# Prise en charge de l'arrêt cardiaque en 2015

**Pr Benoît VIVIEN**

**SAMU de Paris**

**Département d'Anesthésie Réanimation**

**Université Paris Descartes - Paris V**

**Hôpital Necker - Enfants Malades**

SAMU DE PARIS

PARIS DESCARTES FACULTÉ DE MÉDECINE

24e Journées d'Anesthésie Réanimation JARCA Chirurgicale d'Aquitaine

Conseil Français de Réanimation Cardio-pulmonaire

# Conflits d'intérêt

- Astra-Zeneca
- Elsevier
- Hutchinson Technology
- Lilly
- Merck-Serono
- Novartis
- Teleflex
- Vidacare

# Epidémiologie

- Cardiopathies ischémiques = 1ère cause de décès
- Maladies cardiovasculaires -> 40% des décès < 75 ans
- Mort subite de l'adulte :
  - 40 000 à 50 000 décès / an en France
  - responsable de 60% des décès des adultes coronariens
- Taux de survie à la sortie de l'hôpital :
  - 5 à 8 % quel que soit le rythme initial
  - Jusqu'à 50-70 % si rythme initial = FV ET CEE dans les 3-5 min.

# Processus d'élaboration des recommandations de l'ILCOR

- 1992 : International Liaison Committee on Resuscitation
- 2000 : 1$^{ères}$ recommandations internationales
- Actualisation / 5 ans
- 2015 : priorisation de 165 « points clés »
  - existence de nouvelles preuves scientifiques
  - Evaluation PICO (Population, Intervention, Comparator, Outcome)
  - Cotation GRADE (Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation)
- A partir de 2015 : Actualisations et publications régulières on line

# Processus d'élaboration des recommandations de l'ILCOR



**2015 Guidelines Update: Master List of Recommendations, *Continued***

| Year Last Reviewed | Topic | Recommendation | Comments |
|---|---|---|---|
| 2015 | Prognostic Testing in Adult Patients After Cardiac Arrest: Blood Markers | When performed with other prognostic tests at 72 hours or more after cardiac arrest, it may be reasonable to consider high serum values of NSE at 48 to 72 hours after cardiac arrest to support the prognosis of a poor neurologic outcome (Class IIb, LOE B-NR), especially if repeated sampling reveals persistently high values (Class IIb, LOE C-LD). | updated for 2015 |
| 2015 | Ethics of Organ and Tissue Donation | We recommend that all patients who are resuscitated from cardiac arrest but who subsequently progress to death or brain death be evaluated for organ donation (Class I, LOE B-NR). | updated for 2015 |
| 2015 | Ethics of Organ and Tissue Donation | Patients who do not have ROSC after resuscitation efforts and who would otherwise have termination of efforts may be considered candidates for kidney or liver donation in settings where programs exist (Class IIb, LOE B-NR). | new for 2015 |
| The following recommendations were not reviewed in 2015. For more information, see the *2010 AHA Guidelines for CPR and ECC*, "Part 3: Ethics." | | | |
| 2010 | Principle of Futility | Conditions such as irreversible brain damage or brain death cannot be reliably assessed or predicted at the time of cardiac arrest. Withholding resuscitation and the discontinuation of life-sustaining treatment during or after resuscitation are ethically equivalent. In situations where the prognosis is uncertain, a trial of treatment may be initiated while further information is gathered to help determine the likelihood of survival, the patient's preferences, and the expected clinical course (Class IIb, LOE C). | not reviewed in 2015 |

# Recommandations internationales …

# … Et Françaises

American Heart Association
*Learn and Live*

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

Conseil Français de Réanimation Cardio-pulmonaire

# De 1950 … à 2015

1961 Baltimore

Kouwenhoven & Knickerbocker

1) Alerte immédiate

2) RCP basique immédiate

3) Défibrillation (automatique)

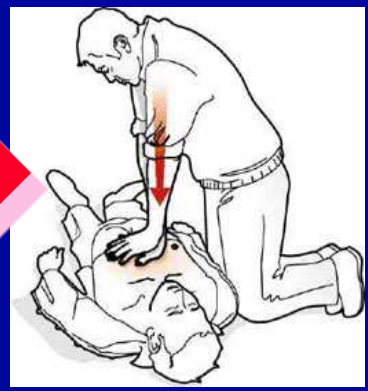
4) RCP spécialisée

5) Soins spécialisés post-AC

# Formation du grand public

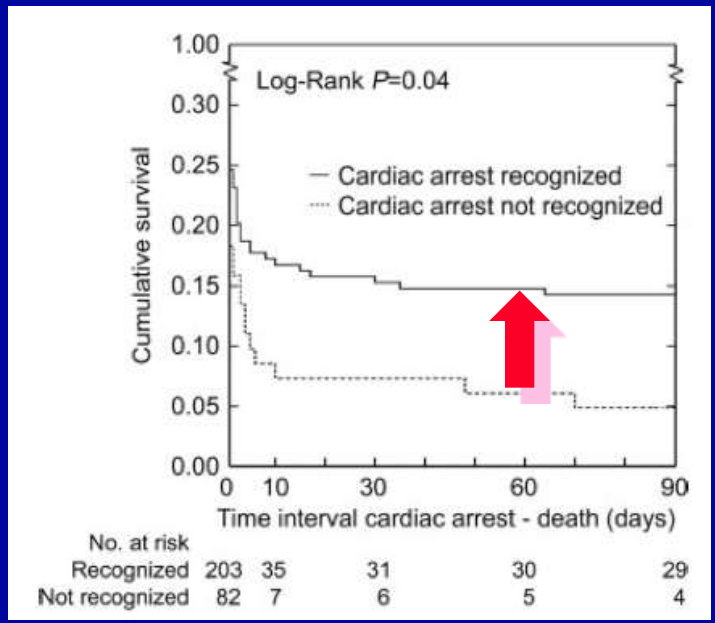
- Formation indispensable
- Appréhension +++
  - Peur de mal faire
  - Peur des maladies transmissibles

- Formations interactives avec recyclages réguliers
- Formation au MCE en 1ère intention
  - Formation à la ventilation = 2ème tps
- Pour les témoins non formés :
  - Incitation à la RCP par téléphone



# Importance de la reconnaissance de l'AC au téléphone

- Par la régulation du SAMU
- Avec un protocole standardisé
- Description des signes de vie observés par les témoins
- Importance de la reconnaissance des gasps et de la cyanose
  - Berdowski et al. *Circulation* 2009
  - Roppolo L et al. *Resuscitation* 2009
  - Bohm K et al. *Resuscitation* 2009
- Incitation à la RCP par les témoins +++



# Diagnostic de l'AC

- **Recommandations 2005 :**
  - **Une victime inconsciente,**
  - **Qui ne bouge pas et ne répond pas,**
  - **Qui ne respire pas ou respire de manière agonique (gasps),**
  - **Et pour les secouristes et les professionnels de santé sur l'absence de pouls carotidien ou fémoral**
- **Recommandations 2010 et 2015 :**
  - **Toute victime inconsciente,**
  - **Qui ne respire pas ou respire anormalement**

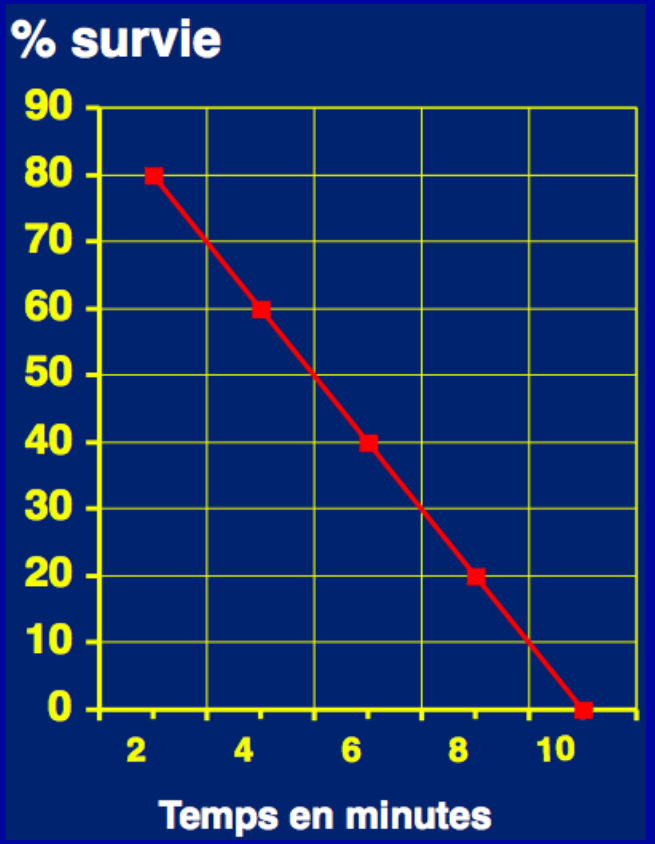
# AC Extra-hospitalier *VS* Intra-hospitalier

**ACEH = Evénement inopiné**
**=> stratégie de PEC réactive**

**ACIH = Evénement « iatrogène »**
**=> stratégie de prévention**

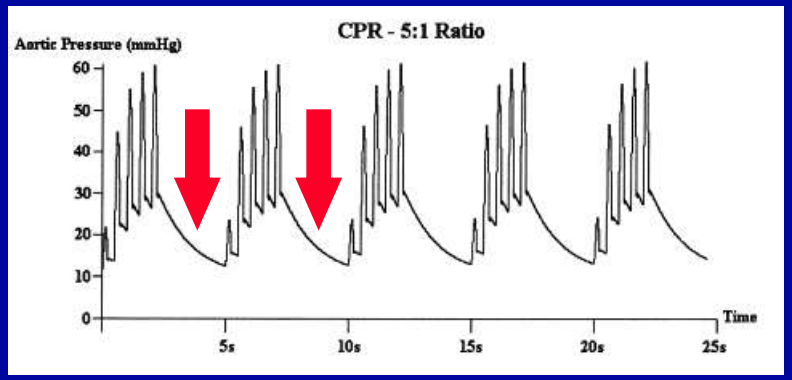
# Réanimation cardio-pulmonaire de base

- Chaque minute d'AC sans RCP induit une réduction des chances de survie de 7 à 10 %
- La précocité et la poursuite de la RCP avec le minimum d'interruption, est essentielle pour le pronostic
- Nécessité d'une simplification des gestes pour faciliter l'enseignement à grande échelle :
  - Au grand public
  - Aux professionnels de santé non spécialisés



# Ventilation

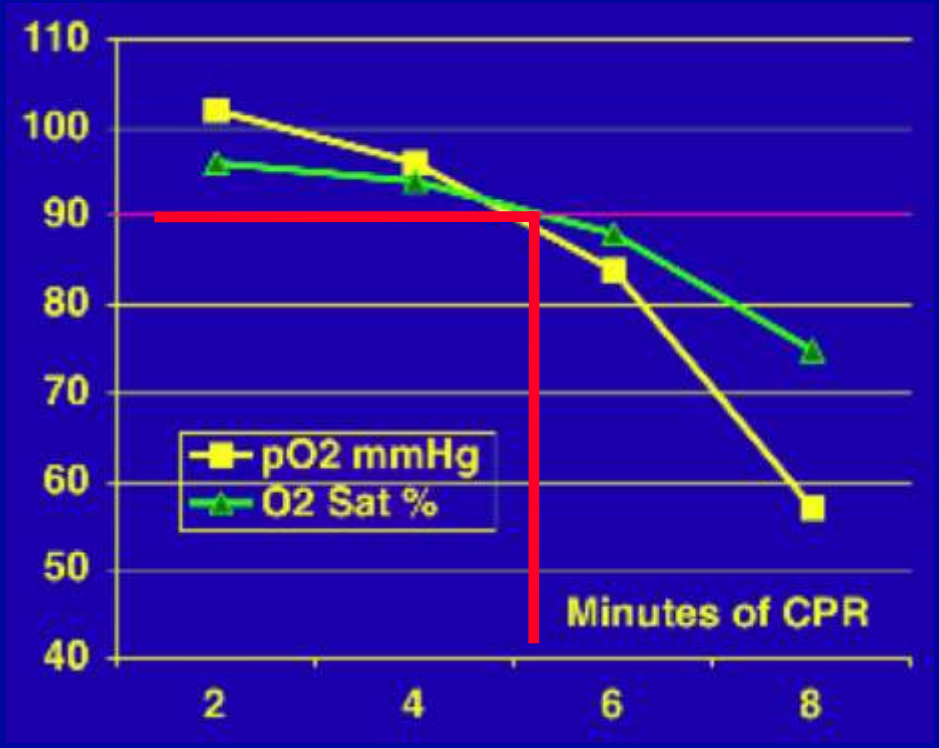
- La ventilation a des effets délétères directs et indirects
  - Effet hémodynamique propre = baisse du retour veineux
  - Risque d'inhalation gastrique
  - Nécessité d'une interruption du MCE
  - Perte de temps parfois importante
  - Appréhension / refus du bouche-à-bouche




- Conséquences majeures pour le grand public non formé
  - Au mieux : ventilation mal faite qui fait perdre du temps de MCE
  - Au pire : refus de pratiquer toute manœuvre de RCP même le MCE

# Ventilation

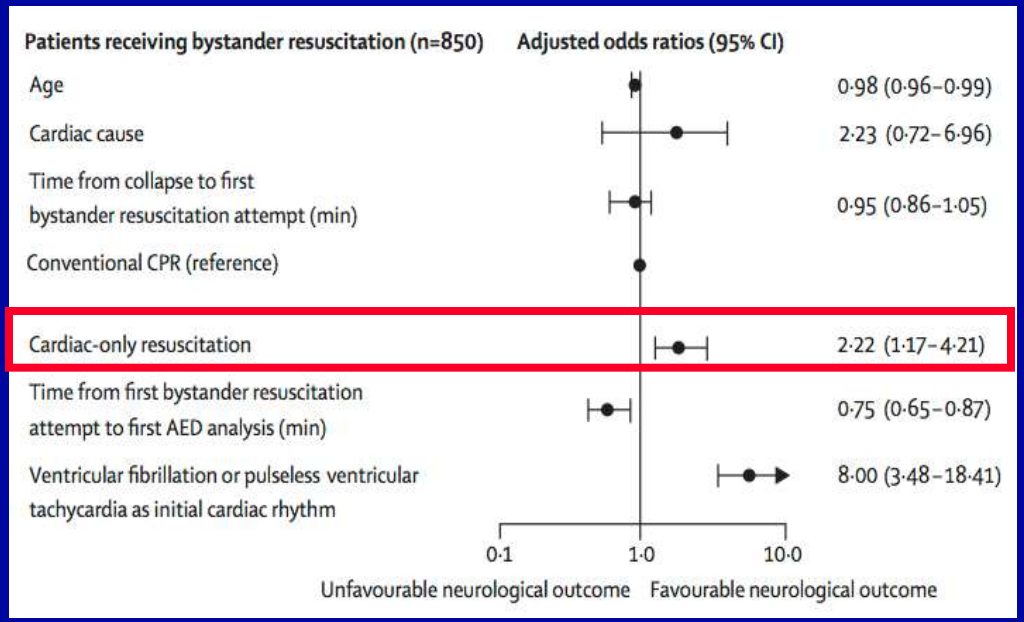
- **La ventilation n'est pas immédiatement nécessaire chez l'adulte pour un AC d'origine cardiaque**
  - **Réserves d'oxygène suffisantes pendant ~ 5 minutes**
  - **Initialement le MCE seul permet d'assurer une oxygénation correcte**



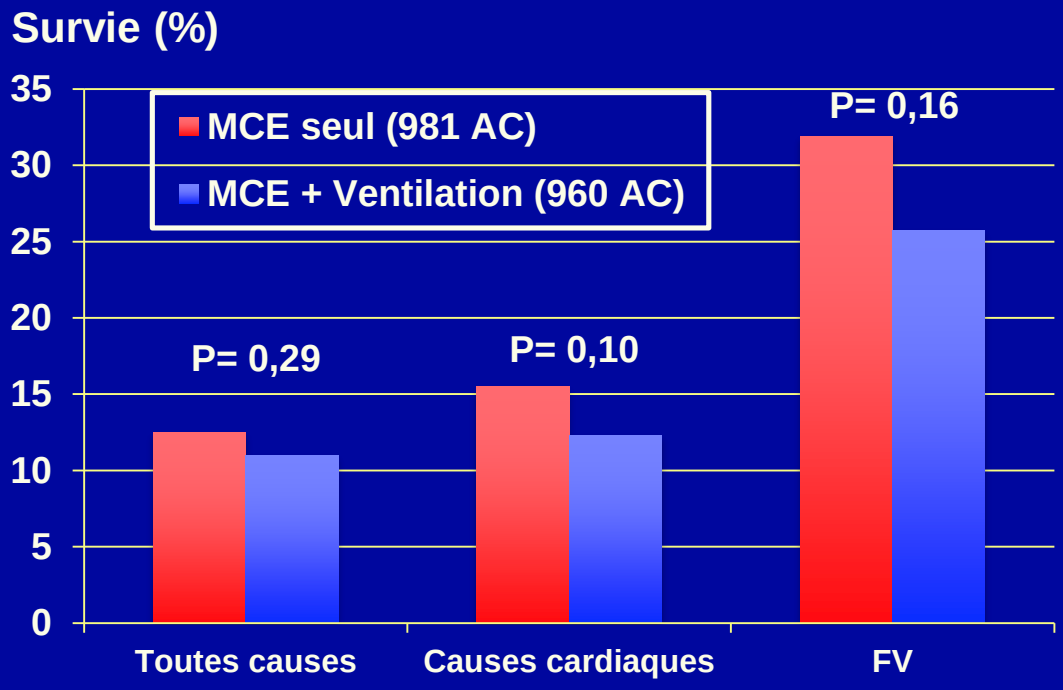

Chandra N et al. *Circulation* 1994

# Ventilation

- **Confirmation clinique de l'efficacité initiale du MCE seul sans la ventilation**



