



HAL
open science

Traumatisme crânien grave : impact pronostique de la présence de contusions parenchymateuses frontales bilatérales

Aurélien Boyer

► To cite this version:

Aurélien Boyer. Traumatisme crânien grave : impact pronostique de la présence de contusions parenchymateuses frontales bilatérales. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03658546

HAL Id: dumas-03658546

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03658546>

Submitted on 4 May 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.



UNIVERSITÉ DE NANTES

ANNEE 2022

THESE

N°

**PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME
DE DOCTEUR EN MÉDECINE
Diplôme d'Etat**

SPÉCIALITÉ : Anesthésie Réanimation

PAR

**Aurélien Boyer
NÉ LE 20/09/1993 à LISIEUX (14)**

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 07/04/2022

**Traumatisme crânien grave : impact pronostique de
la présence de contusions parenchymateuses
frontales bilatérales**

**DIRECTEUR DE THÈSE : Pr ROQUILLY Antoine
PRESIDENT DU JURY : Pr ASEHNOUNE Karim
AUTRES MEMBRES DU JURY : Pr LEJUS-BOURDEAU
Corinne, Dr CINOTTI Raphaël**

Remerciements

Merci au Professeur Roquilly, qui, malgré moult mésaventures, m'a fait le privilège de m'encadrer pour ce travail et m'a accordé beaucoup de son temps ;

Merci au Professeur Asehnoune, pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury de thèse ;

Merci au Professeur Lejus, pour ses conseils et ses encouragements, probablement aux moments où j'en avais le plus besoin ;

Merci au Docteur Cinotti, pour avoir accepté d'être membre du jury de cette thèse.

Merci également au Professeur Rozec, pour sa patience et les échanges constructifs que nous avons pu avoir.

INTRODUCTION

Le traumatisme crânien représente un problème de santé publique majeur, avec une incidence européenne estimée à 258 cas par an pour 100.000 habitants, et une mortalité liée au traumatisme crânien dans la population générale estimée à environ 10 décès par an pour 100.000 habitants chaque année (1). Les patients présentant des contusions parenchymateuses représentent selon les séries 3 à 36% des patients victimes de traumatismes crâniens. (2,3)

Les patients atteints de contusions frontales bilatérales sont fréquemment qualifiés de “talk and die”, avec des articles historiques rapportant des patients avec des traumatismes d'intensité modérée, se présentant à l'hôpital avec des états de conscience préserver et pouvant présenter des symptômes très divers, affectant principalement les fonctions cognitives, les fonctions motrices ou le comportement (4), puis présentant une dégradation neurologique rapide et différée par la suite, consécutive à l'apparition d'une hypertension intracrânienne symptomatique après majoration des contusions et apparition d'un oedème péri-lésionnel. Néanmoins, une méta-analyse récente retrouve un pronostic neurologique à moyen terme relativement bon, avec un Glasgow Outcome Scale moyen à 4 à 1 an (5). Contrairement à d'autres éléments scannographiques (6), la présence de contusions frontales n'est pas prise en compte dans l'évaluation du pronostic du patient traumatisé crânien.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer si le pronostic des patients traumatisés crâniens présentant des lésions intra-parenchymateuses frontales bilatérales diffère de celui des patients traumatisés crâniens sans lésions bi-frontales.

1. MATERIEL ET METHODES

Cette étude est une étude de cohorte rétrospective observationnelle, incluant

les patients issus de la cohorte ATLANREA, qui comprend des patients hospitalisés dans les services de réanimation de 8 centres hospitaliers français. Les patients étaient pris en charge selon un protocole local préexistant, établi en fonction des recommandations nationales et internationales (7,8).

Le protocole de prise en charge comprenait :

- Un contrôle strict des agressions cérébrales secondaires d'origine systémiques (ACSOS) (9), avec monitoring continu de la pression artérielle par cathéter artériel, monitoring continu de la fraction expirée en CO₂ ;

- La réalisation au minimum quotidienne de Doppler transcrânien ;

- Une sédation par PROPOFOL ou MIDAZOLAM et FENTANYL ;

- Une ventilation protectrice (volume courant à 6 mL/kg, pression expiratoire positive 6 cmH₂O);

- Le contrôle strict de la pression intracrânienne (PIC) et de la pression de perfusion cérébrale (PPC) à l'aide d'un capteur de pression intracrânienne, éventuellement complété pour certains patients (traumatisme crânien grave chez les patients de moins de 65 ans) d'un capteur de pression tissulaire partielle en oxygène (PtiO₂) (10) ;

- Une hypernatrémie contrôlée avec osmothérapie continue par sérum salé hypertonique, avec un objectif de natrémie entre 150 et 155 mmol/L, poursuivie pendant la période à risque d'hypertension intracrânienne (et au moins pour 48h) (11);

- Une supplémentation systématique en hémisuccinate d'hydrocortisone 200 mg/j (12).

