

**9ème congrès de la fédération des sociétés maghrébines
d'anesthésie réanimation (FMSAR)
19ème congrès national de la SAARSIU
13-14- 15 décembre 2018**

Place de l'échographie dans l'évaluation de la pression intracrânienne

S. Sadat, D .Zeghdoud, D .Bougdal, L .Bourek, H. Mirad, K .Guenane.

Introduction

- ✓ TCG → la mesure de la PIC permet :
 - Diagnostic précoce et fiable de l'HIC
 - Surveillance de son évolution
 - Guide la thérapeutique.
- ✓ L'association entre augmentation de la PIC et mauvais pronostic neurologique est clairement démontrée depuis les années 1980 (1)
- ✓ Le seuil de PIC associé à un mauvais pronostic est probablement $PIC > 20-25$ mmHg (1) (2)
- ✓ Les indications du monitoring de la PIC (3)
 - Scanner cérébral anormal
 - Présence des critères de gravité clinique et /ou DTC pathologique →
Si Scanner cérébral normal

(1) Surveillance et réanimation des traumatisés crâniens graves V. Degos, T. Lescot, L. Abdennour, A.L. Boch, L. Puybasset EMC 2007

(2) MONITORAGE DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL EN REANIMATION M. Srairi, S. Silva, L. Lonjaret, O. Fourcade, T. Geeraerts* 2012 Sfar

(3) Recommandations Formalisées d'Experts Actualisation des recommandations : Prise en charge des traumatisés crâniens grave à la phase précoce (24 premières heures) /2016.