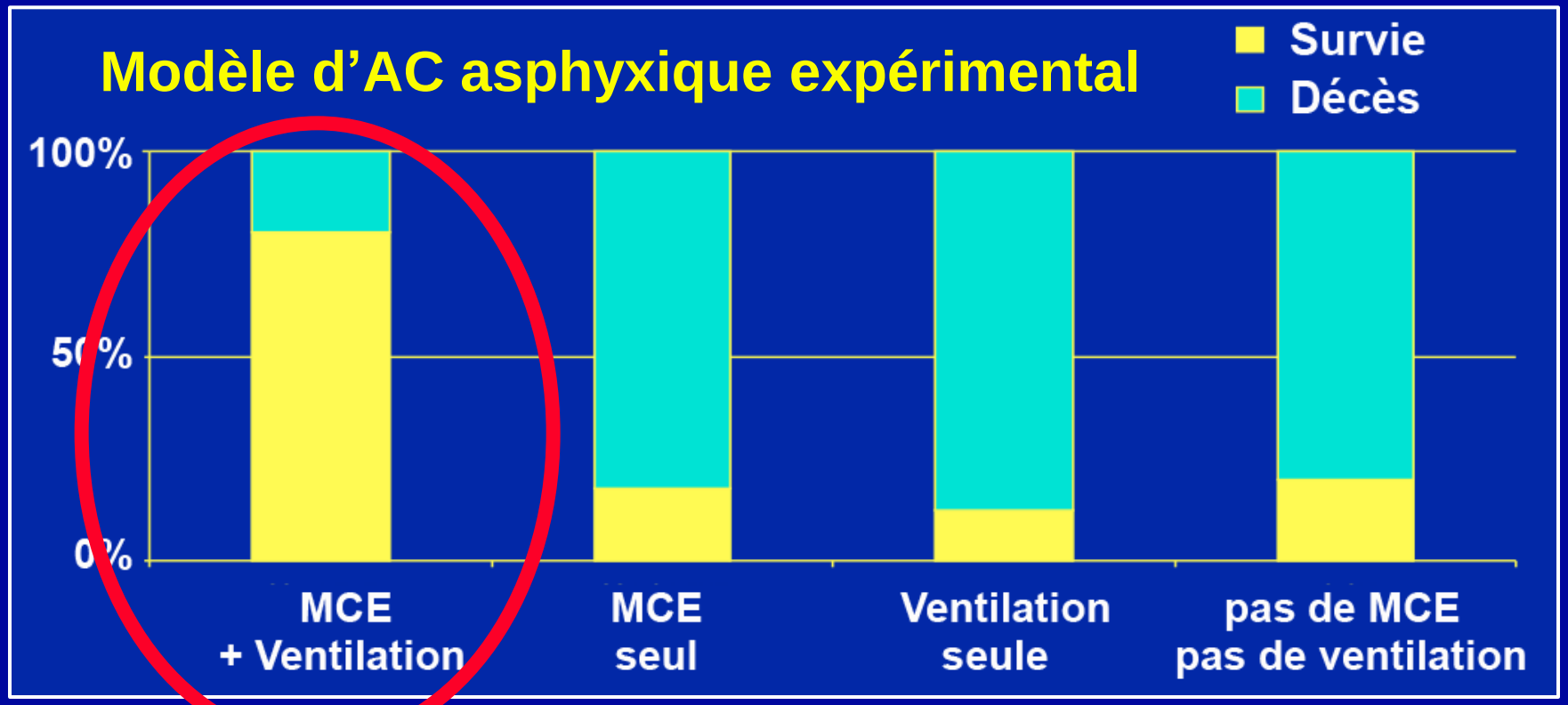

SOS Kanto group Lancet 2007




Rea TD et al. N Engl J Med 2010

# Ventilation

- **La ventilation reste nécessaire en cas d'AC :**
  - **D'origine asphyxique (asthme, noyade …)**
  - **Chez l'enfant**




Berg etal. *Crit Care Med* 19

# La ventilation dans la RCP de base en 2015

- Pour le grand public, la ventilation n'est plus recommandée systématiquement
- Chez l'adulte, la RCP commence par le MCE
  - Les 2 insufflations initiales ne sont plus nécessaires
- Chaque insufflation est réalisée en 1 seconde
- Le rapport compression / ventilation est modifié pour favoriser la durée du MCE : 30 / 2 chez l'adulte
- La ventilation reste indispensable
  - En cas d'AC d'origine asphyxique
  - Chez l'enfant : 5 insufflations initiales, puis rythme 15 / 2

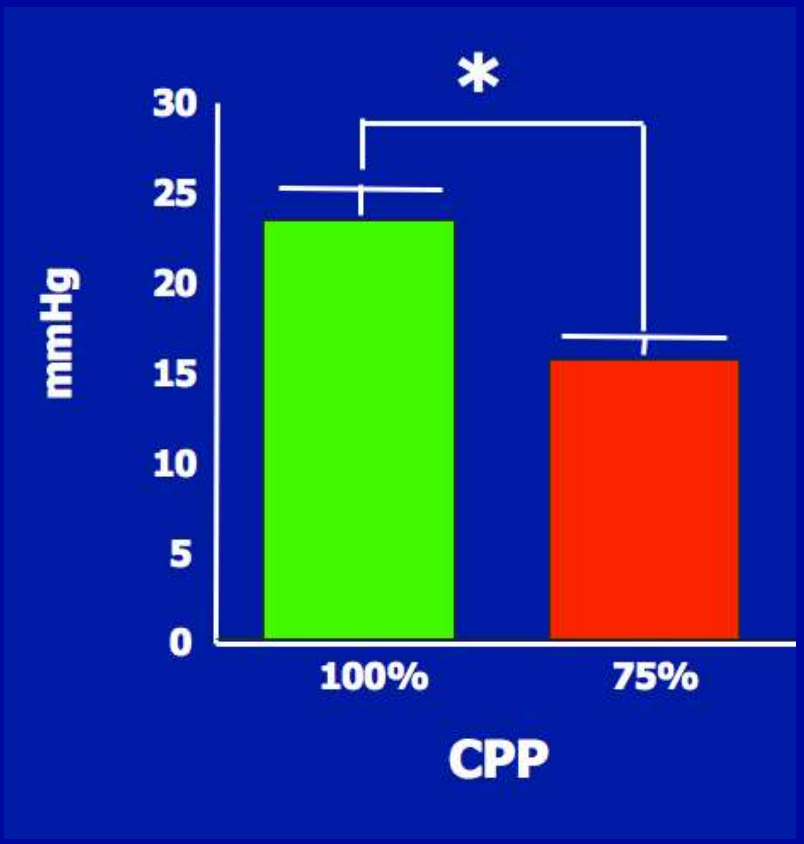
# Le massage cardiaque externe

# Massage cardiaque externe

- Le MCE doit être le plus continu possible
  - Limitation des interruptions au strict minimum
  - Reprise du MCE le plus vite possible après chaque interruption
  - Doit représenter au moins 60% du temps de la RCP avant IOT
- La fréquence du MCE est entre 100 et 120 / min
- La dépression du thorax doit être entre 5 et 6 cm
  - Ou 1/3 du thorax chez l'enfant
- Importance de la période de relaxation du thorax
  - Temps égal pour la compression et la relaxation
  - Sans maintenir l'appui sur le thorax

# Massage cardiaque externe

**MCE moins efficace si décompression incomplète**



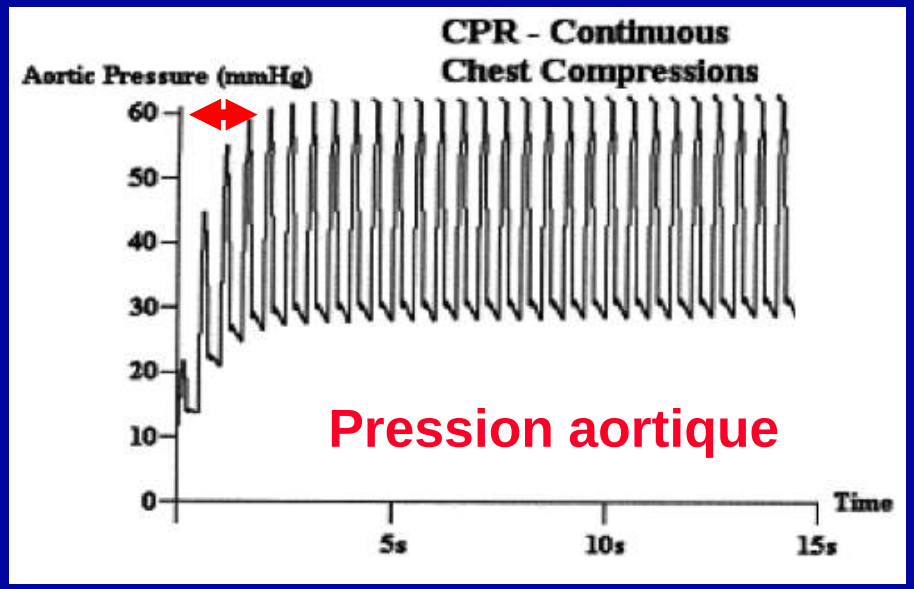
Yannopoulos et al. *Resuscitation* 2004

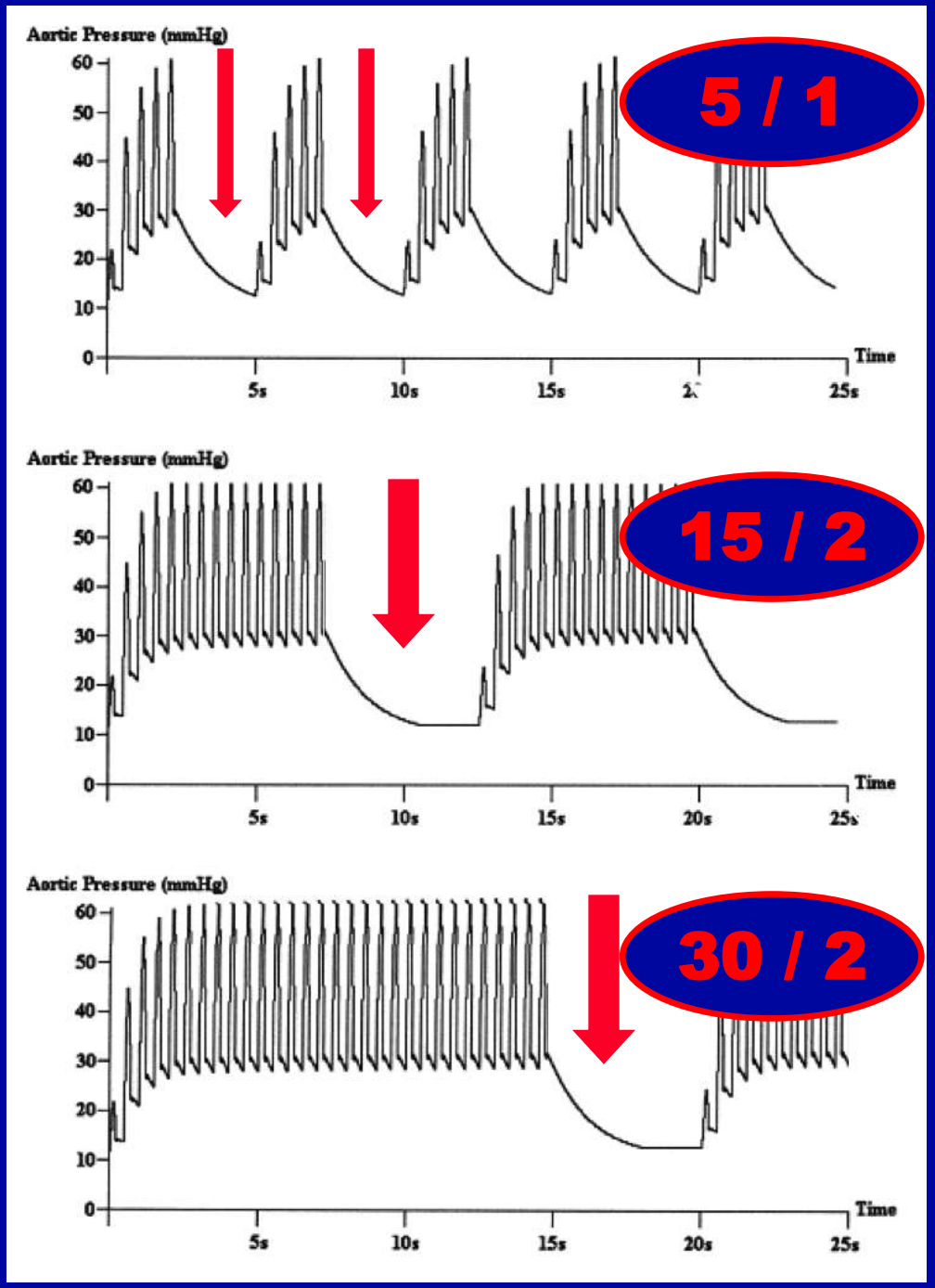
# Massage cardiaque externe

- **Pour réaliser le MCE la technique la plus simple et la plus didactique a été retenue :**
  - **Se placer perpendiculairement au patient, genoux contre le thorax**
  - **Positionner ses épaules au-dessus du thorax du patient**
  - **Placer les paumes de la main l'une sur l'autre au centre du thorax**
  - **Garder les bras tendus**
  - **Effectuer les compressions thoraciques en « appuyant fort » et régulièrement = 100 à 120 /min**

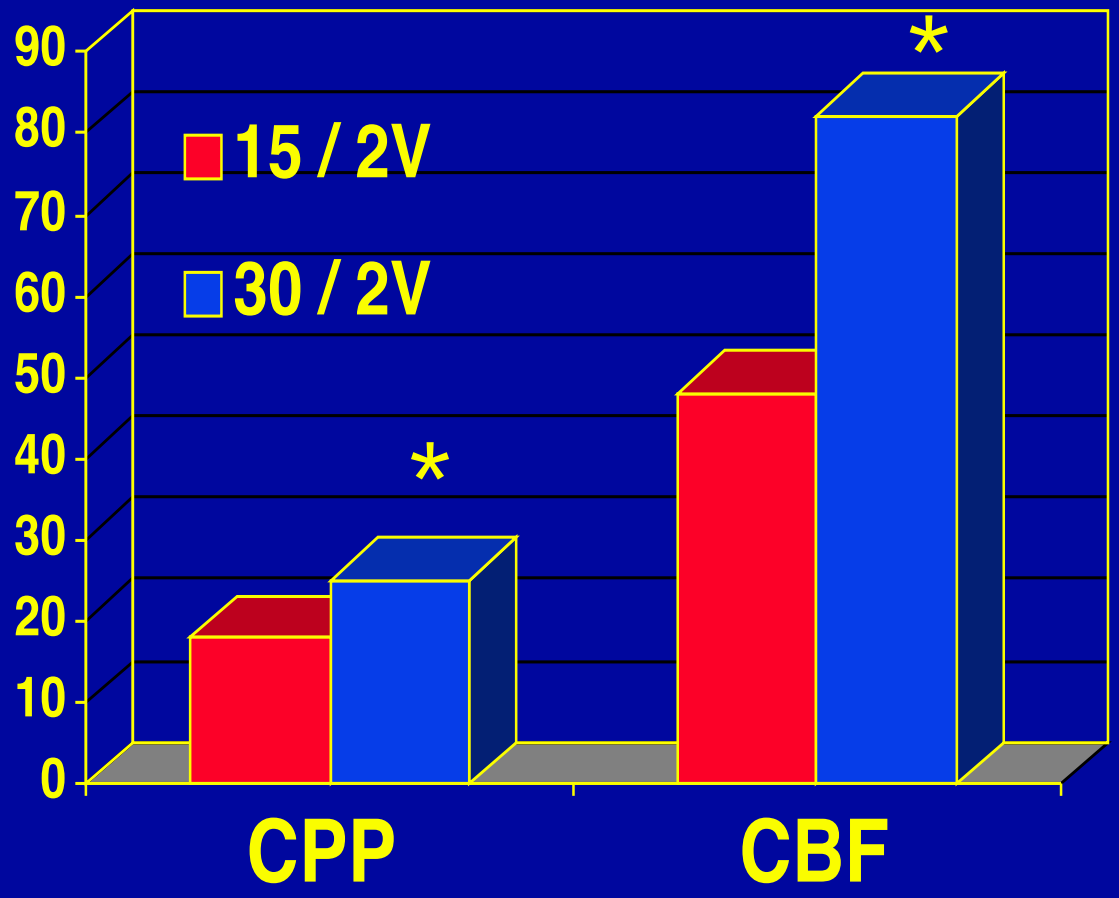
# Pression aortique au cours de la RCP de base : Effet de la Ventilation

- Efficacité progressive du MCE
- Effet catastrophique de l'arrêt du MCE pour la ventilation
- Compromis actuel = 30 / 2



# Comparaison expérimentale de l'efficacité hémodynamique des séquences 15 / 2 et 30 / 2




- 20 cochons randomisés
- RCP 15 / 2 *vs* 30 / 2

**Amélioration hémodynamique significative avec séquence 30 / 2**

- ↑ Pression de perfusion coronaire
- ↑ Débit carotidien

Yannopoulos et al. *Crit Care Med* 2006

# Algorithme de la RCP de base

La victime ne bouge pas
et ne répond pas

→ Demander
de l'aide

↓

Libérer les voies aériennes

↓

La victime ne respire pas
ou « gaspe »

→ Appeler le 15
Faire chercher un DAE

↓

Débuter le MCE en effectuant
30 compressions thoraciques

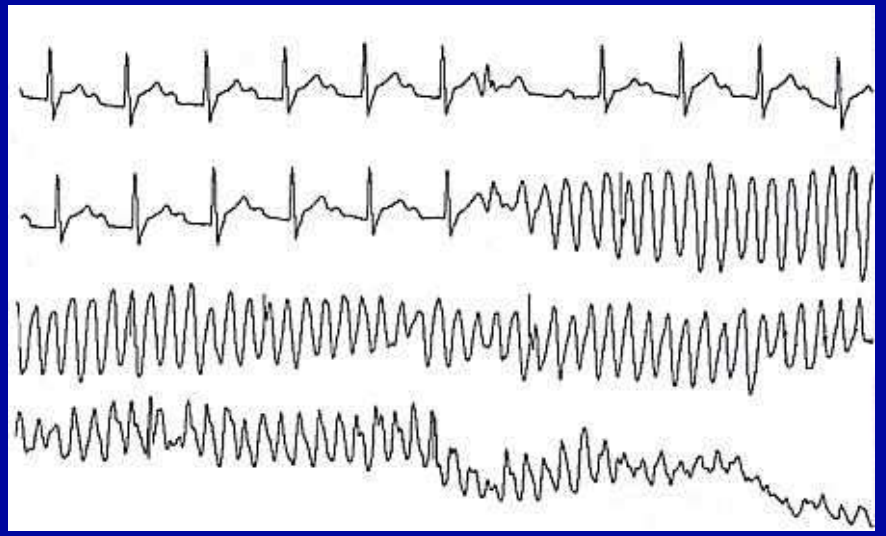
↓

Continuer la RCP en alternant
2 insufflations et 30 compressions

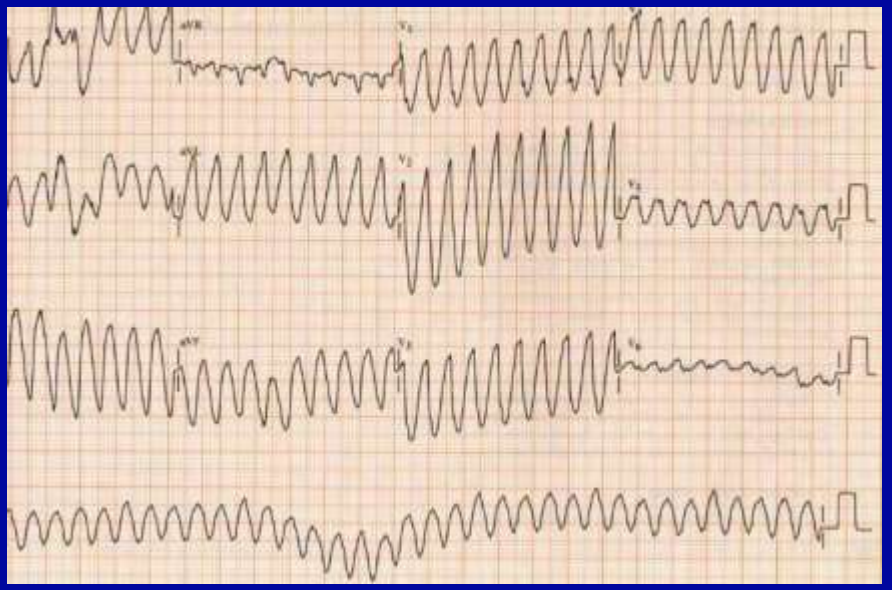
Cet algorithme est réalisable
par tous les intervenants dans le cadre
de la Chaîne de Survie