La détermination du statut à 6 mois pour les patients survivants était effectuée par un médecin anesthésiste-réanimateur expérimenté lors d'une consultation post-réanimation standardisée.

Les critères d'inclusion dans ce travail sont :

- Patients de 15 ans ou plus admis pour traumatisme crânien en réanimation chirurgicale, indépendamment de leur état de conscience initial (i.e. quelque soit leur score Glasgow initial) ;

- Patients ayant donné leur consentement pour être inclus dans la cohorte ATLANREA ;

- Une hospitalisation entre mars 2013 et juillet 2019 dans les services de réanimation chirurgicale du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes.

2 groupes de patients ont ensuite été définis.

Le groupe "Patients" comprenait les patients présentant des contusions hémorragiques frontales bilatérales au scanner initial.

Les critères de non-inclusion dans ce groupe étaient :

- L'apparition secondaire de contusions bi-frontales sur les scanners de contrôles ou la présence de lésions séquellaires parenchymateuses frontales bilatérales sur les imageries réalisées à distance, en l'absence de lésions parenchymateuses frontales bilatérales sur le scanner initiales ;

- La présence de pétéchies frontales (définies comme des lésions de volume trop faibles pour être mesurées dans le logiciel - i. e. des lésions présentes sur 3 coupes ou moins). Les patients présentant une contusion frontale unilatérale et des pétéchies frontales controlatérales n'étaient pas inclus dans ce groupe.

Le groupe "ATLANREA" comprenaient les patients ne présentant pas de contusions hémorragiques frontales bilatérales au scanner initial, défini comme le groupe de référence.

Le critère d'exclusion était le retrait du consentement.

Le critère de jugement principal est la mortalité des patients à 6 mois.

Les objectifs secondaires de l'étude étaient : de déterminer le risque de

pronostic neurologique défavorable à 6 mois (évalué par un Glasgow Outcome Scale (13) inférieur ou égal à 3, soit le décès, l'état végétatif persistant et le handicap sévère) ; le risque de mortalité, de pronostic défavorable et le risque de progression de l'hémorragie en fonction du volume des contusions ; de déterminer si la présence de contusions frontales bilatérales étaient associées avec une mortalité et un pronostic neurologique défavorable plus élevés que ceux attendus selon un score de référence (score IMPACT (14)).

Le score IMPACT est un score d'évaluation du pronostic neurologique à 6 mois, avec 2 valeurs calculées (le risque de mortalité et le risque d'évolution défavorable) à partir de paramètres cliniques, biologiques et radiologiques recueillis dès l'admission du patient. Le score IMPACT a été obtenu via le calculateur disponible librement sur le site du projet IMPACT (<http://www.tbi-impact.org/?p=impact/calc>).

Pour l'analyse par volume, 3 groupes d'effectifs équilibrés ont été définis. Le volume des hématomes était mesuré plan par plan en utilisant le logiciel d'imagerie local (Carestream PACS®).

Les données recueillies comprenaient des données démographiques (sexe, poids, taille, âge), des données cliniques (score de Glasgow, réactivité pupillaire, hypotension à l'admission, hypoxie à l'admission, valeur de pression intra-crânienne), des données paracliniques (radiologiques sur le premier scanner et progression entre le premier et le deuxième scanner ; biologiques), les thérapeutiques utilisées (prise en charge neurochirurgicale, sédation). Étaient également recueillis le score ISS (Injury Severity Score), la durée de séjour en réanimation et hospitalier, l'existence d'une décision de limitation ou d'arrêt des thérapeutiques actives. Il n'y a pas eu d'imputation des données manquantes.

Les moyennes sont rapportées avec leur écart type, les médianes avec les premiers et troisièmes quartiles.

Pour la comparaison entre le groupe des patients traumatisés crâniens bilatéraux et le reste des patients de la cohorte ATLANREA ont été utilisés pour l'analyse des tests T de Student pour les variables quantitatives et des tests de χ^2 pour les variables qualitatives (avec correction de Yates si nécessaire). Pour la comparaison entre les sous-groupes de traumatisés crâniens frontaux bilatéraux ont été utilisés des ANOVA à 1 facteur pour les variables quantitatives et des tests de χ^2 pour les variables qualitatives (si les conditions de validité n'étaient pas remplis, un regroupement de classes était effectué pour y répondre). Si les conditions de validités ne pouvaient être remplies avec des tests paramétriques, la valeur NA (non applicable) était reportée. Une valeur de $p < 0.05$ était considérée comme significative.

2. RESULTATS

420 patients ont été inclus dans cette étude : 75 patients ayant présenté des contusions parenchymateuses frontales bilatérales à l'admission et 345 patients n'en ayant pas présenté. Les caractéristiques initiales des 2 groupes sont rapportées dans le tableau 1.

