



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2015

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Optimisation des pratiques cliniques, radiologiques et biologiques
pour la prise en charge des traumatisés crâniens au sein d'un
service d'urgence**

Présentée et soutenue publiquement le 23 octobre 2015 à 16H00
Au Pôle formation

Par Alexis Watrelos

JURY

Président :

Monsieur le Professeur PRUVO Jean-Pierre,

Assesseurs :

Monsieur le Professeur WIEL Eric,

Monsieur le Docteur MABOUDOU Patrice,

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur DEPELCHIN Antoine.

Liste des abréviations

TCL : Traumatisme Crânien Léger

AVK : Anti Vitamine K

NACO : Nouvel Anticoagulant Oral

AAP : Antiagrégants plaquettaires

TDM : Tomodensitométrie

SAUV : Salle d'Accueil des Urgences Vitales

UHCD : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée

SAU : Service d'Accueil des Urgences

TDMc : Tomodensitométrie cérébrale

mSv : Millisievert

TAT : Turnaround Time

TC : Traumatisme Crânien

GHS : Groupement homogène de séjour

MCO : Médecine chirurgie obstétrique

Table des matières

Résumé	1
Introduction	3
Matériels et méthodes	7
I. Méthodes	7
II. Patients.....	9
III. Tomodensitométrie cérébrale	12
IV. Protéine S100Béta	12
V. Statistiques	12
Résultats	13
I. Patients.....	13
II. Tomodensitométrie cérébrale	19
II.1 Nombre de Tomodensitométries réalisées.....	20
II.2 Délais de réalisation des TDM cérébrales et leurs résultats	25
III. Hospitalisation et orientation	27
III.1 Patients adultes	27
III.2 Patients pédiatriques	29
IV. Intérêt de la protéine S100Béta.....	31
V. Intérêt économique.....	32
Discussion	33
I. Impact de la TDM cérébrale.....	35
II. Valeur ajoutée et limites de la protéine S100Béta.....	37
III. Impact sur l'hospitalisation.....	41
IV. Intérêt économique et des ressources humaines.....	42
Conclusion	44
Références bibliographiques	46
Annexes	49
Annexe 1 : Fiche de recueil de données.....	49
Annexe 2 : Protocole traumatisme crânien CH Roubaix.....	50

RESUME

Contexte : les services d'urgences sont confrontés quotidiennement à la prise en charge du patient traumatisé crânien de sévérité variable, nous devons dans l'intérêt de nos patients améliorer et optimiser nos prises en charge afin de diminuer l'impact à court et long terme de nos pratiques cliniques et thérapeutiques.

Méthode : Enquête observationnelle, rétrospective et monocentrique réalisée aux urgences du Centre Hospitalier de Roubaix de avril à juillet 2015 sur 133 patients adultes et 55 enfants. Une feuille de données par patient pré-remplie était complétée par le médecin afin de renseigner les principaux horaires, les signes cliniques de gravité, le groupe Masters et l'orientation du patient. La tomodensitométrie cérébrale était faite sans injection de produit de contraste sur des machines multibarettes. L'intérêt de l'ajout à notre pratique de la protéine S100béta était évalué par rapport aux données de la science.

Résultats : Nos patients avaient un âge médian de 46 ans pour les adultes, de 4 ans pour les enfants et étaient hospitalisés respectivement en moyenne 1h10 et 41 minutes après le TC. 44 % (n=59) des adultes ont été hospitalisés en UHCD et sont retournés à domicile ensuite sans complication avec une durée médiane

d'hospitalisation de 7h52 et 49 % (n=65) sont sortis directement sans hospitalisation. Chez les enfants, 9 % (n=5) ont été hospitalisés en MCO avec une durée médiane de 2h34, puis ressortis, contre 91 % (n=50) sortis directement. Chez les adultes 37 % de la population à bénéficié d'une TDMc dont 92 % étaient normales (n=46).

Conclusion : La protéine S100Béta, avec une valeur cut-off de 0,10 µg/L, en dosage de routine chez nos patients hospitalisés aux urgences de l'hôpital de Roubaix, dans les 3 heures après le TC, réduirait de 33 % le nombre de TDM cérébrales ainsi que l'exposition aux radiations. Cela permettrait également une diminution du temps de passage aux urgences et réduirait le coût total de prise en charge.

