

## Prise en charge initiale des patients adultes hypothermes ( $T^{\circ} < 30^{\circ}C$ ) en ACR

(validité → 31.12.2025)

### Table des matières

1. Objet
2. Définitions
3. Concepts importants
4. Orientation pré-hospitalière d'un patient hypotherme en ACR
5. Gestion de l'annonce de l'arrivée et de l'admission
6. Prise en charge initiale
7. Indication à un réchauffement par voie extracorporelle
8. Spécificités et techniques non spécifiques de réchauffement et réanimation
9. Spécificités et technique spécifique de réchauffement : ECMO
10. Références

### 1 Objet

Les patients en arrêt cardio-respiratoire (ACR) dont l'origine est une hypothermie ont potentiellement un excellent pronostic. Ce document décrit la procédure à suivre lors de l'admission au CHUV d'un patient hypotherme ( $T^{\circ} < 30^{\circ}C$ ) en ACR, ainsi que l'indication à un réchauffement par une circulation extracorporelle (ECMO).

### 2 Définition

L'hypothermie accidentelle est définie par une diminution non intentionnelle de la température centrale à  $< 35^{\circ}C$ .

### 3 Concepts importants [1]

La température centrale se mesure chez le patient en ACR au niveau du 1/3 inférieur de l'œsophage.

Les ACR secondaires à une hypothermie se diagnostiquent en principe en cas de température centrale  $< 30^{\circ}C$ . Ce type d'ACR peut avoir, pour autant qu'il soit correctement traité, un excellent pronostic, y compris sur le plan neurologique à long terme [2]. **L'hypothermie ne doit pas être considérée comme la seule cause de l'ACR chez les patients ayant une  $T^{\circ}$  centrale  $> 30^{\circ}C$**  [3].

Le concept « no one is dead until warm and dead » est à appliquer par principe aux patients hypothermes en ACR. Le réchauffement par une méthode de circulation extracorporelle (ECMO) est la méthode privilégiée chez les patients en ACR [4, 5]. L'indication à l'ECMO peut par ailleurs être élargie à certains patients en hypothermie sévère sans ACR mais avec instabilité hémodynamique. Ce thème n'est par contre pas traité dans ce document.

Les signes cliniques habituels de mort, tels que mydriase fixe et rigidité ne sont pas utilisables chez les patients en hypothermie [6].

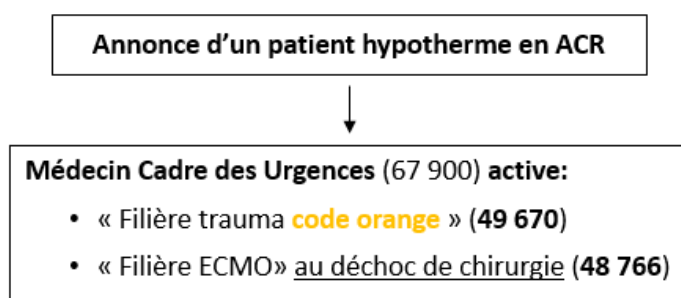
### 4 Orientation pré-hospitalière d'un patient hypotherme en ACR [1, 7, 8]

Les patients en ACR dont une hypothermie pourrait être la cause et présentant une  $T^{\circ}$  centrale  $< 30^{\circ}C$  (ou en cas d'absence de température fiable) devraient être orientés et admis dans un centre disposant d'une méthode de réchauffement par voie extracorporelle (ECMO) [9].

## 5 Gestion de l'annonce d'arrivée et de l'admission d'un patient hypotherme en ACR

L'annonce d'un patient hypotherme en ACR peut provenir de différents acteurs externes à l'institution (équipes préhospitalières, centrales 144, autres hôpitaux, ...), voire être initiée pour un patient qui viendrait d'être admis au CHUV. L'appel, comme pour toutes les filières prioritaires, est centralisé sur le bip du Médecin Cadre des Urgences (MCU, **079 556 79 00**). Dès réception de l'information, les priorités sont les suivantes (après validation par le MCU):

- Activation d'une « **Filière trauma Code ORANGE** » en précisant « *Filière ECMO pour un patient hypotherme en ACR, au déchocage de chirurgie* **PUIS** » :
- Activation d'une « **Filière ECMO** » en précisant « *Filière ECMO pour un patient hypotherme en ACR, au déchocage de chirurgie* »



