	Noradrenalina > adrenalina	Maggior parte dei tessuti bersaglio	Contrazione muscolatura liscia, con effetto ipertensivo
α_2	Adrenalina \geq Noradrenalina	Tratto gastrointestinale e pancreas	Contrazione muscolatura liscia, calo secrezione di insulina e aumento di glucagone, inibito rilascio di neurotrasmettitori (diminuzione della produzione di noradrenalina e acetilcolina), contrazione degli sfinteri del tratto gastrointestinale
β_1	Adrenalina = Noradrenalina	Muscolo cardiaco, rene	Aumento contrazione e frequenza cardiaca, aumentato rilascio di renina , stimolo lipolisi nel tessuto adiposo
β_2	Adrenalina > Noradrenalina	Alcuni vasi sanguigni e muscolo liscio di alcuni organi (muscolatura liscia bronchiale, gastrointestinale, coronarica) e grandi vasi che irrorano la muscolatura scheletrica	Vasodilatazione, stimolo sulla lipolisi, anabolismo e vasodilatazione a livello muscolare, con aumento della prestazione fisica, stimolo glicolisi e gluconeogenesi, aumentata secrezione di renina, contrazione sfinteri del tratto gastrointestinale
β_3	Noradrenalina > adrenalina	Tessuto adiposo	Stimolo sulla lipolisi

REFRATTARIETA' ALLE CATECOLAMINE



Ⓟ = siti di fosforilazione da parte della chinasi AMP ciclico-dipendente
●P = siti di fosforilazione per la chinasi del recettore β -adrenergico

- La fosforilazione della porzione C-terminale del recettore β -adrenergico da parte di β ARK porta al legame di β -arrestine ed al successivo disaccoppiamento funzionale del recettore della proteina G_s .

- La fosforilazione da parte di **chinasi AMP ciclico-dipendente** produce desensibilizzazione *eterologa* del recettore.

Sotto i 30° C si ha desensibilizzazione dei recettori adrenergici, peraltro sottoposti a iperstimolazione durante il precedente raffreddamento che causa aumento dell'increzione catecolaminica.

EFFETTI RESPIRATORI

L'ipotermia inizialmente determina ridotta produzione di CO₂ per diminuita attività metabolica, tachipnea, talora broncorrea e broncospasmo ma, nelle forme severe, subentrano una riduzione della sensibilità alla pCO₂ e depressione dei centri respiratori, con progressiva ipoventilazione fino all'arresto respiratorio.

Si realizza acidosi sia respiratoria sia metabolica, dovuta all'ipossia tissutale, con aumento dell'acido lattico.

Nell'interpretazione dei parametri emogasanalitici occorre comunque tener conto delle variazioni di solubilità, dissociazione e affinità per l'emoglobina indotte dalla temperatura:

per esempio, a valori di 37°C si hanno

pH 7,40, pO₂ 94 mmHg e pCO₂ 43 mmHg

mentre a 30°C

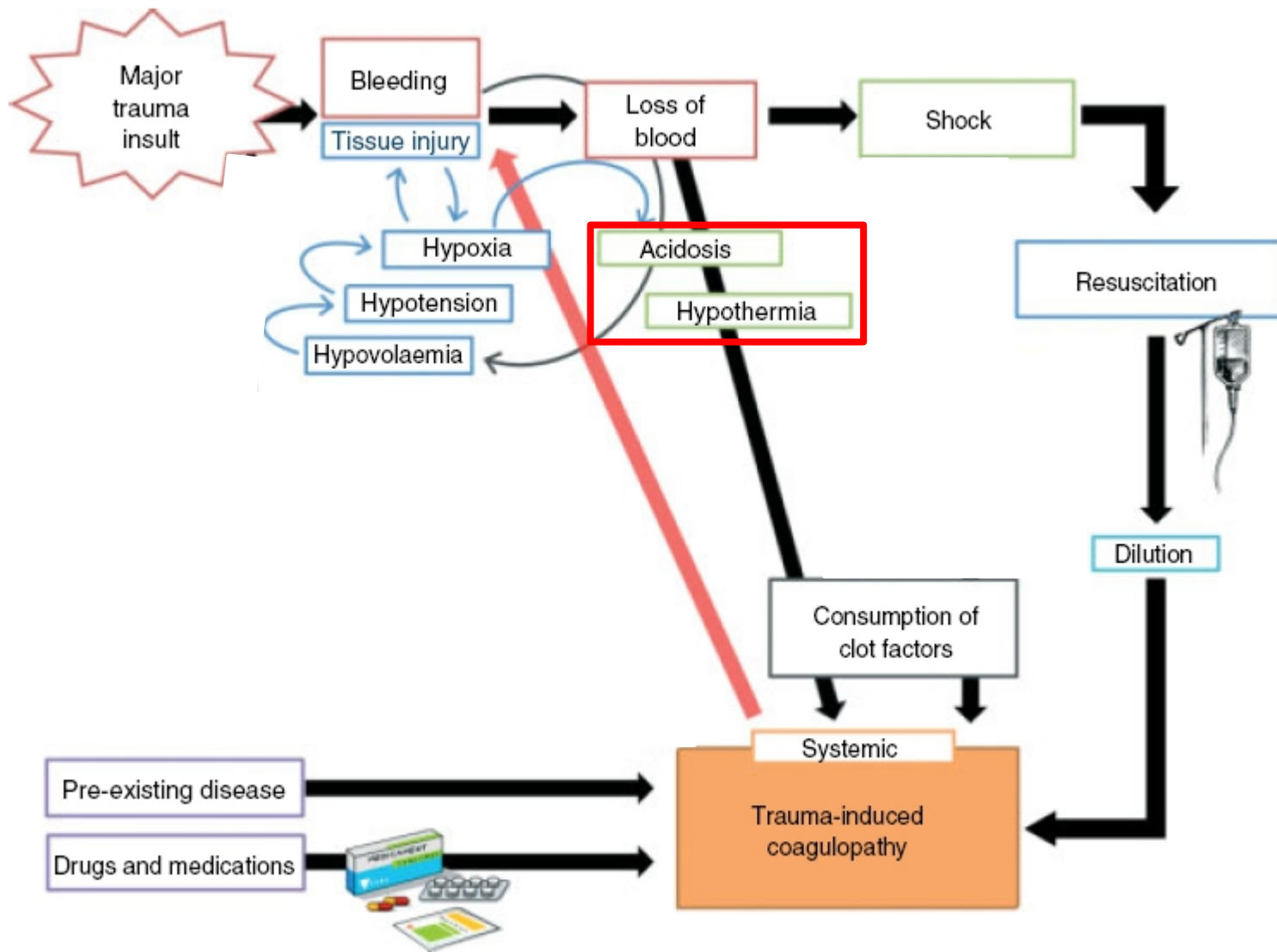
pH 7,50, pO₂ 61 mmHg e pCO₂ 30,6 mmHg.

EFFETTI EMATOLOGICI

- Aumento della viscosità del sangue, del fibrinogeno e dell'ematokrito. I cambiamenti nella permeabilità vascolare portano alla perdita di plasma nel compartimento extravascolare, e quindi ad un'emoconcentrazione che si accompagna ad ipovolemia (accentuata dalla diuresi indotta dal freddo).

EFFETTI EMATOLOGICI

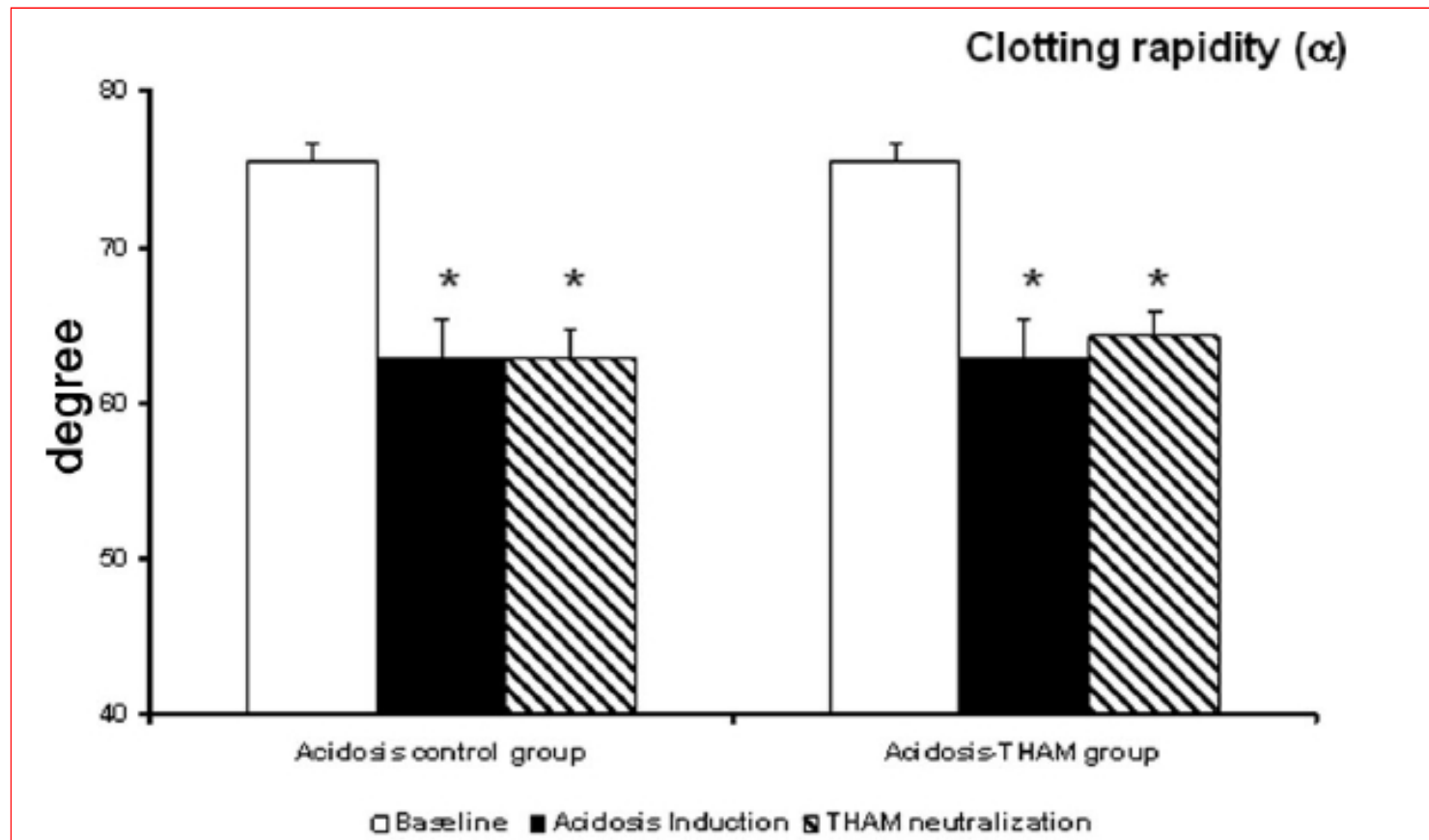
- Il freddo inibisce direttamente le reazioni enzimatiche sia della via intrinseca che estrinseca e quindi può svilupparsi una coagulopatia. Il tempo di protrombina (PT) e il tempo di tromboplastina parziale (PTT) possono essere normali se misurati a 37°C, ma possono essere significativamente aumentati se misurati a temperature più basse, anche se le concentrazioni dei fattori della coagulazione sono normali. Il riscaldamento, piuttosto che la somministrazione esogena di questi fattori