INTRODUCTION

Les traumatismes crânio-cérébraux légers (TCL) sont des accidents fréquents (Environ 500 cas par jour en France) de sévérité variable mais le plus souvent peu graves. Ils sont un motif fréquent de consultation dans les structures d'urgences avec une incidence estimée en Europe à 235 pour 100 000 habitants par an [12]. Les principales causes de TCL sont les chutes (52 %), la traumatologie routière (26 %) et les agressions (14 %). Les victimes sont principalement des hommes. On constate des pics d'incidence liés à l'âge chez les jeunes enfants de moins de 5 ans, les 15-24 ans et les adultes âgés de plus de 75 ans [15].

La prise en charge initiale des TCL dans les services d'urgences a pour objectif de dépister le risque d'aggravation neurologique précoce. Cette prise en charge repose sur les recommandations de la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) de 2012 publiées dans la revue *Annales françaises de médecine d'urgence* [16]. Ces recommandations sont fondées essentiellement sur l'identification des patients à risque de présenter des lésions crâniocérébrales, par des critères anamnestiques et cliniques bien codifiés permettant d'évaluer au mieux pour le patient, le risque de développer des lésions post-traumatiques. Dès lors que selon ces recommandations, le risque est posé, il y a lieu de réaliser une tomodensitométrie (TDM) cérébrale sans injection, examen de référence pour le diagnostic de lésion neurochirurgicale. On distingue les patients à haut risque pour

lesquels la réalisation d'une TDM cérébrale ne se discute pas et doit être effectuée dans l'heure suivant sa demande (déficit neurologique focalisé, score de Glasgow < 15 à 2h du traumatisme, suspicion de fracture ouverte du crâne, tout signe de fracture de la base du crâne, plus d'un épisode de vomissement chez l'adulte, convulsion post-traumatique, traitement anticoagulant) et les patients à risque modéré pour lesquels la TDM cérébrale est indiquée dans un délai minimum de 4 heures suivant le traumatisme et sans dépasser les 8 heures (amnésie rétrograde de plus de 30 minutes, perte de conscience ou amnésie des faits, un âge > 65 ans, trouble de la coagulation). La sensibilité de ces règles est de 100 % et permet donc sous réserve d'une anamnèse correcte de déceler l'ensemble des lésions intracrâniennes significatives ayant une indication neurochirurgicale.

Cependant, malgré l'estimation du risque chez l'adulte et chez l'enfant selon ces recommandations, par l'identification de groupe devant bénéficier de l'imagerie, 80 % des TDM cérébrales réalisées se révèlent normales [17]. Pour la plupart des patients une surveillance de 6 heures dans le service d'urgence (lits porte ou unité d'hospitalisation de courte durée) est réalisée et en l'absence de complication, un retour à domicile est autorisé avec des consignes de surveillance et de reconsultation.

La question d'une optimisation de nos pratiques de prise en charge des traumatismes crâniens se pose alors.

Depuis 2006, la protéine S100Béta a fait l'objet d'études, parmi lesquelles au moins 4 chez l'adulte [4, 5, 7, 14] et 1 chez l'enfant [8] incluant plus de 3000 patients. La protéine S100Béta a été découverte fortuitement il y a 50 ans environ, elle est synthétisée principalement par les cellules astrogliales du système nerveux central et par les cellules de la gaine de Schwann. C'est un biomarqueur pertinent des atteintes lésionnelles aiguës, du tissu cérébral, primitives telles que l'hémorragie intracrânienne, le traumatisme crânien et au décours de l'arrêt cardiorespiratoire en qualité de facteur pronostique de survie, ou secondaire comme par exemple la chirurgie cardiaque.

La protéine S100Béta n'est pas totalement neurospécifique, sa synthèse a également lieu dans les histiocytes, adipocytes, cellules dendritiques de la peau et les mélanocytes normaux mais en très faible quantité. Son élimination est rénale, ce qui a permis de proposer par certains auteurs le suivi d'atteintes neurologiques par le dosage urinaire régulier de la protéine S100Béta, particulièrement chez le nouveau-né [18].