## 6 Prise en charge initiale du patient hypotherme en ACR

Dès réception du patient, les priorités sont les suivantes :

1. Confirmer l'ACR et poursuivre la réanimation BLS (sans administration d'adrénaline) [7].
2. Obtenir une valeur fiable de température œsophagienne (**Infirmière/CDC ALG**).
3. Obtenir une valeur fiable de kaliémie (gazomètre) par pose de cathéter sous repérage US dans la veine fémorale G [10] (alternative en cas de difficulté de pose: artère fémorale G sous repérage US, veine périphérique) (**CDC ALG / CDC SMIA**).
4. Réaliser un rapide bilan radiologique si un traumatisme ne peut être exclu (Rx thorax / Rx bassin / E-FAST). Pas de thoracostomie de routine hormis en cas de suspicion clinique ou radiologique de pneumothorax.
5. Préciser / confirmer les éléments utiles au processus décisionnel.

Tâches spécifiques (particularités par rapport à la filière trauma habituelle)	
Quoi	Qui
• Confirmation T°<30°C (sonde œsophagienne)	Infirmière/CDC ALG
• Pose de voie veineuse fémorale G sous US (kaliémie) Si la T°<28°C, le massage cardiaque peut être interrompu transitoirement (<5 minutes) et par intermittence	CDC ALG (évent. CDC SMIA)
• Pose de l'ECMO	CDC CCV
<b>Remarques</b> : Pas d'abord vasculaire supplémentaire, pas d'administration d'adrénaline	

Un des points essentiels est l'obtention d'un prélèvement central de bonne qualité afin d'obtenir une estimation fiable de la **kaliémie**. Ces prélèvements, réalisés chez un patient sous réanimation, doivent se faire grâce à la mise en place de cathéters sous écho-guidage afin d'une part de minimiser le risque d'hémolyse, mais aussi d'éviter les lésions vasculaires au niveau fémoral [11]. **En cas de T°<28°C la RCP peut être interrompue par intermittence durant max 5 minutes pour permettre les ponctions** [8].

## 7 Indication à un réchauffement par voie extracorporelle: le score HOPE

Les probabilités de survie après réchauffement par voie extracorporelle d'un patient hypotherme en arrêt cardiaque doivent être déterminées en utilisant le score HOPE. Le score HOPE est basé sur 6 co-variables disponibles à l'admission du patient à l'hôpital.[12] Une étude de validation externe du score en utilisant un seuil de survie de 10% a montré une bonne calibration ainsi qu'une excellente discrimination entre les patients qui vont survivre (probabilités estimées de survie selon HOPE $\geq$ 10%) de ceux qui vont décéder suite au réchauffement par voie extracorporelle (probabilités estimées de survie selon HOPE $<$ 10%).[13] Les recommandations internationales à paraître (ERC, ELSO) proposeront de ne plus utiliser isolément le critère « historique » qu'était la kaliémie afin de déterminer l'indication à un réchauffement par voie extra-corporelle, mais de s'appuyer sur un score. Le HOPE score étant le seul à avoir été validé de façon externe, il est recommandé dans notre institution.

Les probabilités de survie selon le score HOPE peuvent être calculées à partir des 6 variables suivantes (calculateur en ligne disponible sous [www.hypothermiascore.org](http://www.hypothermiascore.org)):

- Âge
- Sexe
- Température centrale (œsophagienne) à l'admission
- Kaliémie à l'admission
- Présence d'une asphyxie (définie par soit une submersion avec la tête entièrement sous l'eau, soit ou un patient complètement enseveli sous une avalanche et en arrêt cardiaque lors de son extraction)
- Durée de la réanimation (depuis le début de la RCP jusqu'au temps estimé de mise en circulation de l'ECMO).

Un réchauffement par voie extracorporelle (ECMO) est indiqué en cas d'arrêt cardiaque hypotherme avec :

Un mécanisme / une anamnèse compatibles avec la possibilité d'un ACR d'origine hypotherme ( $T^{\circ}<30^{\circ}C^*$ )