Coagulopathy by Hypothermia and Acidosis: Mechanisms of Thrombin Generation and Fibrinogen Availability

Wenjun Zhou Martini, PhD

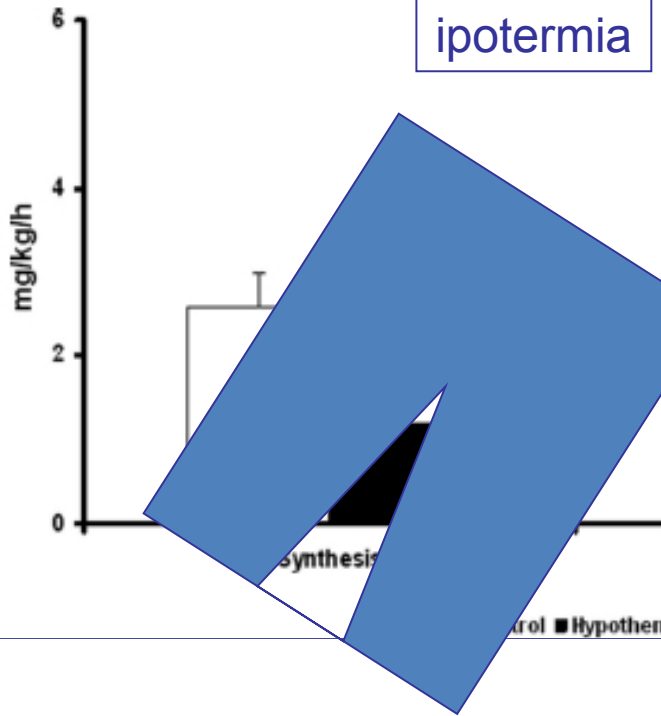




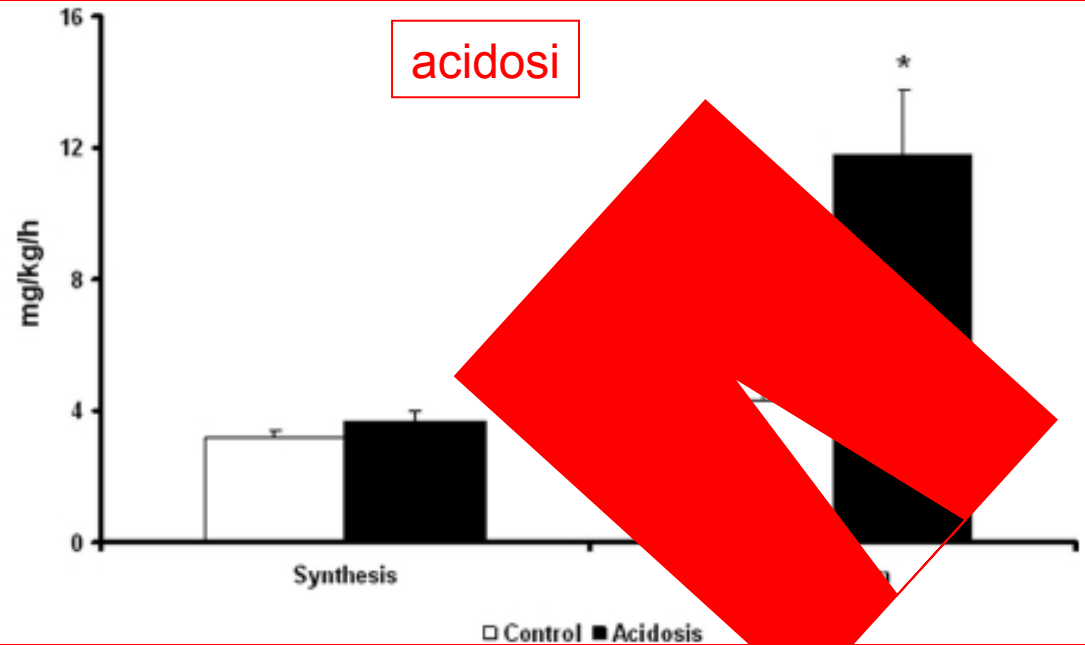
Coagulopathy by Hypothermia and Acidosis: Mechanisms of Thrombin Generation and Fibrinogen Availability

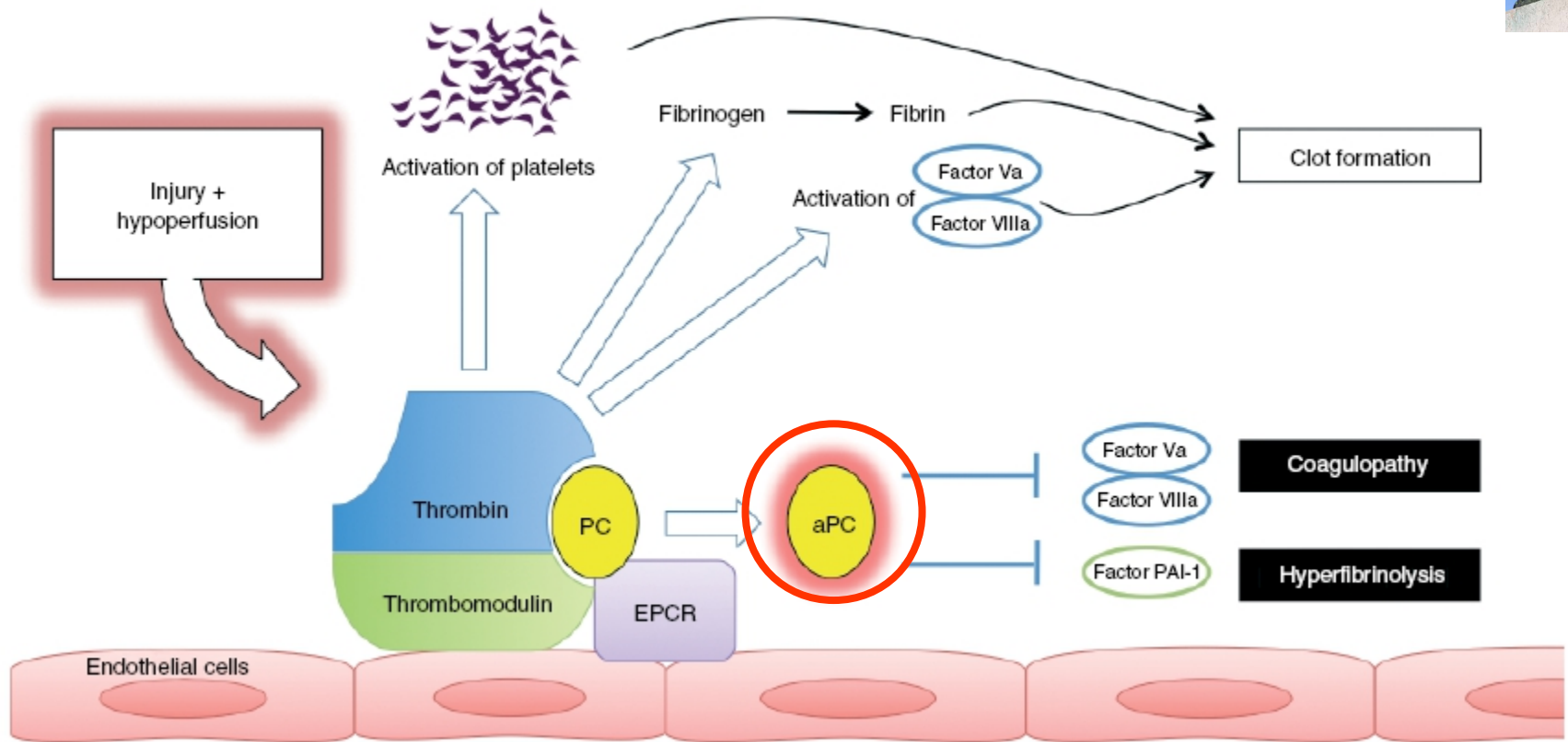
Wenjun Zhou Martini, PhD

hypothermia



acidosis





IPOTERMIA E CONSTATAZIONE DI DECESSO

La morte e l'ipotermia profonda sono indistinguibili, soprattutto ad una iniziale valutazione sul luogo del ritrovamento. Di qui l'espressione "no one is dead until they are warm and dead". Le vittime dell'ipotermia hanno periodi prolungati di sopravvivenza anche dopo lunghi periodi di rianimazione cardiopolmonare che si presentava con una temperatura di 13,7° C e recuperata dopo 45 minuti di immersione in acqua a 40°C.

L'outcome a lungo termine, dei sopravvissuti ad ipotermia severa accidentale, è eccellente. Una valutazione neurologica estesa sui sopravvissuti ad ipotermia, complicata da arresto cardiaco, non ha mostrato danni indotti dall'ipotermia capaci di modificare la qualità della vita.

I soggetti erano giovani e in salute ed erano capaci di ritornare al normale stile di vita anche dopo 30 giorni di coma; invece persone anziane, con patologie associate, avevano un outcome più sfavorevole.

