

# Traumatismes crâniens graves

**Physiopathologie**

**Principes des traitements**

# Traumatisme crânien **grave**

= GCS  $\leq$  8 = coma

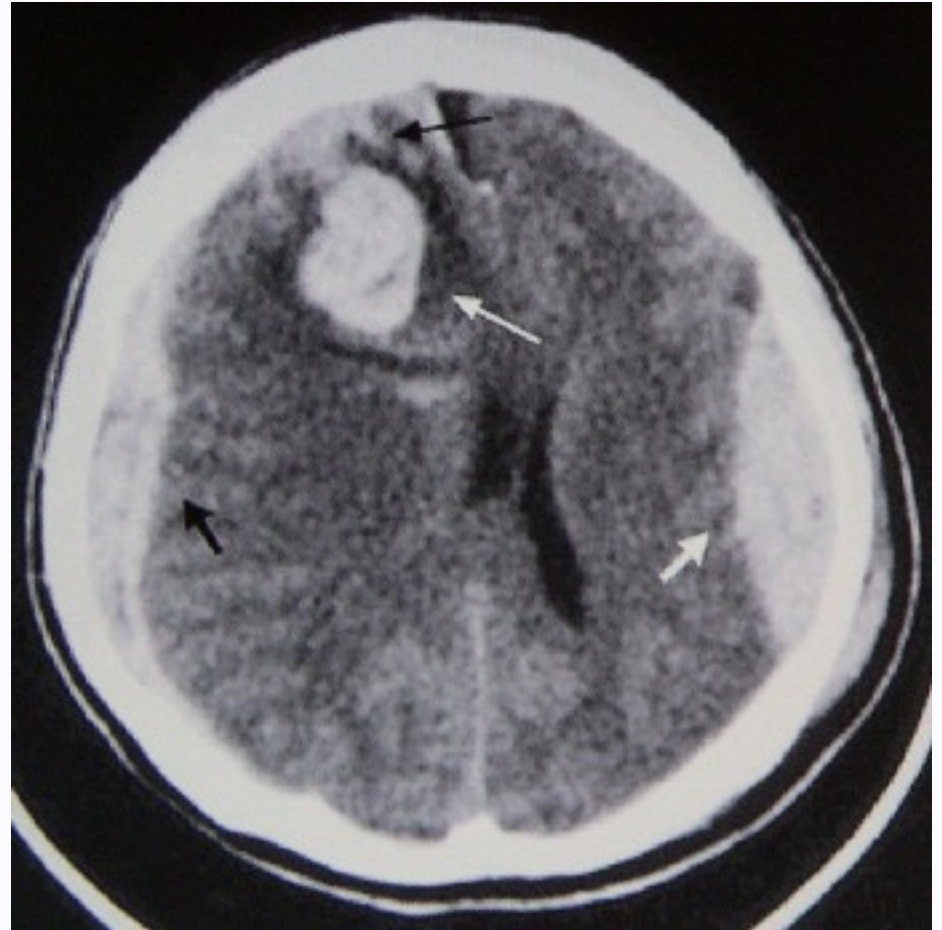
$\Rightarrow$  prise en charge « lourde » = IOT, sédation,  
PIC, doppler ...

GCS  $>$  8 selon contexte

# Traumatisme crânien

**1. Lésions primaires  
dus au traumatisme**  
= hématomes  
= lésions axonales  
diffuses

**Hémostase !!**



# Traumatisme crânien

**2. Lésions secondaires sont dues aux  
agressions secondaires ischémiques  
= œdème cérébral**

# Agressions ischémiques

- Patients décédés = lésions ischémiques
- Débit sanguin cérébral diminué précocément
- Cerveau traumatisé plus sensible aux agressions ischémiques

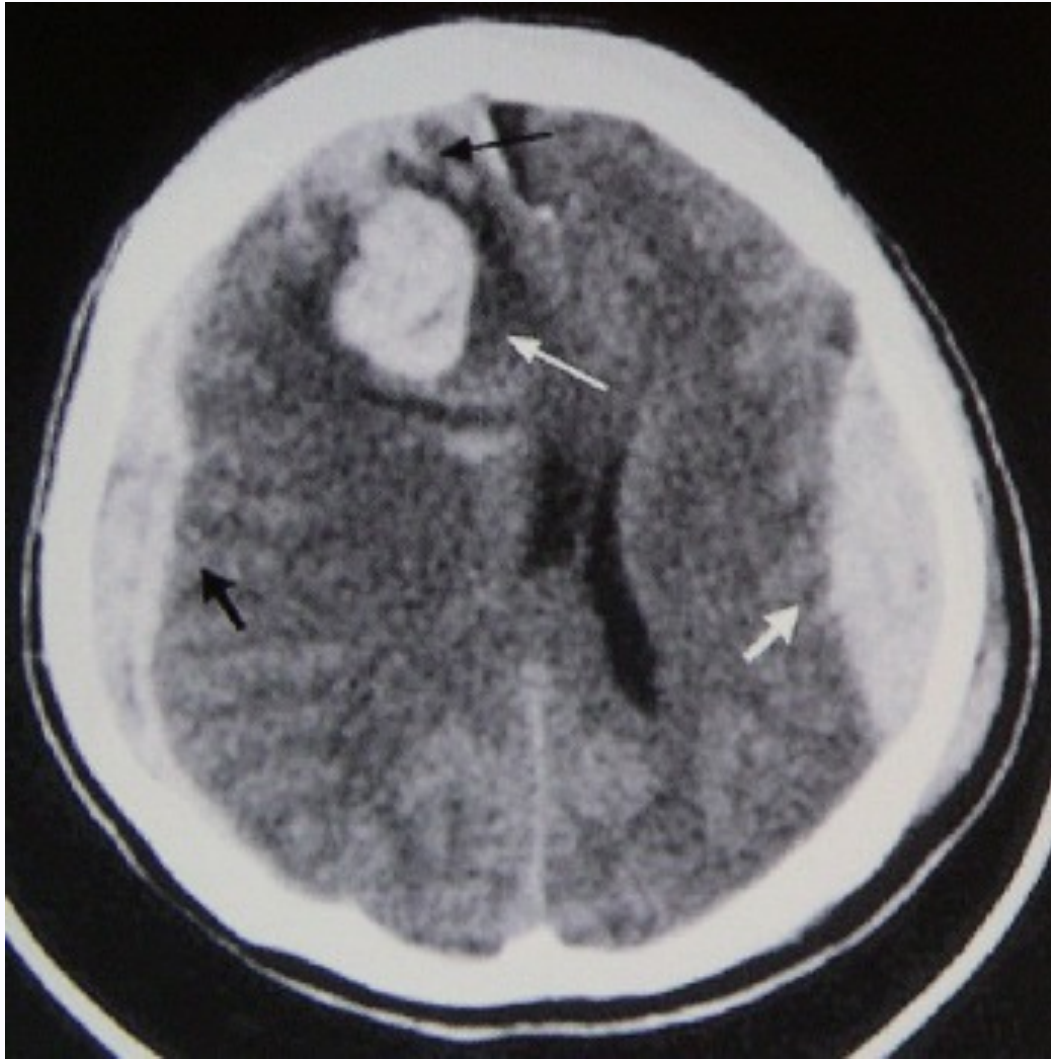
# Pronostic dépend :

**De la gravité du traumatisme**

GCS  
anomalies pupillaires

**Des agressions secondaires ischémiques**

hypotension artérielle  
augmentation de la PIC  
hypoxémie  
hyperthermie  
perte de temps