	Patients (n=75)	ATLANREA (n = 345)	
Âge (années)	48,7 ± 17,4	41,8 ± 20,0	p < 0,01
Sexe :			
Féminin	7 (9 %)	87 (25,4 %)	p < 0,01
Masculin	68 (91 %)	256 (74,6 %)	
Poids (kg)	79,1 ± 15,7	71,9 ± 14,0	p < 0,001
Taille (m)	1,74 ± 0,08	1,71 ± 0,09	p = 0,012
Comorbidités :			
Tabagisme actif	13 (17,6 %)	89 (30,0 %)	p = 0,033
Éthylisme	25 (33,8 %)	66 (20,2 %)	p = 0,012
Hypertension artérielle	20 (26,7 %)	ND	-
Diabète	11 (14,7 %)	18 (5,3 %)	p < 0,01

Tableau 1 : Caractéristiques démographiques des patients traumatisés crâniens à leur inclusion dans la cohorte ATLANREA

ND : non disponible

71 patients ont été inclus dans l'analyse en sous groupe. Leurs caractéristiques initiales sont résumées dans le tableau 2.

	Petit volume	Moyen volume	Grand volume	
Âge (années)	43,8 ± 19,0	46,3 ± 18,3	54,3 ± 14,1	p = 0,1
Sexe :				NA
Féminin	2 (8,7 %)	1 (4,2 %)	4 (16,7 %)	
Masculin	21 (91,3 %)	23 (95,8 %)	20 (83,3 %)	
Poids (kg)	80,1 ± 17,1	79,8 ± 13,9	76,3 ± 15,3	p = 0,67
Taille (m)	1,75 ± 0,09	1,76 ± 0,09	1,72 ± 0,10	p = 0,34
Comorbidités :				
Tabagisme actif	4 (17,4 %)	5 (21,7 %)	3 (12,5 %)	NA
Éthylisme	5 (21,7 %)	5 (21,7 %)	11 (45,8 %)	p = 0,11
Hypertension artérielle	5 (21,7 %)	3 (12,5 %)	12 (50 %)	p = 0,011
Diabète	2 (8,7 %)	2 (8,3 %)	7 (29,2 %)	NA

Tableau 2 : Caractéristiques démographiques des patients traumatisés crâniens atteints de contusions frontales bilatérales en fonction du volume des contusions

Description de la population de l'étude

Il s'agissait majoritairement d'hommes plutôt jeunes, présentant des traumatismes crâniens relativement sévères avec un score de Glasgow médian avant sédation de 7, et des traumatismes relativement graves avec un ISS médian de 26. Comparativement à la cohorte de référence, on note une proportion de femmes plus faibles, avec des scores de Glasgow initiaux plus faibles, et des

traumatismes de gravité comparables (tableaux 1 et 2).

4 patients présentant des contusions parenchymateuses frontales bilatérales n'avaient pas de scanner disponible à leur entrée (scanner effectué dans une autre structure de soins) et n'ont pas été inclus dans l'analyse en fonction du volume.

Critère de jugement principal : mortalité à 6 mois

Concernant le critère de jugement principal (tableau 3), nous avons observé une mortalité significativement supérieure à 6 mois dans le groupe des patients avec des contusions frontales bilatérales (38,7 % vs. 20,9 %, $p < 0,01$). Cette surmortalité semblait plus marquée dans le groupe des patients présentant les contusions les plus volumineuses comparativement aux autres patients traumatisés crâniens frontaux bilatéraux, atteignant 65,2%, contre 27,3 % et 29,2 % dans les groupes présentant les contusions de volumes plus faibles ($p = 0,021$). Nous avons cependant remarqué que la mortalité observée n'était significativement supérieure à la mortalité prédite par le score IMPACT que dans le groupe des patients avec les hématomes les plus volumineux (62,5 % de mortalité observée pour 41,7 % de mortalité prédite dans le groupe haut volume, contre respectivement 27,3 % et 29,2 % de mortalités observées et 28,5 % et 35,6 % de mortalités prédites dans les groupes petits et moyens volumes).

	Patients (n=75)	ATLANREA (n = 345)	
Score de Glasgow :			
Initial	9 [5 ; 13]	6 [3 ; 8]	$p < 0,01$
Avant sédation	7 [4 ; 9]	ND	-
Meilleur score moteur	4 [2 ; 5]	4 [1 ; 5]	$p = 0,31$
Hypoxémie initiale	3 (4,0 %)	ND	
Hypotension initiale	20 (27,0 %)	ND	
Hémoglobémie à l'admission (g/dL)	$12,6 \pm 2,3$	$10,9 \pm 2,3$	$p < 0,001$
Glycémie à l'admission (mmol/L)	$8,5 \pm 2,6$	$7,9 \pm 2,6$	$p = 0,07$