IPOTERMIA E CONSTATAZIONE DI DECESSO

La causa dell'ipotermia, la sua reversibilità e la presenza di comorbidità sono predittori consistenti dell'outcome, ma un marker semplice per dichiarare irreversibile il processo non esiste.

Una concentrazione di potassio superiore a 10 mmol/l è un marker di morte cellulare estesa ed è associata al 100% di mortalità in due serie di pazienti vittime di valanghe.

Tuttavia, un "case report" ha mostrato una sopravvivenza di un paziente con una potassiemia di 9,5 mmol/l e ha mostrato come questo limite non sia così assoluto.

L'insufficienza renale, la tossicità dei farmaci, la rabdomiolisi e l'insufficienza adrenergica sono tutte cause reversibile di iperpotassiemia, e dovrebbero essere considerate prima di attribuire agli elevati livelli di potassio il significato di morte irreversibile.

IPOTERMIA E CONSTATAZIONE DI DECESSO

Altri marker proposti per outcome sfavorevole sono: l'età avanzata, basso pH, insufficienza renale, ammoniemia $> 250 \mu\text{M/l}$, fibrinogeno $< 50 \text{ mg/dl}$, coagulopatia, arresto cardiaco, necessità di ventilazione meccanica, Glasgow Coma Scale (GCS) minore o uguale a 5, necessità di vasocostrittori, assenza di esposizione al freddo e durata molto lunga dell'esposizione.

Comunque, nessuno di questi fattori preso singolarmente è in grado di prognosticare l'insuccesso della rianimazione.

Le vittime dell'ipotermia che sono congelate diffusamente, che hanno chiare lesioni mortali, o non possono essere trattate per tempi lunghi, non devono essere rianimate.

In situazioni clinicamente ambigue, si utilizza la raccomandazione della American Heart Association di riscaldare i pazienti almeno a 35°C prima di dichiarare inutile ogni tentativo di rianimazione

COMPLICANZE POST RISCALDAMENTO

“Rewarming shock”

The clinical term “rewarming shock” has been applied to describe the observation of hypotension and low cardiac output (CO) during rewarming

The proposed mechanism is intravascular hypovolemia during rewarming, as well as peripheral vasodilation and possibly release into the circulation of cold, stagnant blood . There seems to be an unison view that rewarming has to be accompanied by infusion of warm fluids to avoid hypovolemia , and that inotropic support may be added when core body temperature exceeds 30°C if CO is estimated to be inappropriately low despite adequate volume substitution

Mechem CC, Danzl DF: **Accidental hypothermia. *UpToDate* 2010, 22:1-10**

METODI DI RISCALDAMENTO

1

✓ Sistemi di riscaldamento interni attivi

2

✓ Sistemi di riscaldamento esterni attivi



SCALDA INFUSIONI

- Ci sono due tipologie in commercio:

Riscalda la sacca prima della somministrazione



Riscalda la sacca durante la somministrazione

A secco

a bagno

controcorrente

SCALDA INFUSIONI A BAGNO

- La temperatura del fluido che arriva al pte dipende dalla velocità di infusione. Per flussi < 100ml/h la temp. del fluido è di 24 °C
- Con questi presidi si ha la necessità di infondere rapidamente



SCALDA INFUSIONI A SECCO

- La cartuccia è collocata sulla linea endovenosa a pochi centimetri dal punto di infusione in modo da ridurre al massimo il raffreddamento del fluido durante il decorso dalla flebo al punto di ingresso



ALTRI SISTEMI DI RISCALDAMENTO INTERNI ATTIVI

- Scaldare la miscela di O₂ e aria ad una temperatura di 40° C
- Per ipotermia moderata/severa prendere in considerazione il ricorso a lavaggi gastrici, vescicali a 40° C.
- Per ipotermia severa utilizzare sistemi di circolazione extracorporea.

1- Vanden Hoek TL et al: Cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2011

2- Manuale ETC

SISTEMI DI RISCALDAMENTO ESTERNI

The Safe and Efficient Use of Forced-Air Warming Systems

XUELEI WU, RN

- Sistemi convettivi (*warming*):

Sono i più efficienti
paziente e la pre-
stata ad una buona “adattabilità” sulla base
delle esigenze clinico – assistenziali, contrasta il
meccanismo della convezione, permette un
valido scambio a livello del microcircolo in
quanto si evita la compressione dei tessuti.

ABSTRACT

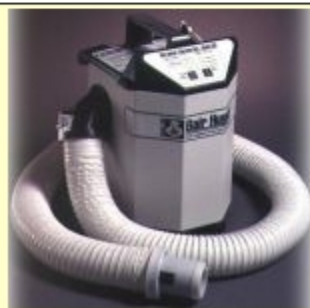
Maintaining perioperative normothermia is important to ensure that a patient does not experience inadvertent hypothermia and its consequences, such as increased blood loss, cardiac abnormalities, prolonged recovery, and increased risk for wound infection. Many clinical guidelines recommend the use of forced-air warming as one of several techniques to prevent inadvertent perioperative hypothermia. Safe use of forced-air warming devices includes choosing the right device, assessing the patient for risks, protecting the patient from burn injuries, appropriately maintaining the patient's body temperature, and using the device as directed by the manufacturer's recommendations. Staff members should receive education on hypothermia and warming technology on a regular basis. *AORN J* 97 (March 2013) 302-308. © AORN, Inc, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2012.12.008>

Key words: *forced-air warming, temperature management, inadvertent hypothermia, perioperative care, patient safety.*

SISTEMI CONVETTIVI AD ARIA CALDA



Striscia adesiva
per ancoraggio
alla cute



Esistono coperte di diverso formato in maniera da garantire un'adeguata copertura del paziente rispetto alle differenti tipologie e sedi di intervento.

COSA E' MENO EFFICACIE

- **La coperta elettroriscaldata:** la superficie corporea che appoggia sul materasso infatti oltre ad essere limitata, 20%, presenta uno scarso flusso plasmatico, i vasi sanguigni infatti sono costretti dal peso del paziente, la possibilità di trasferire calore al core è quindi limitata; inoltre, la scarsa circolazione di sangue può favorire le ustioni.
- **I sistemi passivi** (coperta normale, metallina..) servono soltanto a non disperdere calore per convezione ed irradiazione.

SISTEMI DI MONITORAGGIO

- La misurazione deve essere esatta e costante.
- La temperatura risente fortemente del metodo e sede utilizzati per rilevarla.
- La temperatura da monitorare è sempre quella centrale e cioè la temperatura che si registra nel centro termoregolatore a livello dell'encefalo, organi mediastinici e della cavità toracica.

SISTEMI DI MONITORAGGIO

- Alcuni studi evidenziano come il monitoraggio (quindi un'azione che va oltre la rilevazione estemporanea) della temperatura corporea spesso sia una pratica disattesa quasi come se tale parametro appartenesse ad un *rango inferiore* rispetto agli altri parametri vitali.

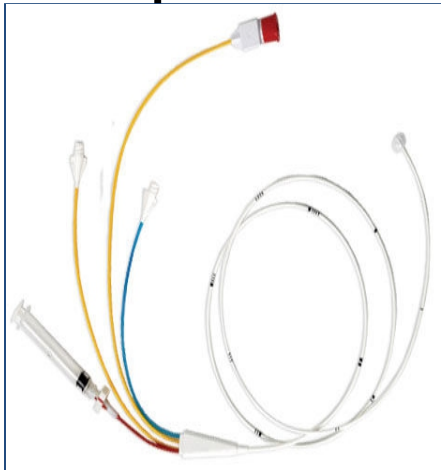
Levitt RC. Termoregolazione in anestesia. In: Anestesia clinica del Nord America. Verducci Editore, Roma, 1995.

- Questo problema è particolarmente presente nel sistema di emergenza territoriale

Equipment to prevent, diagnose, and treat hypothermia: a survey of Norwegian pre-hospital services. 2013

PRESIDI PER IL MONITORAGGIO INVASIVO

- ✓ Sonda in arteria polmonare: rappresenta il gold standard in quanto rileva la TC in arteria polmonare. Per invasività e costi il suo utilizzo rimane riservato a determinate popolazioni di pazienti



Catetere PICCO

Catetere Swan Ganz

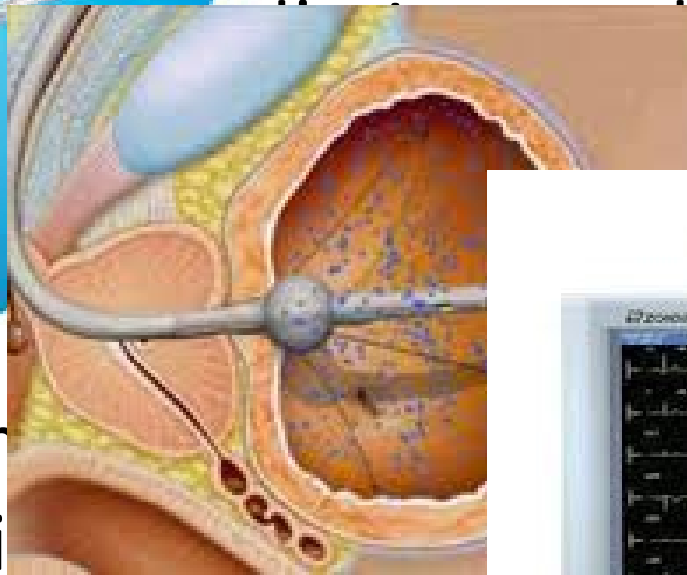


PRESIDI PER IL MONITORAGGIO INVASIVO

- ✓ Sonda nasofaringea: rileva la TC dell'arteria carotide interna. La profondità nell'inserimento è uguale alla distanza tra narice e meato uditivo esterno.
- ✓ Sonda esofagea: Quarto inferiore dell'esofago.
Non indicata per interventi in cui si prevede accesso toracico.



PRESIDI PER IL MONITORAGGIO INVASIVO



tte in maniera abbastanza
trafiltrato del
odica sono la

continuo; ser
creato al pazi
casi, è già portatore di cate
deflusso dell'urina.