# DONC

**Prise en charge =**

débit sanguin cérébral suffisant + O<sub>2</sub> + hémoglobine

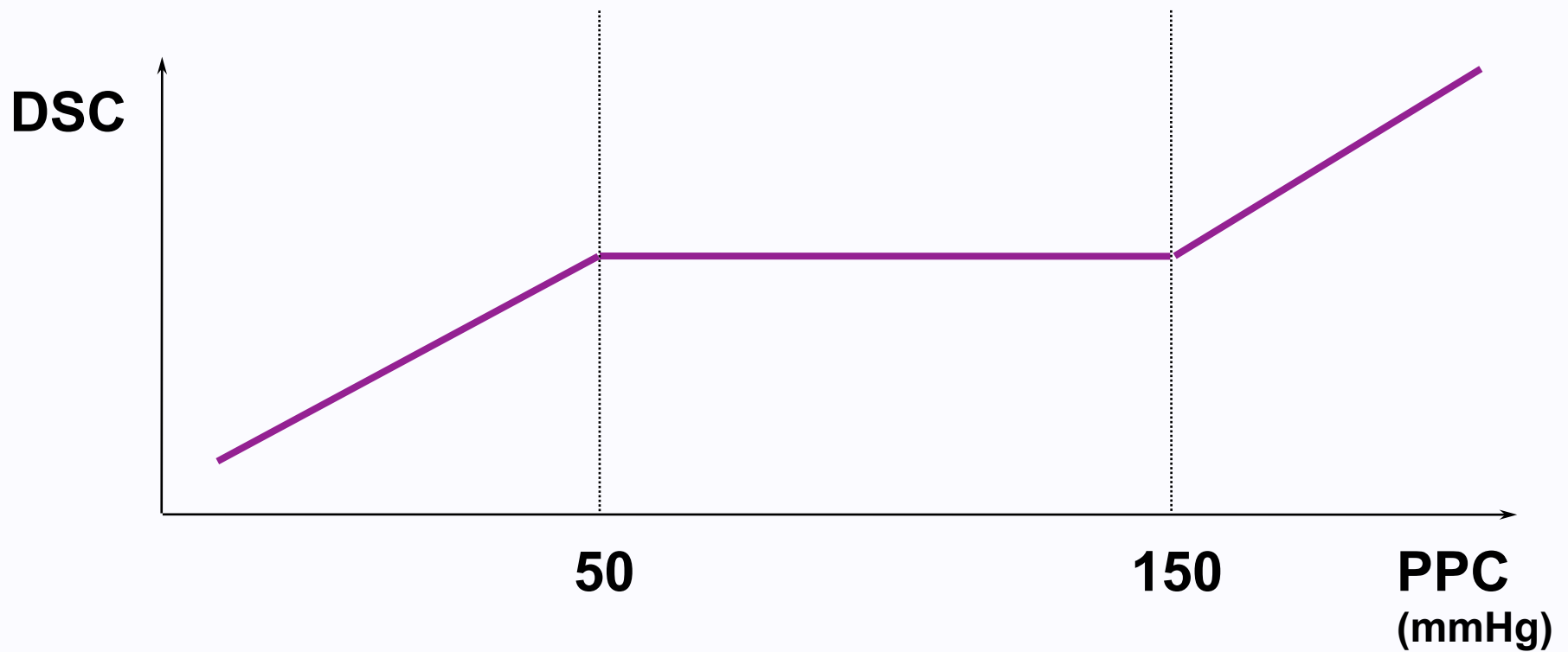
- Le plus précocément possible
- Tout le temps

# Régulation du débit sanguin cérébral

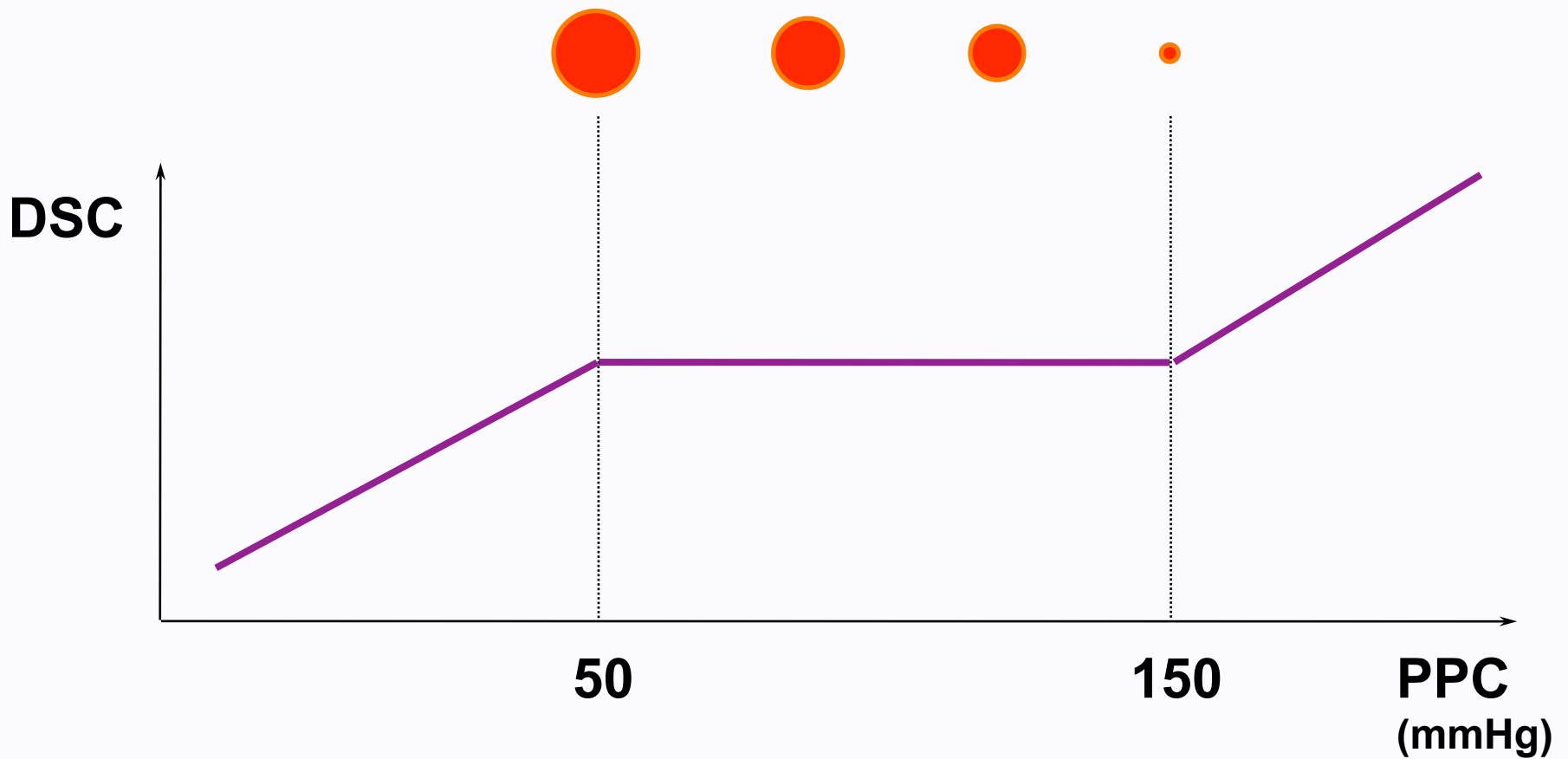
**Pression de perfusion cérébrale = PPC**