**Monitoring de
la PIC**

```
graph TD; A[Monitoring de la PIC] --> B[La méthode de référence]; A --> C[Monitoring non invasif]; C --> D[DENO]; C --> E[DTC];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a red box labeled 'Monitoring de la PIC'. A line descends from this box and splits into two branches. The left branch leads to a yellow box labeled 'La méthode de référence'. The right branch leads to a light purple box labeled 'Monitoring non invasif'. From the bottom of the 'Monitoring non invasif' box, another line descends and splits into two branches, leading to two light blue boxes: 'DENO' on the left and 'DTC' on the right. Each box has a shadowed version of itself behind it, creating a 3D effect.

La méthode de référence

**Monitoring non
invasif**

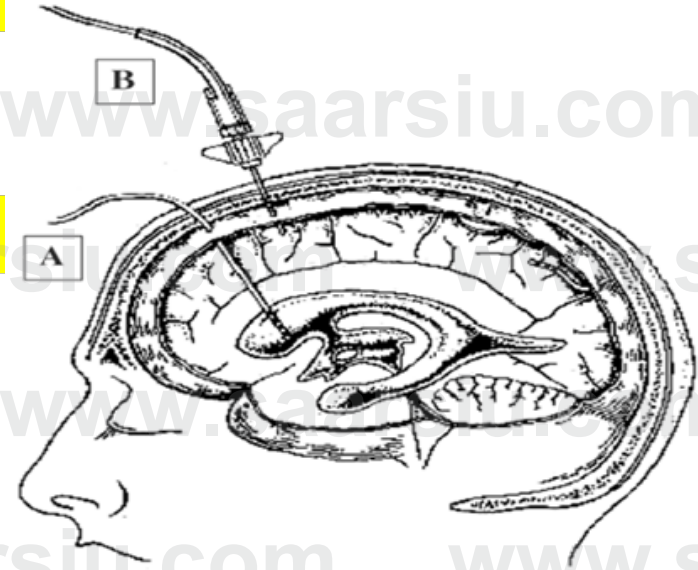
DENO

DTC

✓ **Monitoring invasif**

La voie intraparenchymateuse

La voie ventriculaire



✓ Monitoring non invasif

✓ Estimation de la PIC par le DTC

Dans la littérature ,on retrouve les travaux des trois auteurs suivants

- Czosnyka M en 1998 : $PPCe = PAM \times Vd / Vm + 14$ (1)
- Bellner J en 2004 : $PPCe = 89,646 - 8,258 \times IP$ (2)
- Edouard A R en 2005 : $PPCe = (Vm / (VM-VD)) \times PAM - PAD$). (3)

$$PIC = PAM - PPC$$

[1] Czosnyka M, Matta BF, Smielewski P, Kirkpatrick PJ, Pickard JD: Cerebral perfusion pressure in head-injured patients: a noninvasive assessment using transcranial Doppler ultrasonography .J Neurosurg 1998; 88(5):802-8.

[2] Bellner J, Romner B, Reinstrup P, Kristiansson KA, Ryding E Brandt L. Transcranial Doppler sonography pulsatility index (PI) reflects intracranial pressure (ICP). Surg Neurol 2004; 62(1):45-51.

[3] Edouard AR, Vanhille E, Le Moigno S, Benhamou D, Mazoit JX : Non-invasive assessment of cerebral perfusion pressure in brain injured patients with moderate intracranial hypertension. Br J Anaesth 2005; 94 (2):216-21.

✓ L'échographie du diamètre des enveloppes du nerf optique DENO

- Une méthode non invasive
- Réalisée au lit du malade.
- Cette technique est basée sur la mesure de la distension des espaces sous-arachnoïdiens qui entourent la portion rétrobulbaire du nerf optique.
- L'espace sous-arachnoïdien entourant le nerf optique est connecté aux espaces sous-arachnoïdiens intracrâniens
- Toute augmentation de la PIC est transmise à l'espace sous-arachnoïdien entourant le nerf optique entraînant alors une distension du DENO.
- la valeur normale du DENO Chez l'adulte sain varie de 3,5mm à 5mm



Le but

- Evaluer la mesure de la pression intracrânienne par son monitoring invasif, par rapport à sa mesure échographique d'une part par le doppler transcrânien d'une autre part le DENO .

Notre étude

Patient et méthode

- ✓ Étude prospective descriptive sur la mesure de la PIC par la méthode invasif en utilisant un cathéter intraventriculaire et la par le DTC et la mesure du DENO.
- ✓ L'étude a inclus 7patients → 47 mesures de la PIC étaient réalisées simultanément par chacune des trois méthodes
- ✓ Nous avons colligé les données suivantes :
L'âge, le sexe, les ATCDS médico-chirurgicaux, le mécanisme lésionnel, l'association lésionnelle, le score de GLASGOW à l'admission, Les résultats du scanner cérébral, la valeur moyenne de la PIC calculer par méthode de référence, la valeur moyenne de la PIC estimée par le DTC, la valeur moyenne du diamètre du nerf optique.
- ✓ Les résultats étaient exprimés en moyenne, écart type, pourcentage.
- ✓ L'étude statistique est réalisée par l'utilisation d'un test de corrélation.

■ Le monitoring de la PIC



✓ Le monitoring invasif de la PIC

- Assuré par un appareil de mesure invasif «Camino»

→ d'un cathéter intraventriculaire

- La dérivation ventriculaire externe est placée par le neurochirurgien, dans les conditions d'asepsie chirurgicale au bloc opératoire.
- La PIC est mesurée du côté où prédominent les lésions.

- .



▪ Le monitoring non invasif de la PIC

✓ Le DENO

- Mesuré par un appareil d'échographie «MINDRAY».
- En utilisant une sonde linéaire à haute fréquence de 7,5MHz
-
- La sonde est alors placée sur la paupière supérieure demeurant fermée.
- L'examen est réalisé en mode bidimensionnel .
- Deux mesures sont réalisées pour chacun des deux yeux : une mesure dans le plan transversal et une mesure dans le plan sagittal. La mesure finale correspond à la moyenne de ces mesures



✓ Le DTC

- Réalisé par un appareil d'échographie «MINDRAY».