Volume initial des contusions frontales (cm ³)	13,3 ± 17,46	NA	
Présence sur le scanner initial :			
HSA	56 (74,7 %)	ND	
HED	17 (22,7 %)	ND	
HSD	48 (64,0 %)	ND	
ISS	26 [21 ; 33]	26 [20 ; 33]	p = 0,94
Pose de capteur de PIC	68 (90,7%)	230 (66,7 %)	p < 0,001
PIC à la pose	24,7 ± 16,6	19,4 ± 13,9	p = 0,01
Présence d'une HTIC, oui (N%)	57 (76,0 %)	102 (35,5 %)	p < 0,001
Évolution scannographique :			p < 0,001
Amélioration	5 (7,2 %)	70 (22,3 %)	
Stabilité	29 (42,0 %)	158 (50,3 %)	
Aggravation	35 (50,7 %)	86 (27,4 %)	
Décès à 6 mois	29 (38,7 %)	70 (20,9 %)	p < 0,01
Mortalité prédite	35,2 % p = 0,60		
GOS à 6 mois :			
1	29 (39,2 %)	69 (20,0 %)	
2	1 (1,4 %)	14 (4,1 %)	
3	15 (20,3 %)	83 (24,1 %)	
4	11 (14,9 %)	75 (21,7 %)	
5	18 (24,3 %)	85 (24,6 %)	
Pronostic défavorable à 6 mois (GOS 1-3)	45 (60,0 %)	166 (50,9 %)	p = 0,12
Evolution défavorable prédite	53,6 % p = 0,12		

Tableau 3 : Caractéristiques des patients traumatisés crâniens à leur admission, évolution précoce et évolution à 6 mois

HSA : hémorragie sous-arachnoïdienne ; HED : hématome extra-dural ; HSD : hématome sous-dural ; ISS : Injury Severity Score ; PIC : pression intracrânienne ;

Critères de jugement secondaires

Par rapport au groupe contrôle, les patients ayant des contusions frontales bilatérales présentaient plus souvent une hypertension intracrânienne ($p < 0,001$), avaient un monitoring de pression intracrânienne plus fréquent ($p < 0,001$) et une pression intracrânienne initiale significativement plus élevée ($p = 0,01$). Ils présentaient également une progression scannographique péjorative plus fréquente ($p < 0,001$) que les autres patients traumatisés crâniens. Lors de l'analyse en sous-groupes (Tableau 4), nous n'avons pas mis en évidence des différences significatives, que ce soit pour la présence d'une hypertension intracrânienne ($p = 0,32$), la valeur initiale de la pression intracrânienne ($p = 0,63$) ou pour l'aggravation scannographique ($p = 0,90$).

	Petit volume	Moyen volume	Grand volume	
Score de Glasgow :				
Initial	7 [6 ; 9]	9 [4 ; 14]	12 [7 ; 14]	$p = 0,16$
Avant sédation	7 [5 ; 9]	6 [3 ; 8]	7 [5 ; 9]	$p = 0,22$
Meilleur score moteur	4 [3 ; 5]	3 [1 ; 4]	4 [2 ; 5]	$p = 0,19$
Hypoxie initiale	2 (8,7 %)	1 (4,2 %)	0 (0 %)	NA
Hypotension initiale	10 (43,5 %)	7 (30,4 %)	1 (4,2 %)	$p = 0,01$
Réactivité pupillaire :				
Unilatérale	2 (8,7 %)	7 (29,1 %)	5 (20,8 %)	NA
Aucune	1 (4,3 %)	3 (12,5 %)	1 (4,2 %)	
<i>$p = 0,08$ pour réactivité bilatérale ou non</i>				
Hémoglobininémie à l'admission (g/dL)	$12,5 \pm 2,2$	$12,3 \pm 2,8$	$13,3 \pm 1,8$	$p = 0,34$

Glycémie à l'admission (mmol/L)	7,6 ± 1,6	8,7 ± 3,0	9,4 ± 2,9	p = 0,08
Volume initial des contusions frontales (cm ³)	1,24 ± 0,65	5,7 ± 2,5	32,6 ± 25,1	
Présence sur le scanner initial :				
HSA	18 (78,3 %)	13 (54,2 %)	22 (91,7 %)	p = 0,01
HED	6 (26,1 %)	5 (20,8 %)	4 (16,7 %)	NA
HSD	13 (56,5 %)	15 (62,5 %)	17 (70,8 %)	p = 0,59
Antifibrinolytique	10 (43,5 %)	4 (17,4 %)	1 (4,2 %)	NA
ISS	26 [25 ; 34]	26 [18 ; 30]	25 [18 ; 34]	p = 0,64
Pose de capteur de PIC	21 (91,3 %)	22 (91,7 %)	21 (87,5 %)	NA
Valeur de PIC à la pose (mmHg)	23,2 ± 11,7	28,1 ± 19,6	24,7 ± 18,4	p = 0,63
Prise en charge chirurgicale	6 (26,1 %)	9 (37,5 %)	12 (50 %)	p = 0,24
Présence d'une HTIC, oui (N%)	15 (65,2 %)	20 (83,3 %)	19 (79,2 %)	p = 0,32
Évolution scannographique :				
Amélioration	2 (9,1 %)	1 (4,2 %)	2 (10,5 %)	NA
Stabilité	9 (40,9 %)	10 (41,7%)	8 (42,1 %)	
Aggravation	11 (50 %)	13 (54,2 %)	9 (47,4 %)	
Mydriase unilatérale à J1	0 (0 %)	0 (0 %)	3 (12,5 %)	NA
Limitation des thérapeutiques actives	4 (17,4 %)	2 (9,1 %)	13 (54,2 %)	p < 0,001
Mortalité en réanimation	5 (21,3 %)	7 (29,7 %)	14 (58,3 %)	p = 0,02
Décès à 6 mois	6 (27,3 %)	7 (29,2 %)	15 (62,5 %)	p = 0,021
Mortalité prédite	28,5 ± 14,5	35,6 ± 21,9	41,7 ± 16,9	p = 0,049
GOS :				
1	6 (27,3 %)	7 (29,2 %)	15 (62,5 %)	NA
2	0 (0 %)	1 (4,2 %)	0 (0 %)	
3	5 (22,7 %)	6 (25 %)	3 (12,5 %)	
4	4 (18,2 %)	3 (12,5 %)	2 (8,3 %)	
5	7 (31,8 %)	7 (29,2 %)	4 (16,7 %)	