**PPC** = P d'entrée - P de sortie  
= PAM - PIC

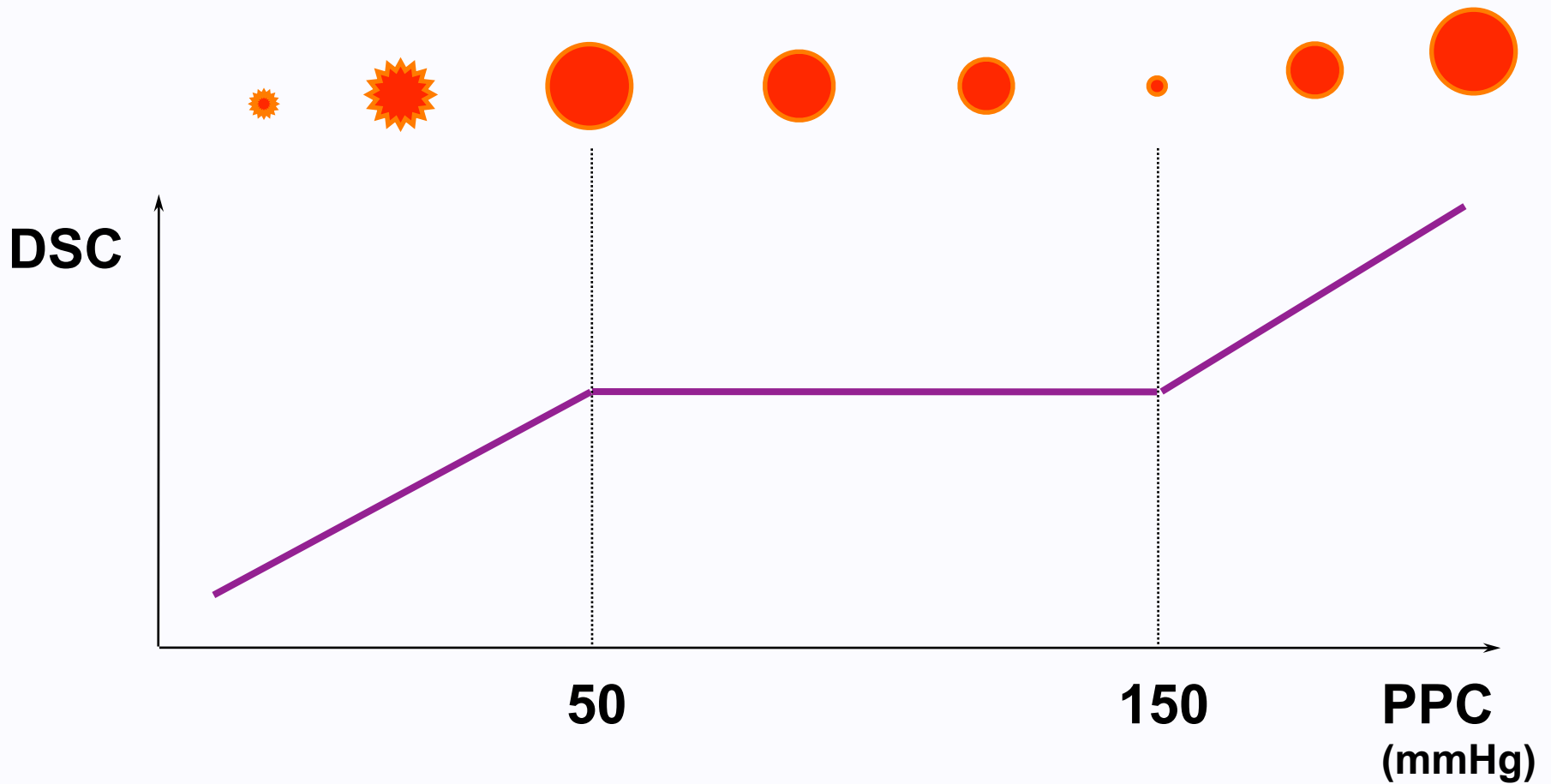
# Autorégulation cérébrale



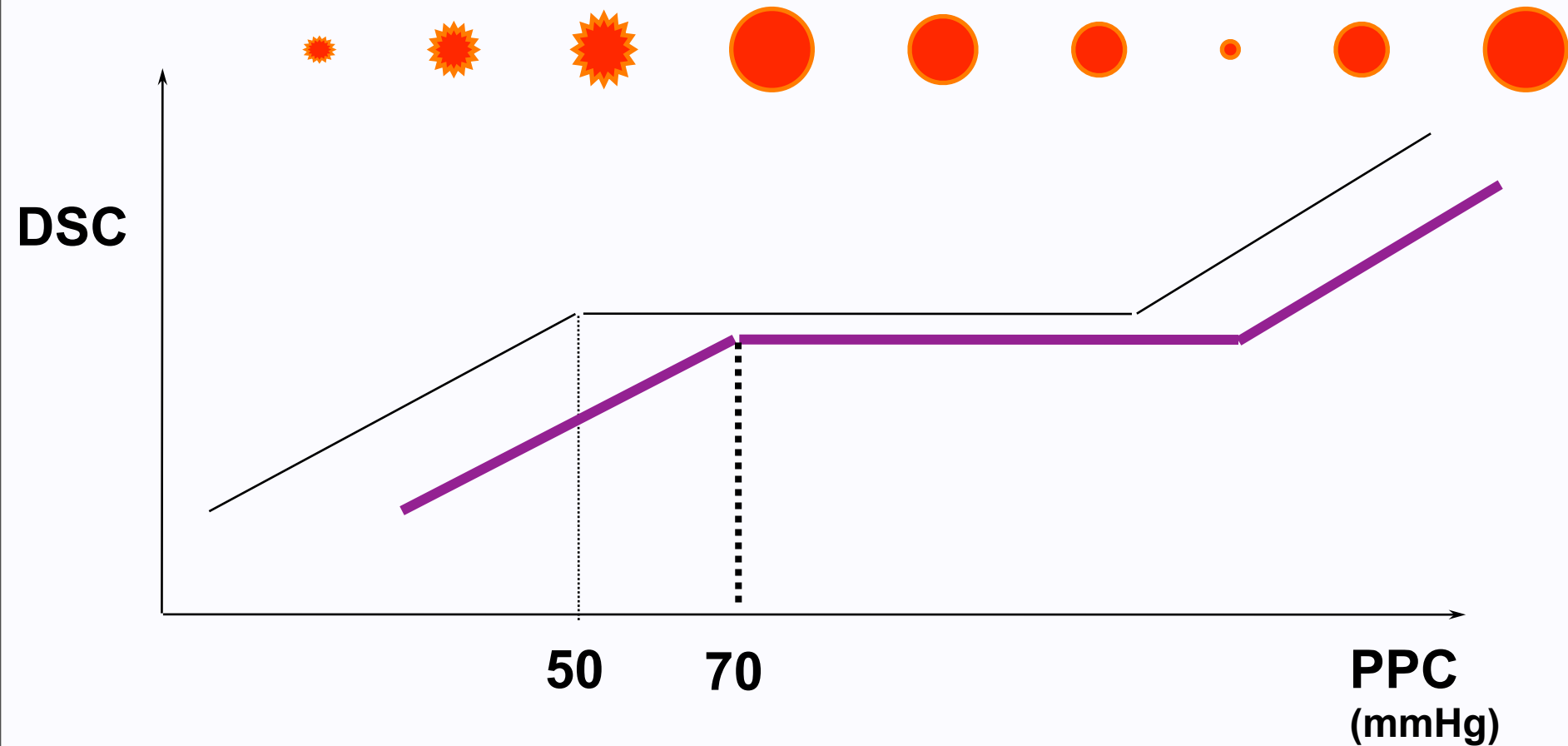
# Autorégulation cérébrale



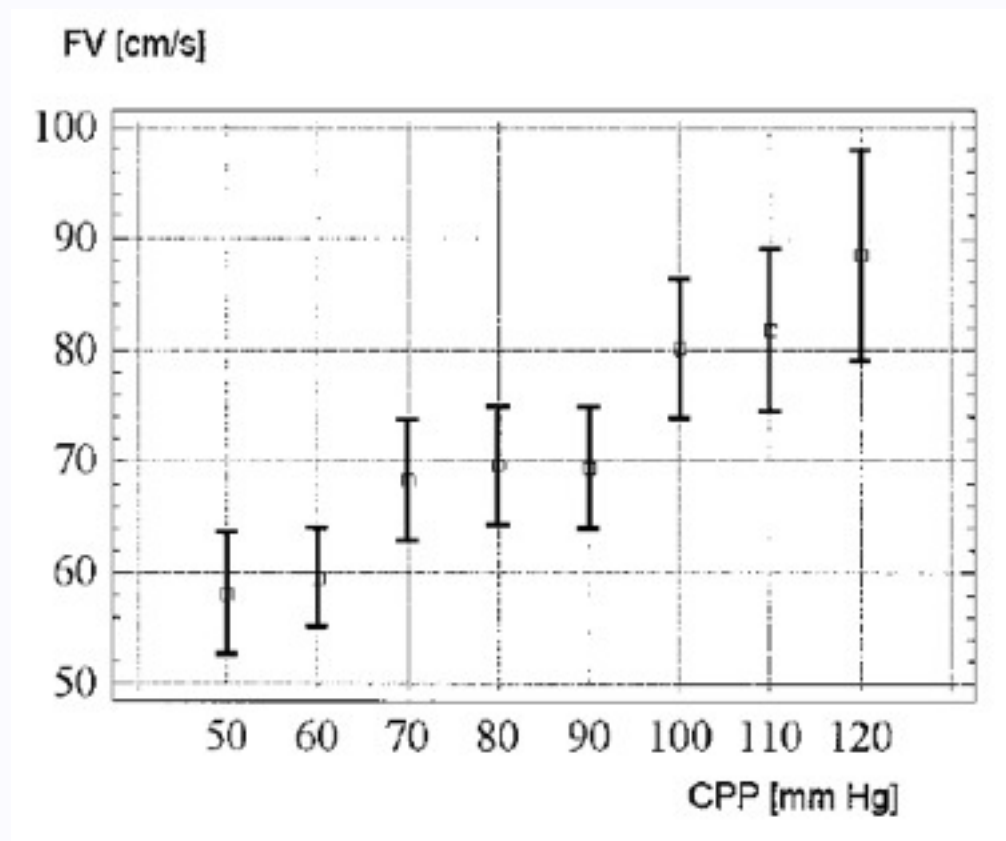
# Autorégulation cérébrale



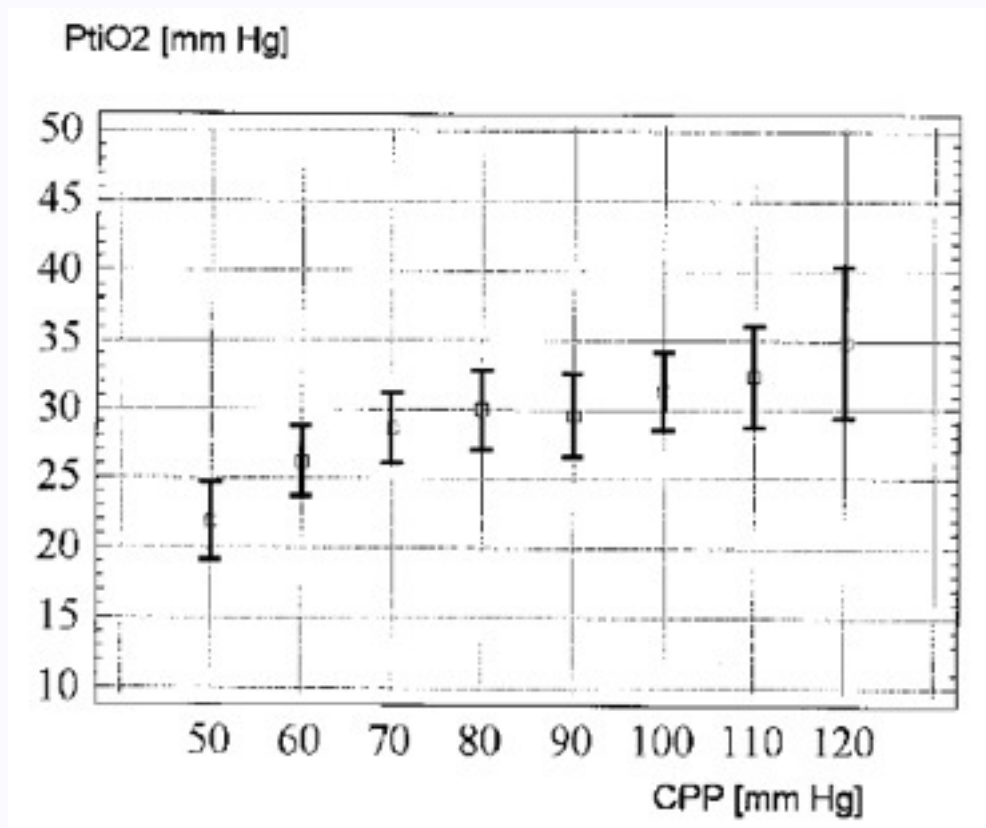
# Autorégulation cérébrale et traumatisme crânien



# Autorégulation et TC grave : Doppler trans-crânien



# Autorégulation et TC grave : PO<sub>2</sub> tissulaire



# Après traumatisme crânien grave

- Seuil inférieur > 50 mmHg
  - PIC augmentée
  - PAM diminuée chez le polytraumatisé
- => PPC inférieure au seuil d'autorégulation**

# Augmenter PPC

## A combien ?

En moyenne au-dessus de 70 mmHg

A adapter chaque jour à chaque patient :

Doppler, SvjO<sub>2</sub>, clinique ... microdialyse

# Augmenter PPC

## Comment ?

- Augmenter la PAM
- Diminuer la PIC