La concentration plasmatique de cette protéine augmente significativement après un traumatisme crânien sévère responsable de lésions intracérébrales diffuses. Zongo et al., en 2010, retrouve sur une étude incluant 1 560 patients, une sensibilité de 99 %, une spécificité de 20 % et une valeur prédictive négative proche de 100 % [19]. Plus récemment, Calcagnile et al., en 2012, confirment ces résultats avec une sensibilité de 100 %, une spécificité de 28 % et une valeur prédictive

négative également de 100 %. Sur 512 patients inclus présentant un traumatisme crânien léger, 27 % avaient une concentration sérique de protéine S100Béta inférieure au seuil de 0,10 µg/L. Aucun de ces patients n'avaient de lésions intracrâniennes significatives sur leur TDM cérébrale [20].

Même si le dosage de cette protéine, n'apparaît pas à ce jour, en France, dans les recommandations, notamment dû à l'absence d'étude d'impact au moment de la rédaction des dernières recommandations de la SFMU en 2012, elle semble être un excellent marqueur de tri des traumatisés crâniens légers dans la décision de réalisation ou pas d'imagerie cérébrale complémentaire, mais également dans le maintien en observation médicale des patients dans le secteur des « lits porte » ou dans le secteur d'hospitalisation de courte durée.

L'objectif de ce travail est d'évaluer, à travers les pratiques professionnelles actuelles du service d'urgences de l'hôpital de Roubaix dans la prise en charge des traumatisés crâniens légers de l'adulte et de l'enfant, l'impact de la réalisation de cette imagerie en terme de radio exposition, de coût et de durée de passage, afin d'envisager l'intérêt de la mise en place en routine du dosage de la protéine S100Béta.

MATERIELS ET METHODES

I. Méthode

Il s'agit d'une enquête observationnelle, rétrospective et monocentrique réalisée au sein du service des urgences médicales, chirurgicales, adultes et pédiatriques du Centre Hospitalier Victor Provo à Roubaix (59, Nord) sur 4 mois, de avril à juillet 2015. Les patients étaient accueillis par l'infirmière d'orientation et d'accueil (IOA) à l'entrée des urgences, dès lors que le diagnostic infirmier initial de traumatisme crânien était établi, une feuille de recueil de données type et pré-remplie (Annexe 1), afin de faciliter le travail et la bonne observance de l'équipe, était introduite systématiquement dans le dossier médical. Les pratiques habituelles d'orientation des patients étaient inchangées et la fiche de renseignement type était introduite quelque soit la gravité du traumatisme crânien. En ce qui concerne la population adulte, les patients étaient orientés soit dans le secteur des lits porte, soit dans le secteur du circuit court, ou directement à la salle d'accueil des urgences vitales (SAUV, Déchoquage). Pour la population pédiatrique, les enfants étaient orientés soit en box d'examen, soit en salle d'attente, soit directement à la SAUV.

L'ensemble de l'équipe médicale et paramédicale avait été informé avant le début de l'enquête des modalités pour le bon déroulement du recueil de données

ainsi que sur l'intérêt de la protéine S100Béta pour la prise en charge de nos patients traumatisés crâniens, afin de pouvoir recueillir sur chacun des dossiers analysés l'utilité ou non de son dosage.

Lorsque le patient était pris en charge par le médecin, l'interne ou l'externe, la feuille de renseignements était remplie en fonction des données anamnestiques, cliniques, biologiques et tomodensitométriques. Cette fiche type suivait le patient durant son passage aux urgences dans son dossier médical afin d'y préciser les horaires de transferts en unité d'hospitalisation de courte durée (UHCD) ou dans un service médico chirurgical et/ou de sortie. Enfin la fiche était collectée après renseignements médicaux fournis. Le recueil complémentaire des données s'est fait à partir du dossier médical complet du patient.

II. Patients

L'enquête a porté sur l'étude de 133 patients adultes, d'âge compris entre 15 ans et 95 ans et sur 55 enfants, d'âge compris entre 0 et 15 ans et 3 mois. Les patients ont été classés sur les critères de gravité proposés par MASTERS et al. [21].

On objectivait trois groupes à risque croissant de complications intracrâniennes:

- Les patients du groupe 1 (Masters 1) peuvent rentrer à domicile avec des instructions écrites de surveillance seulement si un entourage est présent.
- Les patients du groupe 2 (Masters 2) : deux attitudes sont possibles ; soit une simple surveillance d'au moins 24 à 48 heures en milieu hospitalier associée à la réalisation d'une TDM cérébrale selon l'évolution de la symptomatologie ; soit la réalisation d'une TDM cérébrale, minimum 4 heures après le traumatisme, associée à une surveillance en UHCD d'au moins 6 heures, puis retour à domicile si la symptomatologie est normale avec des instructions écrites de reconsultation.
- Les patients du groupe 3 (Masters 3) : la TDM cérébrale doit être réalisée d'emblée en urgence et le transfert du patient en unité de soins spécialisés sera alors discuté en fonction des résultats scannographiques.