PRESIDI PER IL MONITORAGGIO NON INVASIVO

- ✓ Sonda timpanica: è il metodo più accurato non invasivo per il monitoraggio. Utilizza la tecnologia ad infrarossi

Range entro cui è operativo: 34 - 42,2°C

Valori di temperatura ambientale per funzionamento: 10 - 40°C



Mazzacane S et al. Valutazione della temperatura interna mediante sonda timpanica in pazienti sottoposti ad intervento operatorio. *61° congresso nazionale ATI – perugia 12-15 settembre 2006*

- ✓ Non è raccomandato l'utilizzo della sonda cutanea

QUALE LA MODALITA' MIGLIORE?



ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



Resuscitation great

Resuscitation of avalanche victims: Evidence-based guidelines of the international commission for mountain emergency medicine (ICAR MEDCOM)
Intended for physicians and other advanced life support personnel[☆]

Hermann Brugger^{a,*}, Bruno Durrer^b, Fidel Elsensohn^c, Peter Paal^d, Giacomo Strapazzon^a,
Eveline Winterberger^e, Ken Zafren^f, Jeff Boyd^g

COME SI MUORE IN VALANGA?

- Asfissia
- Trauma
- Ipotermia

La sopravvivenza dipende:

- Dal grado e dalla durata del seppellimento
- Dai processi fisiopatologici (asfissia, trauma e ipotermia)

Grado di seppellimento

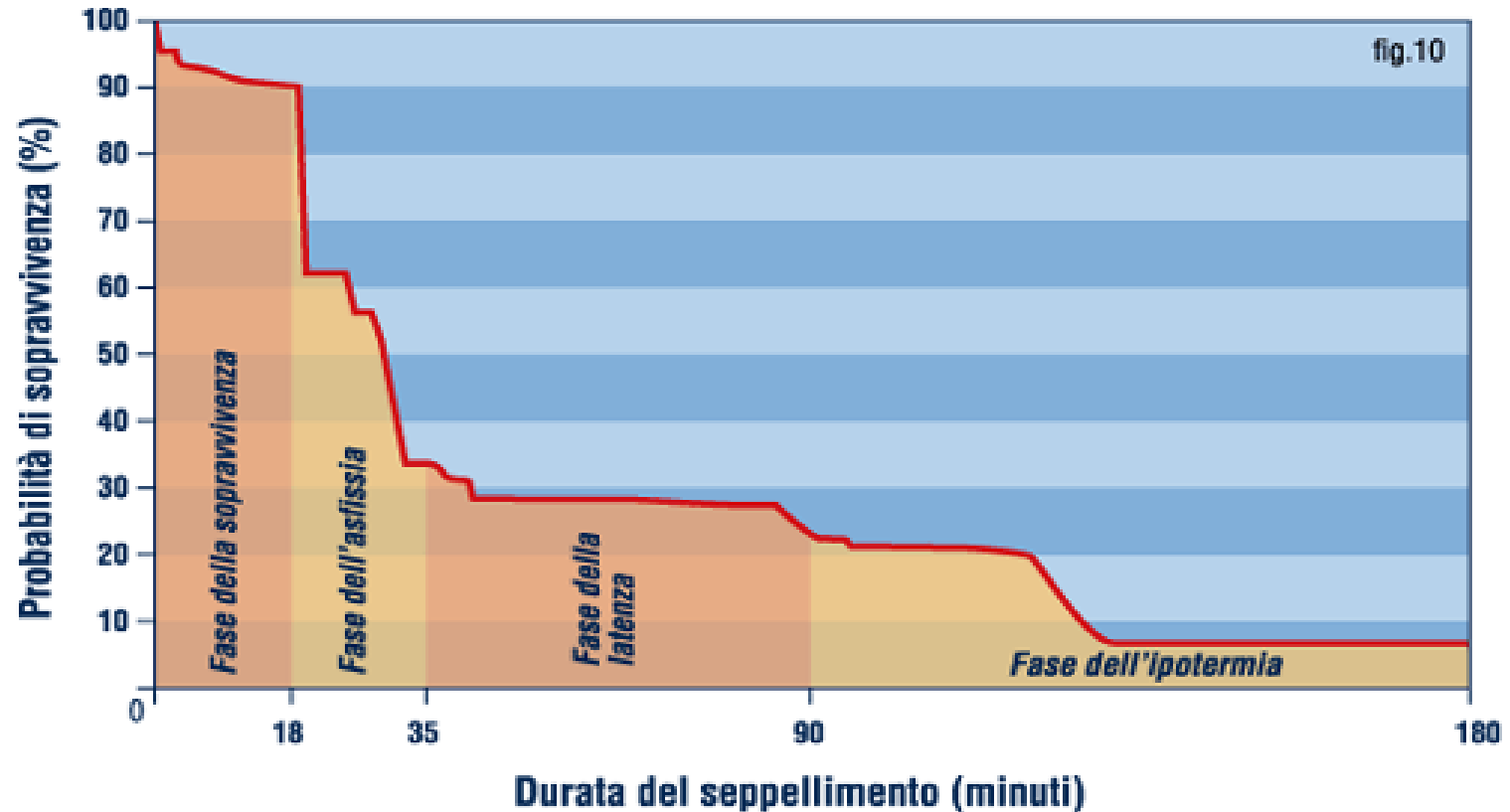
- Il grado di seppellimento è il più potente indicatore singolo di sopravvivenza;
- Sopravvivenza del:
 - ◆ 95,8% nei parzialmente sepolti
 - ◆ 47,6% nei completamente sepolti

(Brugger et al.. Resuscitation 2001; 51:7 – 15)

Durata del seppellimento

- E' di per se un fattore di patologia;
- Deve indirizzare la strategia di trattamento;
- C'è una riduzione non lineare della sopravvivenza all'aumentare del tempo di seppellimento.

LA CURVA della SOPRAVVIVENZA



Asfissia

- E' la più comune causa di morte nelle vittime da valanga;
- Può essere associata a trauma e ipotermia;
- La sopravvivenza cala rapidamente nella fase asfittica (entro i primi 35');
- La pervietà delle vie aeree può prolungare la fase della sopravvivenza.

- In assenza di lesioni traumatiche incompatibili con la vita, un sepolto con vie aeree pervie, sviluppa ipossia, ipercapnia e ipotermia (Tripla H – Hypoxia, Hypercapnia e Hypothermia).

- In assenza di lesioni traumatiche incompatibili con la vita, un sepolto con vie aeree pervie, sviluppa ipossia, ipercapnia e ipotermia (Tripla H – Hypoxia, Hypercapnia e Hypothermia).

Raccomandazioni per la RCP

...premesse

- L'ipotermia può essere neuroprotettiva ed è possibile la sopravvivenza con un buon out come neurologico anche dopo seppellimento prolungato e ACC.

Raccomandazioni ICAR MEDCOM per Medici e non Medici per la sospensione delle manovre rianimatorie in operazioni di soccorso alpino/ambiente ostile

MARIO MILANI

*Direttore Scuola Nazionale Medici per l'Emergenza ad alto rischio in ambiente montano – Corpo Nazionale di Soccorso Alpino e Speleologico (SNaMed CNSAS)
Commissione Medica CNSAS
Commissione Medica CISA/IKAR
e-mail:
m.milani@ospedale.lecco.it*

derarsi morto sul campo. Gli algoritmi decisionali derivano dalla casistica urbana, dove, soprattutto nei sistemi di emergenza territoriale dove il medico non è previsto sui mezzi di soccorso (non "Physician-based EMS"), il problema che si pone è l'accesso improprio in ospedale di pazienti la cui rianimazione è inutile, base ai criteri de-

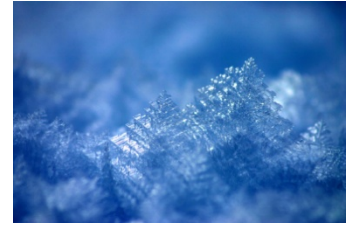
che il medico arrivi: in queste circostanze la decisione se iniziare o no una RCP e quando terminarla deve essere presa da un soccorritore laico. Queste decisioni, che possono essere difficili anche per un medico, implicano rischi potenziali per i soccorritori, poiché il soccorso e le manovre di rianimazione possono essere iniziate e obbligate

nel soccorso alpino" hanno lo scopo principale di ridurre una rianimazione inappropriatamente prolungata, diminuire il rischio per i soccorritori e il dispendio di risorse mediche limitate, e nel contempo identificare le circostanze speciali dove invece è giustificata una RCP prolungata.

Aspetti generali e

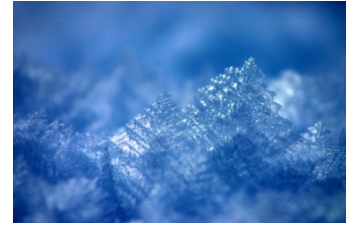
delle funzioni vitali, includendo l'assenza di attività cardiaca, di respiro spontaneo e attività cerebrale con assenza di fattori confondenti (es. l'ipotermia). Nonostante ciò può non essere semplice effettuare tale riconoscimento sul campo. Il soccorritore può dichiarare la morte di una persona in presenza di condizioni ampiamente accettate o

Raccomandazione 1



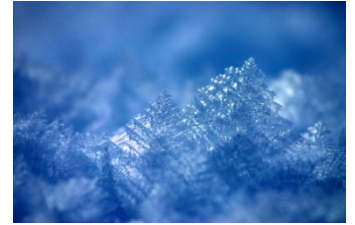
- In assenza di lesioni traumatiche incompatibili con la vita, tutti i pazienti sepolti in valanga per un tempo $< 35'$, dovrebbero essere rianimati secondo gli schemi BLS/ALS.

Raccomandazione 2



- Se il seppellimento è $> 35'$ e vi è assenza di segni vitali, solo i pazienti con vie aeree pervie necessitano di rianimazione e trasporto in H con possibilità di riscaldamento.

Raccomandazione 3



- Se il paziente è sepolto per un tempo $> 35'$, è asistolico e le vie aeree sono ostruite, la rianimazione risulta futile.

Raccomandazione 4

TRIAGE DI VALANGA

In caso di più sepolti rianimare prima

- Priorità A : coloro che al monitor hanno ritmo defibrillabile/PEA
- Priorità B : coloro che hanno temperatura corporea più alta
- Priorità C : coloro che hanno fattori prognostici favorevoli (età, patologie associate..)