ET

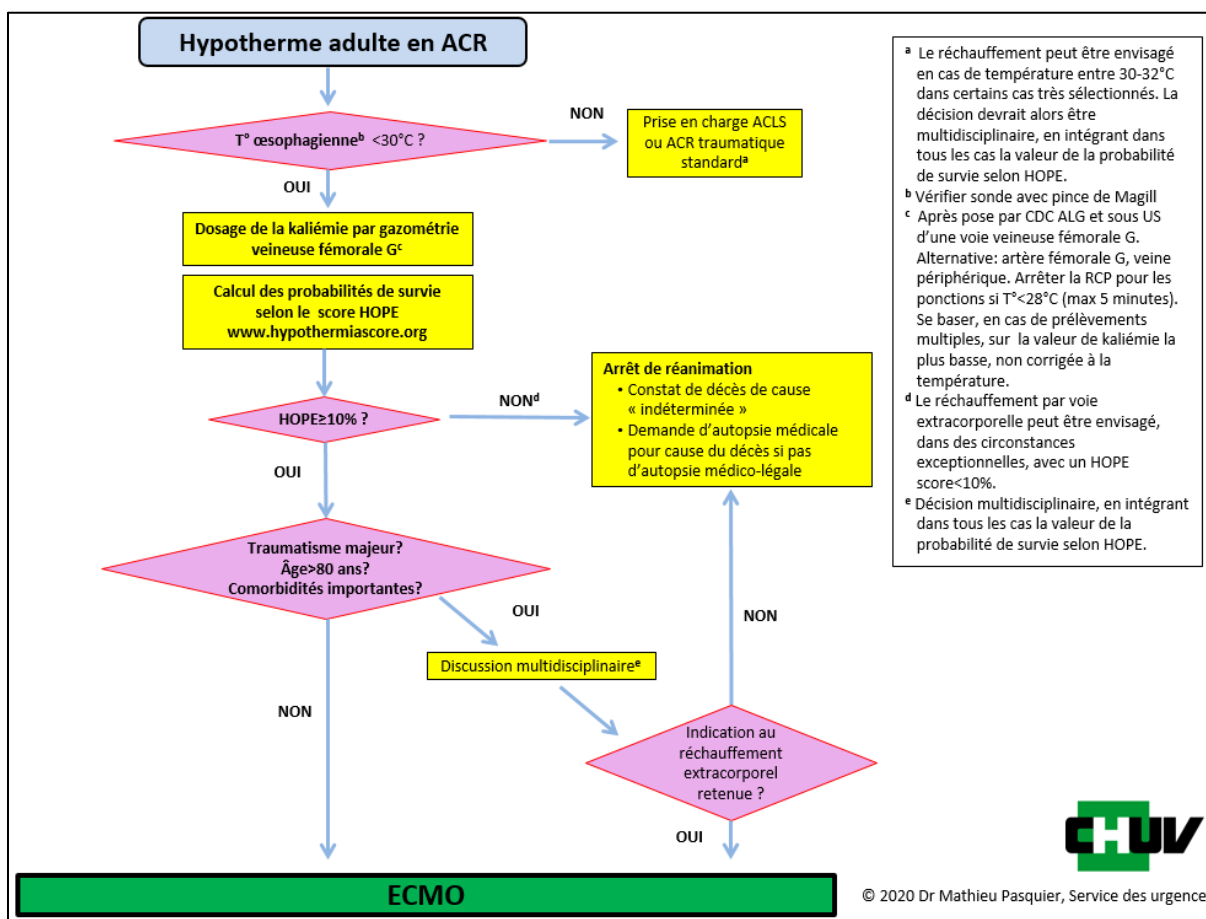
Une probabilité de survie selon HOPE de  $\geq 10\%$

[www.hypothermiascore.org](http://www.hypothermiascore.org)

\* Le réchauffement peut être envisagé en cas de température entre 30-32°C dans certains cas très sélectionnés. La décision devrait alors être multidisciplinaire, en intégrant dans tous les cas la valeur de la probabilité de survie selon HOPE.

### Responsabilités et leadership

- La décision finale de l'indication à un réchauffement par ECMO revient au **trauma leader** (CdC/ médecin cadre URG).
- La décision d'un CdC/MH URG de ne pas procéder au réchauffement extracorporel chez un patient avec un score HOPE $\geq$ 10% doit dans tous les cas être discutée avec le médecin cadre de piquet à domicile (MCU), s'il n'est pas présent au CHUV.
- En cas de décision de procéder à un réchauffement par ECMO, le leadership est repris ensuite par le CDC des **SMIA**.