Cette classification comporte des données anamnestiques, des constatations subjectives et des observations cliniques objectives (tableau 1 et 2). Elle vise à guider la nécessité ou non de réaliser des explorations complémentaires [2].

Nous n'avons pas fixé de critère d'exclusion à l'enquête.

Groupe 1 : Patient asymptomatique, céphalées, sensation ébrieuse, vertiges, hématome, blessure, contusion ou abrasion du cuir chevelu, absence de signe des groupes 2 ou 3.

Groupe 2 : Modification de la conscience au moment de l'accident ou dans les suites immédiates, céphalées progressives, intoxication (drogues, alcool), histoire peu fiable des circonstances de l'accident, crise comitiale après l'accident, vomissements, amnésie post-traumatique, polytraumatisme, lésions faciales sévères associées, signes de fracture basilaire, possibilité de fracture avec dépression ou lésion pénétrante, âge > 65 ans, hémophilie, traitement par AVK, AAP ou NACO.

Groupe 3 : Altération du niveau de conscience (Exclusion d'une cause toxique, d'une comitialité), c'est-à-dire un score de Glasgow inférieur ou égal à 13/15, signes neurologiques focaux, diminution progressive de l'état de conscience, plaie pénétrante, embarrure probable.

Tableau 1 : critères et groupes de la classification de Masters (adulte)

Groupe 1 : Absence de symptôme, léger mal de tête, trois épisodes de vomissement ou moins, score de 15 sur l'échelle de Glasgow, perte de conscience de moins de 5 minutes.

Groupe 2 : Perte de conscience de 5 minutes ou plus, léthargie progressive, mal de tête progressif, vomissements prolongés (plus de trois fois) ou associés à d'autres symptômes, amnésie, convulsions post-traumatisme, polytraumatisé, blessures faciales sérieuses, signes de fracture de la base du crâne, possibilité de blessure par pénétration ou d'enfoncement localisé du crâne (embarrure), mauvais traitements présumés ou histoire peu fiable des circonstances, prise de substance pouvant interférer avec la conscience, score de 11 à 14 sur l'échelle de Glasgow.

Groupe 3 : Score de 10 ou moins sur l'échelle de Glasgow ou baisse de deux points ou plus non attribuable avec certitude à des convulsions, des médicaments, une réduction de l'irrigation cérébrale ou des facteurs métaboliques, signes neurologiques localisés, blessure crânienne par pénétration, enfoncement localisé palpable, fracture ouverte du crâne.

Tableau 2 : critères et groupes de la classification de Masters (enfant)

III. Tomodensitométrie cérébrale

Les patients ont bénéficié d'un scanner cérébral sans injection de produit de contraste, avec double fenêtrage, l'un adapté au système nerveux central (fenêtre parenchymateuse) et l'autre aux os du crâne (fenêtre osseuse, avec analyse de la voûte et de la base du crâne, de la charnière cervico-occipitale et de la face). Les scanners ont été réalisés sur des machines multibarettes. Les patients étaient classés en deux groupes : TDM cérébrale + (avec présence de lésion (s) intracérébrale(s)) et TDM cérébrale - (sans aucun signe d'atteinte intracérébrale).

IV. Protéine S100Béta

Le prélèvement sanguin et le dosage de la protéine S100Béta n'ont pas été réalisés. Nous nous sommes basés sur les données de la science ainsi que sur les études cliniques réalisées depuis 2006, afin d'établir un intérêt quant à l'utilisation au quotidien de cette protéine.

V. Statistiques

Les données recueillies ont été analysées de façon linéaire avec l'utilisation du logiciel Microsoft EXCEL 2011.

RESULTATS

I. Patients

Nous avons inclus dans notre enquête 133 patients adultes âgés de 15 ans et 3 mois à 96 ans, répartis par tranches d'âge, 30 % (n=40) de 15 – 30 ans, 24 % (n=32) de 31 – 50 ans, 16 % (n=21) de 51 – 70 ans, 26 % (n=34) 71 – 90 ans et 4 % (n=6) supérieur à 90 ans (*Figure 1*). L'âge médian des patients adultes est de 46 ans.