Raccomandazione 5

Ospedalizzazione

- Pz con $T > 32^{\circ}\text{C}$ senza instabilità emodinamica o anche con $T > 28^{\circ}\text{C}$ ma con almeno 90mmg PAS è indicato trasporto presso ospedale più vicino in grado a provvedere a riscaldamento attivo esterno
- Pz con $T < 28^{\circ}\text{C}$ o in Arresto Cardiaco (con vie aeree pervie o non note) è indicato il trasporto presso Trauma Center dotato di ECMO/CPB/TORACICH LAVAGE/DIALYSIS proseguendo CPR
- AVVISARE centro per anticipazione (Tutti questi trattamenti vanno preparati)

Raccomandazione 6

INTERRUZIONE DEI SOCCORSI (STOP RCP)

- Rischio per la sicurezza dei soccorritori
- Lesioni incompatibili con la vita
- Corpo completamente ghiacciato
- In caso di ACC senza testimoni, in asistolia, dopo 20' di manovre rianimatorie senza ROSC con $T > 32^{\circ}\text{C}$
- In caso di ACC senza testimoni, in asistolia, dopo 20' di manovre rianimatorie senza ROSC se vie aeree NON pervie

Attenzione!!!

- Una temperatura di 32°C è considerata la soglia per l'instaurarsi di una FV;
- E' raccomandata la sollecitazione minima del paziente ipotermico;
- Il paziente deve essere monitorizzato e mantenuto orizzontale.

Gestione avanzata delle vie aeree

- E' raccomandata la gestione avanzata delle vie aeree con IOT;
- Ammessi i dispositivi sovraglottici;
- Cautela nell'utilizzo della Succinilcolina che può aumentare il K+ sierico e inficiare le valutazioni per il proseguimento della rianimazione.

Trauma

- C'è eterogeneità nella mortalità da trauma nelle vittime di valanghe;
- Il meccanismo traumatico è spesso associato a quello asfittico;
- Il trauma come singola causa di morte è principalmente dovuto alla dislocazione/frattura del rachide cervicale.

Ipotermia

- Raramente costituisce da sola la causa di decesso;
- La velocità di raffreddamento è variabile;
- Ipossia e ipercapnia possono accelerare la velocità di raffreddamento (Sindrome della Triplice H).

Ipotermia

- Alla massima velocità di 9°C l'ora, è richiesto un tempo minimo di 35' perché la temperatura corporea scenda al di sotto dei 32°C .

Attenzione!!!

- I parametri clinici per la stadiazione dell'ipotermia risultano inaffidabili quando combinati a trauma ad asfissia;

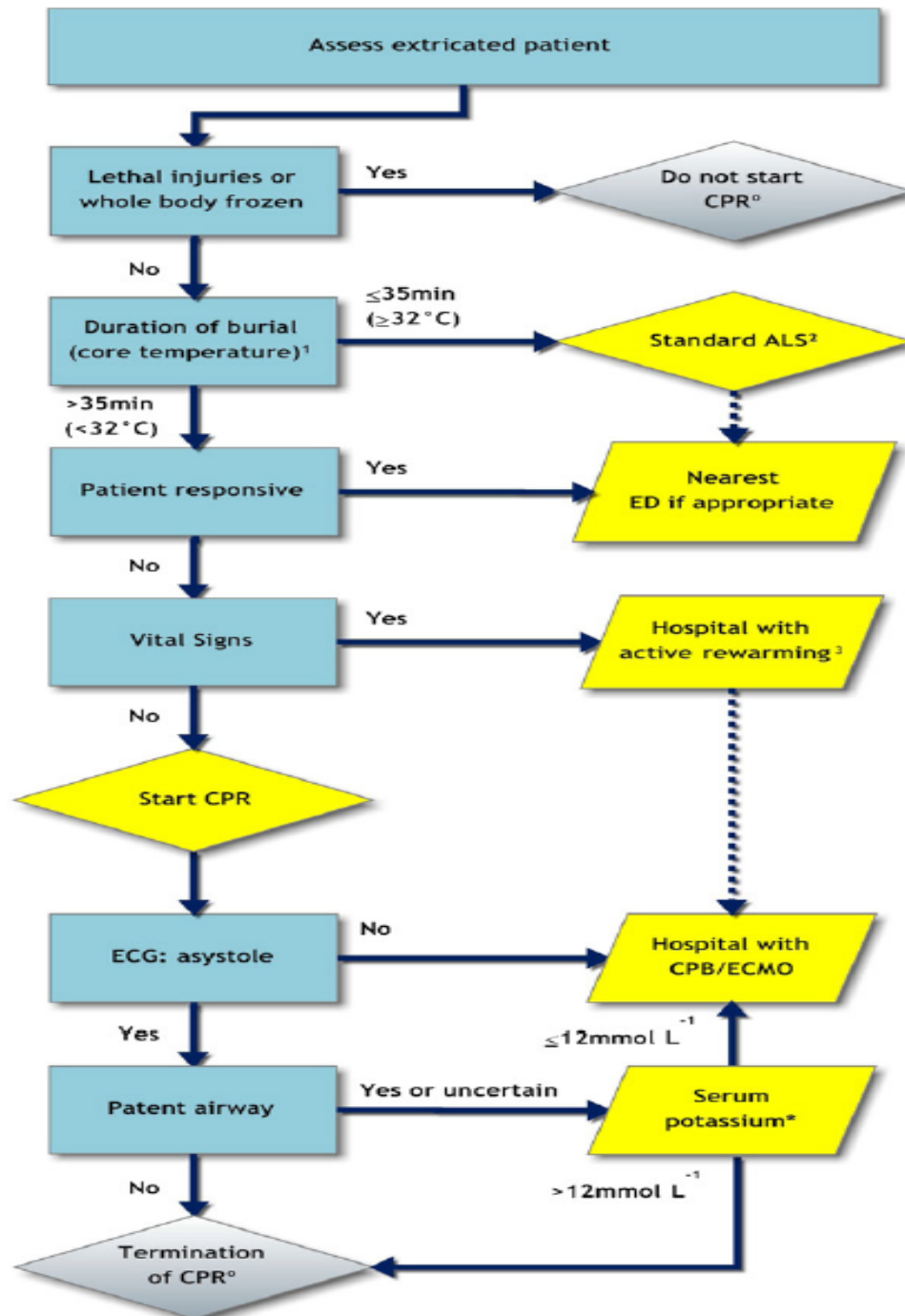
Defibrillazione

- Controversa se la Tc è $<28^{\circ}\text{C}$;
- E' raccomandata laddove indicato, ma se dopo le tre scariche risulta inefficace, queste vanno rimandate quando la Tc è di almeno 30° .

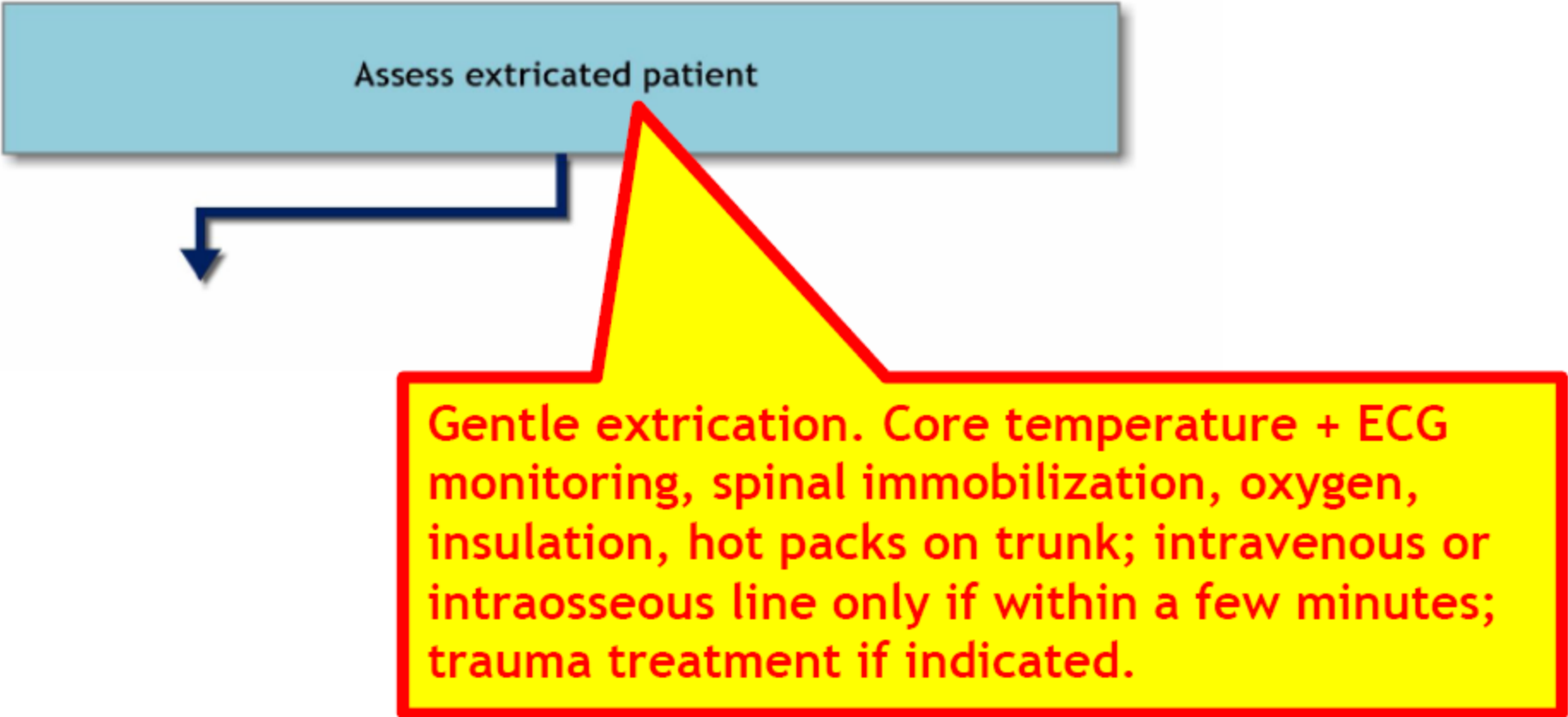
Farmaci ALS

- Controverso con $T_c < 30^\circ\text{C}$
- Il metabolismo si riduca a basse temperature;
- I vasopressori possono indurre aritmie;
- Vanno considerati in concomitanza delle misure di riscaldamento.

