

# *The* NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

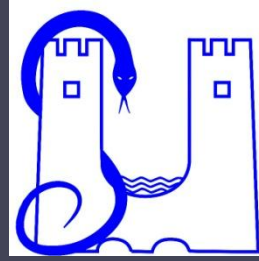
ESTABLISHED IN 1812

APRIL 21, 2011

VOL. 364 NO. 16

## Decompressive Craniectomy in Diffuse Traumatic Brain Injury

D. James Cooper, M.D., Jeffrey V. Rosenfeld, M.D., Lynnette Murray, B.App.Sci., Yaseen M. Arabi, M.D., Andrew R. Davies, M.B., B.S., Paul D'Urso, Ph.D., Thomas Kossmann, M.D., Jennie Ponsford, Ph.D., Ian Seppelt, M.B., B.S., Peter Reilly, M.D., and Rory Wolfe, Ph.D., for the DECRA Trial Investigators and the Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group\*



# Craniotomie décompressive dans les lésions cérébrales diffuses traumatiques



Fait par : Afaf MAJDI

# Background

En présence des lésions cérébrales sévères d'origine traumatiques, 60% de patients meurent ou survivent avec des séquelles. L'HTIC secondaire à l'œdème cérébrale constitue une complication redoutable de traumatisme crânien sévère, traitée de plus en plus par la craniotomie décompressive.

Cette étude multicentrique, randomisée, contrôlée, a été conçue pour tester l'efficacité de la craniotomie décompressive ( **C.D** ) bifrontotemporoparietale chez les adultes de moins de 60 ans, ayant une lésion cérébrale traumatique pour laquelle les soins intensifs de 1ère ligne ont échoué à maintenir une pression crânienne au deçà des seuils acceptés .

# Matériels et méthodes

- Nous avons recruté des adultes présentant une lésion cérébrale traumatique sévère durant la période allant de Décembre 2002 à avril 2010 dans les unités de soins intensifs (USI) de 15 hôpitaux de soins tertiaires en Australie, la Nouvelle-Zélande, et l'Arabie saoudite.
- Le protocole d'essai a été conçu par le comité exécutif de l'étude et approuvé par le comité d'éthique à chaque centre d'étude.

# Critères d'inclusion

- Les patients éligibles pour participer à l'essai sont âgés de **15** à **59** ans, et ont eu un grave traumatisme crânien non pénétrant.
- L'évaluation est faite après la réanimation ou avant l'intubation. Les patients doivent avoir un score de **3** à **8** sur l'échelle de Glasgow, ou une lésion cotée à 3 sur la classification de Marshall:  
**(lésion diffuse modérée sur la TDM)**



# Critères d'exclusion

- Les patients jugés inaptes au traitement par l'équipe médicale .
- Les patients présentant :
  - des pupilles en mydriase aréactive
  - un processus expansif intra crânien
  - une tumeur cérébrale
  - une lésions de la moelle épinière
  - un arrêt cardiaque post traumatique
- Dans tous les cas, le consentement éclairé des parents doit être fourni par écrit.

**Table 1. Baseline Characteristics of the Patients.\***

Characteristic	Decompressive Craniectomy (N=73)	Standard Care (N=82)	P Value†
Age — yr			0.89
Median	23.7	24.6	
Interquartile range	19.4–29.6	18.5–34.9	
Male sex — no. (%)	59 (81)	61 (74)	0.44
Systolic blood pressure — mm Hg	135.4±32.0	135.7±27.6	0.95
Glasgow Coma Scale			
Overall score‡			0.31
Median	5	6	
Interquartile range	3–7	4–7	
Motor score‡			0.49
Median	3	3	
Interquartile range	1–4	1–5	
Maximum score for head injury on Abbreviated Injury Scale — no. (%) ¶			0.52
3 or 4	35 (48)	44 (54)	
5	38 (52)	38 (46)	
Injury Severity Score‖			0.88
Median	33	32	
Interquartile range	25–38	24–41	
Trauma Score–Injury Severity Score **			0.46
Median	0.74	0.72	
Interquartile range	0.42–0.88	0.51–0.90	
Reactivity of pupils — no./total no. (%)			0.04
Neither pupil	19/71 (27)	10/80 (12)	
One or both pupils	52/71 (73)	70/80 (88)	
Hypotension — no. (%)	24 (33)	25 (30)	0.93
Hypoxemia — no. (%)	18 (25)	24 (29)	0.55
Traumatic subarachnoid hemorrhage — no. (%)	42 (58)	48 (59)	0.90
Cause of injury — no./total no. (%)			0.72
Motor-vehicle or motorcycle accident	45/70 (64)	53/81 (68)	
Bicycle accident	4/70 (6)	2/81 (2)	
Pedestrian accident	5/70 (7)	4/81 (5)	
Other	16/70 (23)	20/81 (25)	