(*Tableau 1*)

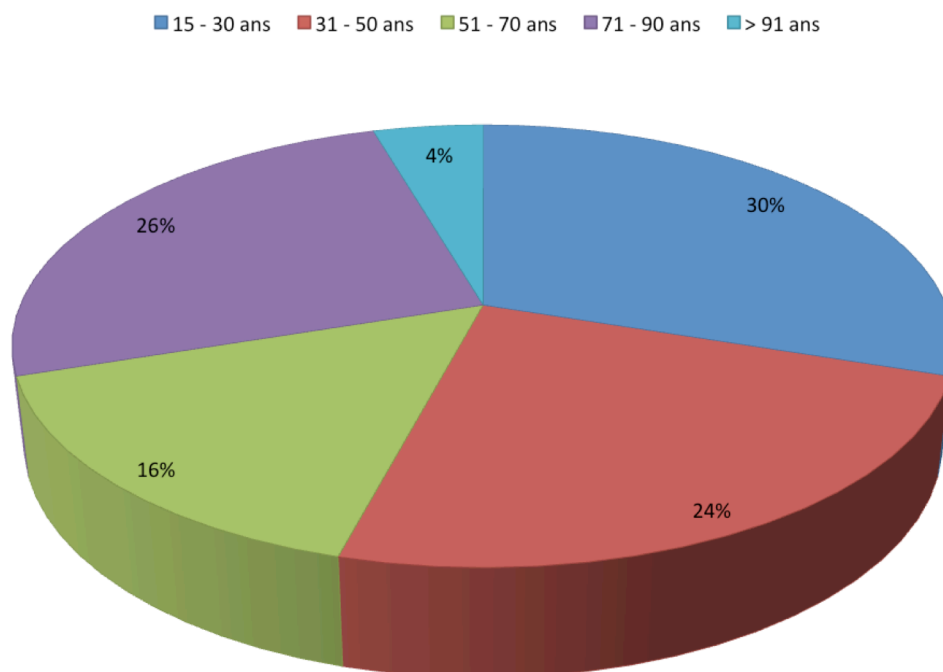


Figure 1 : Proportion de patients adultes inclus sur l'ensemble de l'échantillon selon leur tranche d'âge

Dans la population pédiatrique, 55 enfants ont été inclus de l'âge de 5 mois à 13 ans, pour une médiane de 4 ans. (*Tableau 1*)

	AGE MINIMUM	MEDIANE	AGE MAXIMUM
POPULATION ADULTE	15 ans et 3 mois	46 ans	96 ans
POPULATION PEDIATRIQUE	5 mois	4 ans	13 ans

Tableau 1 : âge minimum, maximum et médiane des patients inclus dans les populations adultes et pédiatriques.

Chez les adultes, 37 % (n=49) des patients ont été pris en charge en heures ouvrables, soit de 9h00 à 18h en semaine et de 9h à 13h00 le samedi et 63 % (n=84) des patients ont été pris en charge en période de garde (nuit, week-end ou jours fériés). Chez les enfants, 67 % (n=18) ont été pris en charge en heures ouvrables et 33 % (n=37) en garde.

Le délai médian, en heures, entre le traumatisme crânien et l'admission au service d'accueil des urgences de Roubaix est de 1h10 pour les adultes et de 0h41 pour les enfants. Ce délai est compatible avec le dosage sanguin de la protéine S100Béta qui doit être réalisé dans les trois heures après le traumatisme crânien.

Nous avons chez les adultes retrouvé 40 % (n=53) de patients classés Masters 1 et 59 % (n=79) de patients classés Masters 2 (*Figure 2*). Chez les enfants 78 % (n=43) étaient Masters 1 et 20 % (n=11) Masters 2. (*Figure 3*)