# Défibrillation

- **Indiquée en cas d'AC par « rythme choquable »**
  - **Fibrillation Ventriculaire (FV)**



  - **Tachycardie Ventriculaire (TV) sans pouls**



# Défibrillation

## Défibrillation Manuelle

Réanimations
Soins intensifs
SMUR

## Défibrillation Automatique Externe (DAE)

### Défibrillateur Semi-Automatique ( DSA )

Médecins
Paramédicaux
Secouristes

### Défibrillateur Entièrement Automatique ( DEA )

Libre accès dans les lieux publics

# Défibrillation Automatisée Externe
# Réglementation 2007

5 mai 2007 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 56 sur 173

## Décrets, arrêtés, circulaires

### TEXTES GÉNÉRAUX

**MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS**

**Décret nº 2007-705 du 4 mai 2007 relatif à l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes par des personnes non médecins et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)**

« *Art. R. 6311-14.* – Les défibrillateurs automatisés externes, qui sont au sens de la présente section les défibrillateurs externes entièrement automatiques et les défibrillateurs externes semi-automatiques, sont un dispositif médical dont la mise sur le marché est autorisée suivant les dispositions du titre Ier du livre II de la partie V du présent code et permettant d'effectuer :

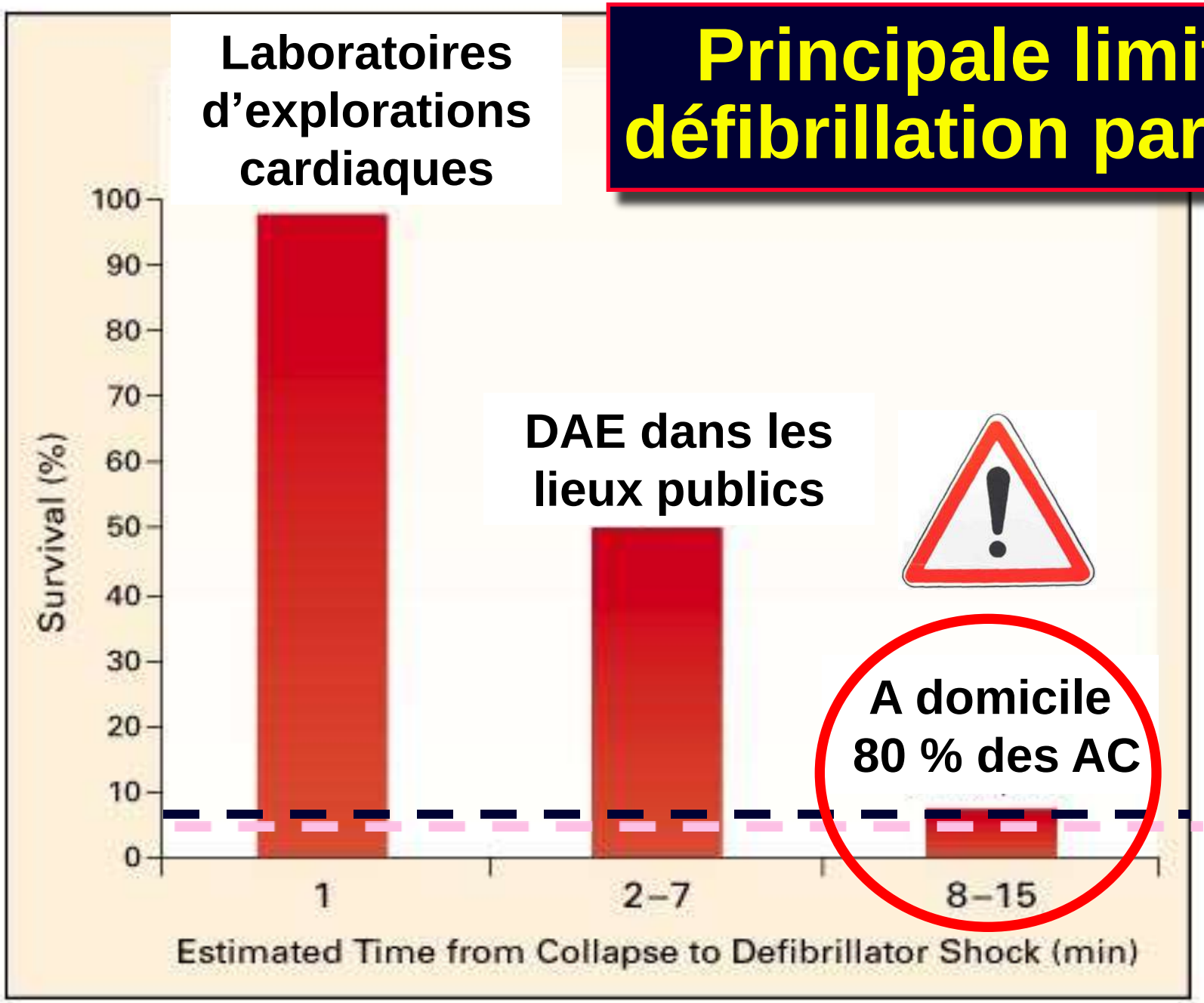
« *Art. R. 6311-15.* – Toute personne, même non médecin, est habilitée à utiliser un défibrillateur automatisé externe répondant aux caractéristiques définies à l'article R. 6311-14. »

# Pronostic des AC après Défibrillation rapide par les officiers de sécurité des Casinos

- DSA dans 32 casinos de Las Vegas pendant 32 mois
- Formation des personnels : 8 heures
- Système de surveillance très performant par vidéo
- 148 AC : 105 FV,  17 RSP,  26 asystoles
- 90 FV devant témoins : Survie 59 %
  - Mise place DSA  : 3,5 ± 2,9 min
  - Premier choc  : 4,4 ± 2,9 min
  - Arrivée des Paramedics : 9,8 ± 4,3 min
- 74 % de survie si défibrillation < 3 min

Valenzuela et al.  N Engl J Med 2000

# Principale limite de la défibrillation par le public



# DAE au domicile des patients à risque

ORIGINAL ARTICLE

## Home Use of Automated External Defibrillators for Sudden Cardiac Arrest

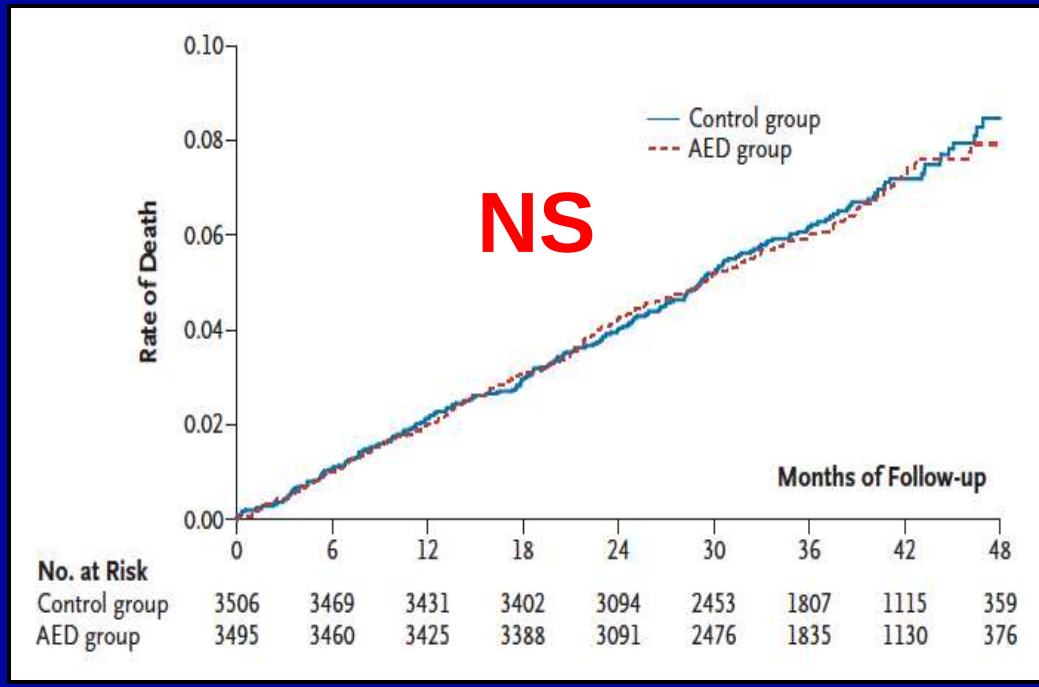
N Engl J Med 2008; 358:1793-1804

Gust H. Bardy, M.D., Kerry L. Lee, Ph.D., Daniel B. Mark, M.D., M.P.H., Jeanne E. Poole, M.D., William D. Toff, M.D., Andrew M. Tonkin, M.D., Warren Smith, M.B., Ch.B., Paul Dorian, M.D., Douglas L. Packer, M.D., Roger D. White, M.D., W.T. Longstreth, Jr., M.D., Jill Anderson, R.N., B.S.N., George Johnson, B.S.E.E., Eric Bischoff, B.A., Julie J. Yallop, Ph.D., Steven McNulty, M.S., Linda Davidson Ray, M.A., Nancy E. Clapp-Channing, R.N., M.P.H., Yves Rosenberg, M.D., and Eleanor B. Schron, R.N., Ph.D. for the HAT Investigators

- 7001 patients post-IDM antérieur sans indication de défibrillateur implantable
- Comparaison PEC standard *versus* DAE au domicile

-> 450 DC, 1/3 morts subites

-> Pas de différence de survie



# Programme ciblé de mise en place de DAE

- 10,9 millions de coureurs (2000-2010)

-> 59 AC en 10 ans

-> incidence = 0,54 / 100 000

## Cardiac Arrest during Long-Distance Running Races

N Engl J Med 2012;366:130-40.

Jonathan H. Kim, M.D., Rajeev Malhotra, M.D., George Chiampas, D.O., Pierre d'Hemecourt, M.D., Chris Troyanos, A.T.C., John Cianca, M.D., Rex N. Smith, M.D., Thomas J. Wang, M.D., William O. Roberts, M.D., Paul D. Thompson, M.D., and Aaron L. Baggish, M.D., for the Race Associated Cardiac Arrest Event Registry (RACER) Study Group

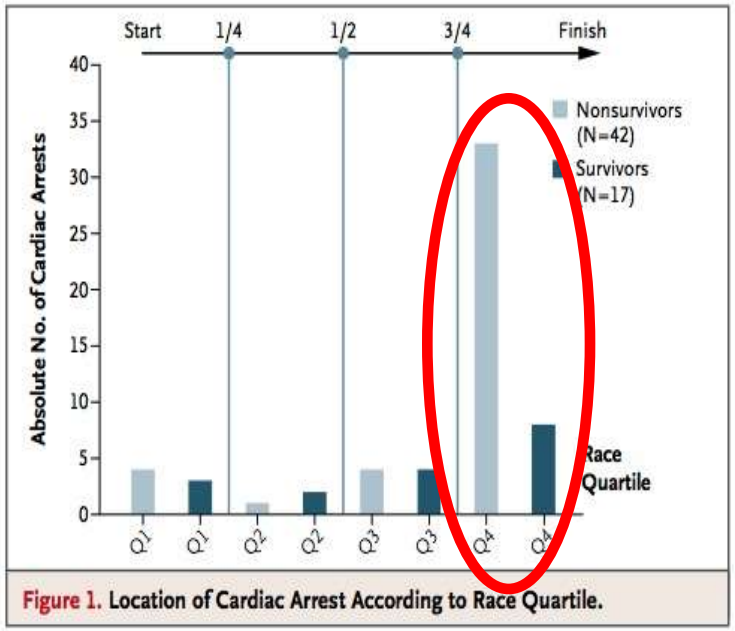



Figure 1. Location of Cardiac Arrest According to Race Quartile.

Table 3. Demographic Characteristics, Running History, Clinical Characteristics, Emergency Medical Treatment, and Cause of Cardiac Arrest among Nonsurvivors and Survivors.*

| Variable | Nonsurvivors (N=23) | Survivors (N=8) | P Value† | Odds Ratio (95% CI)‡ |
|---|---|---|---|---|
| Emergency medical treatment | | | | |
| Bystander-administered CPR performed — no. (%) | 10 (43) | 8 (100) | 0.01‖ | |
| Time to initiation of CPR — min | 5.2±4.0 | 1.5±1.4 | 0.06 | 1.51 (0.99–2.30) |
| Time to emergency-medical-service arrival — min | 7.7±6.7 | 3.9±2.7 | 0.13 | |
| Initially documented cardiac rhythm — no. (%) | | | | |
| Ventricular fibrillation or ventricular tachycardia | 6 (26) | 7 (88) | 0.01 | 0.05 (0.01–0.50) |
| Pulseless electrical activity, asystole, or other | 17 (74) | 1 (13) | 0.01 | 19.8 (2.0–196.4) |
| Automatic external defibrillator used on scene | 8 (35) | 7 (88) | 0.03 | 0.08 (0.01–0.73) |
| Autopsy and clinical findings after cardiac arrest — no. (%) | | | | |
| Definite or probable hypertrophic cardiomyopathy | 15 (65) | 0 | 0.002‖ | |
| Ischemic heart disease | 4 (17) | 5 (63) | 0.02 | 0.13 (0.02–0.76) |

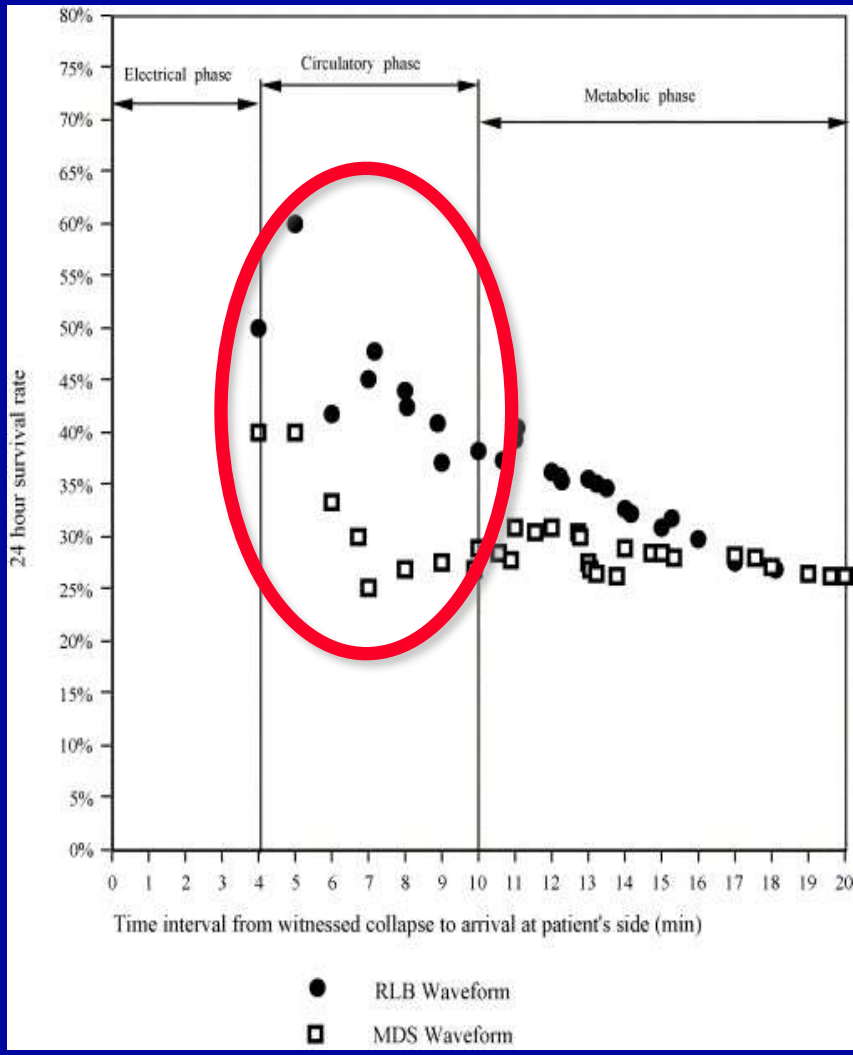
-> Efficacité de la mise en place systématique de DAE +++

# Onde biphasique ou monophasique ?

- 169 ACR préhospitaliers à Toronto
- CEE par onde biphasique *versus* monophasique

**=> Amélioration de la survie à 24 H des patients défibrillés par onde biphasique de 4 à 10 min. post-AC**

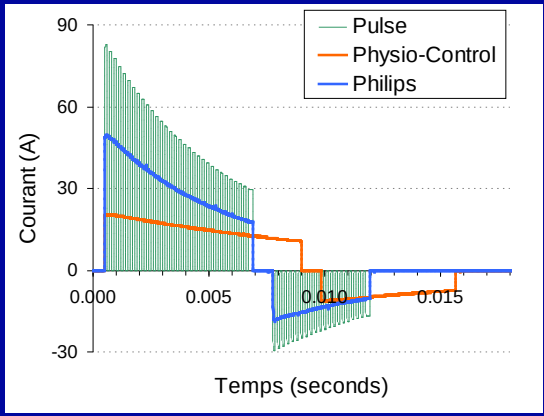
**-> 52% *vs* 34% p=0,01**




Morrison LJ, Resuscitation 2005

# Quelle énergie pour la Défibrillation ?

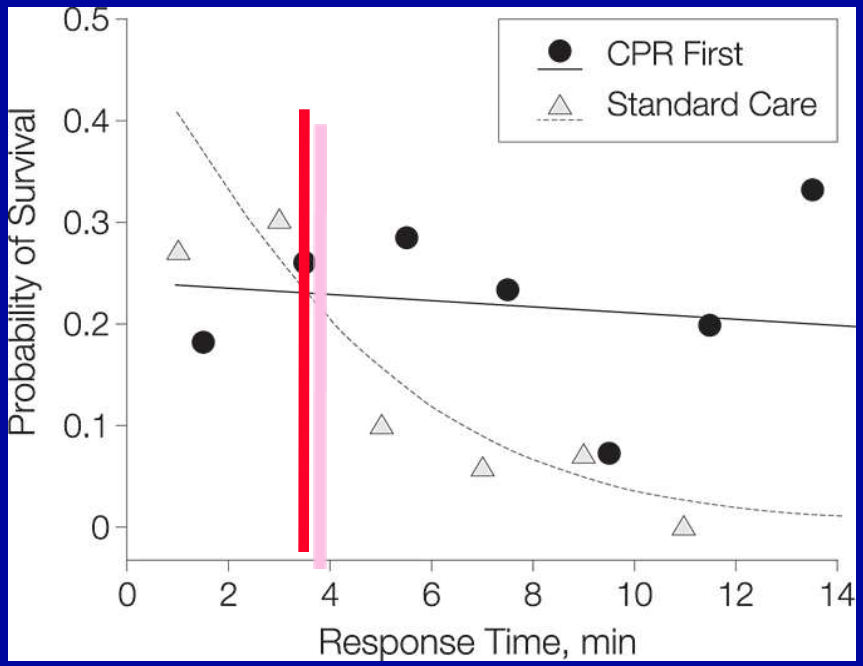
- **Défibrillateurs recommandés actuellement**
  **= appareils à onde biphasique**
- **Energie = 150 à 200 joules en biphasique**
  **- Si appareil monophasique -> 360 joules**




- **La même énergie est utilisée pour le 1er et le 2ème choc**
- **L'énergie peut éventuellement être augmentée pour les choc suivants si le défibrillateur le permet ( = manuel )**

# RCP avant le Choc ou Choc d'emblée ?

- 200 patients en AC à Oslo
- La RCP d'emblée améliore le pronostic si AC > 5 min.