Avalanche management algorithm



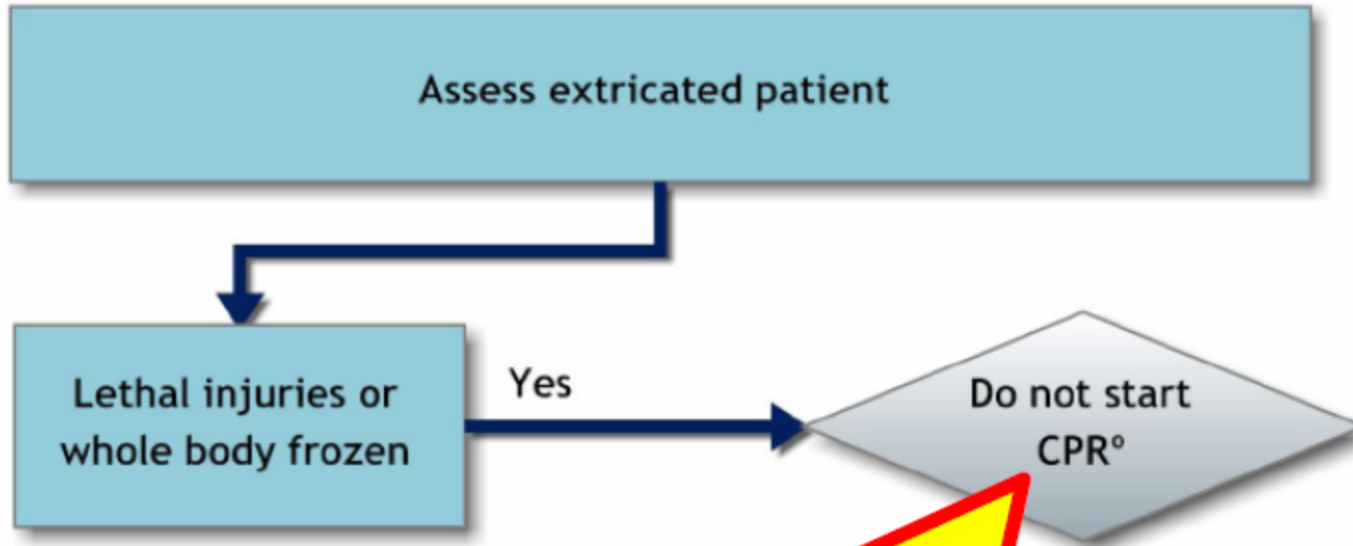
Avalanche management algorithm



Assess extricated patient

Gentle extrication. Core temperature + ECG monitoring, spinal immobilization, oxygen, insulation, hot packs on trunk; intravenous or intraosseous line only if within a few minutes; trauma treatment if indicated.

Avalanche management algorithm



Clinicians may consider not to start or stopping CPR if it is associated with increased risk to the rescue team.

Avalanche management algorithm

Assess extricated patient

Lethal injuries or
whole body frozen

Yes

Do not start
CPR^o

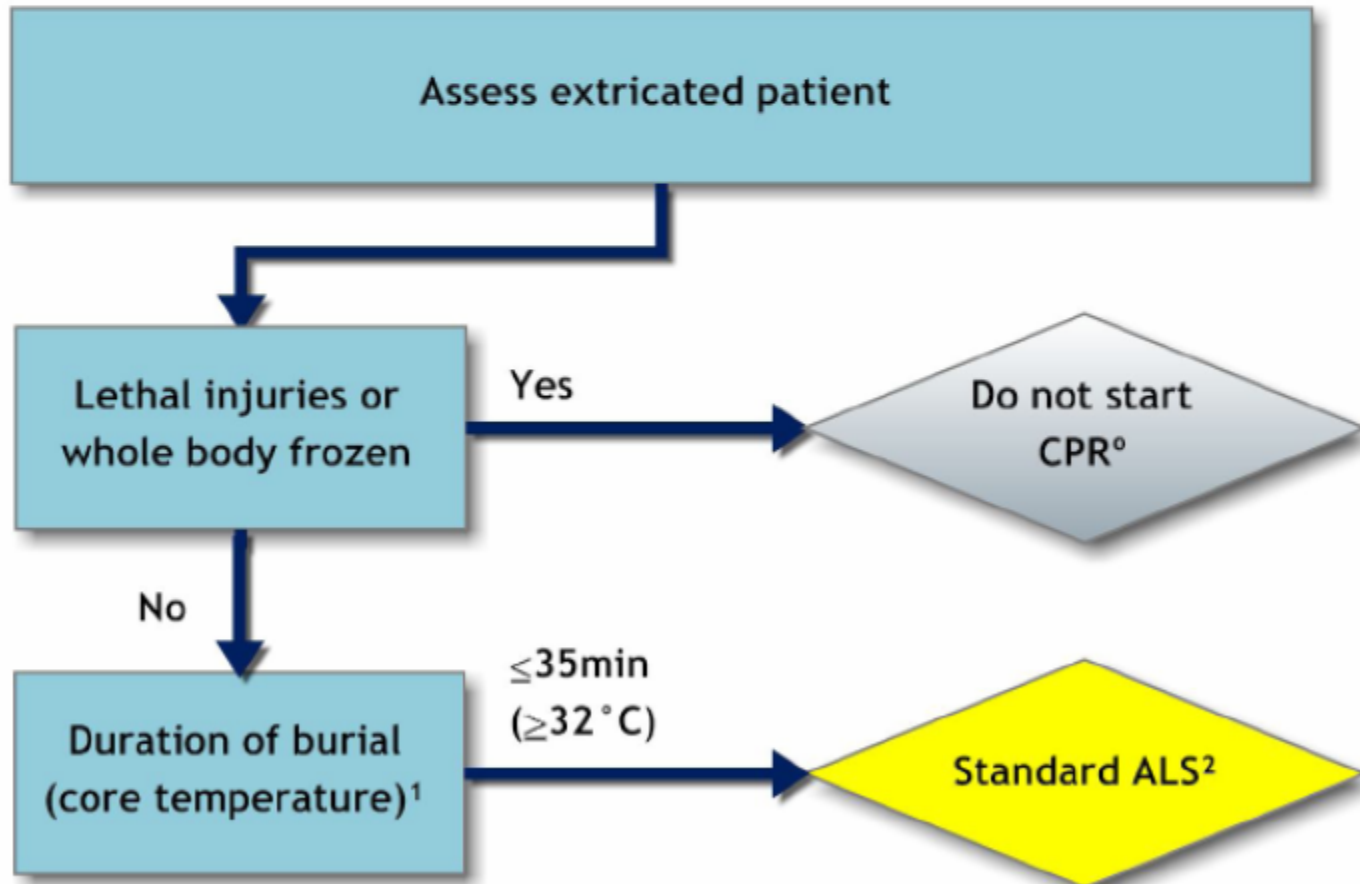
No

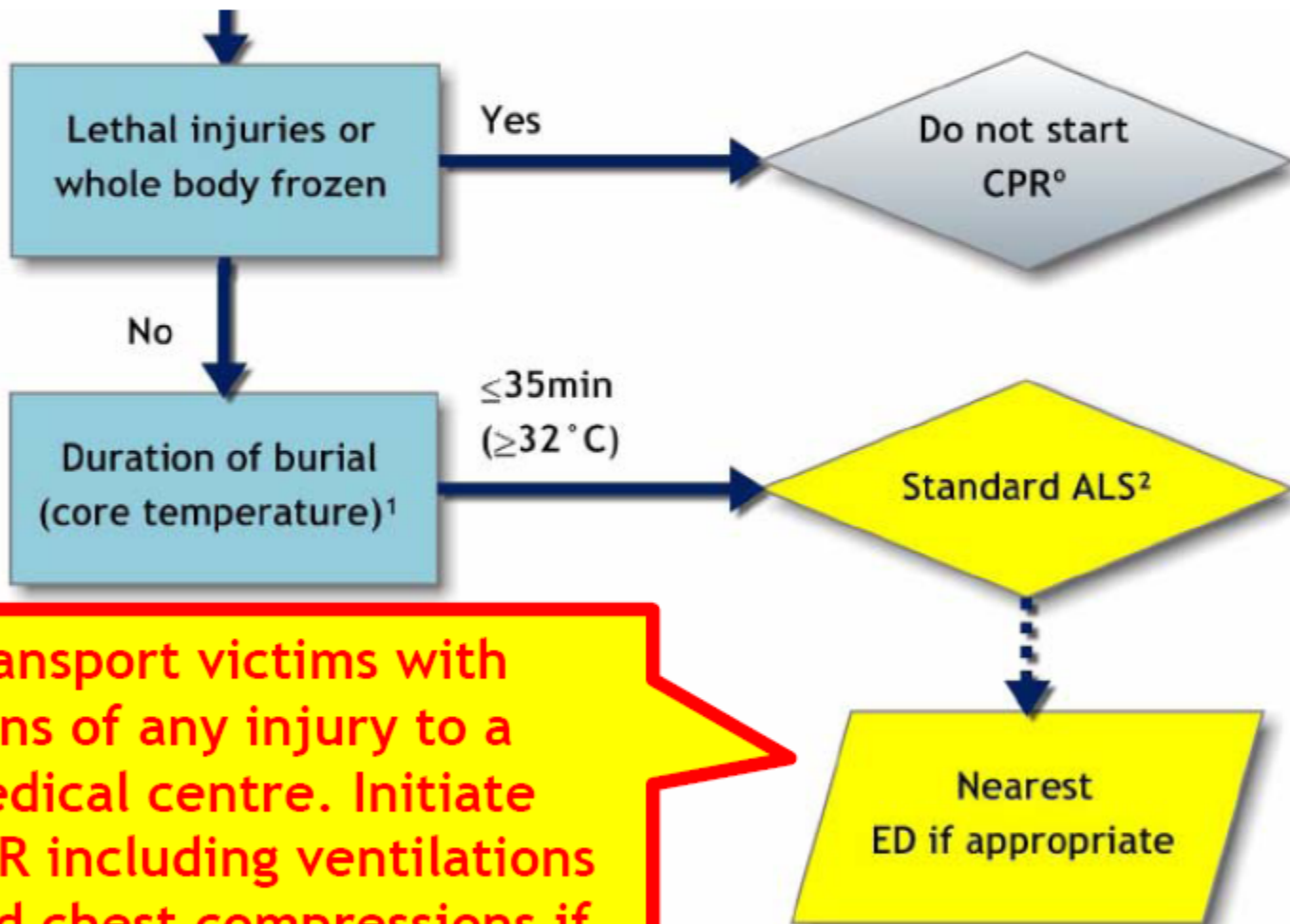
Duration of burial
(core temperature)¹

If duration of burial is unknown
core temperature may be a
substitute.