# Augmenter la PAM

- Remplissage
- Pas d'hypovolémie
- Catécholamines
  - = plutôt noradrénaline

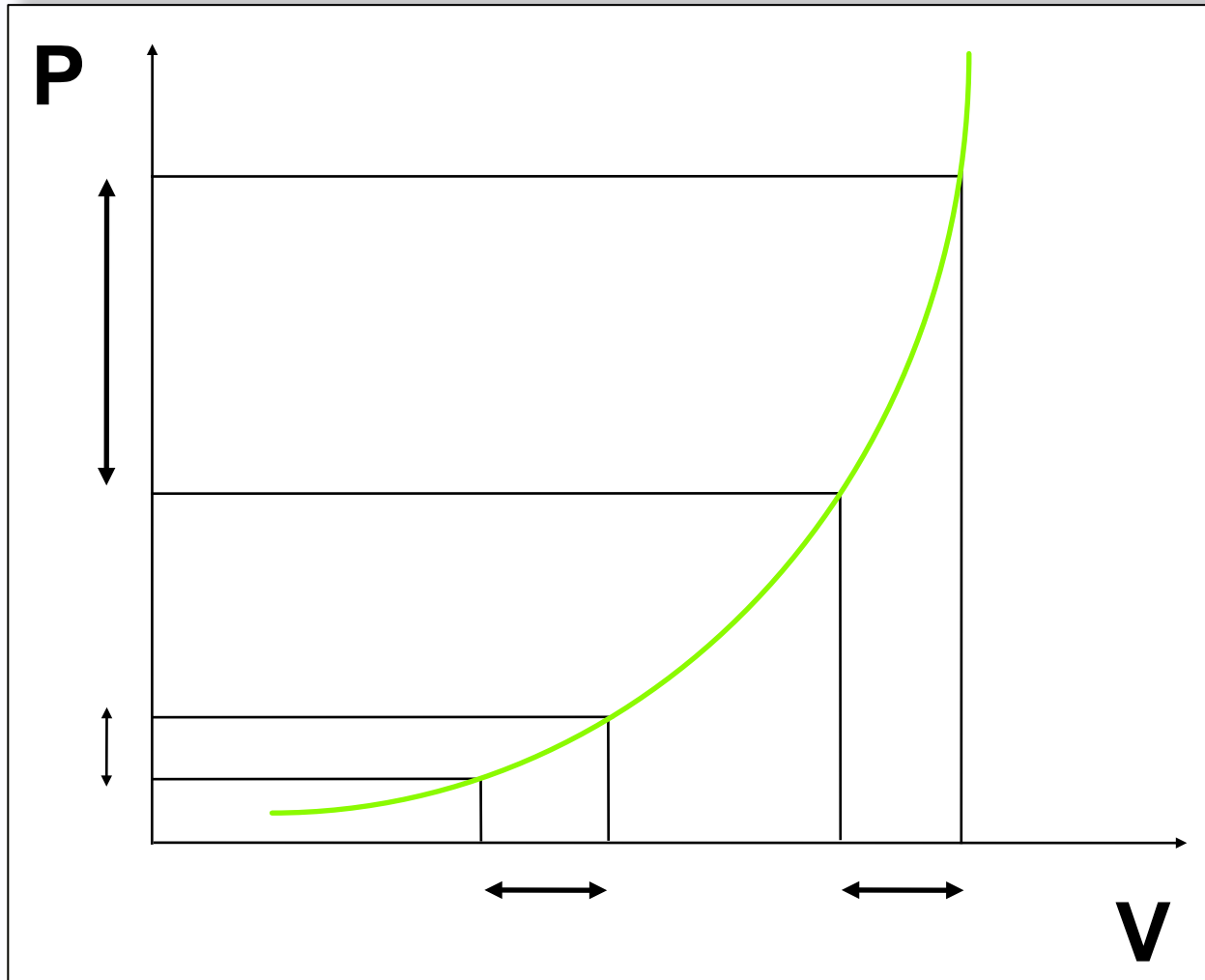
# PIC :

## tous les volumes intra-cérébraux

- Hématomes
- Liquide céphalo-rachidien
- Œdème
- Volume sanguin



# Compliance cérébrale



# 1. Hématomes intra-cérébraux

=> +/- chirurgie

Dépend de l'importance de la compression

= taille, PIC, signes cliniques

Toujours urgence

## 2. Liquide céphalo-rachidien

=> DVE si hydrocéphalie

=> ponctions lombaires ou ponctions du volet

## 3. Oedème

Œdème ischémique

= conséquence d'une hypoperfusion ...  
et d'un retard dans la prise en charge

Traitement

- essentiellement prévention ...
- osmothérapie = échanges d'eau entre cerveau et vaisseaux

## 4. Volume sanguin cérébral ....

- Positionnement du patient
- Sédation ...
- Capnie
- Température
- Et PAM !