Wik L et al. JAMA 2003

- Mais résultats non confirmés par 2 études ultérieures

| | 1er Traitement | Survie (%) | p |
|---|---|---|---|
| Baker 2008 | RCP (n=97)<br>Choc (n=105) | 10.3<br>17.1 | 0.16 |
| Jacobs 2005 | RCP (n=119)<br>Choc (n=137) | 4.2<br>5.1 | 0.47 |

# Défibrillation selon les recommandations 2015

- **RCP systématique d'emblée inutile**
  - **Le MCE doit être initié au plus tôt et poursuivi jusqu'à l'arrivée du DAE**
  - **Le CEE est effectué dès que le défibrillateur est disponible**

# Défibrillation selon les recommandations 2015

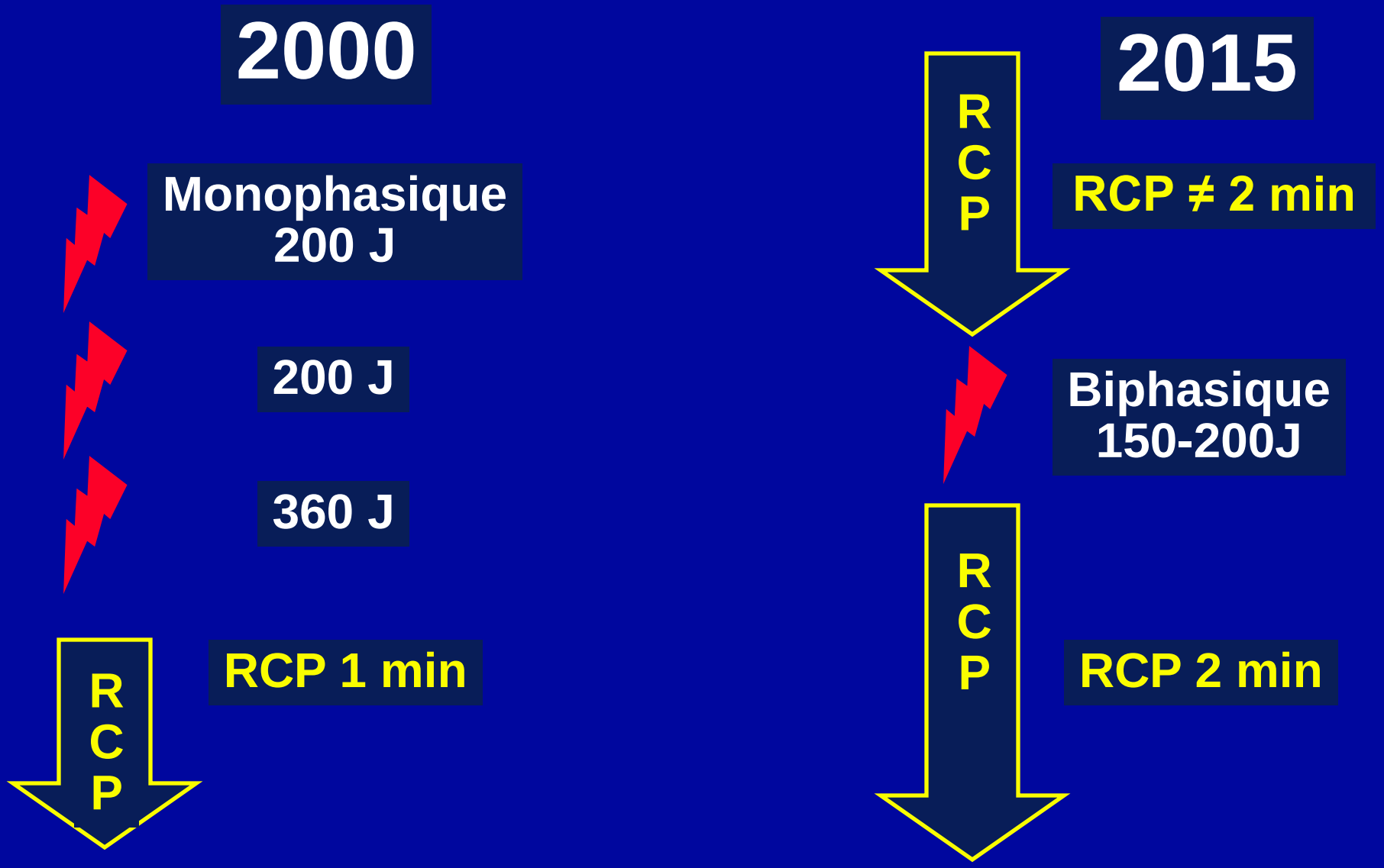
- **RCP systématique d'emblée inutile**
  - **Le MCE doit être initié au plus tôt et poursuivi jusqu'à l'arrivée du DAE**
  - **Le CEE est effectué dès que le défibrillateur est disponible**

- **Il faut préserver au maximum la continuité du MCE**
  - **Poursuite du MCE pendant la charge du défibrillateur**
  - **Arrêt MCE < 5 sec pour le CEE**
  - **Reprise MCE immédiate sans prise du pouls**

**=> pas de danger si RACS *versus***

**↑ no-flow si AC persistant sans MCE**

# Défibrillation initiale 2000 *VS* 2015



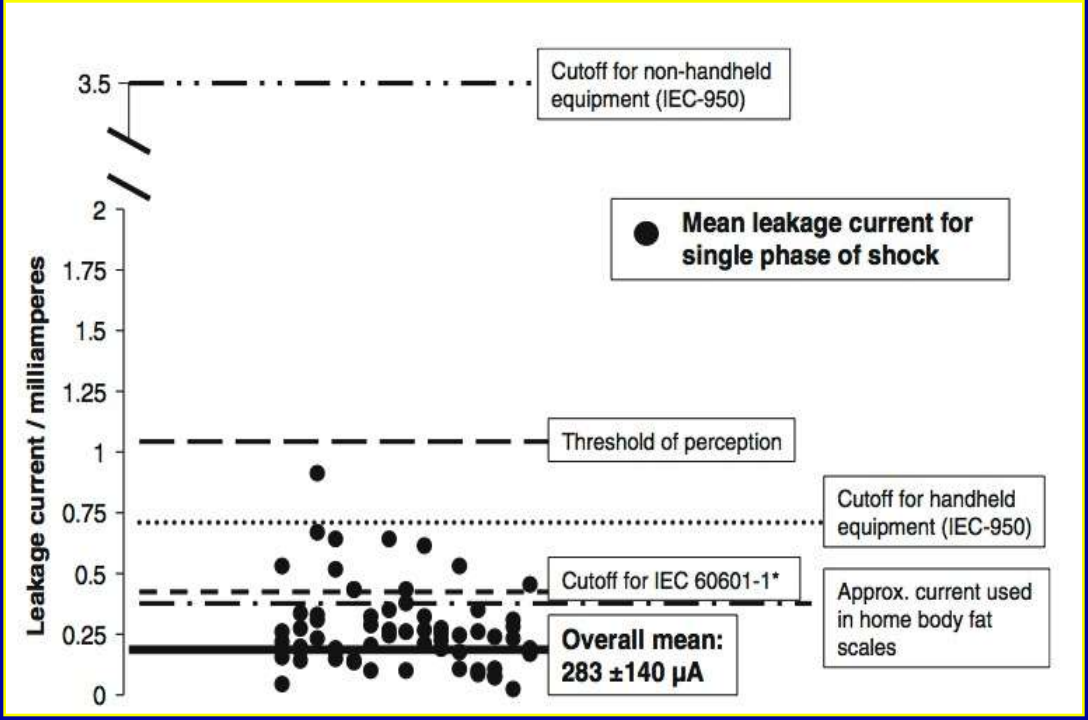
# Poursuite du massage pendant le CEE ?

## Hands-On Defibrillation

### An Analysis of Electrical Current Flow Through Rescuers in Direct Contact With Patients During Biphasic External Defibrillation

Michael S. Lloyd, MD; Brian Heeke, BS; Paul F. Walter, MD; Jonathan J. Langberg, MD

*Circulation*. 2008;117: 2510-2514




**-> OUI si CEE biphasique et port de gants de soins**

**=> Continuité du MCE ++**

# Poursuite du massage pendant le CEE ?

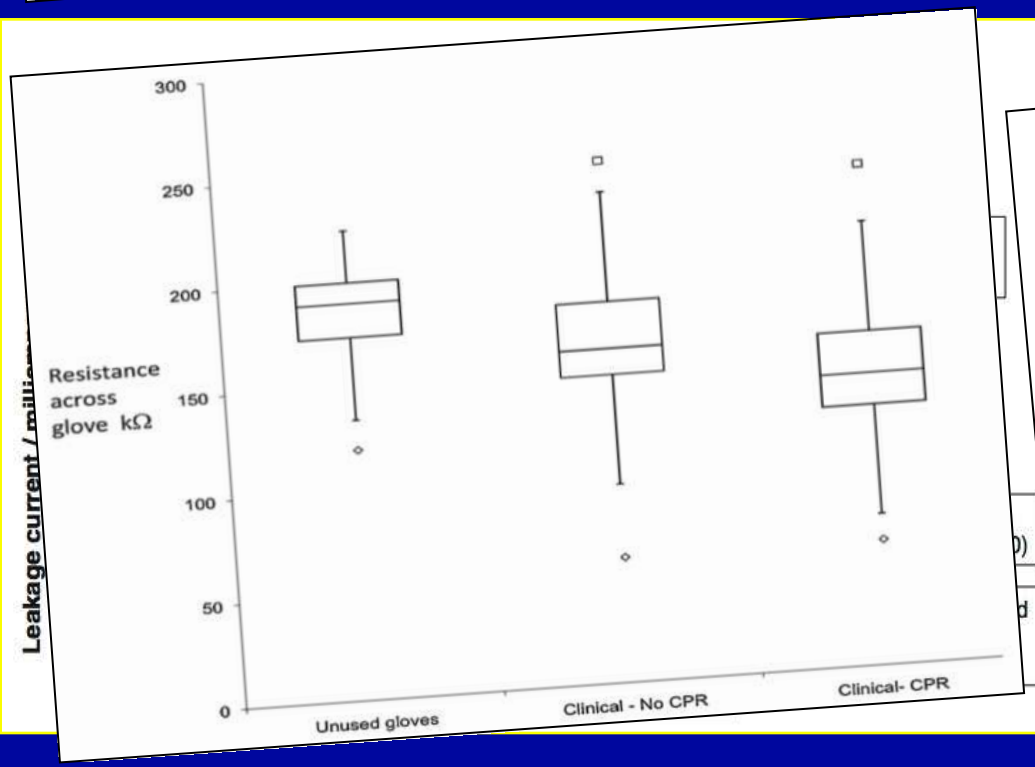
Do clinical examination gloves provide adequate electrical insulation for safe hands-on defibrillation? I: Resistive properties of nitrile gloves☆

Charles D. Deakin[a,*], Victoria Lee-Shrewsbury[b], Kitwani Hogg[b], Graham W. Petley[c]

..., Jonathan J. Langberg, MD

Resuscitation xxx (2013) xxx–xxx

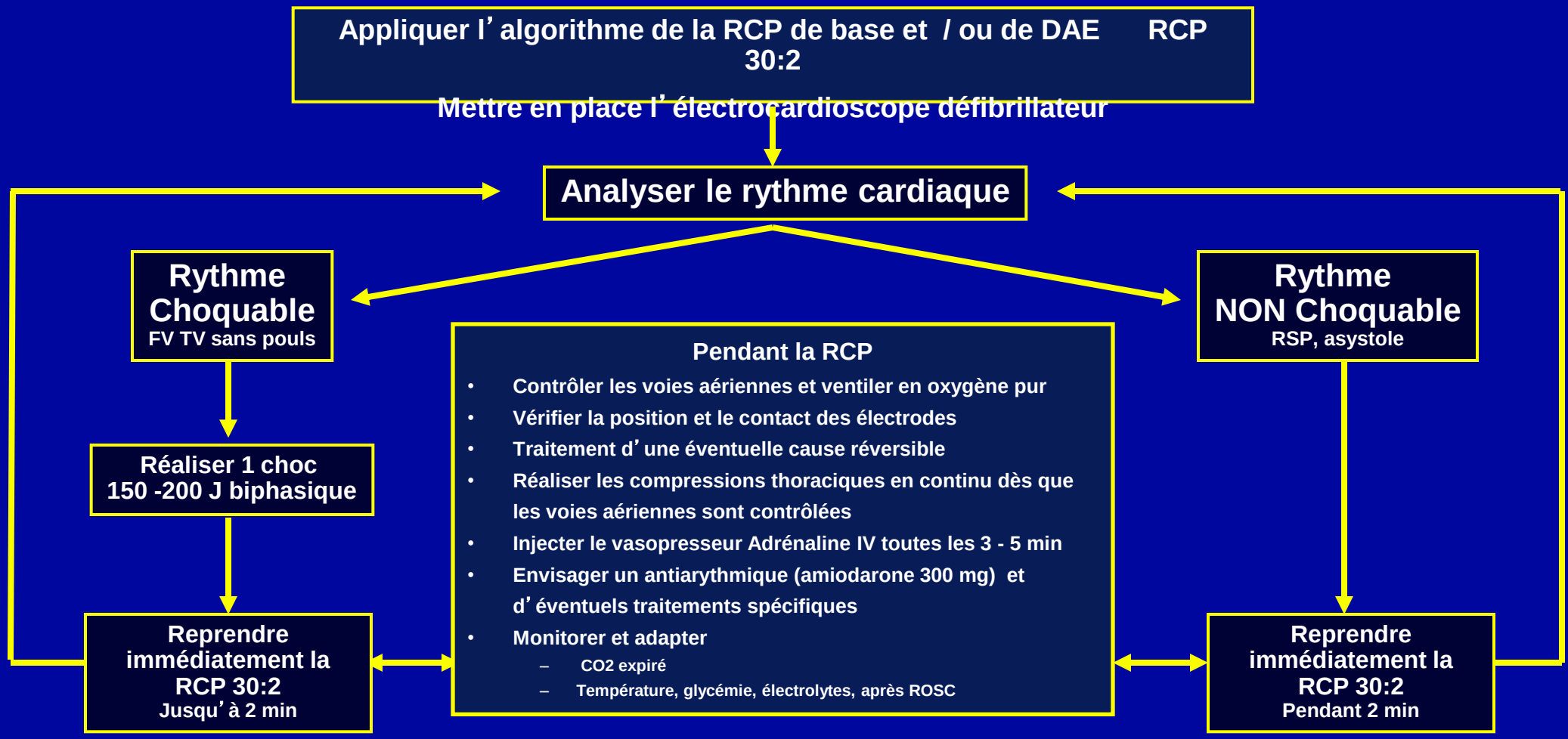
...culation. 2008;117: 2510-2514




-> OUI si CEE ...

**-> NON car les propriétés isolantes des gants de soins sont insuffisantes + dégradation durant le MCE**

# La RCP Médicalisée




## Causes réversibles

- Hypoxie
- Hypovolèmie
- Hypo / hyper kaliémie
- Hypothermie
- Thrombose coronaire, pulmonaire
- Pneumothorax suffocant
- Tamponnade
- intoxications

# Détail de l'algorithme de la RCP médicalisée

## Pendant la RCP

- Contrôler les voies aériennes et ventiler en oxygène pur
- Vérifier la position et le contact des électrodes
- Traitement d'une éventuelle cause réversible
- Réaliser les compressions thoraciques en continu dès que les voies aériennes sont contrôlées
- Injecter le vasopresseur Adrénaline IV toutes les 3 - 5 min
- Envisager un antiarythmique (amiodarone 300 mg) et d'éventuels traitements spécifiques
- Monitorer et adapter
  - $CO_2$ expiré
  - Température, glycémie, électrolytes, après RACS

# MCE automatisé

**-> Le MCE automatisé n’est pas une thérapeutique !!!**

# MCE automatisé

**-> Le MCE automatisé n'est pas une thérapeutique !!!**

# MCE automatisé

**-> Le MCE automatisé n'est pas une thérapeutique !!!**

# Ventilation

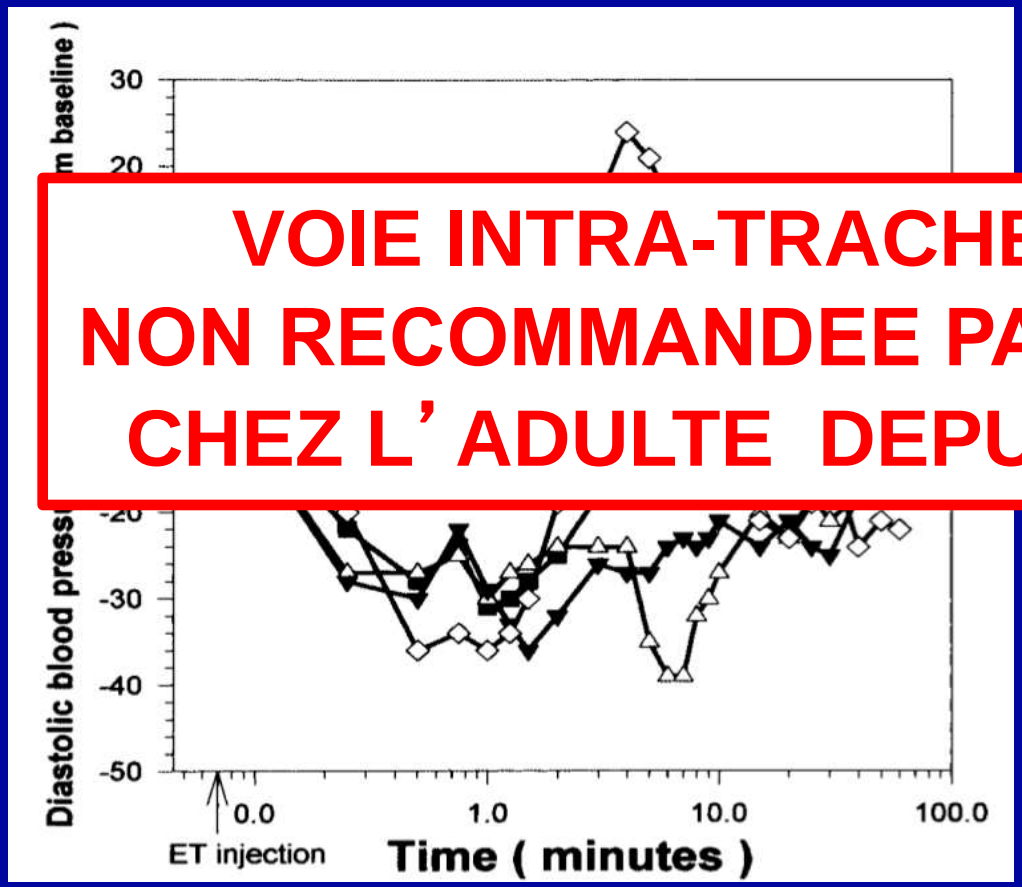
- Pour les anglo-saxons l'intubation peut être remplacée par des alternatives plus simples pour les « paramedics »
- En France, l'IOT reste la technique de référence
- En cas de difficulté d'intubation :
  - Ventilation avec masque facial, Guédel, BAVU et oxygène
  - Masque laryngé et Fastrach° = alternatives acceptables si l'intubation se révèle impossible
- Après intubation : l'alternance 30 / 2 est inutile et donc le MCE doit être continu et indépendant de la ventilation