Pronostic défavorable à 6 mois (GOS 1-3)	11 (50 %)	10 (41,7 %)	18 (75 %)	p = 0,204
Evolution défavorable prédite	47,2 ± 19,2	54,8 ± 26,2	59,5 ± 21,4	p = 0,178

Tableau 4 : Caractéristiques des patients traumatisés crâniens atteints de contusions frontales bilatérales à leur admission, évolution précoce et évolution à 6 mois
HSA : hémorragie sous-arachnoïdienne ; HED : hématome extra-dural ; HSD : hématome sous-dural ; ISS : Injury Severity Score ; PIC : pression intracrânienne ; GOS : Glasgow Outcome Scale

La majorité des patients présentant des lésions frontales bilatérales présentaient également des lésions extra-parenchymateuses associées, en premier lieu desquelles nous retrouvions des hémorragies sous-arachnoïdiennes (74,7 %) et les hématomes sous-duraux (64,0 %).

Le risque d'évolution défavorable n'était pas significativement différent entre les patients traumatisés frontaux bilatéraux et les autres patients de la cohorte de référence (60,0 % vs. 50,9 %, p = 0,12), et n'était pas significativement différent du risque d'évolution défavorable prédit (p = 0,43).

Concernant la prise en charge neurochirurgicale, la majorité des procédures ne concernait pas directement les contusions frontales. Ainsi, nous retrouvions 8 patients pris en charge pour craniectomie décompressive (10,7 % des patients, 29,6 % des patients avec prise en charge neurochirurgicale) et 1 patient pris en charge pour évacuation d'hématome intra-parenchymateux (1,3 % des patients, 3,7 % des patients avec prise en charge neurochirurgicale).

Les facteurs associés avec une augmentation significative du risque de mortalité étaient : la composante moteur du GCS plus faible (p = 0,048) et le volume

des contusions plus élevé ($p = 0,02$). La présence d'un hématome extra-dural était significativement associée avec une diminution de la mortalité ($p = 0,038$).

L'hypotension à l'admission ($p = 0,114$), l'hypoxémie à l'admission ($p = 0,056$), la présence d'une hémorragie sous-arachnoïdienne traumatique ($p = 0,182$), un score de Glasgow initial plus faible ($p = 0,089$), un score ISS plus élevé ($p = 0,119$), une glycémie à l'admission plus élevée ($p = 0,053$) et une valeur initiale de pression intra-crânienne plus élevée ($p = 0,185$) n'étaient pas significativement associés avec une augmentation de la mortalité.

3. DISCUSSION

Si de multiples études rapportent l'apparition de troubles neurologiques en lien avec des lésions du lobe frontal à distance du traumatisme, un petit nombre d'études s'intéressent spécifiquement aux lésions traumatiques des lobes frontaux.

Dans l'article de Statham et al. (15), parmi les patients admis pour traumatismes crâniens, on retrouvait 20 % (103) patients présentant des contusions frontales, et seuls 20 patients présentaient des lésions frontales isolées. Parmi ces patients, le pronostic différait entre les patients présentant des lésions unilatérales et ceux présentant des lésions bilatérales, avec respectivement une mortalité de 10 % (1/10) et de 50 % (4/8) à 6 mois. Les auteurs insistaient sur le risque de dégradation retardée, pouvant survenir brutalement malgré une amélioration clinique sur les premiers jours.

Peterson et al. (16) rapportaient une série de 13 patients présentant des contusions frontales latérales isolées et de volume important (supérieur à 30 cm³), qui se présentaient conscients à l'hôpital et dont 54% présentaient une détérioration clinique, en moyenne après 4 à 5 jours. L'évolution était favorable dans 75 % (9/12) des cas.

Zhaofeng et al. (17) fait le même constat d'une dégradation retardée en

moyenne à 4,5 jours, pour des hématomes en moyenne moins volumineux que les auteurs précédents (15 cm³ en moyenne).L'évolution était favorable dans 80,6 % (79/98) des cas.