# Ne pas limiter le retour veineux :

- Position :
  - DD 30°
  - Tête dans l'axe, légère flexion
- Sédation
  - Toux, aspirations, kiné ...
  - Douleur

# Influence de la capnie

**Hypercapnie** → vasodilatation → augmentation du volume sanguin cérébral → **augmentation de la PIC**

# Influence de la capnie

**Hypercapnie** → vasodilatation → augmentation du volume sanguin cérébral → **augmentation de la PIC**

**Hypocapnie** → vasoconstriction → diminution du volume sanguin cérébral  
→ **diminution de la PIC et du débit !!**

# Influence de la capnie

**Hypercapnie** → vasodilatation → augmentation du volume sanguin cérébral → **augmentation de la PIC**

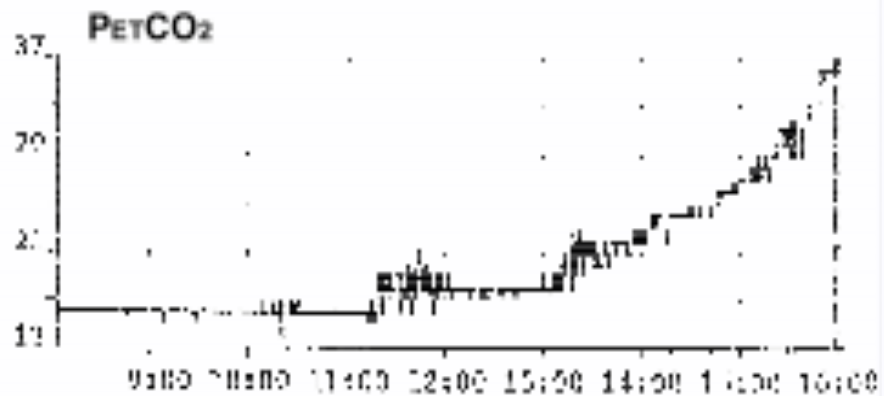
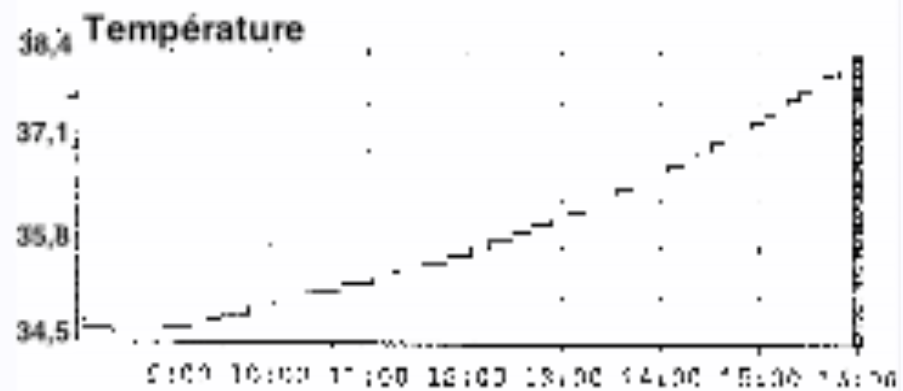
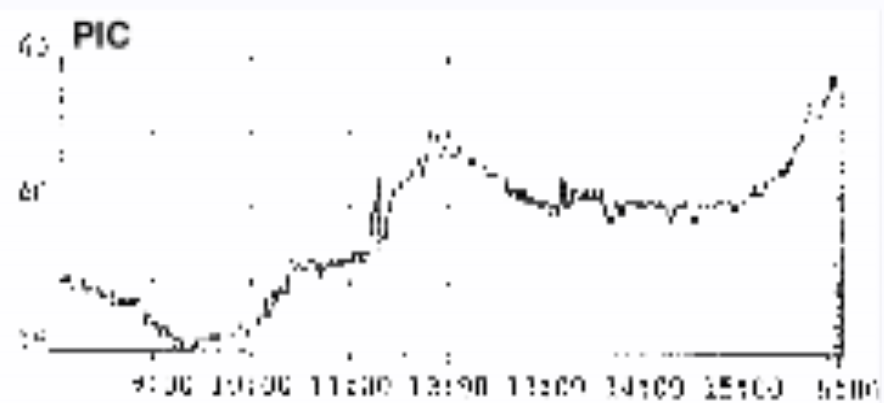
**Hypocapnie** → vasoconstriction → diminution du volume sanguin cérébral  
→ **diminution de la PIC et du débit !!**

**=> normocapnie**

# Température

- Hyperthermie délétère dans TOUTES les études
  - Maintien normothermie
    - Par paracetamol, sédation, voire curares
- Hypothermie
  - Permet un meilleur contrôle de la PIC

# Température, CO<sub>2</sub> et PIC



# Hyperthermie

## A même ventilation :

Température augmente = métabolisme augmente

- Ⓜ production de CO<sub>2</sub> augmente
- Ⓜ capnie augmente
- Ⓜ vasodilatation et augmentation du volume sanguin
- Ⓜ PIC augmente

# Hypothermie

## A même ventilation :

Température diminue = métabolisme diminue

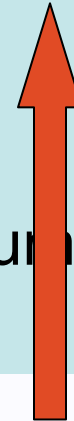
- Ⓜ production de CO<sub>2</sub> diminue
- Ⓜ capnie diminue
- Ⓜ vasoconstriction et diminution du volume sanguin
- Ⓜ PIC diminue

# Hypothermie

## A même ventilation :

Température diminuée = métabolisme diminuée

- Ⓜ production de CO<sub>2</sub> diminuée
- Ⓜ capnie diminuée
- Ⓜ vasoconstriction et diminution du volume sanguin
- Ⓜ PIC diminuée



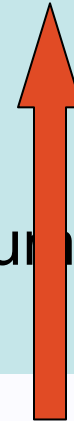
**Refroidissement externe = curares**

# Hypothermie

## A même ventilation :

Température diminuée = métabolisme diminuée

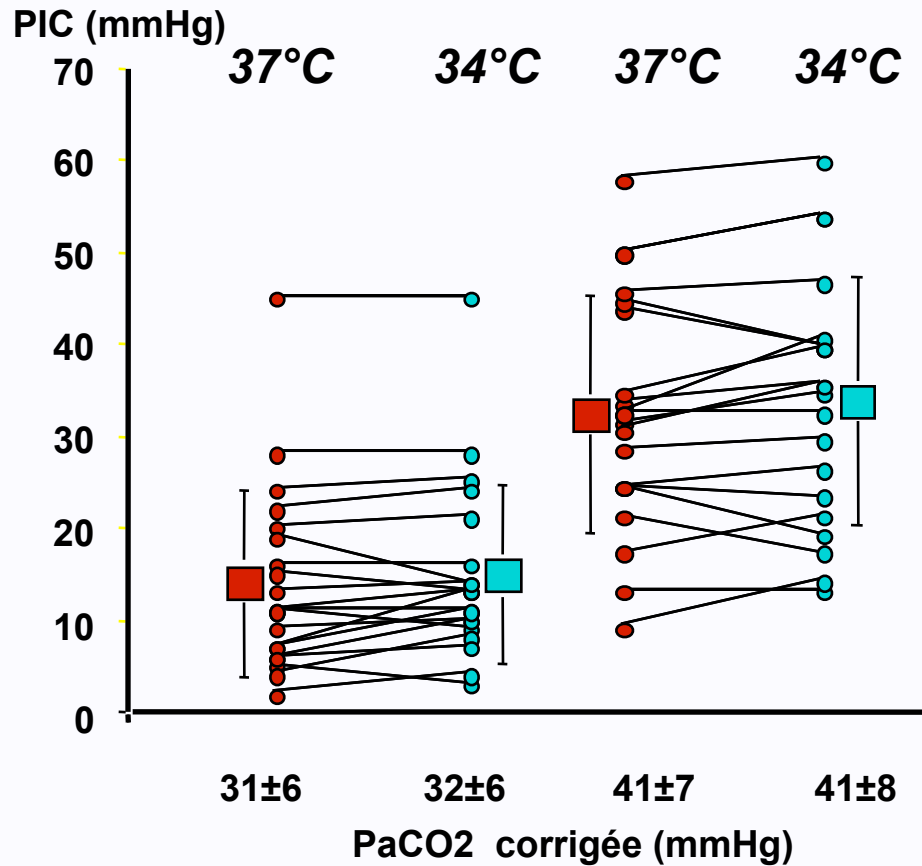
- Ⓜ production de CO<sub>2</sub> diminuée
- Ⓜ capnie diminuée
- Ⓜ vasoconstriction et diminution du volume sanguin
- Ⓜ PIC diminuée