# Voie intratrachéale

## Endotracheal Epinephrine: A Call for Larger Doses

Yossi Manisterski, MD, Zvi Vaknin, MD, Ron Ben-Abraham, MD, Ori Efrati, MD, Danny Lotan, MD, Mati Berkovitch, MD, Asher Barak, MD, Zohar Barzilay, MD, FCCM, and Gideon Paret, MD

(Anesth Analg 2002;95:1037–41)

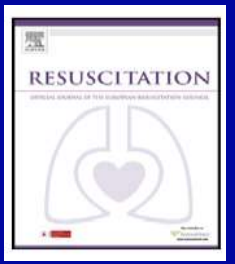


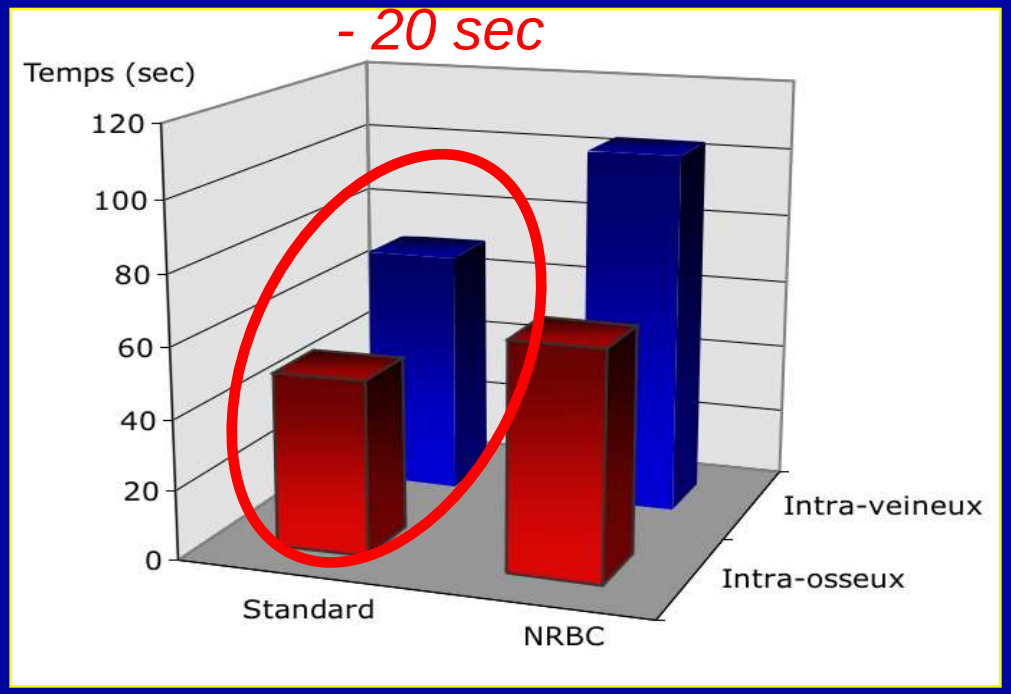

**VOIE INTRA-TRACHEALE**
**NON RECOMMANDEE PAR L'ERC**
**CHEZ L'ADULTE DEPUIS 2010**

# Voie intraosseuse

Comparison of intravenous and intraosseous access by pre-hospital medical emergency personnel with and without CBRN protective equipment☆

Lionel Lamhaut[a], Christelle Dagron[a], Roxana Apriotesei[a], Jérome Gouvernaire[a], Caroline Elie[b], Jean-Sébastien Marx[a], Caroline Télion[a], Benoît Vivien[a,*], Pierre Carli[a]



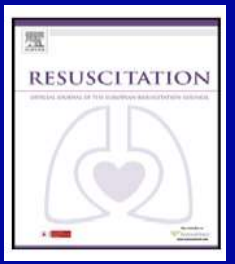

**-> IO vs IV en conditions réelles ?**

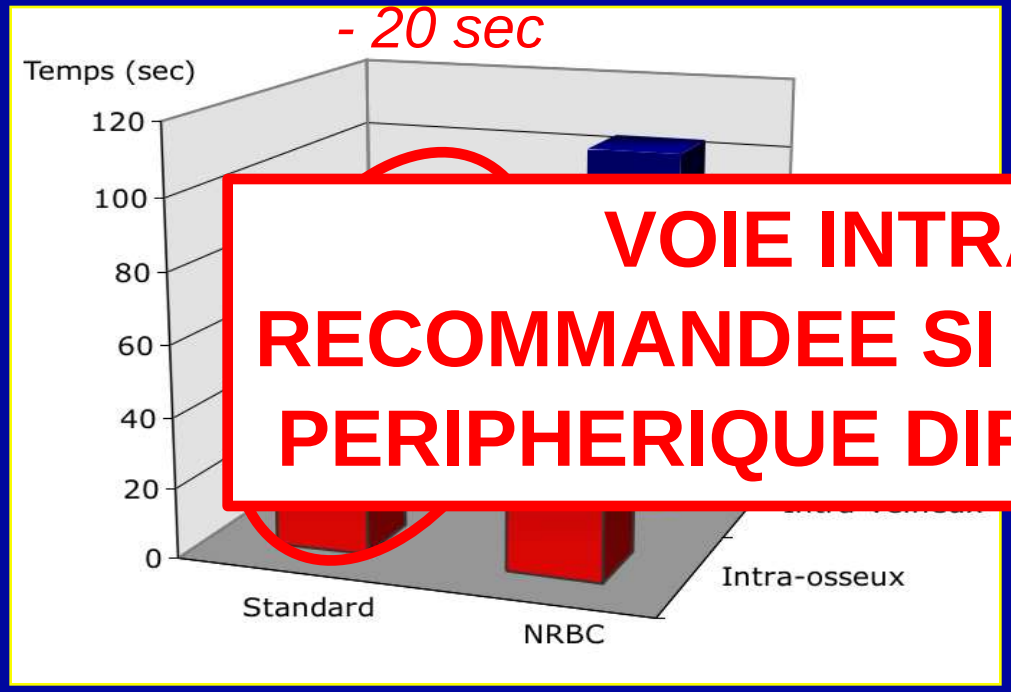
- *Etude sur mannequin*
- *En salle de cours*
- *Eclairage optimal …*

# Voie intraosseuse

Comparison of intravenous and intraosseous access by pre-hospital medical emergency personnel with and without CBRN protective equipment☆

Lionel Lamhaut[a], Christelle Dagron[a], Roxana Apriotesei[a], Jérome Gouvernaire[a], Caroline Elie[b], Jean-Sébastien Marx[a], Caroline Télion[a], Benoît Vivien[a,*], Pierre Carli[a]




**-> IO vs IV en conditions réelles ?**

**VOIE INTRA-OSSEUSE**
**RECOMMANDEE SI ABORD VASCULAIRE**
**PERIPHERIQUE DIFFICILE / IMPOSSIBLE**

- *Etude sur mannequin*
- *En salle de cours*
- *Eclairage optimal …*

# RCP sans adrénaline ?

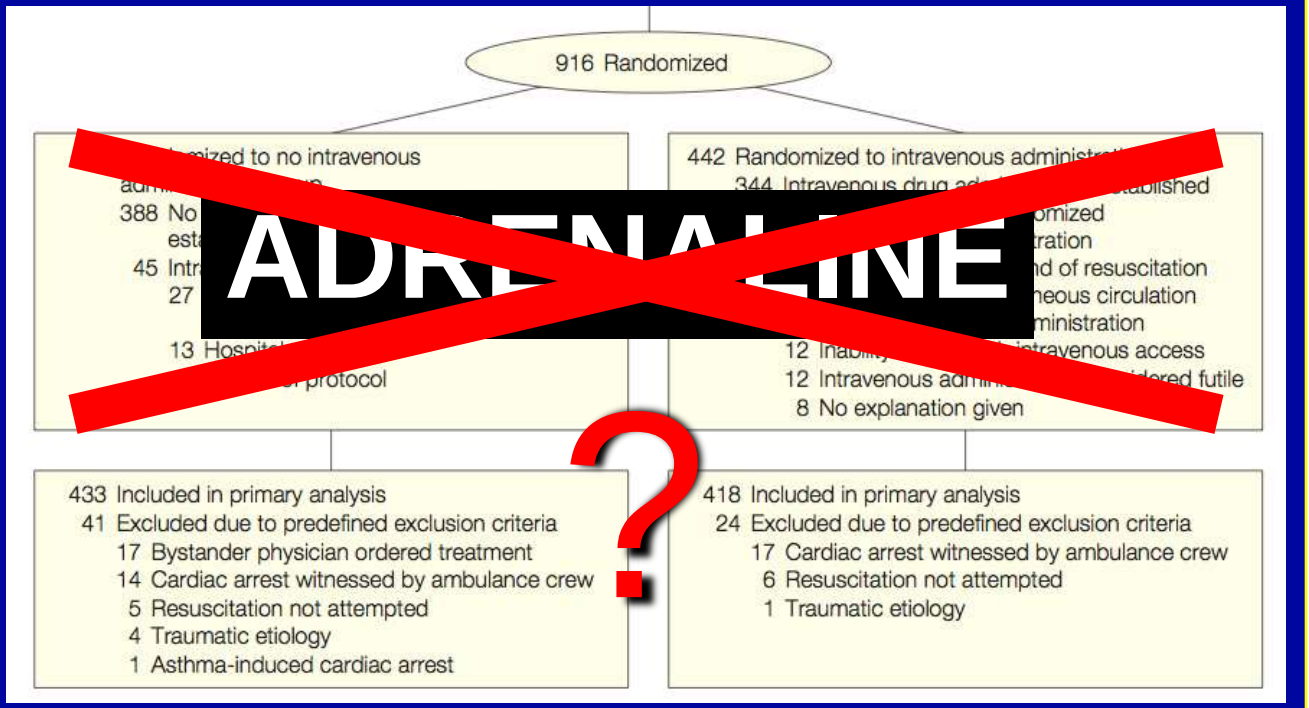
## Intravenous Drug Administration During Out-of-Hospital Cardiac Arrest

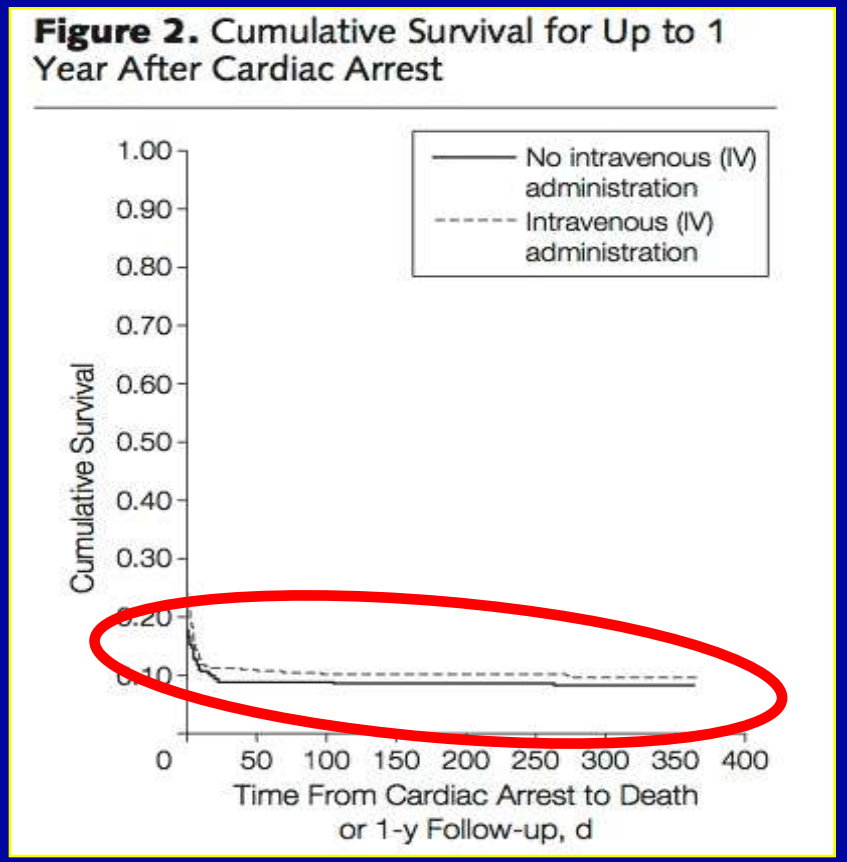
### A Randomized Trial

JAMA. 2009;302(20):2222-2229

Theresa M. Olasveengen, MD

JAMA®
The Journal of the American Medical Association



# Pour ou contre l'adrénaline ?

## Prehospital Epinephrine Use and Survival Among Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest

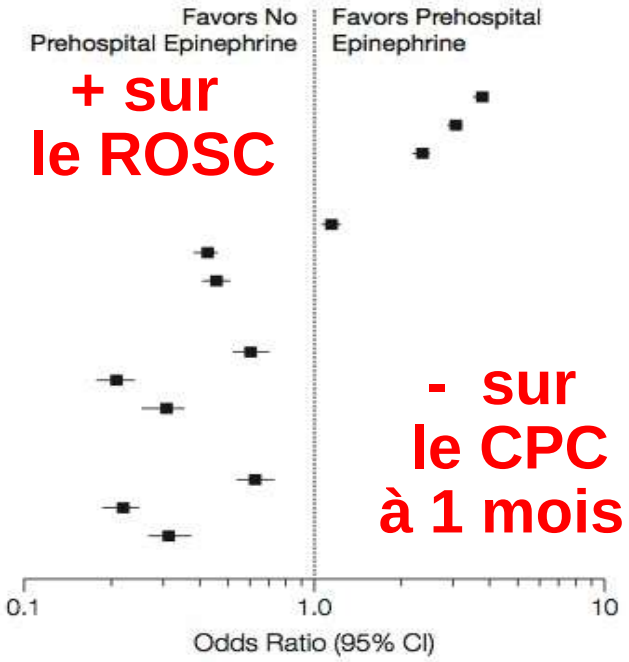
Akihito Hagihara, DMSc, MPH

JAMA. 2012;307(11):1161-1168

JAMA® The Journal of the American Medical Association

**Figure 2.** Results of Unconditional L… Regression A…ses Comparing Prehospital Epinephrine Use vs No Prehospital Epinephrine Use in Patients With Out-of-Hospital Cardi…est

| Model | Total No. of Cases | No. (%) Outcome: Epin… | No. (%) Outcome: No Epinephrine | Odds Ratio (95% CI) |
|---|---|---|---|---|
| ROSC | | | | |
| Unadjusted | 417 155 | …5) | 23 042 (5.7) | 3.75 (3.59-3.91) |
| Adjusted for selected variables[a] | 412 078 | …8.6) | 22 804 (5.7) | 3.06 (2.93-3.21) |
| Adjusted for all covariates[b] | 391 046 | …18.6) | 21 629 (5.7) | 2.36 (2.22-2.50) |
| 1-Month survival | | | | |
| Unadjusted | 417 186 | 805 (5.4) | 18 906 (4.7) | 1.15 (1.07-1.23) |
| Adjusted for selected variables[a] | 412 078 | 772 (5.3) | 18 637 (4.7) | 0.43 (0.39-0.46) |
| Adjusted for all covariates[b] | 391 046 | …5.3) | 17 677 (4.7) | 0.46 (0.42-0.51) |
| CPC 1 or 2 | | | | |
| Unadjusted | 417 187 | …(1.4) | 8903 (2.2) | 0.61 (0.53-0.70) |
| Adjusted for selected variables[a] | 412 078 | 197 (1.4) | 8781 (2.2) | 0.21 (0.18-0.24) |
| Adjusted for all covariates[b] | 391 046 | 187 (1.4) | 8329 (2.2) | 0.31 (0.26-0.36) |
| OPC 1 or 2 | | | | |
| Unadjusted | 417 187 | 211 (1.4) | 8831 (2.2) | 0.63 (0.55-0.73) |
| Adjusted for selected variables[a] | 412 078 | 202 (1.4) | 8710 (2.2) | 0.22 (0.19-0.25) |
| Adjusted for all covariates[b] | 391 046 | 192 (1.4) | 37 732 (2.2) | 0.32 (0.27-0.38) |




**+ sur le ROSC**

**- sur le CPC à 1 mois**

# Adrénaline en 2015

- **Pour la FV et la TV**
  - 1 mg d'adrénaline IV si la FV / TV persiste après le(s) CEE
    - Reco. AHA : SANS timing précis (priorité à la défibrillation)
    - Reco. ERC : après le 3ème CEE
  - Puis 1 mg toutes les 3 à 5 min. si le trouble du rythme persiste
- **Rythme sans pouls et asystole**
  - 1 mg d'adrénaline IV dès qu'une voie IV / IO est obtenue
  - Puis 1 mg toutes les 3 à 5 min. jusqu'à ce qu'il y ait le retour à une circulation spontanée

# Vasopressine

- **2894 patients en ACEH**
  **-> 1 mg adré. + 40 UI vasopressine**
  ***versus*** **1 mg adré. + placebo**

**-> Pas de différence significative**
**-> Victoire par défaut de l'adrénaline sur la vasopressine**

ORIGINAL ARTICLE

## Vasopressin and Epinephrine vs. Epinephrine Alone in Cardiopulmonary Resuscitation

Pierre-Yves Gueugniaud, M.D., Ph.D., Jean-Stéphane David, M.D., Ph.D., Eric Chanzy, M.D., Hervé Hubert, Ph.D., Pierre-Yves Dubien, M.D., Patrick Mauriaucourt, M.D., Coralie Bragança, M.D., Xavier Billères, M.D., Marie-Paule Clotteau-Lambert, M.D., Patrick Fuster, M.D., Didier Thiercelin, M.D., Guillaume Debaty, M.D., Agnès Ricard-Hibon, M.D., Patrick Roux, M.D., Catherine Espesson, M.D., Emgan Querellou, M.D., Laurent Ducros, M.D., Patrick Ecollan, M.D., Laurent Halbout, M.D., Dominique Savary, M.D., Frédéric Guillaumée, M.D., Régine Maupoint, M.D., Philippe Capelle, M.D., Cécile Bracq, M.D., Philippe Dreyfus, M.D., Philippe Nouguier, M.D., Antoine Gache, M.D., Claude Meurisse, M.D., Bertrand Boulanger, M.D., Claude Lae, M.D., Jacques Metzger, M.D., Valérie Raphael, M.D., Arielle Beruben, M.D., Volker Wenzel, M.D., Comlavi Guinhouya, Ph.D., Christian Vilhelm, Ph.D., and Emmanuel Marret, M.D.