# Procédures

- La prise en charge est faite par des USI équipées de matériaux nécessaires.
- Les mesures thérapeutiques sont prises à partir d'une PIC sup à 20 mmhg.
- Dans les 72h qui suivent le traumatisme crânien , les patients ont eu soit les soins intensifs standards plus la **CD**, soit les soins intensifs standards seulement , de façon randomisée.
- La technique POLIN a été utilisée. une large craniotomie bifronto temporopariétale avec ouverture durale bilatérale pour optimiser la réduction de la PIC .
- Les soins intensifs standards sont basé sur les recommandations de Brain Trauma Foundation.



# Base de données

## Le premier partie des données:

- les données cliniques ont été recueillies par trois cliniciens entraînés qui n'étaient pas au courant de la répartition des patients .
- La proportion et les données recueillies sur les patients ayant eu une évolution défavorable , tel que le décès , la persistance d'un état végétatif , ou des séquelles neurologiques sévères .

## La deuxième partie des données:

- l'évaluation horaire de la PIC durant les 72h post traumatique.
- l'index d'HTIC ( le nombre de valeurs de PIC supérieures à 20mmHg, divisé par le nombre total de valeurs mesurées x 100 ).
- le nombre de survivants ayant un score de glasgow modifié entre 2 et 4.
- la durée de séjour à l'USI.
- la mortalité au sein de l'hôpital et 6mois après la sortie.