Concernant notre critère de jugement principal, nos résultats semblent en contradiction avec les études précédentes qui mettaient en avant une évolution le plus souvent favorable après lésions traumatiques du lobe frontal. Une des principales raisons pouvant expliquer cette différence est une différence en termes de recrutement. Ainsi, la plupart des études s'intéressant aux patients traumatisés frontaux excluent les patients présentant d'autres lésions. Ainsi, comme indiqué plus haut, Statham et al. excluaient de leur analyse 80% des patients présentant des contusions frontales. Par ailleurs, il est également possible que les patients atteints de contusions frontales et n'ayant pas présenté de détérioration n'aient pas nécessité de prise en charge en réanimation et n'aient donc pas été inclus dans la cohorte ATLANREA.

Enfin, le fait de n'avoir pris en compte que les lésions présentes sur le scanner initial peut avoir eu pour conséquence de ne pas avoir détecté des patients ayant eu une évolution de leurs lésions avec apparition secondaire de lésions frontales. On précise néanmoins que les lésions les plus à risque de progression sont les lésions les plus volumineuses (18,19), mais que la plupart des études ne retrouvent pas de lien entre la mortalité et la progression scannographique (16,20).

Par ailleurs, si la mortalité est significativement plus importante chez les patients atteints de contusions parenchymateuses frontales bilatérales, il est étonnant de constater que la mortalité prédite par le score IMPACT n'est pas différente de la mortalité observée. Ce score a été publié en 2008 par l'équipe de Steyerberg et présente l'avantage de se baser sur des données accessibles dès l'admission du patient (à la fois clinique, radiologique et biologique dans le modèle complet). Ce score a été initialement validé sur la cohorte de l'étude CRASH. Si les patients de l'étude princeps étaient des patients pris en charge entre 1984 et 1997, la

performance du score n'était pas modifiée dans une cohorte de patients plus récente (2011 à 2014) en Espagne (21) - donc contemporaine à notre cohorte et dans un pays avec un système de soins comparable. Au final, il aurait été pertinent de calculer le score IMPACT des autres patients traumatisés crâniens de la cohorte ATLANREA pour s'assurer de la comparabilité des groupes en ce qui concerne les variables retrouvées comme associées au pronostic dans ce modèle. On note toutefois qu'il n'y avait pas de différence dans la gravité du traumatisme estimé par l'Injury Severity Score [ISS], malgré les limites de cet indicateur (22).

Par ailleurs, on rapportera aussi l'étude de Wei et al. (23), qui a étudié les performances d'un algorithme de prise en charge de patients présentant des contusions frontales isolées et de volume significatif, retrouve des évolutions favorables à distance supérieures à celles retrouvées ici (63 % de GOS 5 vs. 24.3 % dans notre cohorte, tous groupes confondus).

Dans notre étude, chez des patients présentant des traumatismes modérés à sévères et de gravité similaire entre les 3 groupes (évaluée par l'ISS), on ne retrouve pas de différence significative concernant le pronostic en réanimation et à 6 mois en fonction du volume de l'hématome. A la différence de Hoelper et al (24). qui rapportaient une majoration des évolutions défavorables lorsque les lésions frontales excèdent 40 cm³, notre étude s'intéressait au volume mesuré précocement sur le premier scanner réalisé et non sur une imagerie par résonance magnétique réalisée à J6 en moyenne ; ce qui explique probablement les conclusions différentes.

Comme déjà mis en évidence, on retrouve une augmentation significative de la progression radiologique chez les patients ayant des contusions frontales bilatérales. Néanmoins, le lien entre le volume initial et la progression des lésions, souvent mis en évidence dans la littérature, n'est pas retrouvé dans notre étude.

Plusieurs limites peuvent être discutées dans notre étude : la première est le choix d'avoir pris en compte des lésions de volume cumulé très faible (parfois inférieur à 1 cm³), malgré des arguments en faveur de l'absence d'impact sur le

devenir des patients (25). Néanmoins, il s'agissait ici de scanner précoce avec un risque de progression dans les heures qui suivaient et le volume mesuré ne correspondait qu'à la partie hémorragique de la contusion (autrement dit, n'était pas mesuré la partie œdémateuse de la contusion).

La deuxième limite que l'on peut citer et déjà discutée plus haut concerne le choix du groupe témoin.