N ENGL J MED 359;1 WWW.NEJM.ORG JULY 3, 2008

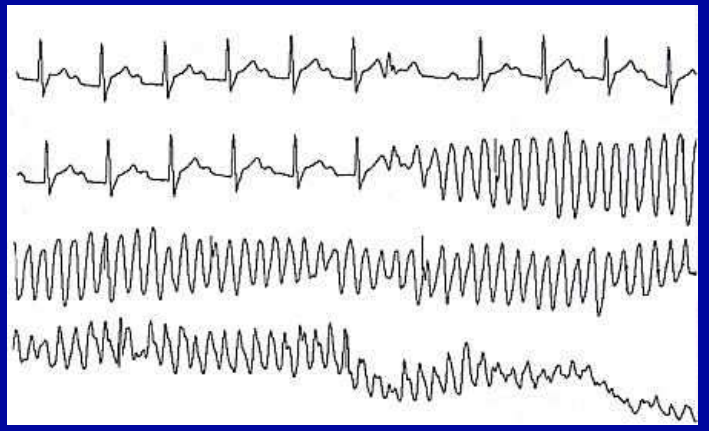
**Table 2. Survival Data for the 2894 Patients in the Intention-to-Treat Population.***

| End Point | Combination Treatment (N=1442) | Epinephrine Only (N=1452) | Relative Risk of Death (95% CI) | P Value |
|---|---|---|---|---|
| Survival to hospital admission — no. (%) | 299 (20.7) | 310 (21.3) | 1.01 (0.97–1.05) | 0.69 |
| Survival to return of spontaneous circulation — no. (%) | 413 (28.6) | 428 (29.5) | 1.01 (0.97–1.06) | 0.62 |
| Survival to hospital discharge — no./total no. (%) | 24/1439 (1.7) | 33/1448 (2.3) | 1.01 (1.00–1.02) | 0.24 |
| 1-Year survival — no./total no. (%) | 18/1437 (1.3) | 30/1447 (2.1) | 1.01 (1.00–1.02) | 0.09 |
| Good neurologic recovery at hospital discharge — no./total no. (%)† | 9/24 (37.5) | 17/33 (51.5) | 1.29 (0.81–2.06) | 0.29 |

* CI denotes confidence interval.
† Good neurologic recovery was defined as cerebral performance category 1 (conscious with normal function or only slight disability).

# Antiarythmiques en 2015

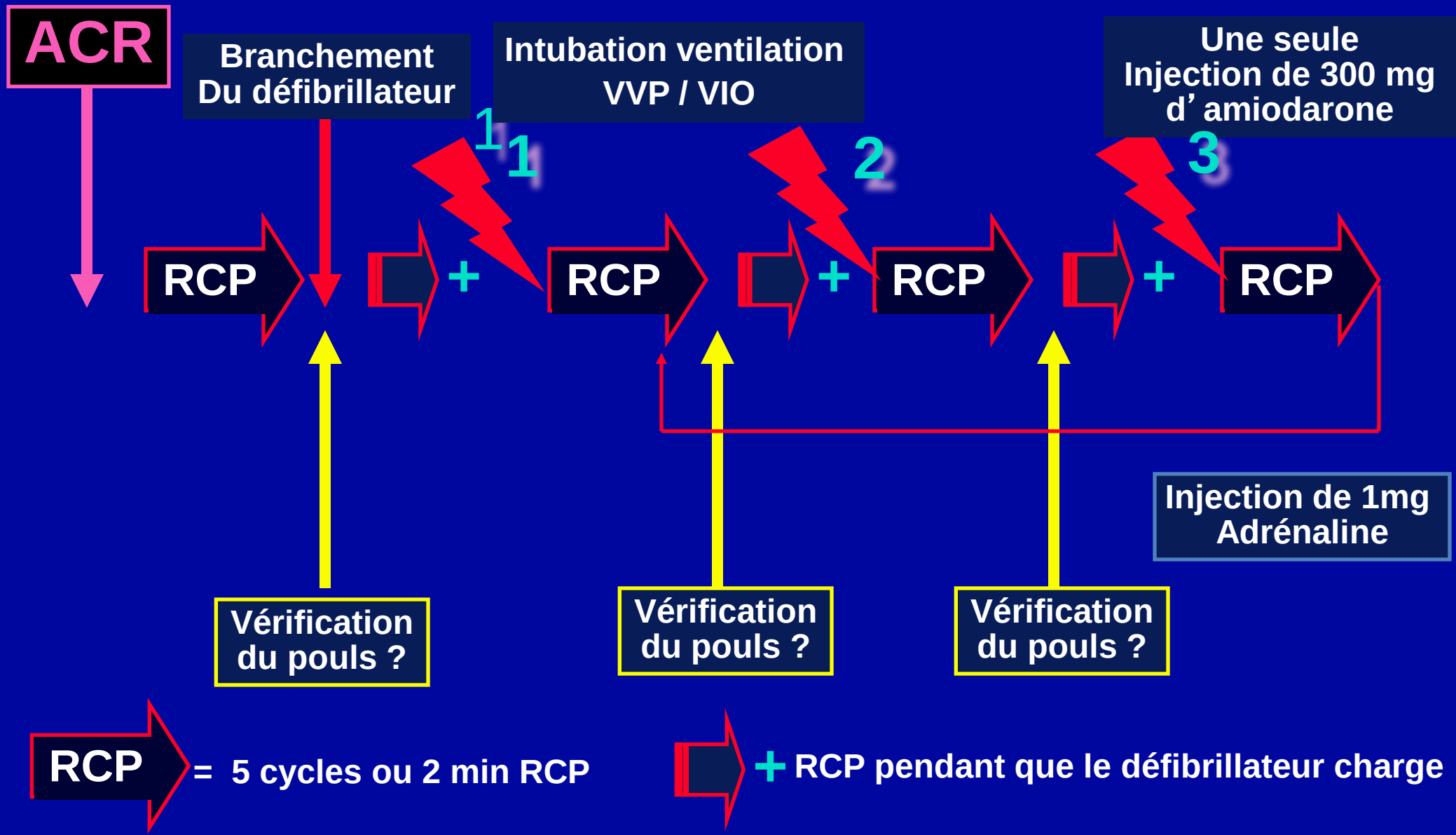
- **Si la FV / TV persiste après 3 CEE, il faut injecter 300 mg d'amiodarone en bolus IV**



  - **La dose ultérieure de 150 mg peut être administrée pour une FV / TV réfractaire, éventuellement suivie par une perfusion de 900 mg sur 24 h.**

- **Si l'amiodarone n'est pas disponible, la lidocaïne à la dose de 1-1,5 mg/kg peut être utilisée**
- **Pas d'indication pour le MgSO4**

# Algorithme pour un rythme « choquable »



# Rythme « choquable » en service spécialisé

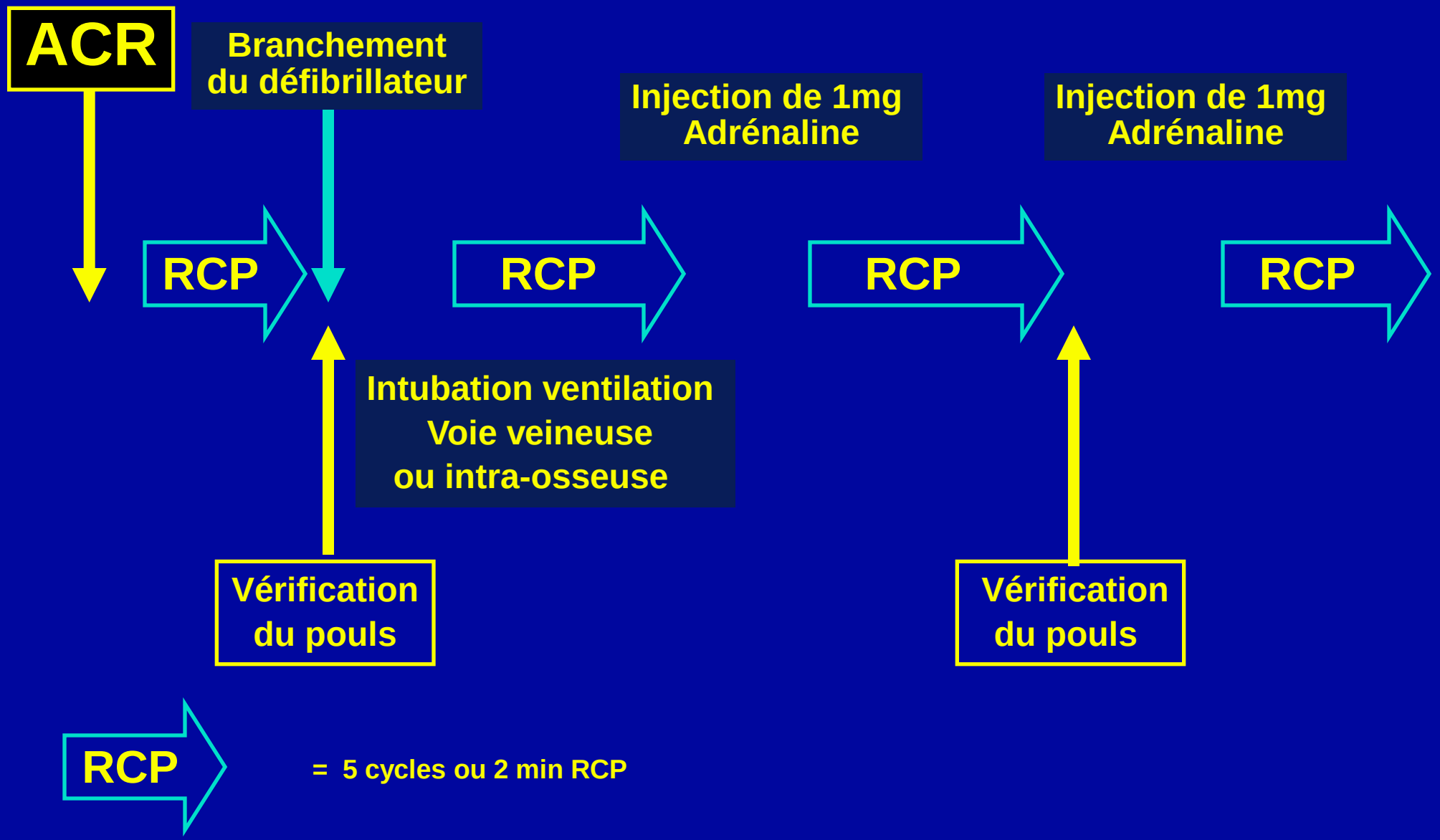
- Chirurgie cardiaque
- Salle de coronarographie
- Patient monitoré

…

-> Possibilité d'effectuer jusqu'à 3 CEE successifs

= sans reprise du MCE entre les chocs

# Algorithme pour un rythme « non-choquable »



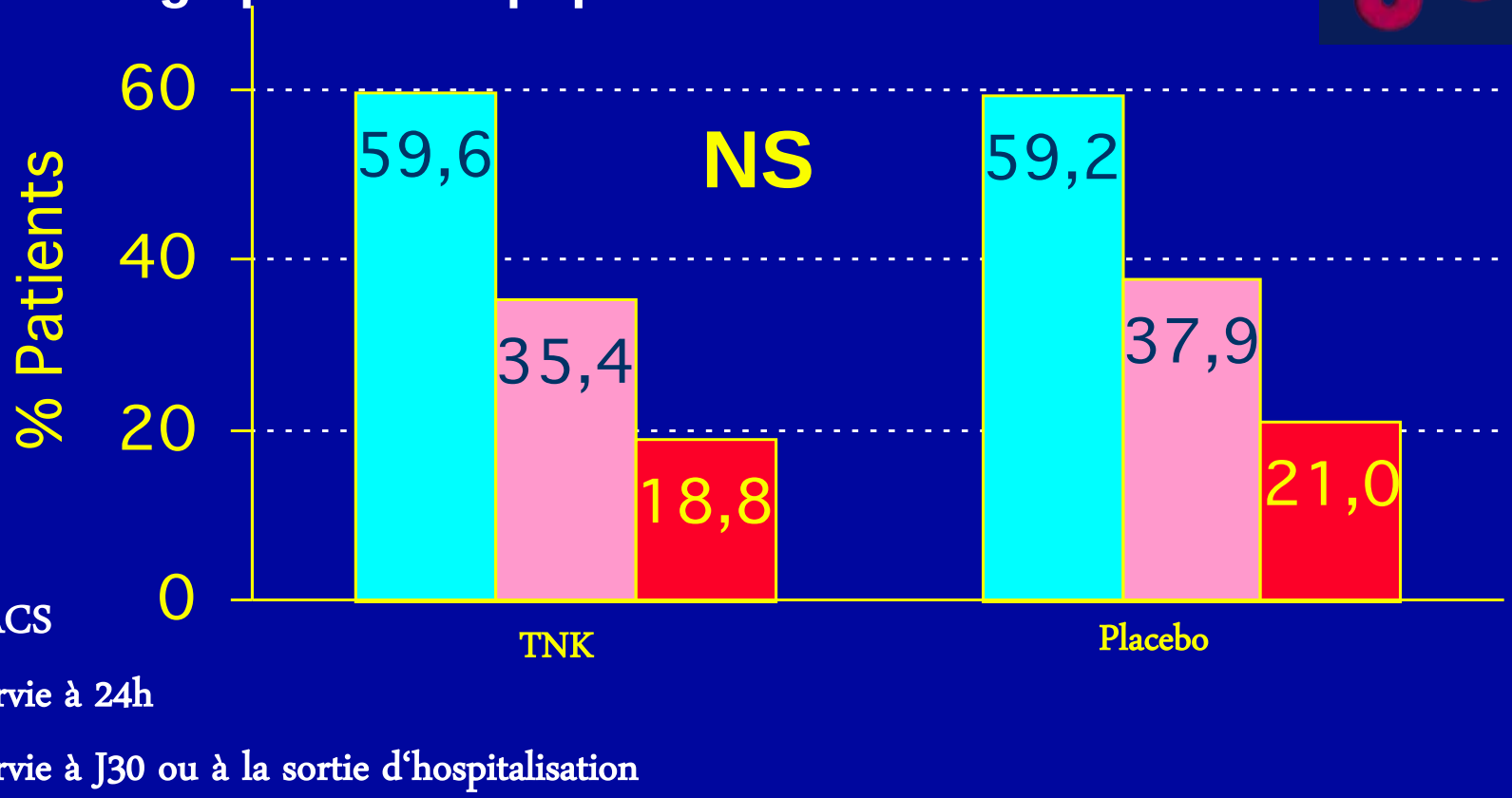
# Traitement des étiologies curables d'AC

- Hypoxie
- Hypovolémie
- Hypo/hyperkaliémie
- Hypothermie
- Pneumothorax suffocant
- Tamponnade
- Intoxications
- Embolie / obstacle mécanique

**Un traitement spécifique de la cause favorise le succès de la réanimation +++**

# Thrombolyse systématique dans l'AC extra-hospitalier ?

- 827 patients en AC extra-hospitalier
- prise en charge par une équipe médicale




Böttiger, Carli, Wenzel et al. NEJM 2008

# Thrombolyse et Arrêt Cardiaque en 2015

- La thrombolyse systématique n'est pas indiquée
- La thrombolyse est indiquée si l'on pense que l'arrêt cardiaque est du à une embolie pulmonaire
  - Mais elle n'est plus indiquée en cas d'AC sur Sd coronarien
- Le fait que la RCP soit en cours n'est pas une contre-indication à la thrombolyse
- La RCP doit être poursuivie pendant 60 à 90 min.
- La thrombolyse post-RACS reste d'actualité

# Coronarographie post Arrêt Cardiaque

IMMEDIATE CORONARY

CHRISTIAN M. SPAULDING, M.D.,
SIMON N. WEBER, M.D.,

- 84 patients a
  en coronaro
  arrêt cardiaq
  -> lésions co
  -> 40 occlusi
  -> 28 succès
  -> survie intr

-> Succès d endant de survie

Odd ratio = [illegible]

American Heart Association
*Learn and Live*

2010

1 **Return of Spontaneous Circulation (ROSC)**

2 **Optimize ventilation and oxygenation**
- Maintain oxygen saturation ≥94%
- Consider advanced airway and waveform capnography
- Do not hyperventilate

3 **Treat hypotension (SBP <90 mm Hg)**
- IV/IO bolus
- Vasopressor infusion
- Consider treatable causes
- 12-Lead ECG

4 **Follow commands?**
- No → 5 **Consider induced hypothermia**
- Yes → 6 **STEMI** OR high suspicion of **AMI**
  - Yes → 7 **Coronary reperfusion**
  - No

8 **Advanced critical care**

# Prise en charge du « Post Resuscitation Syndrom »

- **Maladie complexe proche du sepsis et comprenant :**

- **Un phénomène d'ischémie-reperfusion globale**
- **Une réponse inflammatoire**
- **Une dysfonction myocardique en partie réversible**
- **Une insuffisance cortico-surrénalienne**
- **Une coagulopathie**

**=> Prise en charge spécialisé en réanimation, Hémofiltration …**

Adrie C, Cariou A et al, Curr Opin Crit Care 2005

# Protection cérébrale pharmacologique

## Aucune molécule n'a prouvé son efficacité à ce jour

### Thiopental

Brain Resuscitation Clinical Trial I Study Group. Randomized clinical study of thiopental loading in comatose survivors of cardiac arrest. N Engl J Med 1986 ; 314 : 397-403

### Corticoïdes

Jastremski M, Sutton-Tyrrell K, Vlasses P. Glucocorticoid treatment does not improve neurological recovery following cardiac arrest. Brain Resuscitation Clinical Trial I study Group. JAMA 1989 ; 262 : 3427-30

### Nimodipine

Roine RO. Nimodipine after resuscitation from out-of-hospital ventricular fibrillation. A placebo-controlled double-blind randomized trial. J Am Med Assoc 1990 ; 264 : 3171-7