# Résultats

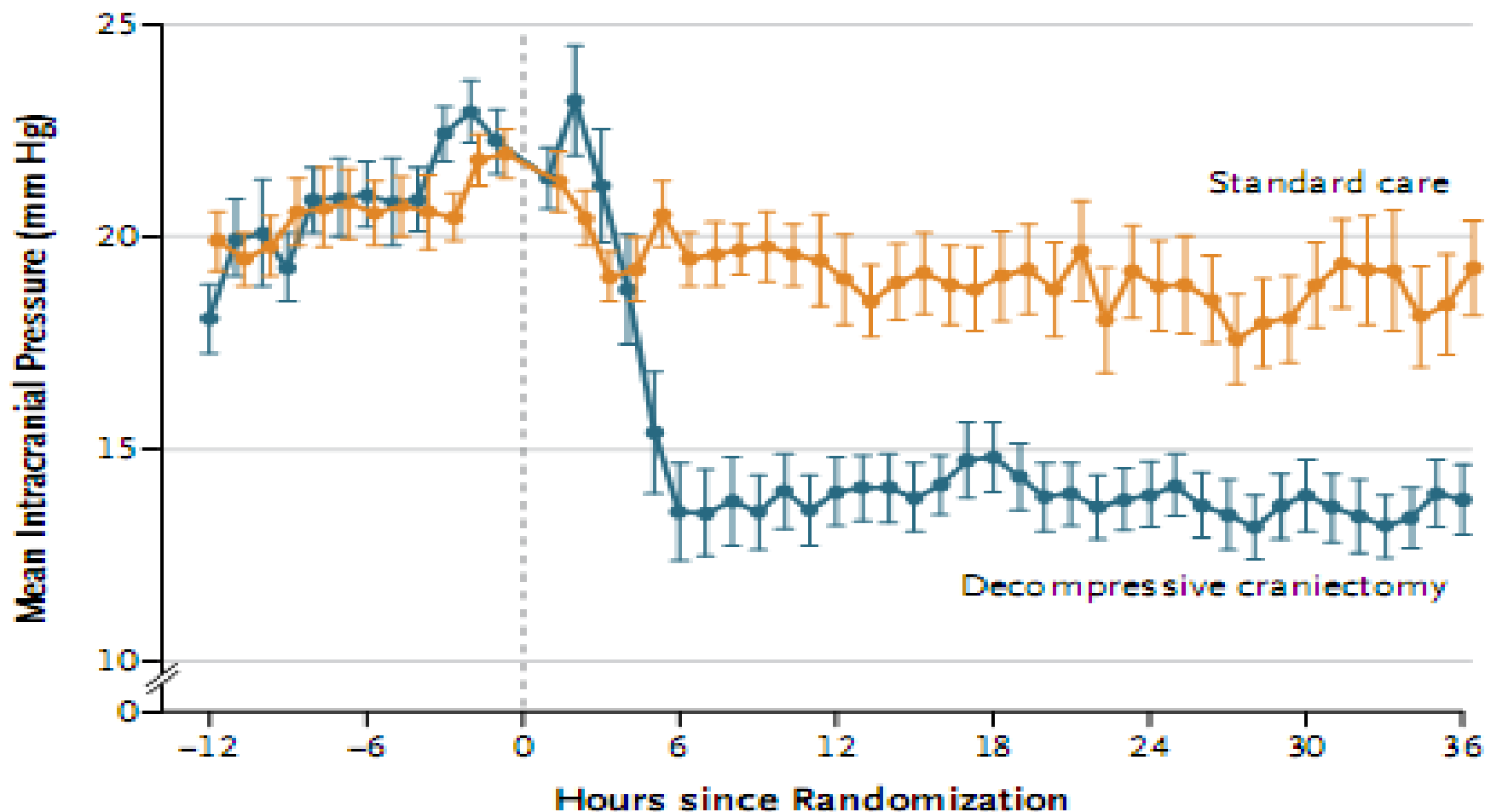
155 patients ont été colligés. Le principal critère d'exclusion est la présence d'une lésion cérébrale tumorale .

- Ces patients ont été divisés de façon aléatoire en deux groupes:

le 1<sup>er</sup> groupe a reçu les soins intensifs standards, elle comporte 82 patients.