Une troisième limite porte sur le recours à la chirurgie. Comme rapporté plus haut avec l'algorithme développé par Wei et al. (23), la prise en charge des patients les plus graves inclut une prise en charge neurochirurgicale par craniectomie décompressive, avec 35.1 % (122/348) de patients ayant nécessité une chirurgie, à comparer avec les 12 % (9/75) de patients de notre cohorte (après exclusion des procédures sans lien avec les contusions frontales). La méta-analyse de Van Der Zahn rapporte une prise en charge chirurgicale chez 80,2 % des patients (5). Il est à noter néanmoins qu'il s'agit le plus souvent de patients présentant des contusions frontales isolées. Il n'y a pas à ce jour, à notre connaissance, d'études s'intéressant à la prise en charge chirurgicale chez les patients présentant des contusions frontales bilatérales avec d'autres lésions hémorragiques associées. Enfin, on citera également la cohorte rétrospective de 182 patients présentant un traumatisme crânien avec au premier plan des contusions (frontales ou non) décrite par Kawamata et al. (26) Dans cette étude où 34 % des patients (61/182) avaient nécessité une prise en charge chirurgicale, avec dans 90 % des procédures une excision des tissus nécrosés, on constate une tendance significative à une mortalité plus faible (sans augmentation des patients présentant un handicap sévère) pour les patients initialement les moins sévères (GCS 9 à 15, avec un effectif limité de 45 patients au total dans ce groupe). Ainsi, il est difficile d'affirmer que le moindre recours à la chirurgie dans notre cohorte ou que le recours à une technique chirurgicale plutôt qu'à une autre ait pu influencer le résultat de cette étude.

Enfin, une quatrième limite porte sur le nombre limité de patients présentant

des contusions frontales bilatérales (75 patients recrutés en 77 mois). Ce faible effectif est probablement à l'origine d'un manque de puissance, qui n'a pas permis de retrouver des associations déjà connues, entre l'hypoxémie ou l'hypotension et la mortalité par exemple.

4. CONCLUSION

Parmi les patients traumatisés crâniens pris en charge en réanimation dans notre centre, la présence de contusions parenchymateuses frontales bilatérales est associée significativement à une mortalité plus élevée, contrairement à ce qui était jusqu'alors retrouvé dans les études. Il est probable que la sélection de patients présentant des lésions frontales isolées dans la majorité des études précédentes expliquent ces différences.

En pratique clinique, l'existence de contusions frontales bilatérales pourraient permettre de sélectionner des patients à risque élevé d'aggravation secondaire et qui pourraient donc bénéficier d'un renforcement des mesures de surveillance en réanimation et d'une initiation plus précoce de thérapies anti-hypertensives.

5. RÉFÉRENCES

1. Brazinova A, Rehorcikova V, Taylor MS, Buckova V, Majdan M, Psota M, et al. Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Europe: A Living Systematic Review. *J Neurotrauma*. 15 mai 2021;38(10):1411-40.
2. Andelic N, Anke A, Skandsen T, Sigurdardottir S, Sandhaug M, Ader T, et al. Incidence of Hospital-Admitted Severe Traumatic Brain Injury and In-Hospital Fatality in Norway: A National Cohort Study. *Neuroepidemiology*. 2012;38(4):259-67.

3. Andriessen TMJC, Horn J, Franschman G, van der Naalt J, Haitsma I, Jacobs B, et al. Epidemiology, Severity Classification, and Outcome of Moderate and Severe Traumatic Brain Injury: A Prospective Multicenter Study. *J Neurotrauma*. oct 2011;28(10):2019-31.
4. Bernier RA, Hillary FG. Traumatic brain injury and frontal lobe plasticity. In: *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2019 [cité 9 mai 2021]. p. 411-31. Disponible sur:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128042816000227>
5. Van de Zande N, Manivannan S, Sharouf F, Shastin D, Abdulla M, Chumas PD, et al. Demographics, presentation, and clinical outcomes after traumatic bifrontal contusions: a systematic review. *Neurosurg Rev*. juin 2020;43(3):977-86.
6. MRC CRASH Trial Collaborators. Predicting outcome after traumatic brain injury: practical prognostic models based on large cohort of international patients. *BMJ*. 23 févr 2008;336(7641):425-9.
7. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery*. janv 2017;80(1):6-15.
8. Geeraerts T, Velly L, Abdenmour L, Asehnoune K, Audibert G, Bouzat P, et al. Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce (24 premières heures). *Anesth Réanimation*. déc 2016;2(6):431-53.
9. Miller JD. Early Insults to the Injured Brain. *JAMA J Am Med Assoc*. 4 août 1978;240(5):439.
10. Okonkwo DO, Shutter LA, Moore C, Temkin NR, Puccio AM, Madden CJ, et al. Brain Oxygen Optimization in Severe Traumatic Brain Injury Phase-II: A Phase II Randomized Trial*. *Crit Care Med*. nov 2017;45(11):1907-14.