## 8 Contre-indications à un réchauffement par voie extracorporelle

Il n'y a pas de contre-indication absolue au réchauffement par voie extracorporelle d'un arrêt cardiaque secondaire à une hypothermie. Notamment, et contrairement aux ACR d'autres causes, les paramètres suivants **ne sont pas** des contre-indications au réchauffement d'un patient hypotherme en ACR:

- La présence d'une asystolie
- Le fait que l'arrêt cardiaque n'ait pas eu lieu devant des témoins
- La valeur absolue du low flow (survie sans séquelles décrite malgré >6 heures de massage cardiaque).
- La durée du no-flow (survie sans séquelles décrite malgré >1 heure sans massage cardiaque)
- L'âge
- La présence d'une mydriase fixe aréactive
- Un  $\text{EtCO}_2 < 10\text{mmHg}$

Néanmoins, et compte tenu des complications inhérentes liés à l'ECMO, **une évaluation du risque/bénéfice du réchauffement par voie extracorporelle devrait être faite dans les situations suivantes**, au vu du bénéfice escompté plus bas en terme de survie, ainsi que du plus haut risque de morbidité :

- $T^{\circ} > 30^{\circ}\text{C}$  (considérer une autre cause que l'hypothermie à l'arrêt cardiaque)
- Lésions traumatiques majeures apparentes/évidentes
- Personnes âgées (âge >80 ans)
- Co-morbidités importantes

En présence de l'un ou l'autre de ces critères, la décision devrait être multi-disciplinaire, en intégrant dans tous les cas la valeur de la probabilité de survie selon HOPE.

## 9 Spécificités et techniques non spécifiques de réchauffement et réanimation

En attendant la pose de l'ECMO, en présence d'une T° centrale <30°C, il est proposé de se limiter à 3 chocs (défibrillations) en cas de fibrillation ventriculaire et de ne pas administrer d'adrénaline [7].

En cas de besoin de remplissage intravasculaire, les solutés seront chauffés à 40-42°C pour éviter un refroidissement iatrogène. La perfusion de liquides chauds n'est par contre pas à considérer comme une méthode de réchauffement dans cette situation.

La mise en place des abords vasculaires centraux doit se faire par voie fémorale G afin de laisser libre la région fémorale D pour la pose éventuelle de l'ECMO.

## 10 Spécificités et technique spécifique de réchauffement : ECMO

L'ECMO est préférée à la CEC comme méthode de réchauffement extracorporelle [1, 4]. Une fois l'indication retenue, une ECMO veino-artérielle fémoro-fémorale D avec canule supplémentaire de reperfusion de l'artère fémorale est mise en place par l'équipe de CCV. La mise en place se fera préférentiellement par voie chirurgicale (incision transversale dans le pli de l'aîne avec canulation de la veine puis de l'artère fémorale par la technique de Seldinger à ciel ouvert et si possible sous contrôle ETO). La mise en place d'une reperfusion distale dans l'artère fémorale superficielle sera systématique.

La ventilation mécanique (puis plus tard, une fois l'ECMO en place, le débit de gaz frais) seront adaptés de manière à obtenir un pH à 7.4 et une PaCO<sub>2</sub> de 38-42 mmHg (les gazométries ne seront pas corrigées pour la température).

Les réglages de l'ECMO se font comme habituellement lors d'ACR, sous supervision du perfusionniste et CDC ou cadre SMIA (Manuel pratique d'ECMO, Pr Liaudet [14]).

La vitesse de réchauffement optimale n'est pas définie dans la littérature. Il est proposé, au CHUV, de viser une vitesse de réchauffement de maximum 4-6°C/heure [9] jusqu'à l'obtention d'un rythme organisé, puis de poursuivre le réchauffement à 1-2 °C/heure . [5].

En l'absence de source hémorragique, une anticoagulation par bolus d'héparine 5000 unités avant la mise en place de l'ECMO, puis, iv continu en visant un ACT entre 150 et 200 sec est recommandée. En raison de la coagulopathie liée à l'hypothermie, certaines équipes renoncent à l'anticoagulation durant les 24 premières heures. Le matériel de première intention utilisé au CHUV (canules et console Maquet) sont pré-héparinées.

En l'absence de ROSC malgré l'obtention d'une température centrale de 32°C, le décès peut être prononcé.

En présence d'un ROSC, une normothermie stricte (35-36°C) est préconisée durant les 24 premières heures afin d'éviter des lésions de reperfusion.