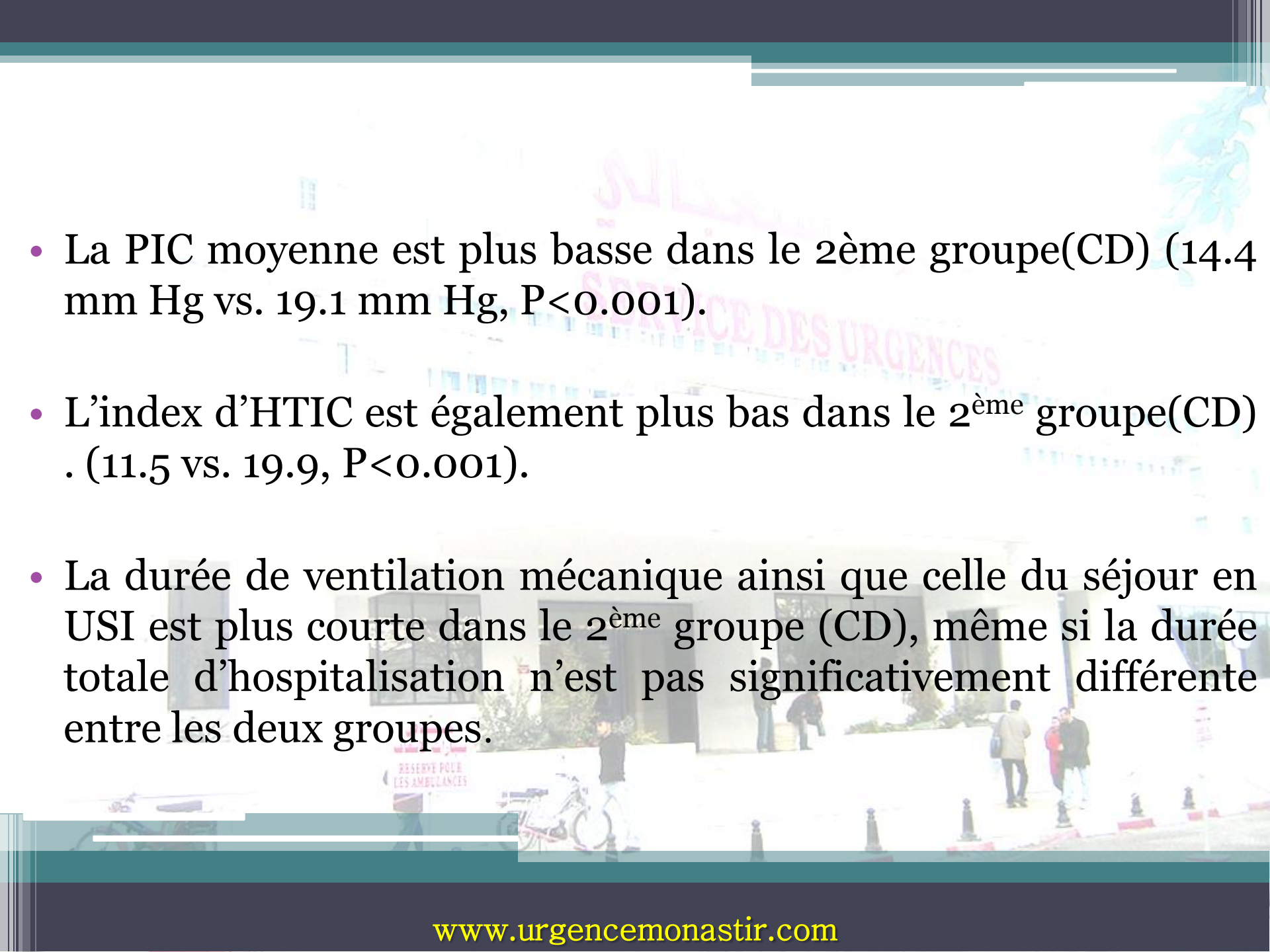
le 2eme groupe a reçu les soins intensifs plus la **C.D**, elle comporte 73 patients.

- Le deux groupes sont globalement similaires : la moyenne d'âge est de 24 ans en moyenne , et la PIC médiane est de 20mmHg.