**Refroidissement externe = curares**

**Baisse du débit adaptée à baisse métabolisme**

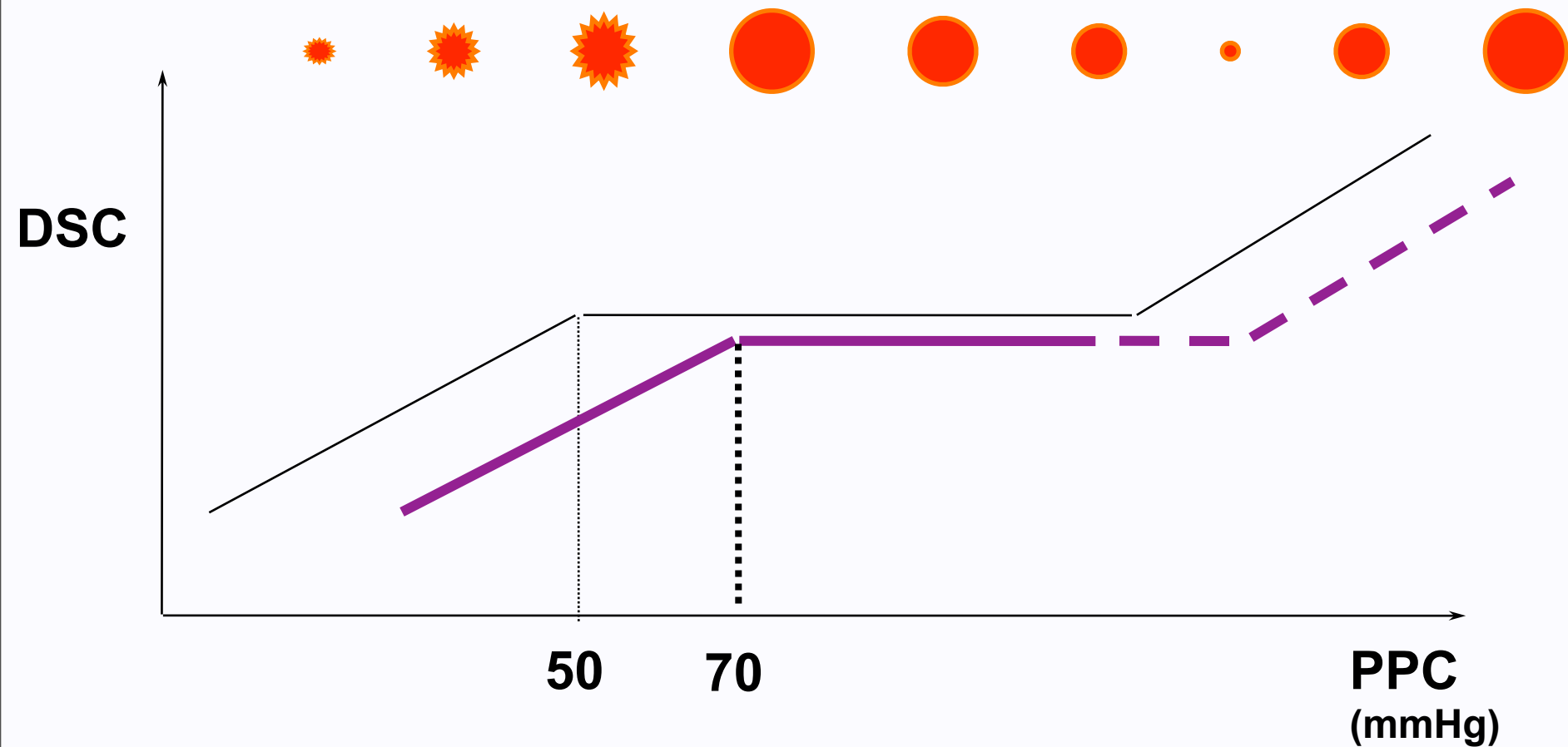
# Variations de la PIC en hypothermie



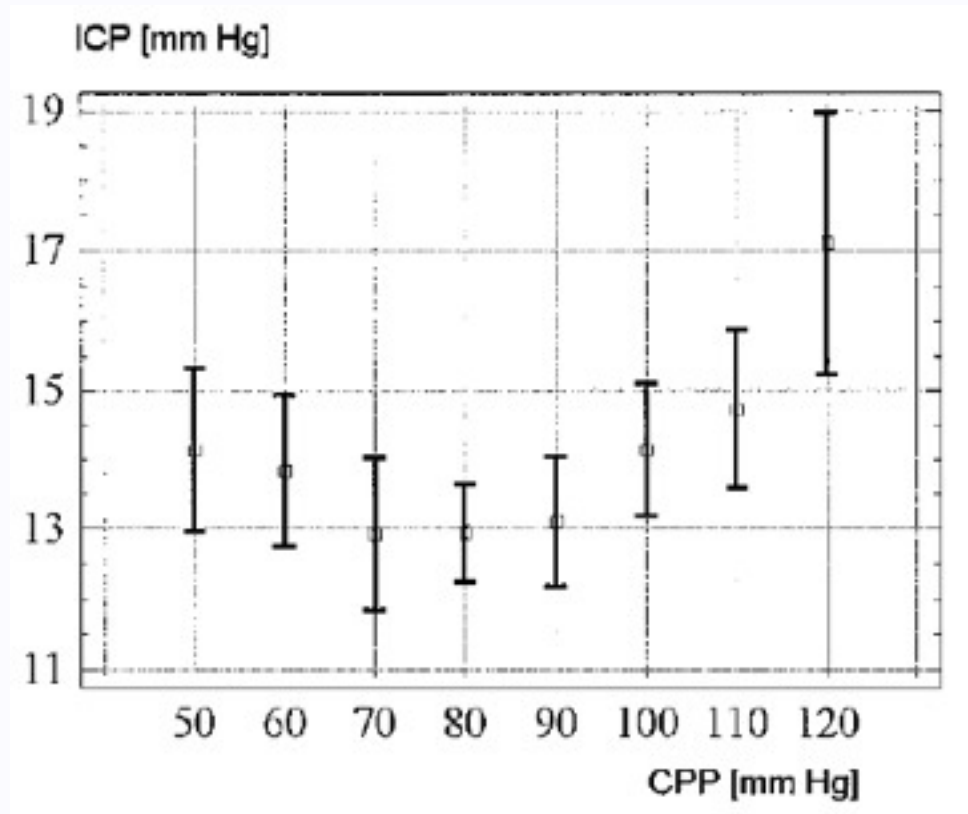
# Température

- Objectif systématique = normothermie
  - Paracétamol
  - Sédation
- Thérapeutique = hypothermie
  - Sédation profonde
  - Curares, monitoring
  - Refroidissement
  - Surveillance CO<sub>2</sub> en fonction température