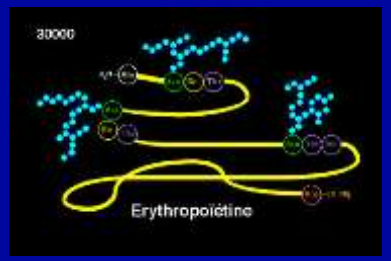
### Lidoflazine

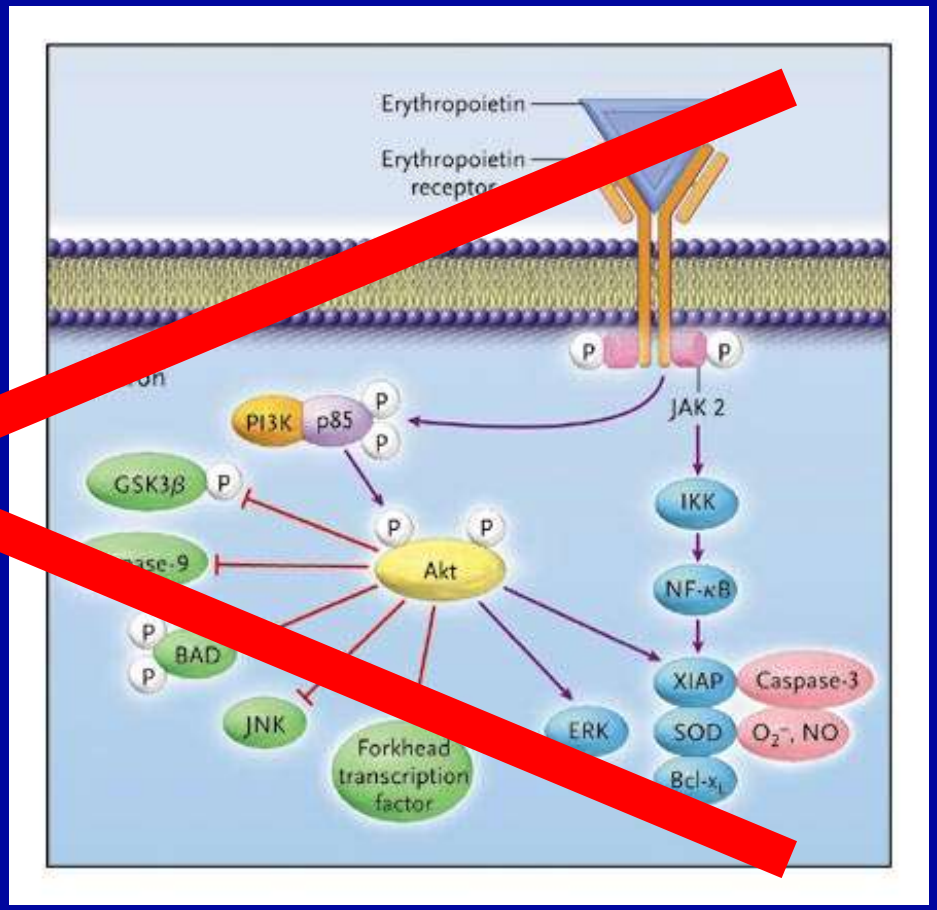
Brain Resuscitation Clinical Trial II Study Group. A randomized study of calcium entry blocker (lidoflazine) administration in the treatment of comatose survivors of cardiac arrest. N Engl J Med 1991 ; 324 : 1225-31

# Protection cérébrale pharmacologique

**Plusieurs molécules récemment testées …**

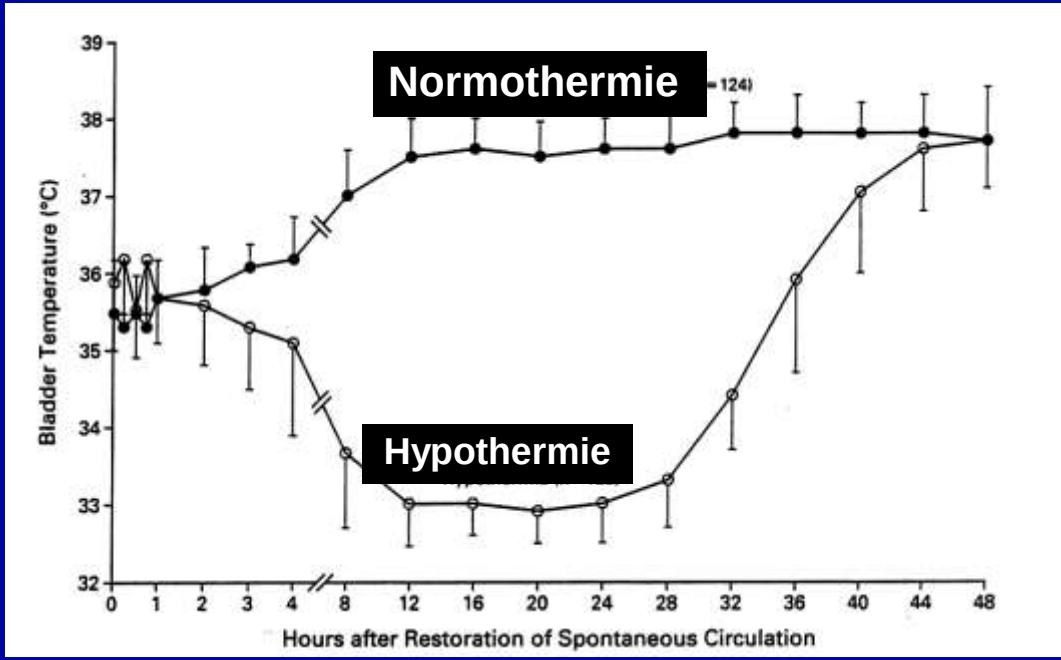
- Ciclosporine → ?
- Erythropoïétine
  - anti-apoptotique
  - anti-oxydant
  - inhibition du glutamate
  - anti-inflammatoire
  - neurotrophique
  - effet modulateur cellulaire
  - effet angiogénique
  - …

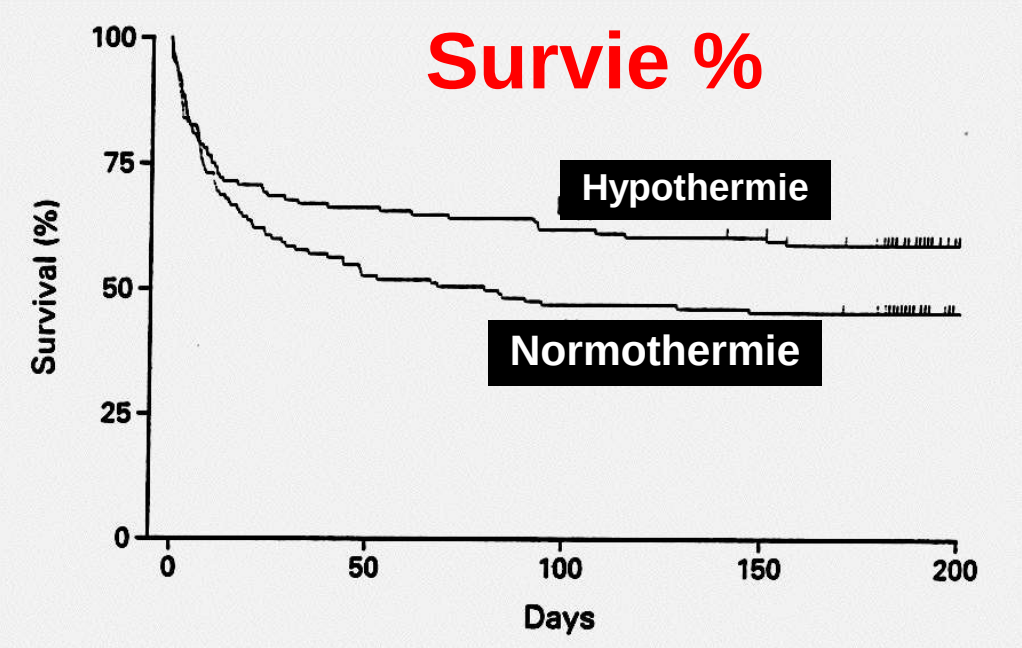


# Hypothermie Thérapeutique Modérée en post-AC en 2010

- 275 patients en post-AC après FV
- Objectif de Température = 32-34° C




Holzer N et al. Engl J Med 346, 549, 2002

# Hypothermie Théra
# en post-A

- Les p , inconsci
  spon réanimatic
  ventr ue à l'ext
  être r 4° C pour
- Une h odérée pe
  les pa cients adul

**P. Safar, Univ. of Pittsburgh 1961**

e
l'extérieur de l'hôpital dû à u
arrêt cardiaque survenu à l'hô

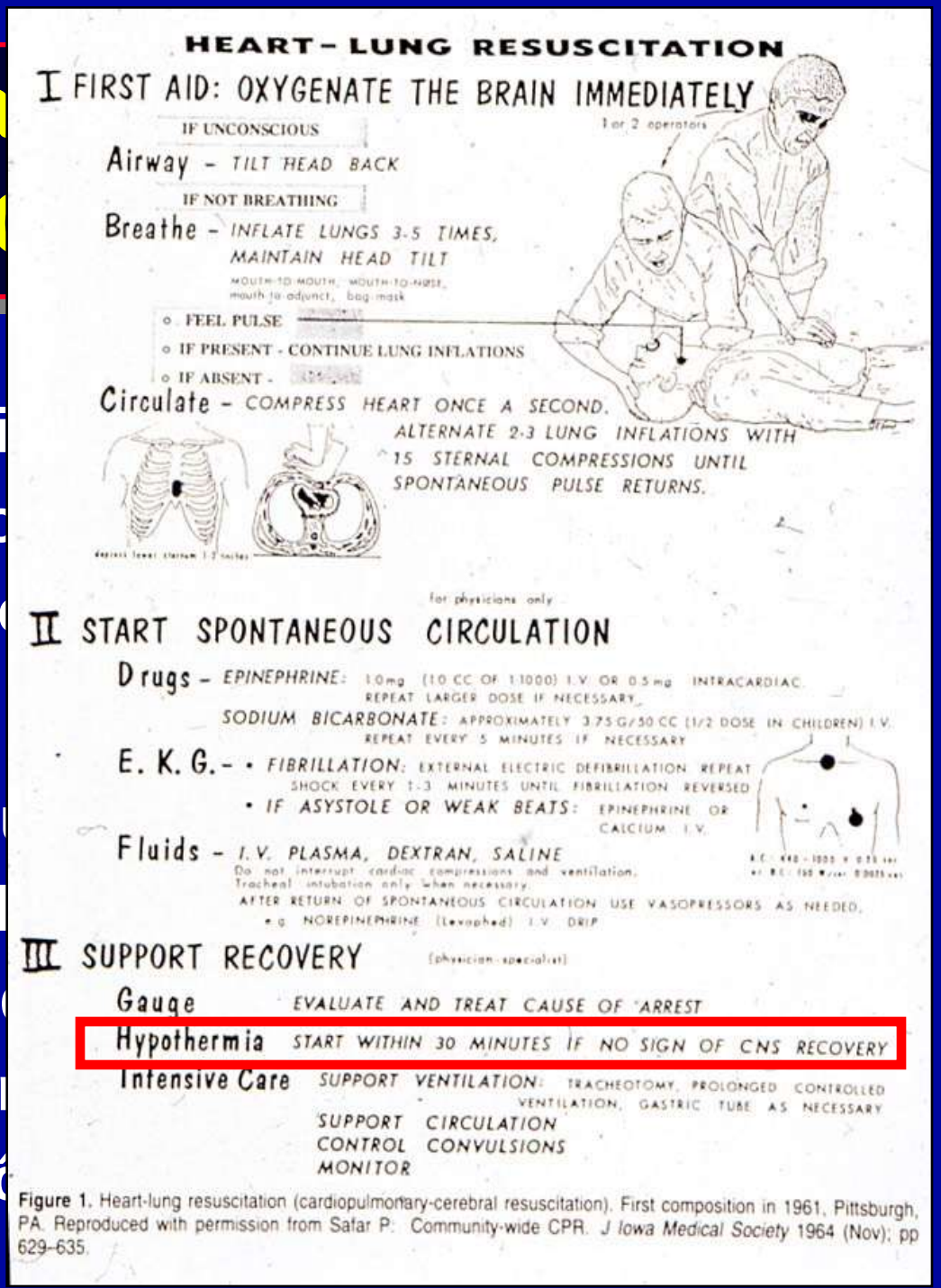



Figure 1. Heart-lung resuscitation (cardiopulmonary-cerebral resuscitation). First composition in 1961, Pittsburgh, PA. Reproduced with permission from Safar P. Community-wide CPR. *J Iowa Medical Society* 1964 (Nov); pp 629-635.

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

# Targeted Temperature Management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest

Niklas Nielsen, M.D., Ph.D., Jørn W
David Erlinge, M.D., Ph.D., Yvan
Janneke Horn, M.D
Jesper Kjaergaard, M.D., D.M.Sci.,
Pascal Stammet, M.D., Michael V
Anders Åneman, M
Søren Boesgaard, M.D., D.M.S
Jan Frederik Bugge, M.D
Nicole P. Juffermans, M
Lars Køber, M.D., D.M.Sci.
Jacob Eifer Møller, M.D.
Christian Rylander, M.D., Ph.D
Per Winkel, M.D., D.M
for the

ORIGINAL ARTICLE

# Therapeutic Hypothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Children

Frank W. Moler, M.D., Faye S. Silverstein, M.D., Richard Holubkov, Ph.D.,
Beth S. Slomine, Ph.D., James R. Christensen, M.D., Vinay M. Nadkarni, M.D.,
Kathleen L. Meert, M.D., Mark, M.S., Brittan Browning, M.S., R.D., C.C.R.C.,
Vi Kent Page, M.Stat., Seetha Shankaran, M.D.,
Jamie S. Hutchis wth, M.D., Kimberly S. Bennett, M.D., M.P.H.,
John T. Berger, M.D., Al lose A. Pineda, M.D., Joshua D. Koch, M.D.,
Charles L. Schleien, M.D. M.D., George Ofori-Amanfo, M.B., Ch.B.,
Denise M. Goodman D., Patrick McQuillen, M.D.,
Jerry J. Zimmerman, M.D., Ph.D., Nea , Elise W. van der Jagt, M.D., M.P.H.,
Melissa B. Porter, M.D., Michael T. Mc arrison, M.D., Nga Pham, M.D.,
Adam J. Schwarz, M.D., Jeffrey E. Nowak, M.D. M.D., Derek S. Wheeler, M.D.,
Utpal S. Bhalala, M.D., Karen Lidsky, M.D., Eric Lic Mudit Mathur, M.D.,
Samir Shah, M.D., Theodore Wu, M.D., Andreas A. Th ou, M.D.,
Ronald C. Sanders, Jr., M.D., and J. Michael Dean, M.D., M.B.A.,
for the THAPCA Trial Investigators*

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

# Targeted Temperature Management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest

Niklas Nielsen, M.D., Ph.D., Jørn Wetterslev, M.D., Ph.D., Tobias Cronberg, M.D., Ph.D.,

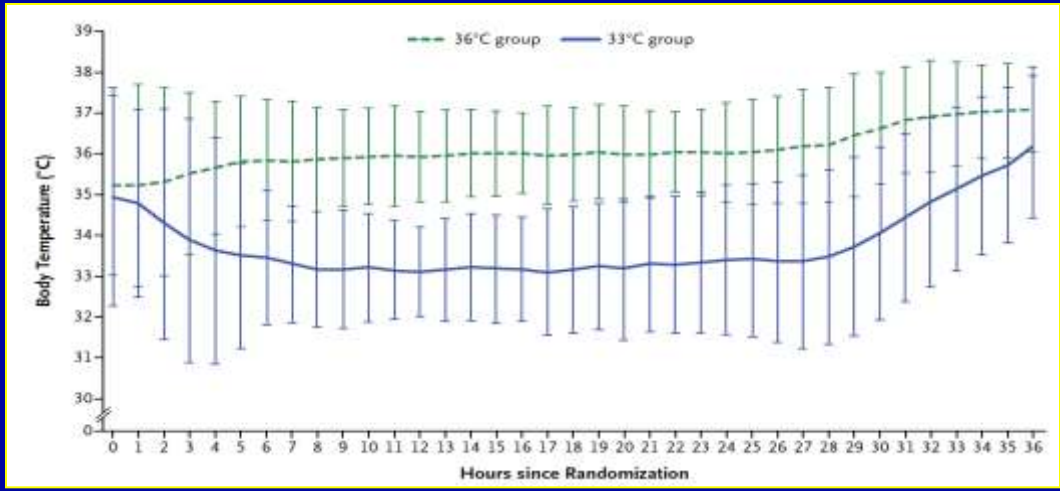
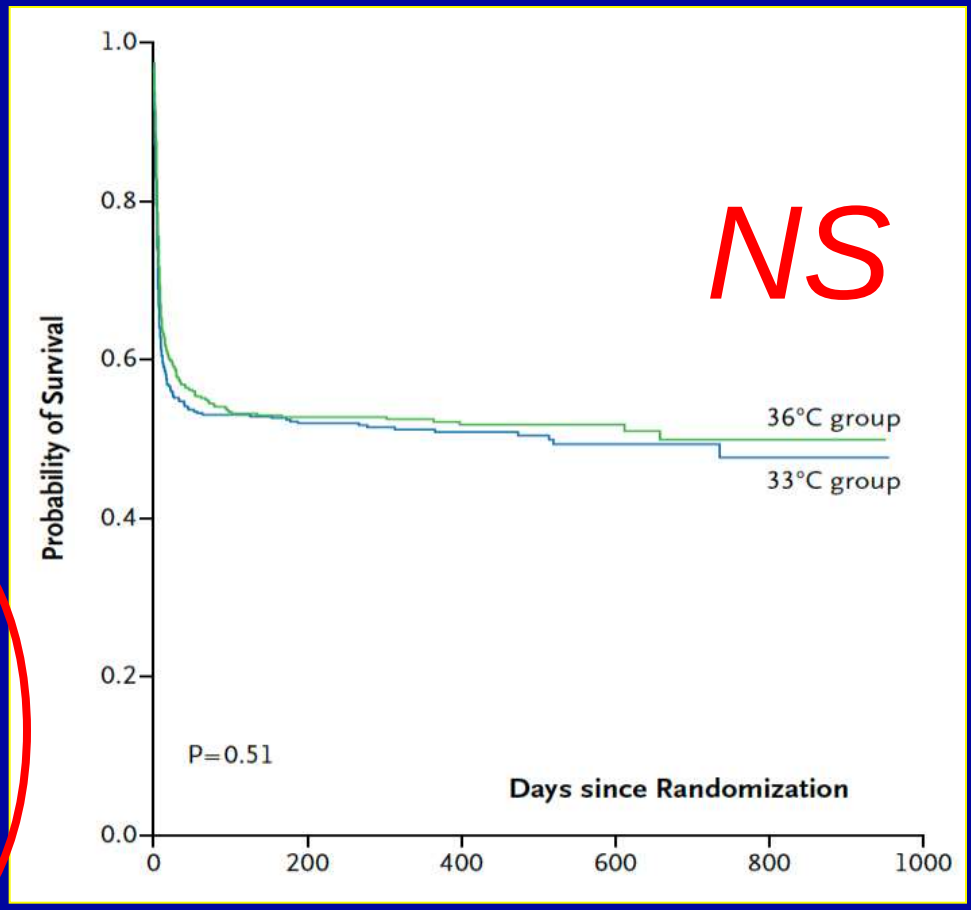



**Table 2. Outcomes.**

| Outcome | 33°C Group | 36°C Group | Hazard Ratio or Risk Ratio (95% CI)* | P Value |
|---|---|---|---|---|
| | *no./total no. (%)* | | | |
| Primary outcome: deaths at end of trial | 235/473 (50) | 225/466 (48) | 1.06 (0.89–1.28) | 0.51 |
| Secondary outcomes | | | | |
| Neurologic function at follow-up† | | | | |
| CPC of 3–5 | 251/469 (54) | 242/464 (52) | 1.02 (0.88–1.[illegible]6) | 0.78 |
| Modified Rankin scale score of 4–6 | 245/469 (52) | 239/464 (52) | 1.01 (0.89–1.1[illegible]) | 0.87 |
| Deaths at 180 days | 226/473 (48) | 220/466 (47) | 1.01 (0.87–1.15) | 0.92 |