**Figure 1. Intracranial Pressure before and after Randomization.**

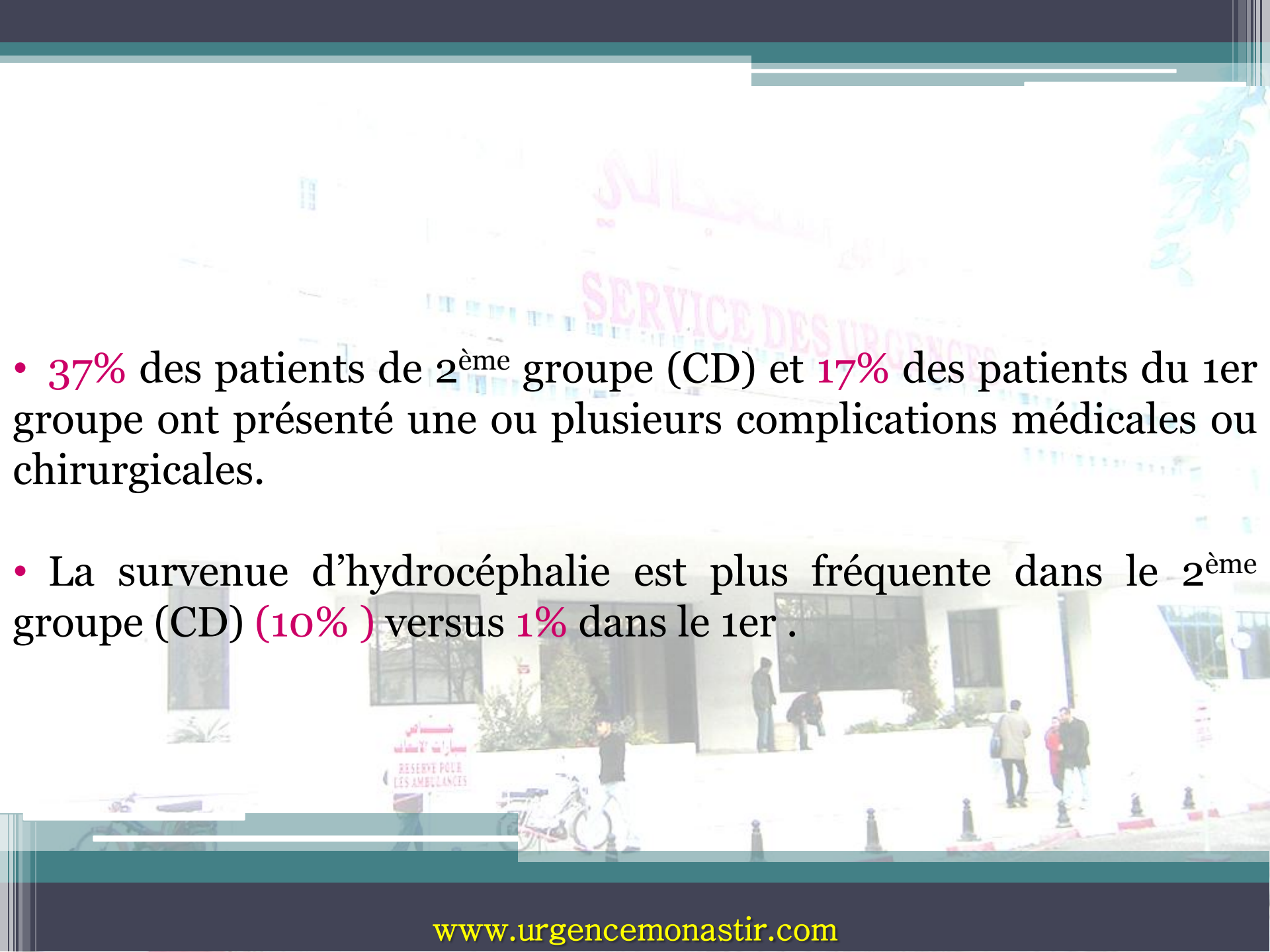
Shown are the mean measurements of intracranial pressure in the two study groups during the 12 hours before and the 36 hours after randomization. The I bars indicate standard errors.

- 
- La PIC moyenne est plus basse dans le 2<sup>ème</sup> groupe(CD) (14.4 mm Hg vs. 19.1 mm Hg,  $P < 0.001$ ).
  - L'index d'HTIC est également plus bas dans le 2<sup>ème</sup> groupe(CD) . (11.5 vs. 19.9,  $P < 0.001$ ).
  - La durée de ventilation mécanique ainsi que celle du séjour en USI est plus courte dans le 2<sup>ème</sup> groupe (CD), même si la durée totale d'hospitalisation n'est pas significativement différente entre les deux groupes.