# Toujours volume sanguin cérébral : la PAM fait varier la PIC



# Autorégulation et PIC



# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques



Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC = PAM - PIC

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques



Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC = PAM - PIC



**Augmenter la PPC**

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques



Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC =  $PAM - PIC$



**Augmenter la PPC**



A combien (60-90) ?  
= multi-monitorage

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques



Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC =  $PAM - PIC$



**Augmenter la PPC**



A combien (60-90) ?  
= multi-monitorage



Augmenter la PAM

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques

Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC =  $PAM - PIC$

Augmenter la PPC

Diminuer la PIC

A combien (60-90) ?  
= multi-monitorage

Augmenter la PAM

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques

Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC =  $PAM - PIC$

**Augmenter la PPC**

Diminuer la PIC

A combien (60-90) ?  
= multi-monitorage

Augmenter la PAM

Hématomes, hydrocéphalie  
= chirurgie, hémostase

Equilibres osmotiques

Volume sanguin cérébral =  
Position, sédation, capnie, température  
et PAM

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques

Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC =  $PAM - PIC$

**Augmenter la PPC**

Diminuer la PIC

A combien (60-90) ?  
= multi-monitorage

Augmenter la PAM

Hématomes, hydrocéphalie  
= chirurgie, hémostase

Equilibres osmotiques

Volume sanguin cérébral =  
Position, sédation, capnie, température  
et PAM

# Pronostic des TC graves dépend des agressions ischémiques

Assurer un débit sanguin cérébral suffisant  
Débit dépend de la PPC = PAM - PIC

+ O<sub>2</sub>  
+ Hb

**Augmenter la PPC**

Diminuer la PIC

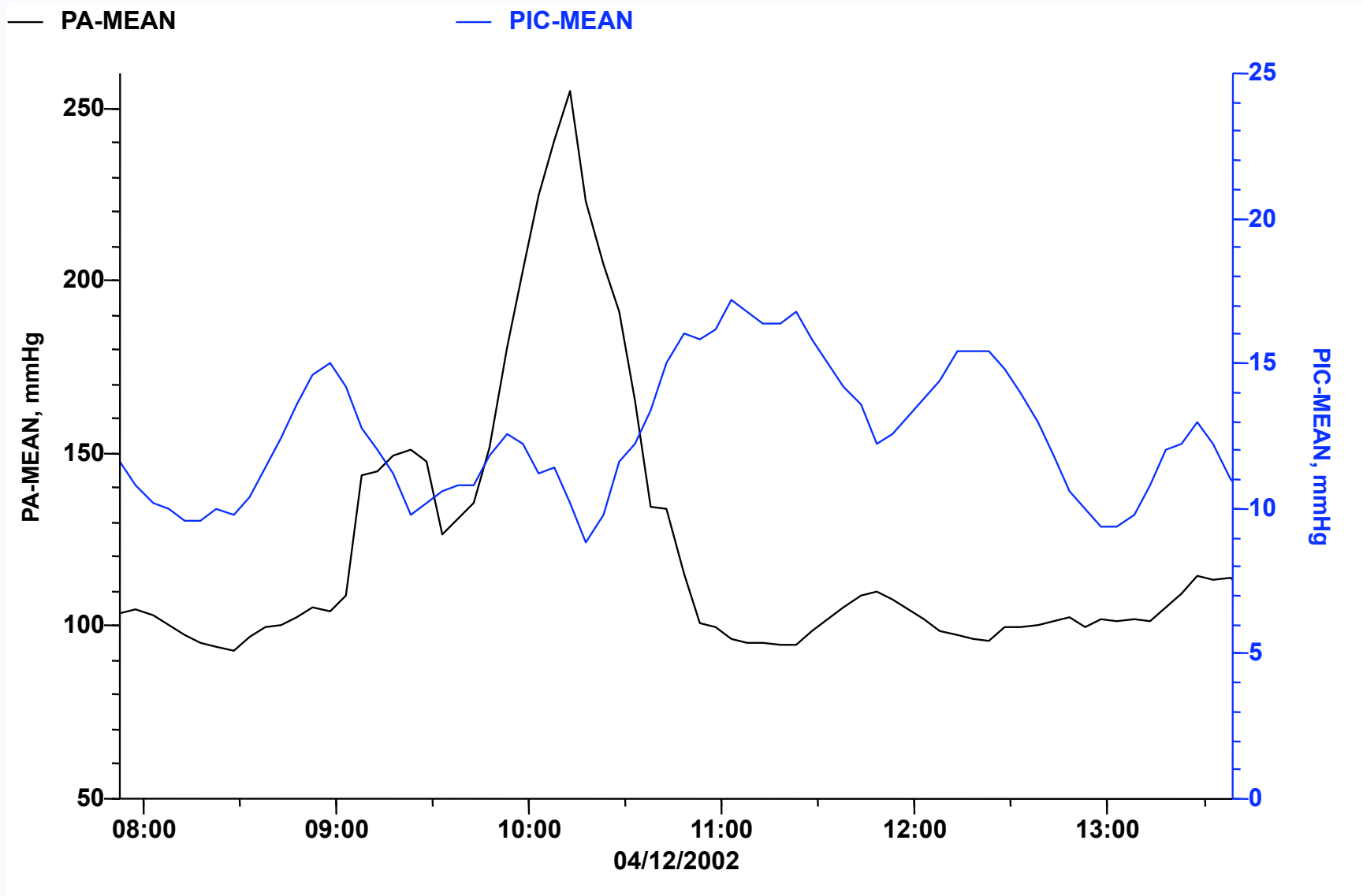
A combien (60-90) ?  
= multi-monitorage