11. Roquilly A, Moyer JD, Huet O, Lasocki S, Cohen B, Dahyot-Fizelier C, et al. Effect of Continuous Infusion of Hypertonic Saline vs Standard Care on 6-Month Neurological Outcomes in Patients With Traumatic Brain Injury: The COBI Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 25 mai 2021;325(20):2056.
12. Asehnoune K, Seguin P, Allary J, Feuillet F, Lasocki S, Cook F, et al. Hydrocortisone and fludrocortisone for prevention of hospital-acquired pneumonia in patients with severe traumatic brain injury (Corti-TC): a double-blind, multicentre phase 3, randomised placebo-controlled trial. *Lancet Respir Med*. sept 2014;2(9):706-16.
13. Jennett B. Assessment Of Outcome After Severe Brain Damage : A Practical Scale. *The Lancet*. mars 1975;305(7905):480-4.
14. Steyerberg EW, Mushkudiani N, Perel P, Butcher I, Lu J, McHugh GS, et al. Predicting Outcome after Traumatic Brain Injury: Development and International Validation of Prognostic Scores Based on Admission Characteristics. Singer M, éditeur. *PLoS Med*. 5 août 2008;5(8):e165.
15. Statham PF, Johnston RA, Macpherson P. Delayed deterioration in patients with traumatic frontal contusions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1 mars 1989;52(3):351-4.
16. Peterson EC, Chesnut RM. Talk and Die Revisited: Bifrontal Contusions and Late Deterioration. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. déc 2011;71(6):1588-92.
17. Zhaofeng L, Bing L, Peng Q, Jiyao J. Surgical Treatment of Traumatic Bifrontal Contusions: When and How? *World Neurosurg*. sept 2016;93:261-9.
18. Smirnova MM, Shcherbuk IA, Morozov SA. [Differentiated treatment of isolated traumatic injury of frontal lobes of the brain]. *Vestn Khir Im I I Grek*. 2014;173(1):54-7.

19. Alahmadi H, Vachhrajani S, Cusimano MD. The natural history of brain contusion: an analysis of radiological and clinical progression: Clinical article. *J Neurosurg.* mai 2010;112(5):1139-45.
20. Rehman L, Afzal A, Aziz HF, Akbar S, Abbas A, Rizvi R. Radiological Parameters to Predict Hemorrhagic Progression of Traumatic Contusional Brain Injury. *J Neurosci Rural Pract.* avr 2019;10(02):212-7.
21. Egea-Guerrero JJ, Rodríguez-Rodríguez A, Gordillo-Escobar E, Fernández-Delgado E, Martínez-Roldán Á, Roldán-Reina Á, et al. IMPACT Score for Traumatic Brain Injury: Validation of the Prognostic Tool in a Spanish Cohort. *J Head Trauma Rehabil.* janv 2018;33(1):46-52.
22. Rubin ML, Yamal J-M, Chan W, Robertson CS. Prognosis of Six-Month Glasgow Outcome Scale in Severe Traumatic Brain Injury Using Hospital Admission Characteristics, Injury Severity Characteristics, and Physiological Monitoring during the First Day Post-Injury. *J Neurotrauma.* 15 août 2019;36(16):2417-22.
23. Wei L, Zhang B, Zhang J, Tan Q, Zhang Y, Fan Y, et al. Application of a Grading System in the Treatment of Frontal Lobe Contusion in High-Altitude Regions. *World Neurosurg.* août 2018;116:e975-82.
24. Hoelper BM, Soldner F, Choné L, Wallenfang T. Effect of Intracerebral Lesions Detected in Early MRI on Outcome After Acute Brain Injury. In: Mendelow AD, Baethmann A, Czernicki Z, Hoff JT, Ito U, James HE, et al., éditeurs. *Brain Edema XI* [Internet]. Vienna: Springer Vienna; 2000 [cité 15 juill 2021]. p. 265-7. Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/978-3-7091-6346-7_54
25. Van der Horn HJ, de Haan S, Spikman JM, de Groot JC, van der Naalt J. Clinical relevance of microhemorrhagic lesions in subacute mild traumatic brain

injury. Brain Imaging Behav. juin 2018;12(3):912-6.

26. T K, Y K. Surgical management of early massive edema caused by cerebral contusion in head trauma patients. Acta Neurochir Suppl [Internet]. 2006 [cité 26 juill 2021];96. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16671412/>

NOM : BOYER

PRENOM : Aurélien

Titre de Thèse : Traumatisme crânien grave : impact pronostique de la présence de contusions frontales parenchymateuses frontales bilatérales

RÉSUMÉ

Le traumatisme crânien grave est une cause majeure de mortalité et de handicap en Europe. Dans des populations sélectionnées, les contusions parenchymateuses frontales isolées ont été rapportées comme étant des lésions de bon pronostic. Dans cette analyse en sous-groupe de la cohorte ATLANREA comprenant 420 patients au total, la présence de contusions parenchymateuses frontales bilatérales (75 patients) était associée à une mortalité à 6 mois

significativement supérieure à celle des autres patients de la cohorte, en particulier pour les patients présentant les lésions les plus volumineuses et chez les patients avec un score Glasgow initial plus faible. Les patients présentant des contusions frontales bilatérales forment un groupe de patients à risque élevé de dégradation neurologique retardée, et pourraient donc potentiellement bénéficier d'une prise en charge active précoce et d'une surveillance intensive.

MOTS-CLES

TRAUMATISME CRÂNIEN GRAVE ; CONTUSIONS FRONTALES BILATÉRALES ; HYPERTENSION INTRACRÂNIENNE ;

PRONOSTIC NEUROLOGIQUE