**Table 2. Primary and Secondary Outcomes.\***

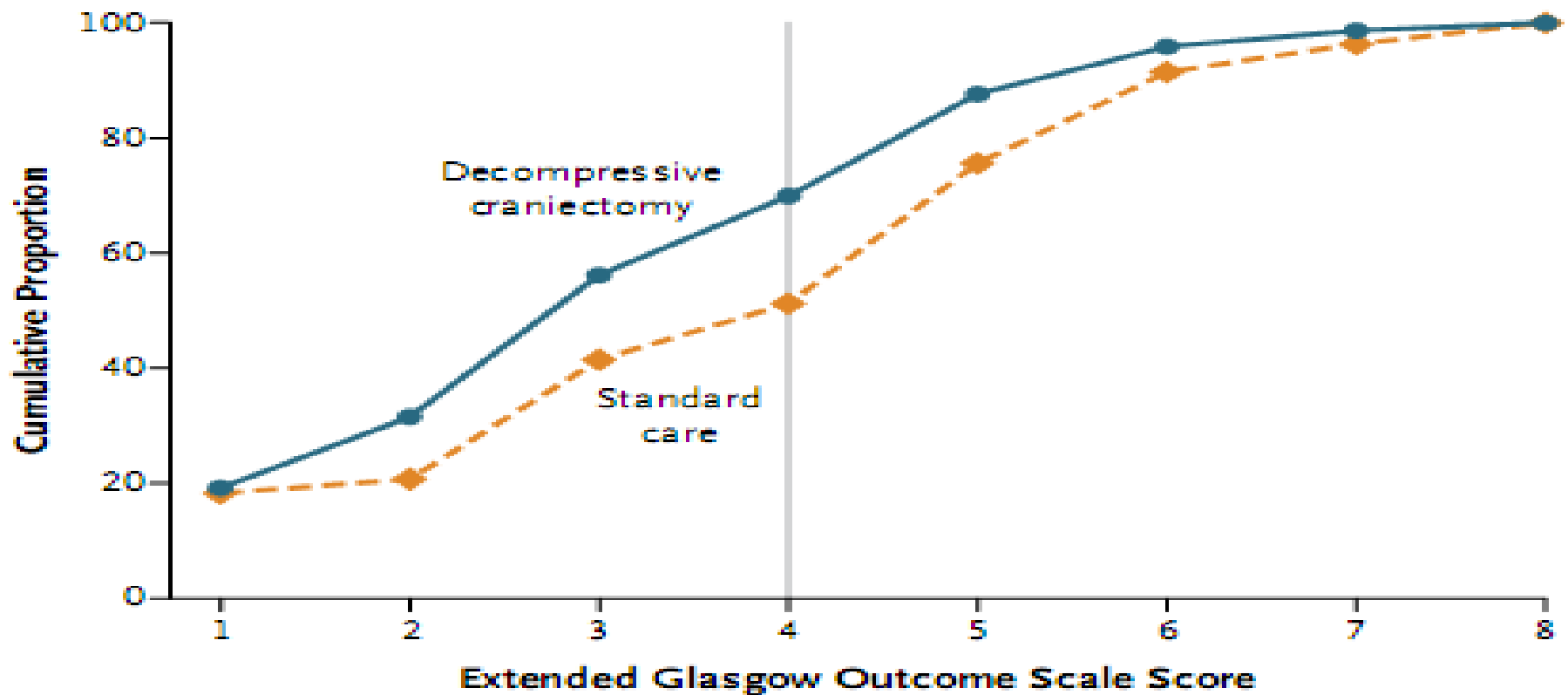
Outcome	Decompressive Craniectomy (N = 73)	Standard Care (N = 82)	P Value†
Intracranial pressure and cerebral perfusion pressure			
Intracranial pressure after randomization — mm Hg	14.4±6.8	19.1±8.9	<0.001
No. of hr of intracranial pressure >20 mm Hg — median (IQR)	9.2 (4.4–27.0)	30.0 (14.9–60.0)	<0.001
Intracranial hypertension index — median (IQR)‡	11.5 (5.9–20.3)	19.9 (12.5–37.8)	<0.001
Cerebral hypoperfusion index — median (IQR)§	5.7 (2.5–10.2)	8.6 (4.0–13.8)	0.03
Duration of hospital intervention			
Days of mechanical ventilation — median (IQR)	11 (8–15)	15 (12–20)	<0.001
Days of ICU stay — median (IQR)	13 (10–18)	18 (13–24)	<0.001
Days of hospitalization — median (IQR)	28 (21–62)	37 (24–44)	0.82
Extended Glasgow Outcome Scale			
Score — no. (%)			
1 (dead)	14 (19)	15 (18)	
2 (vegetative state)	9 (12)	2 (2)	
3 (lower severe disability)	18 (25)	17 (21)	
4 (upper severe disability)	10 (14)	8 (10)	
5 (lower moderate disability)	13 (18)	20 (24)	
6 (upper moderate disability)	6 (8)	13 (16)	
7 (lower good recovery)	2 (3)	4 (5)	
8 (upper good recovery)	1 (1)	3 (4)	
Median score (IQR)	3 (2–5)	4 (3–5)	0.03
Unfavorable score of 1 to 4 — no. (%)	51 (70)	42 (51)	0.02