## Validation

N° de version	Date d'émission	Elaboré/Modifié par :	Validé par :
1.0	15.02.2017	Dr Mathieu Pasquier, PD-MER, URG Dr Olivier Pantet, SMIA Prof Patrick Schoettker, ALG Dr Tobias Zingg, CHV	Prof Nicolas Demartines, CHV Dr Philippe Eckert, SMIA Prof Christian Kern, ALG Prof Matthias Kirsch, CCV Prof Bertrand Yersin, URG
2.0	10.09.2020	Dr Mathieu Pasquier, URG Dr Olivier Pantet, SMIA Dr Jean-Daniel Rouvé, ALG Dr Tobias Zingg, CHV	Prof Pierre-Nicolas Carron, URG Prof Nicolas Demartines, CHV Prof Lukas Liaudet, SMIA Prof Christian Kern, ALG Prof Matthias Kirsch, CCV

## 11 Références

1. Brown DJ, Brugger H, Boyd J, Paal P: **Accidental hypothermia.** *The New England journal of medicine* 2012, **367**(20):1930-1938.
2. Walpoth BH, Walpoth-Aslan BN, Mattle HP, Radanov BP, Schroth G, Schaeffler L, Fischer AP, von Segesser L, Althaus U: **Outcome of survivors of accidental deep hypothermia and circulatory arrest treated with extracorporeal blood warming.** *The New England journal of medicine* 1997, **20**(337(21)):1500-1505.
3. Frei C, Darocha T, Debaty G, Dami F, Blancher M, Carron PN, Oddo M, Pasquier M: **Clinical characteristics and outcomes of witnessed hypothermic cardiac arrest: A systematic review on rescue collapse.** *Resuscitation* 2019, **137**:41-48.
4. Paal P, Gordon L, Strapazzon G, Brodmann Maeder M, Putzer G, Walpoth B, Wanscher M, Brown D, Holzer M, Broessner G *et al*: **Accidental hypothermia-an update : The content of this review is endorsed by the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MEDCOM).** *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 2016, **24**(1):111.
5. Debaty G, Maignan M, Perrin B, Brouta A, Guergour D, Trocme C, Bach V, Tanguy S, Briot R: **Deep Hypothermic Cardiac Arrest Treated by Extracorporeal Life Support in a Porcine Model: Does the Rewarming Method Matter?** *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine* 2016, **23**(6):665-673.
6. Pasquier M, Zurron N, Weith B, Turini P, Dami F, Carron PN, Paal P: **Deep accidental hypothermia with core temperature below 24 degrees c presenting with vital signs.** *High altitude medicine & biology* 2014, **15**(1):58-63.
7. Truhlar A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GE, Alfonzo A, Bierens JJ, Brattebo G, Brugger H, Dunning J, Hunyadi-Anticevic S *et al*: **European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances.** *Resuscitation* 2015, **95**:148-201.
8. Gordon L, Paal P, Ellerton JA, Brugger H, Peek GJ, Zafren K: **Delayed and intermittent CPR for severe accidental hypothermia.** *Resuscitation* 2015, **90**:46-49.
9. Darocha T, Kosinski S, Jarosz A, Sobczyk D, Galazkowski R, Piatek J, Konstany-Kalandyk J, Drwila R: **The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming.** *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 2016, **24**(1):85.
10. Pasquier M, Blancher M, Buse S, Boussat B, Debaty G, Kirsch M, de Riedmatten M, Schoettker P, Annecke T, Bouzat P: **Intra-patient potassium variability after hypothermic cardiac arrest: a multicentre, prospective study.** *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 2019, **27**(1):113.
11. Jarosz A, Kosiński S, Darocha T, Paal P, Gałazkowski R, Hymczak H, Drwila R: **The problems and pitfalls of qualification for extracorporeal rewarming in severe accidental hypothermia.** *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2016.
12. Pasquier M, Hugli O, Paal P, Darocha T, Blancher M, Husby P, Silfvast T, Carron PN, Rousson V: **Hypothermia outcome prediction after extracorporeal life support for hypothermic cardiac arrest patients: The HOPE score.** *Resuscitation* 2018, **126**:58-64.
13. Pasquier M, Rousson V, Darocha T, Bouzat P, Kosinski S, Sawamoto K, Champigneulle B, Wiberg S, Wanscher MCJ, Brodmann Maeder M *et al*: **Hypothermia outcome prediction after extracorporeal life support for hypothermic cardiac arrest patients: An external validation of the HOPE score.** *Resuscitation* 2019.
14. Liaudet L: **MANUEL PRATIQUE D'ECMO.** 2016.