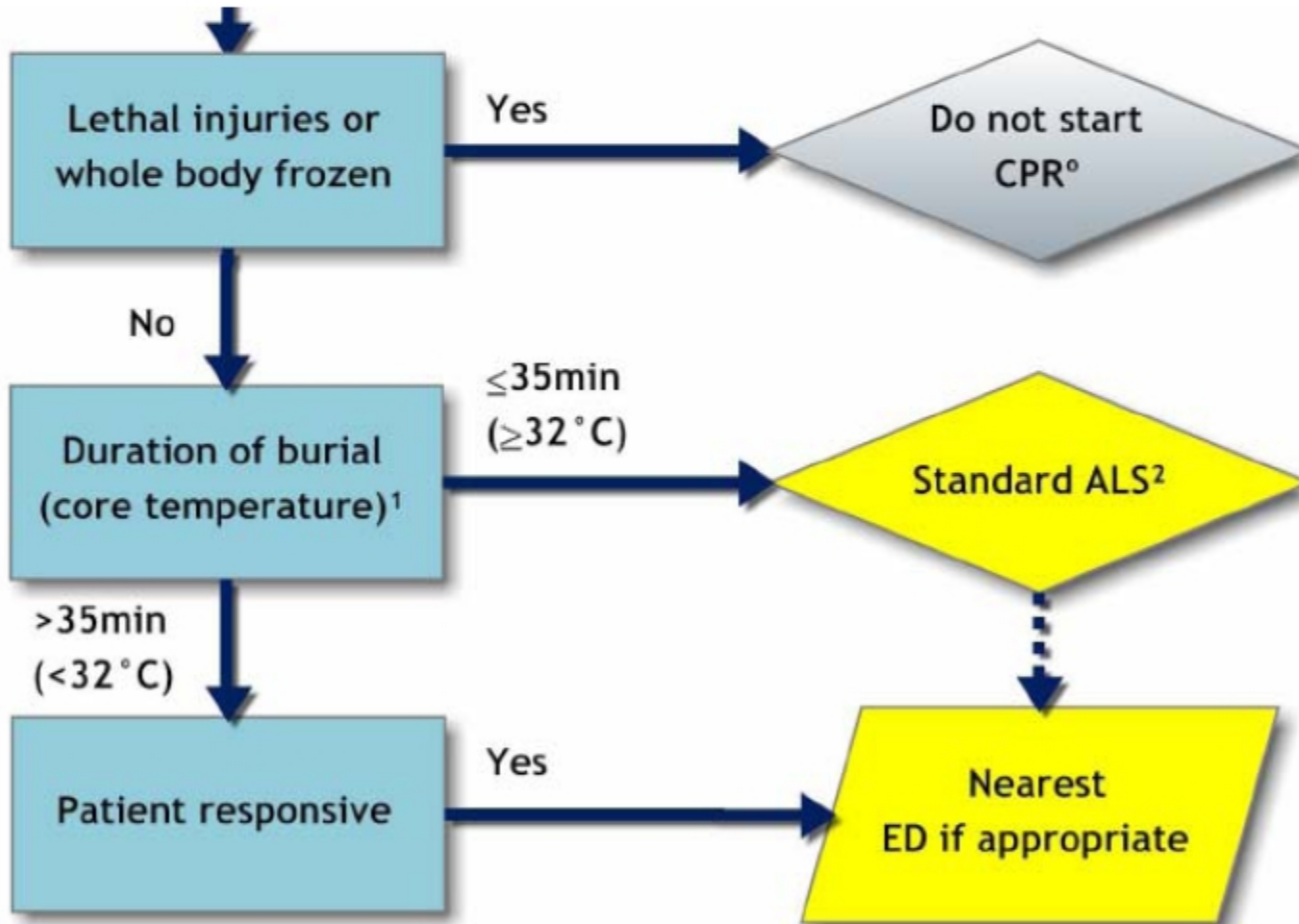
Avalanche management algorithm

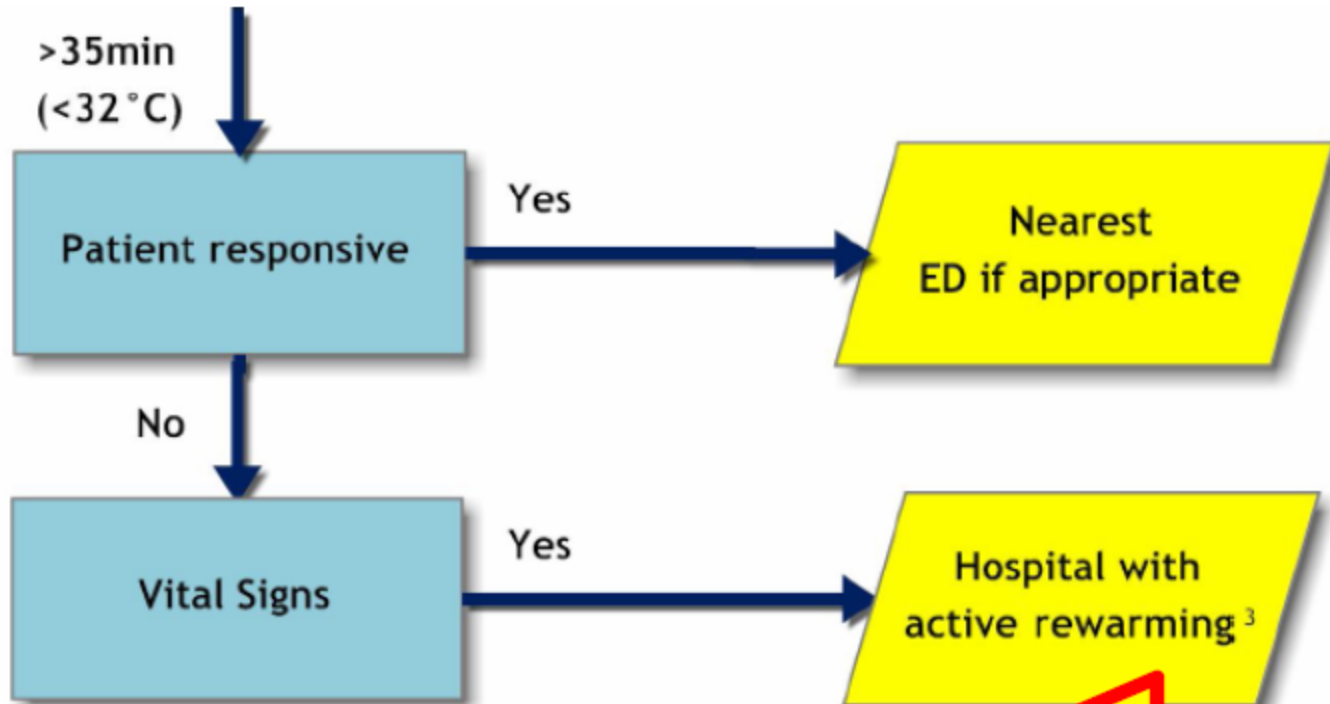




Transport victims with signs of any injury to a medical centre. Initiate CPR including ventilations and chest compressions if necessary.