- En utilisant une sonde de 2 MHz
- La réalisation d'un doppler transcrânien a permis une estimation de la PPC selon la formule proposée par Czosnyka :

car la plus utilisée dans la littérature et la plus ancienne.

$$PPCe = PAM \times Vd/Vm + 14\text{mmhg}$$

- la PICE qui correspond à la différence entre la PAM et PPCe.



Les résultats

✓ Analyse descriptive des caractéristiques de l'échantillon

Caractéristiques	Résultats
Age moyen	34±16,4ans
sexe ratio	8H/ 1F
ATCDS	
Médicaux	21%
Chirurgicaux	8%
Habitudes toxiques	22%
Mécanisme	
Accident de la circulation	39%
AVP	25%
Chute	31%
Autres	5%
score de GLASGOW	6,73 ± 0 ,34
ISS moyen	39,7 ± 17
IGSII	40,13

✓ Les résultats du scanner cérébral

Tous nos patients avaient un scanner cérébral pathologique

✓ Les résultats des PIC mesurés par les trois techniques

Les valeurs moyennes	PIC Voie intraventriculaire	PICe DTC	DENO Seuil échographique 5 mm
PIC correcte mm Hg	13 ± 4	11,5 ± 2,5	3,8 ± 1,2
PIC pathologique mmHg	32,6 ± 2;8	29,3 ± 3,4	7,4 ± 0,9

- ✓ **Comparaison de la PIC par son monitoring invasif par rapport à la mesure du DENO et la pression estimée par le DTC .**

PIC méthode de référence		DENO	PICe DTC
	Coefficient de corrélation	0 ,603	0,768
	P	<0,0002	<0,001
	Significativité	Corrélation significative	Corrélation significative

Commentaires

- Dans notre étude ,les données démographiques de nos patients étaient comparables à celles de la littérature [1], [2] , [3].
- Le TCG a touché essentiellement l'adulte jeune, l'âge moyen de nos patients était de $34 \pm 16,4$ ans , avec une nette prédominance masculine (sexe ratio 8H/ 1F), victime pour la majorité d'entre eux d'accident de la route (64% des cas).
- L'ensemble de nos patients ont présenté un scanner cérébral pathologique
→ la nécessité de la surveillance de la PIC

[1] Tazarourte K, Foudi H, Gauthier A, Foudi L, Gammoura K, Deletter A, Sapir D : Prise en charge initiale des traumatismes crâniens graves et monitoring avant l'arrivée en centre spécialisé. Urgence 2011 .

[2] Jouffray R, Langeron O, Riou B, Vivien B : Prise en charge hospitalière du traumatisé grave adulte au cours des 24 premières heures. EMC anesthésie réanimation volume 12 n°4 octobre 2015

[3] Mrozek S, Srairi M, Geeraerts T : Traumatisme crânien grave à la phase aiguë. Le Congrès Médecins. Conférence d'Essentiel Sfar 2016.

✓ La mesure de la PIC par les techniques invasives  cathéter intraventriculaire ou intraparenchymateux reste la méthode de référence . ceci a été confirmé lors des dernières actualisations des recommandations de la prise en charge des traumatisés crâniens graves en 2016.

✓ Mais le recours à ce monitoring n'est pas toujours possible

- Dans le cadre de l'urgence
- Le délai moyen de sa mise en place $\geq 4h$
- Contre indiqué : troubles de la crase sanguine
- monitoring non disponible dans tous les services de neuroréanimation.

✓ Dans notre étude nous avons évalué les valeurs de la PICe estimé par le DTC  à la méthode de référence par un test de corrélation, ayant objectivé la présence d'une bonne corrélation entre les deux mesures. ce résultat rejoint celui obtenu par Leviland C et al 2014 (1)

(1) Leviland C, Mayeur N, Srairi M, Mrozek S, Gonzalez H, Fourcade O, Geeraerts T : Estimation de la pression de perfusion cérébrale par le Doppler transcrânien : quelle est la meilleure méthode ? Annales Francaises d'Anesthésie et de Réanimation 33S (2014) A28-A34.

- ✓ Dans notre étude nous avons évalué les valeurs du DENO en les comparant à la méthode de référence par un test de corrélation, ayant objectivé la présence d'une bonne corrélation entre les deux mesures.
- ✓ Plusieurs études dans la littérature ont comparé la mesure du DENO à une mesure invasive de la PIC .

Auteur	Année	Méthode de référence	Seuil échographique	Corrélation PIC/DENO
Geeraerts [208]	2008	CIP	5,86	0,71(P<0001)
Kimberly [209]	2008	CIV	5,0	0,59(P<0 ,0005)
Soldatos [210]	2008	CIP	5,7	0,68(P< 0 ,002)
Rajajée [211]	2011	CIV/CIP	4,8	0,73(P<0,0001)
Notre étude	2017	CIV	5	0,60(P<0,0002)

Conclusion

- ✓ Bien que la mesure invasive de la pression intracrânienne reste la méthode de référence .
- ✓ La disponibilité des appareils d'échographies au niveau des services de réanimation a permis le développement des techniques non invasives pour l'estimation de cette dernière et dans de nombreuses situations.
- ✓ Il semble intéressant d'évaluer la PIC par l'utilisation de l'échographie dès l'admission des TCG .