G Model
RESUS-5835; No. of Pages 2

ARTICLE IN PRESS

Contents lists available at ScienceDirect

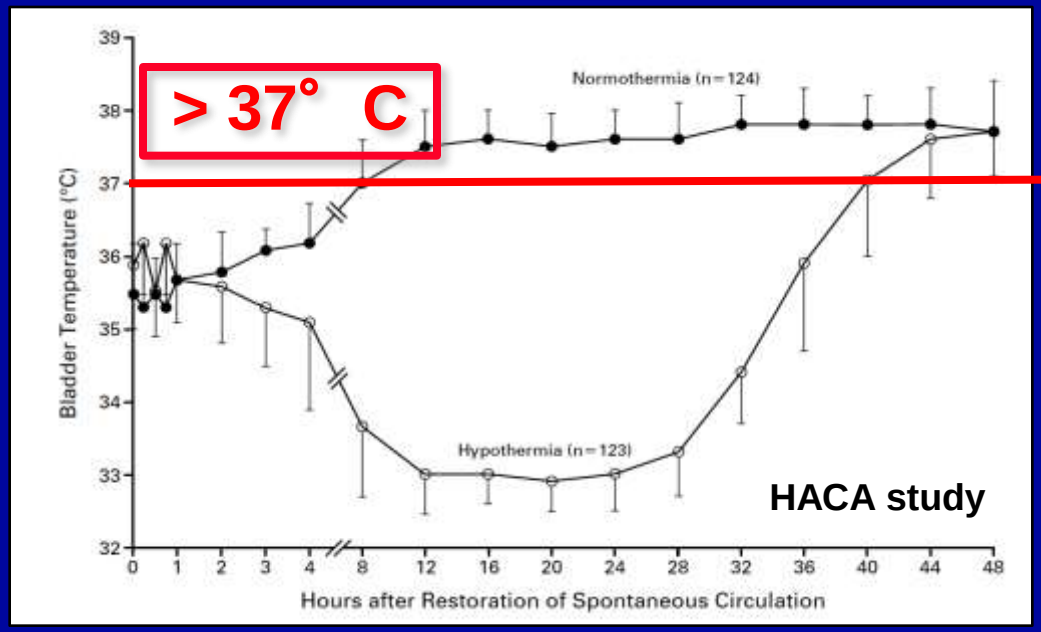
Resuscitation

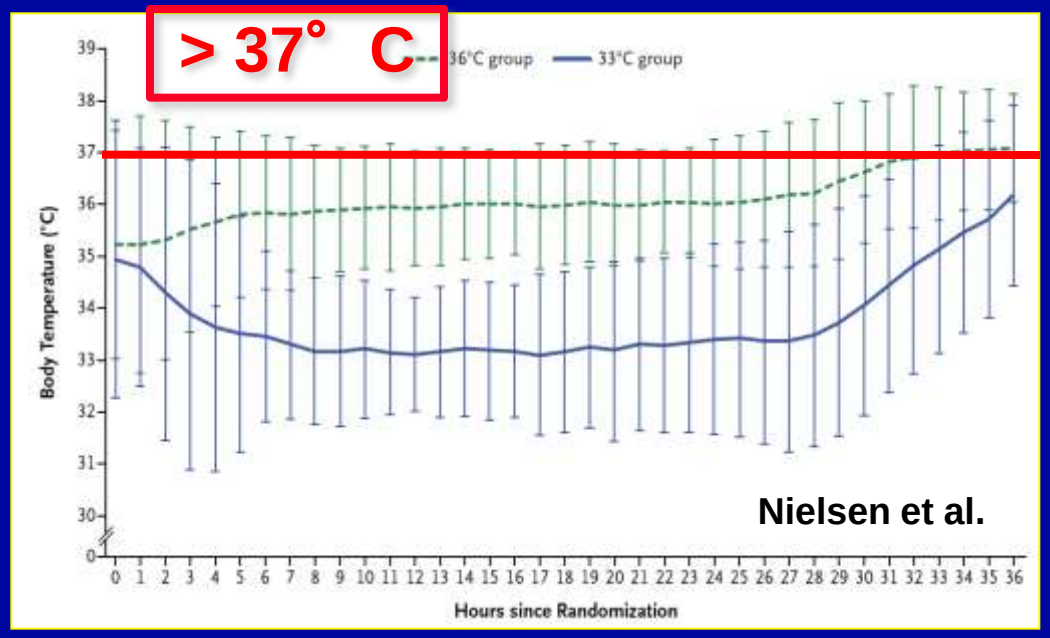
journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

Letter to the Editor

# Prehospital therapeutic hypothermia after cardiac arrest: Is it really cool to stop?

Anatolij Truhlar[a,b,*,1]
Roman Skulec[b,c,2]
Vladimir Cerny[b,d,3]
* Corresponding author. Emergency Medical Services of the Hradec Kralove Region, Hradecka 1690/2A, 500 12 Hradec Kralove, Czech Republic.



~~Hypothermie Thérapeutique Modérée en post-AC en 2010~~

# « Contrôle Ciblé de la Température » en post-AC en 2015

- Température entre 32 et 36° C pendant au moins 24h
- Pour tous les AC : rythme choquable et non choquable
- Prévention de l'apparition d'une fièvre +++
- Eviter le remplissage par du sérum salé froid en préhospit.

# Normo-oxygénation en post-AC

- Cohorte multicentrique
- 120
- 6326
- GDS
- 3 gr
- Hype
- Norm
- Hypo

-> Mo

*v*

& Hypoxie = 57%

JAMA®

**Association Between Arterial Hyperoxia Following Resuscitation From Cardiac Arrest and In-Hospital**

et al.

## Adult Immediate Post–Cardiac Arrest Care

**Return of Spontaneous Circulation (ROSC)**

↓

**Optimize ventilation and oxygenation**

- Maintain oxygen saturation ≥94%
- Consider advanced airway and waveform capnography
- Do not hyperventilate

↓

**Treat hypotension (SBP <90 mm Hg)**

- IV/IO bolus
- Vasopressor infusion
- Consider treatable causes
- 12-Lead ECG

↓

**Doses/Details**

**Ventilation/Oxygenation**
Avoid excessive ventilation. Start at 10-12 breaths/min and titrate to target $P_{ETCO_2}$ of 35-40 mm Hg.
When feasible, titrate $F_{IO_2}$ to minimum necessary to achieve $Spo_2$ ≥94%.

**IV Bolus**
1-2 L normal saline or lactated Ringer's.
If inducing hypothermia, may use 4°C fluid.

**Epinephrine IV Infusion:**
0.1-0.5 mcg/kg per minute (in 70-kg adult: 7-35 mcg per minute)

# Régulation des patients en post-AC

- Admission dans un service de réanimation spécialisé
- Plateau technique adapté :
  - Angioplastie 24/24
  - Hémofiltration
  - Hypothermie contrôlée invasive
  - Assistance circulatoire si nécessaire

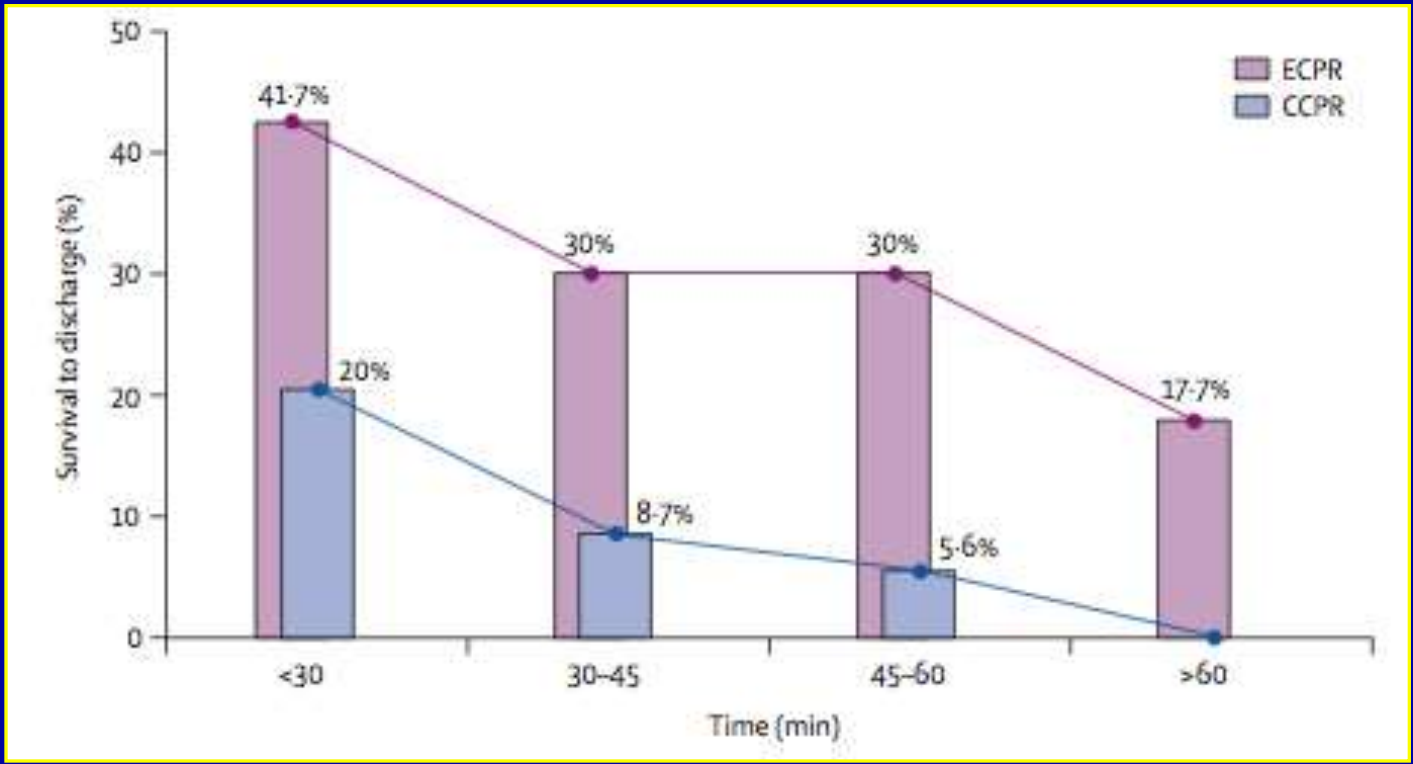
  ….

-> Équipes de SAMU / SMUR, de réanimation et de cardiologie motivées !

-> Centres spécialisés pour la PEC des Arrêts Cardiaques

# Assistance circulatoire : ECMO

- **Une assistance circulatoire peut être indiquée en cas d'AC réfractaire intra-hospitalier ou extra-hospitalier d'origine cardiaque potentiellement réversible**

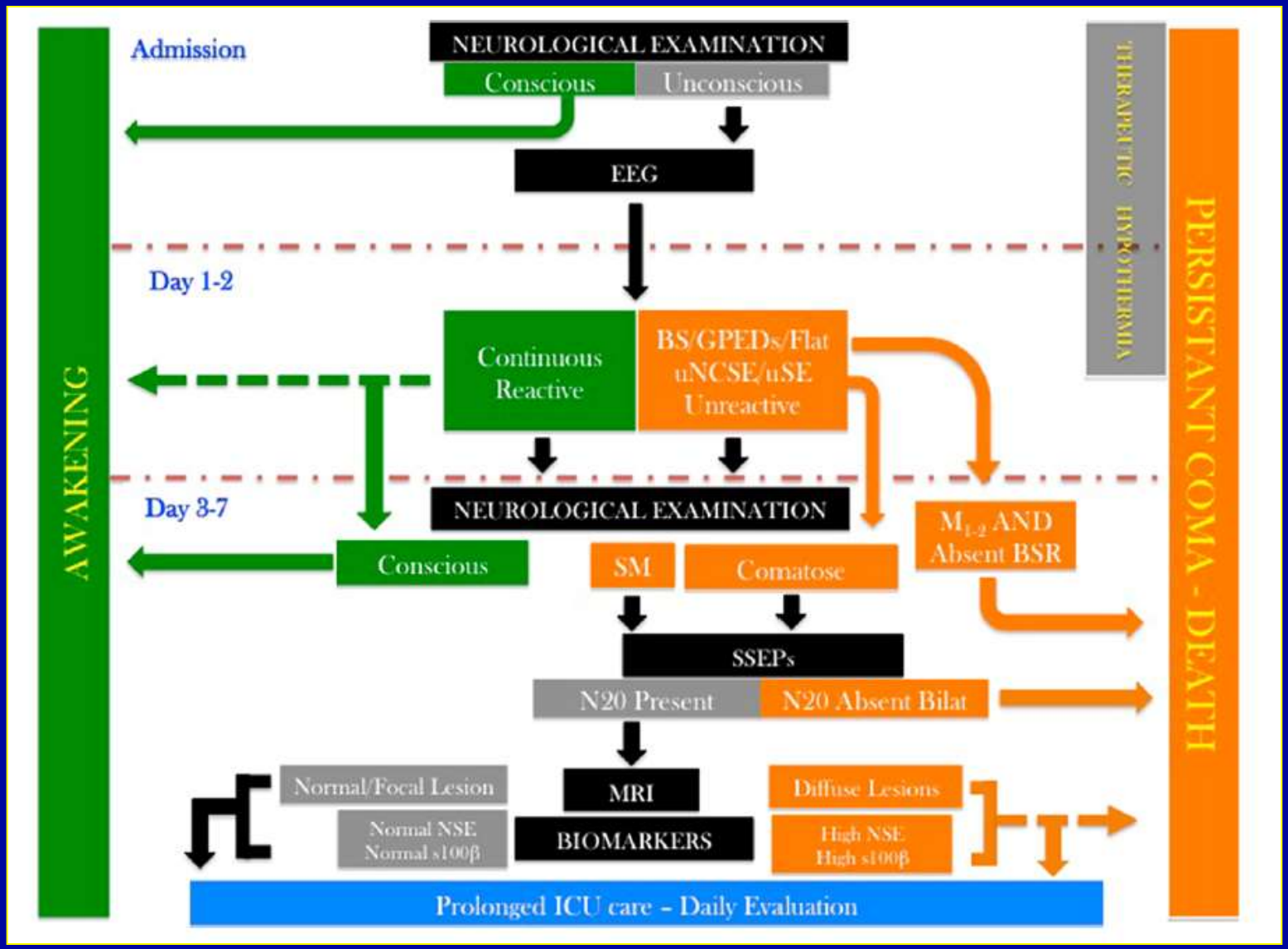



Chen YS, Lancet 2008

# Assistance circulatoire : ECMO

- **Une assistance circulatoire peut être indiquée en cas d'AC réfractaire intra-hospitalier ou extra-hospitalier d'origine cardiaque potentiellement réversible**
  - **No Flow ≤ 5min**
  - **Facteurs de protection cérébrale**
    - **Hypothermie**
    - **Intoxication mdc**
    - **Anesth. générale**

# Evaluation du pronostic neurologique



# Don d'organe : DDAC

**ACR Réfractaire**

**Stop RCP = Décès**

**CEC Thérapeutique**

**Prélèvement à Cœur Arrêté**

# Don d'organe : Mort encéphalique

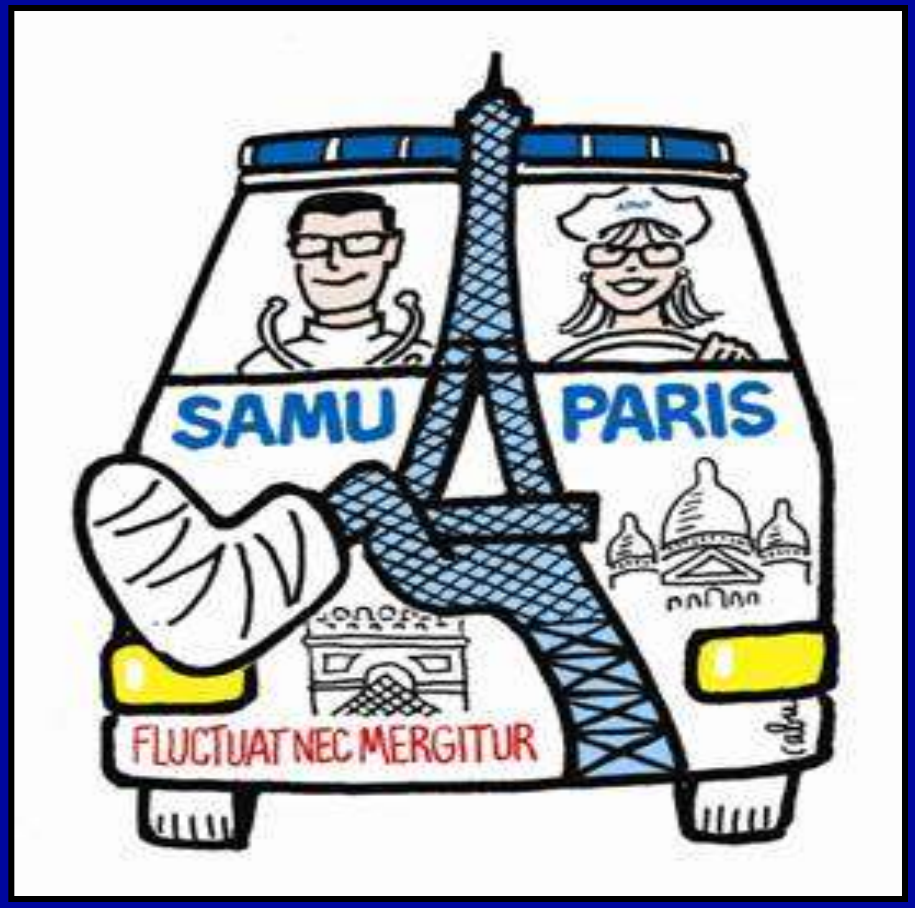
- **Prélèvement multi-organe possible si mort encéphalique**
  - **A cœur battant ± ECLS = ME conventionnelle**
  - **A cœur non battant sous assistance circulatoire totale**
  - **Véritable PMO pouvant inclure cœur et poumons ( > DDAC)**

## Extracorporeal Life Support in a Case of Fatal Flecainide and Betaxolol Poisoning Allowing Successful Cardiac Allograft

Benoît Vivien, MD, PhD, Nicolas Deye, MD, Bruno Mégarbane, MD, PhD, Jean-Sébastien Marx, MD, Pascal Leprince, MD, PhD, Nicolas Bonnet, MD, France Roussin, RN, Laurent Jacob, MD, Alain Pavie, MD, PhD, Frédéric J. Baud, MD, PhD, Pierre Carli, MD

*From the Service d'Aide Médicale Urgente de Paris, Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital Necker Enfants Malades, Paris, France (Vivien, Marx, Carli); the Service de Chirurgie Cardiaque, Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France (Leprince, Bonnet, Pavie); the Service de Réanimation Médicale & Toxicologique, Hôpital Lariboisière, Paris, France (Deye, Mégarbane, Baud); and the Coordination des Prélèvements d'Organes (Roussin) and the Service de Réanimation Chirurgicale (Jacob), Hôpital Saint Louis, Paris, France.*

# Conclusion

- **Continuité des recommandations internationales**
  - **pas de changement fondamental ou de nouveauté révolutionnaire**
  - **adaptations de gestes techniques et/ou thérapeutiques**
- **3 grands messages :**
  - **1)Fréquence du MCE = 100 à 120 / min**
  - **2)Adrénaline = seul vasoconstricteur recommandé**
  - **3)Contrôle ciblé de la température 32 à 36° C pour tous les AC**
- **Fin des recommandations quinquennales**
  - **mises à jour et publications régulières on line**

# Merci de votre attention