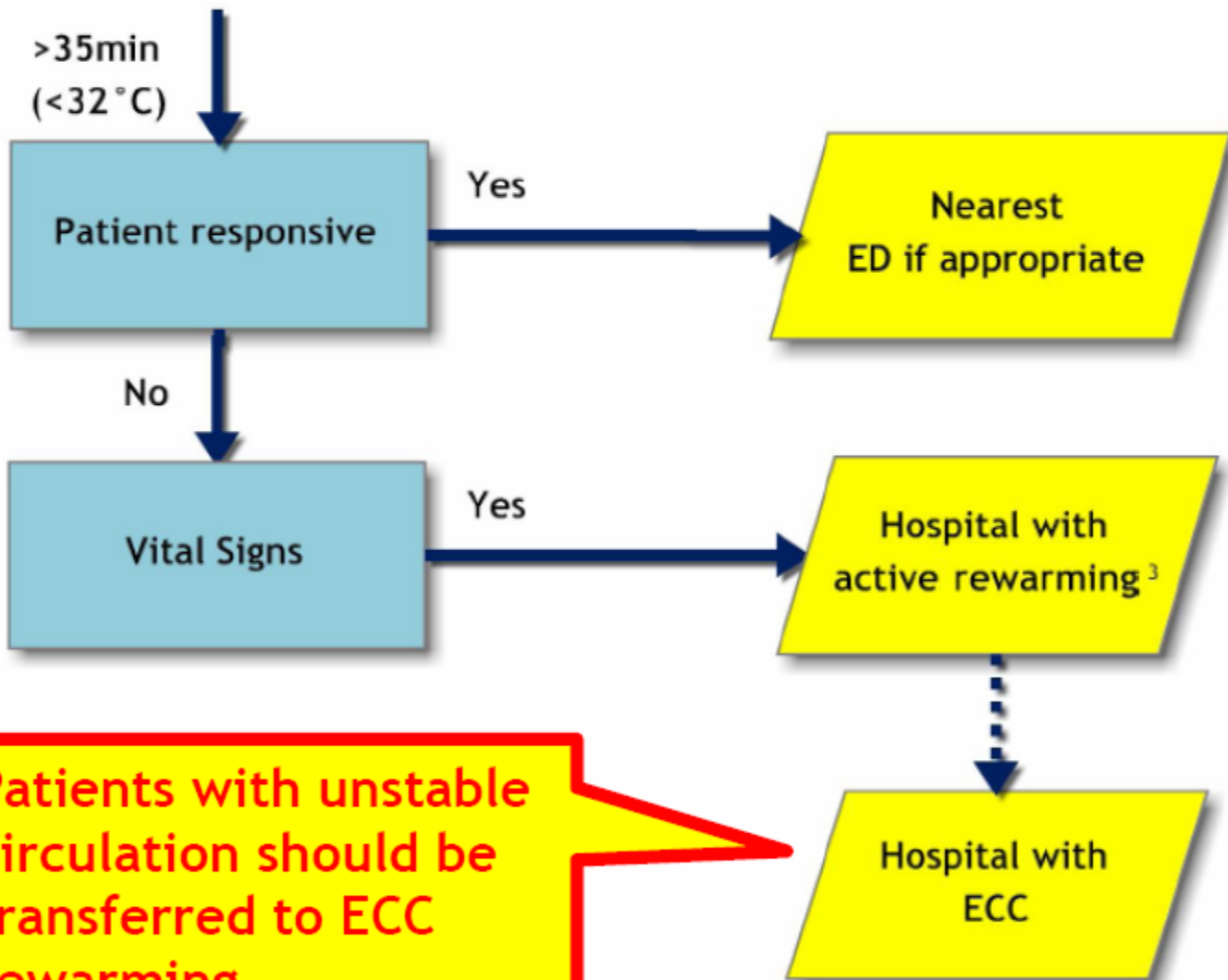






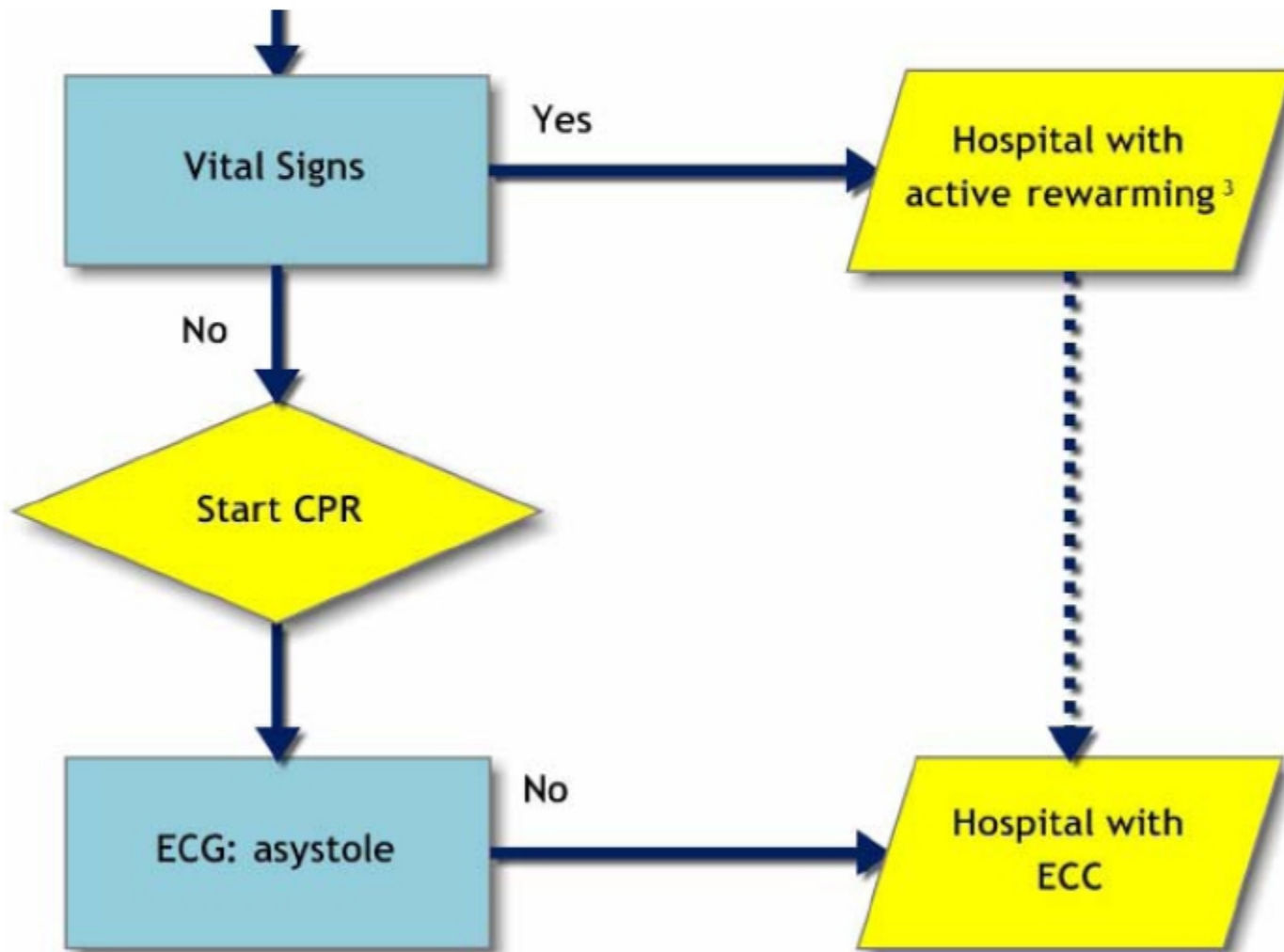
Hospital capable of active rewarming such as forced air or internal rewarming.

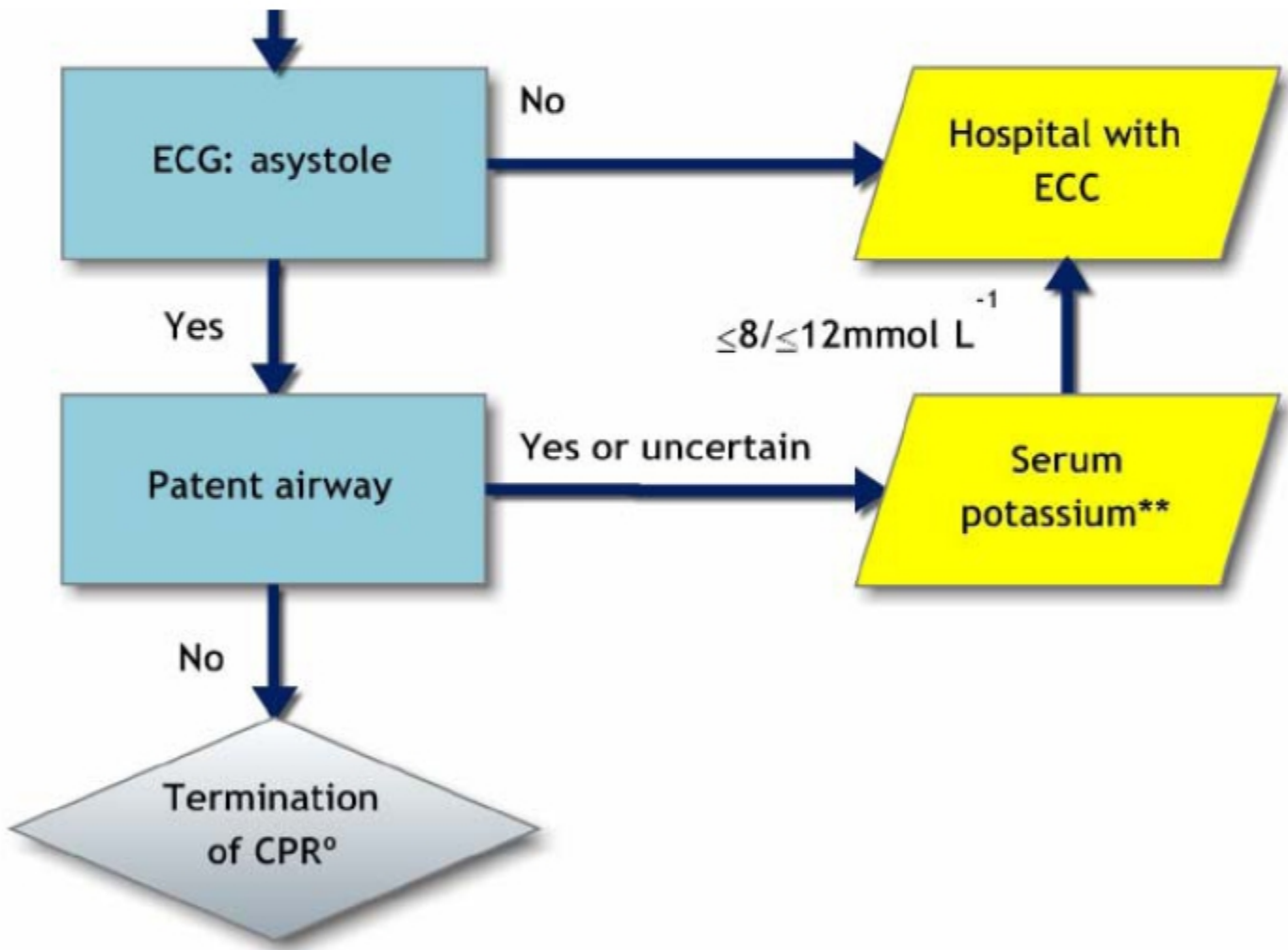




Patients with unstable circulation should be transferred to ECC rewarming.







LE VARIABILI CHE RENDONO DIFFICILE L'INTERVENTO:

- ambiente in cui si opera
- possibili condizioni meteo avverse
- elevato numero di persone impiegate nei soccorsi (coordinazione)
- esigenza di specifiche competenze del personale sanitario che interviene
- possibilità di lunghi tempi di intervento

Isolamento

- Rimozione abiti bagnati;
- Isolamento del paziente con involucro esterno antivento.

Riscaldamento Extraospedaliero

- Impacchi caldi sul tronco;
- Infusione di liquidi caldi (38°C – 42°C);
- Ossigeno umidificato e riscaldato fornisce benefici limitati.

Ossigenoterapia

- Raccomandata;
- La pulsiossimetria è inaffidabile.

Domande ?

Grazie