- 
- 37% des patients de 2<sup>ème</sup> groupe (CD) et 17% des patients du 1er groupe ont présenté une ou plusieurs complications médicales ou chirurgicales.
  - La survenue d'hydrocéphalie est plus fréquente dans le 2<sup>ème</sup> groupe (CD) (10% ) versus 1% dans le 1er .

**Table 3. Medical and Surgical Complications.**

Adverse Event	Decompressive Craniectomy (N = 73)	Standard Care (N = 82)
	<i>number (percent)</i>	
Wound infection or breakdown	5 (7)	7 (9)
Meningitis or ventriculitis	2 (3)	3 (4)
Subgaleal infection	2 (3)	3 (4)
Cerebral abscess	2 (3)	0
Cerebrospinal fluid leak	4 (5)	2 (2)
Hematoma		
Subgaleal	5 (7)	2 (2)
Subdural, extradural, or intracerebral	3 (4)	1 (1)
Cerebral infarction	1 (1)	0
Hydrocephalus	7 (10)	1 (1)
Cranioplasty revision for cosmetic defect	2 (3)	0
Pulmonary embolus	1 (1)	2 (2)
Pneumonia	0	3 (4)
Septic shock	1 (1)	2 (2)
Acute renal failure	1 (1)	1 (1)

- Le score le glasgow modifié est plus péjoratif chez les patients de 2<sup>ème</sup> groupe après 6mois.
- 51% des patients de 2<sup>ème</sup> groupe et 42% de 1er ont présentés 6mois après, des effets indésirables et des complications.
- L'ajustement des variables entre les deux groupes montre une différence non significative concernant la survenue des complications secondaires, et le score de glasgow modifié.
- la mortalité dans le 2ème groupe(CD) est 19% soit 14 patients. Elle est de 18% soit 15 patients dans celui du 1er.



**Figure 2. Cumulative Proportions of Results on the Extended Glasgow Outcome Scale.**

In this study, an unfavorable outcome was defined as a composite of death, vegetative state, or severe disability, corresponding to a score of 1 to 4 on the Extended Glasgow Outcome Scale, as indicated by the vertical line. According to this measure, an unfavorable outcome occurred in 70% of patients in the craniectomy group and 51% of those in the standard-care group ( $P=0.02$ ). The cumulative proportion is the percentage of all scores that are lower than the given score.



# Au total

- Les patients traités par craniotomie, comparés à ceux ayant reçu un traitement médical, ont une baisse significative de la PIC ( $P < 0.001$ ) et ont eu moins d'interventions pour abaisser la PIC ( $P < 0.02$ ) avec un séjour plus court en USI ( $P < 0.001$ ).
- Les patients craniotomisés ont plus de risque de développer des complications secondaires dans les 6 mois suivant.
- Le taux de mortalité est similaire dans les deux groupes.

# Conclusion

- Chez les adultes ayant un traumatisme crânien sévère et diffus avec HTIC réfractaire, une craniectomie décompressive bifronto-temporo-pariétale permet de:
  - ✓ Baisser la PIC;
  - ✓ Réduire la durée du séjour en USI.

**Mais elle est associée à des complications secondaires plus fréquentes.**