Augmenter la PAM

Hématomes, hydrocéphalie  
= chirurgie, hémostase

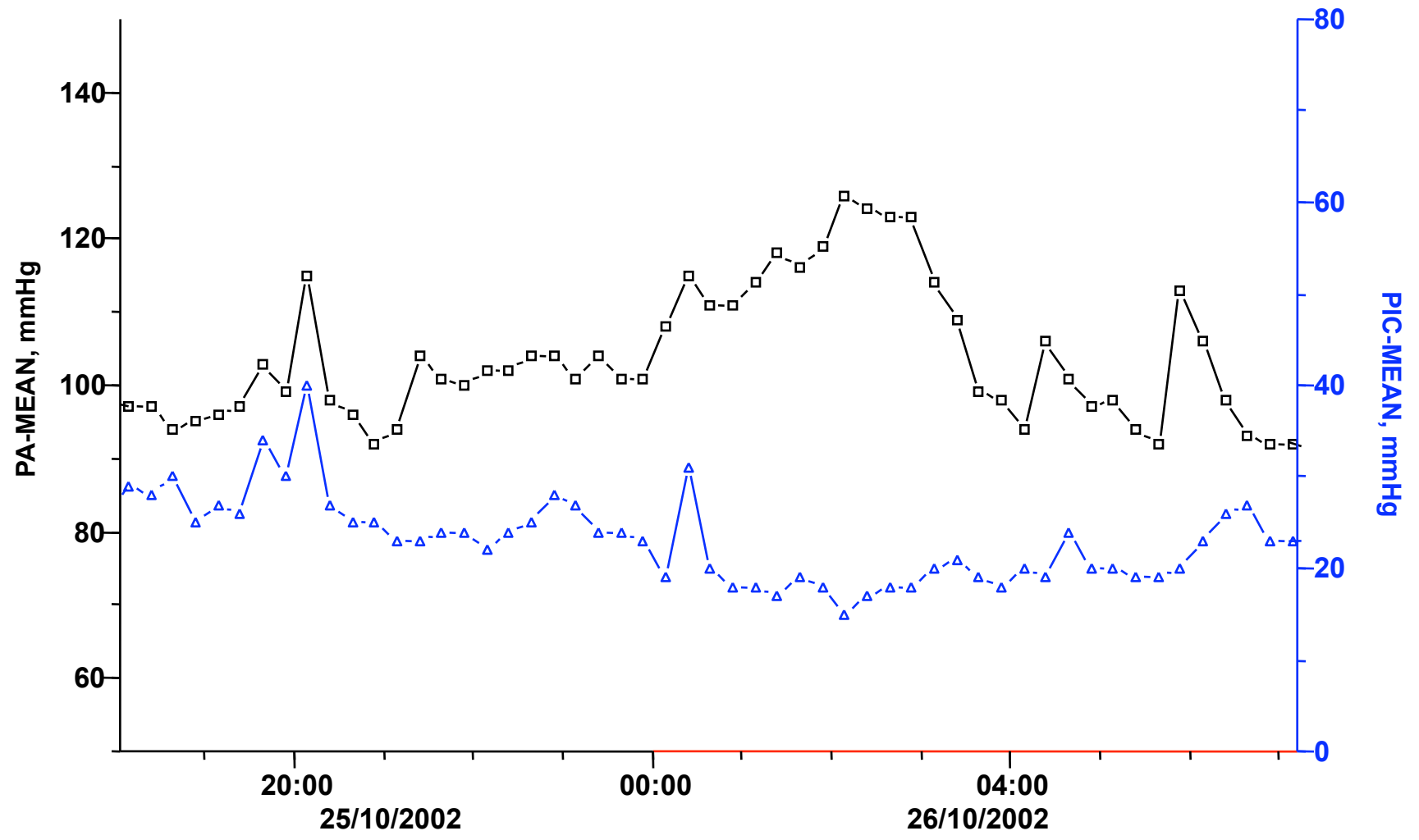
Equilibres osmotiques

Volume sanguin cérébral =  
Position, sédation, capnie, température  
et PAM



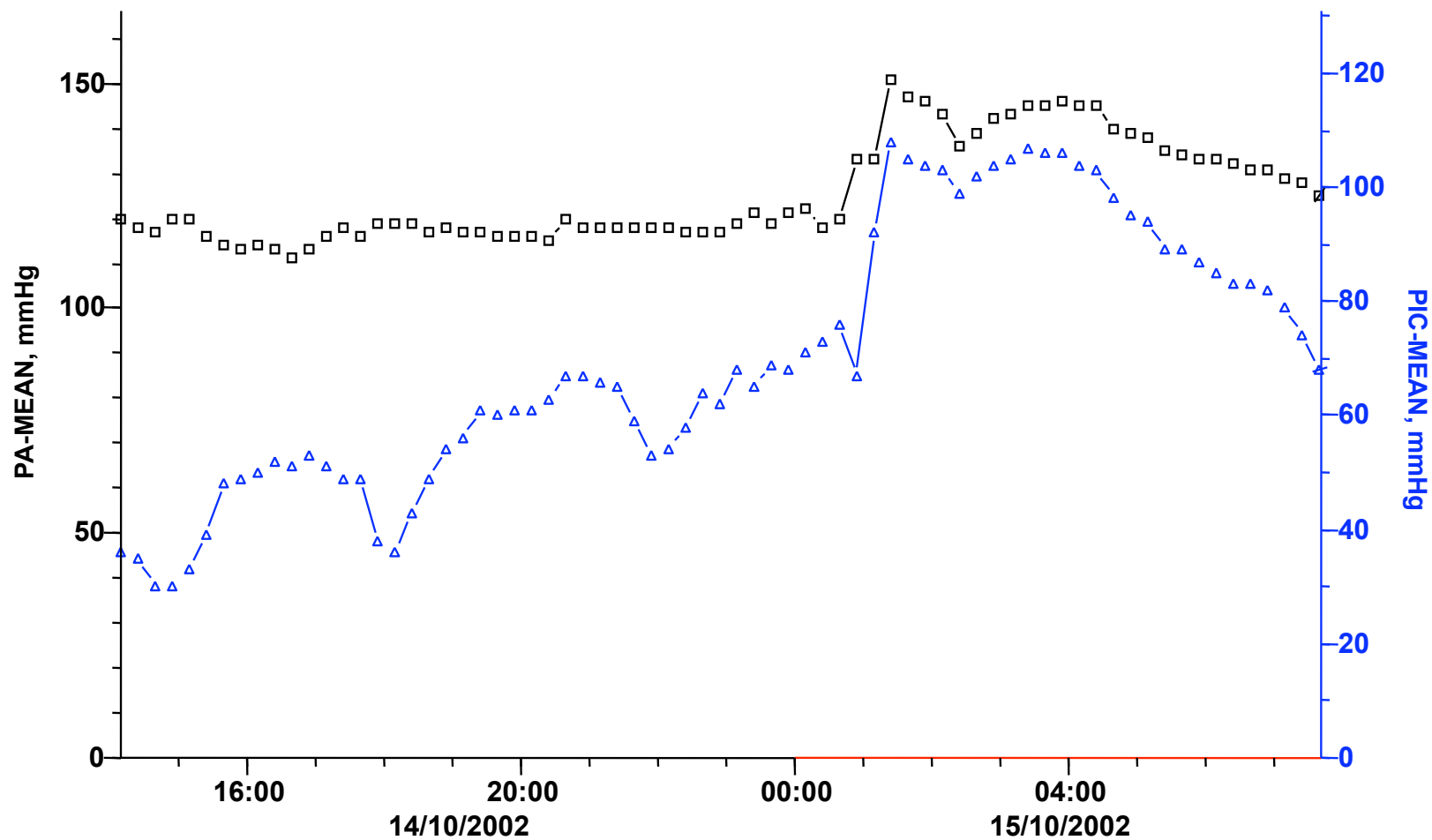
— □ — PA-MEAN

— △ — PIC-MEAN



—□— PA-MEAN

—△— PIC-MEAN

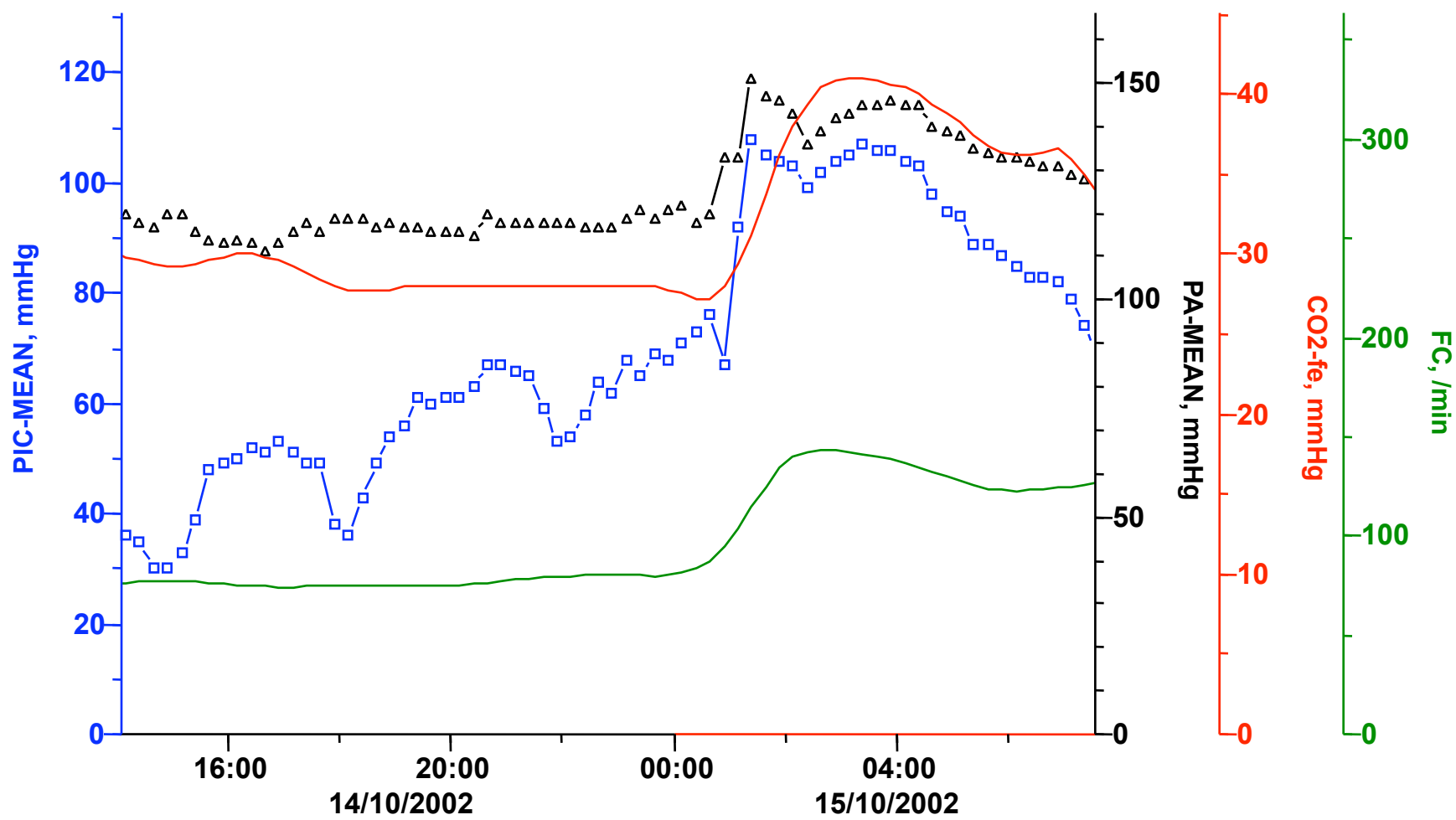


—□— PIC-MEAN

—△— PA-MEAN

— CO2-fe

— FC





# CONCLUSION

- **Toute** la prise en charge repose sur l'amélioration de la perfusion cérébrale
- Chaque agression est importante
- Nécessité du multimonitorage pour progresser