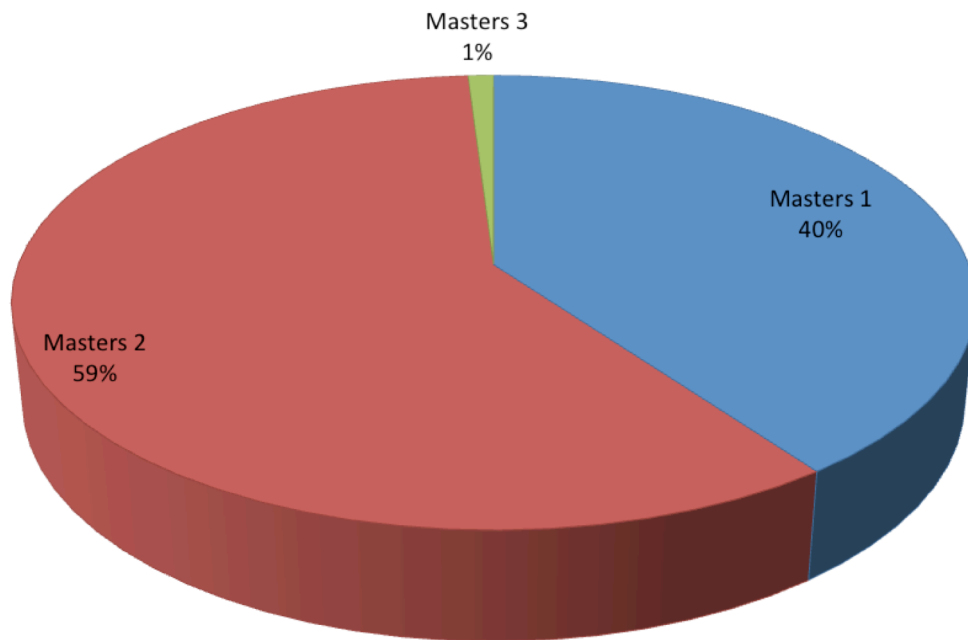


Figure 2 : Proportion de patients adulte sur l'ensemble de l'échantillon en fonction de leur classification Masters

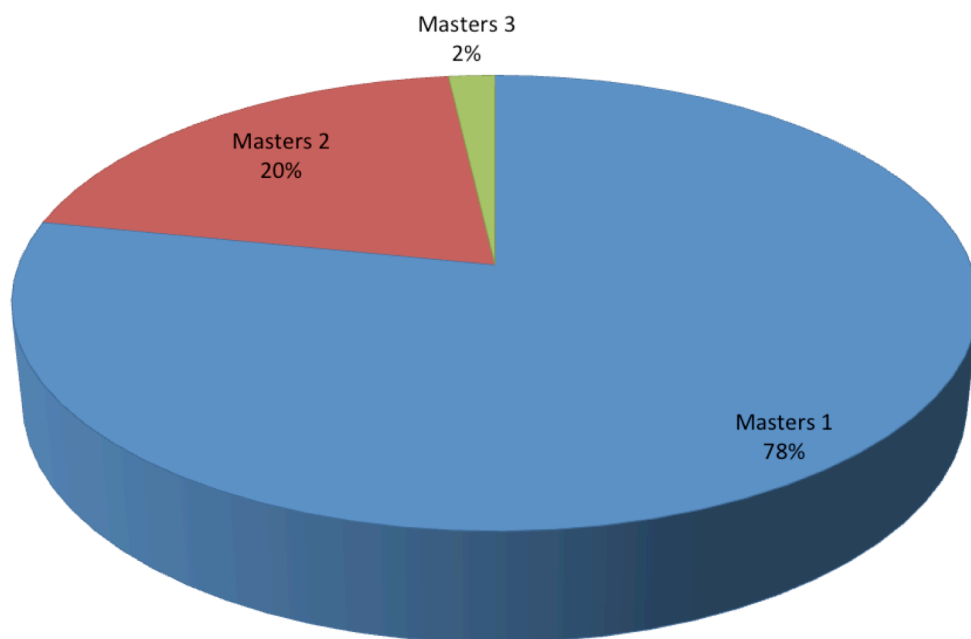


Figure 3 : Proportion d'enfants sur l'ensemble de l'échantillon pédiatrique en fonction de leur classification Masters

La prise en charge des patients adultes et leur devenir sont définis par les signes de gravité présentés à l'inspection, l'interrogatoire et l'examen clinique. Nous avons retrouvé dans l'ensemble de l'échantillon que 58 % (n=77) des patients présentaient une plaie nécessitant une suture, 32 % (n=43) présentaient des céphalées, 4% (n=5) avaient un score de Glasgow < 15 mais > 12, 9 % (n=12) avaient des nausées et/ou vomissaient, 20% (n=27) étaient traités par un antiagrégant plaquettaire et/ou par un AVK et/ou par un NACO, 10 % (n=14) étaient alcoolisés et 3 % (n=4) avaient présenté une perte de connaissance initiale. (Figure 4)

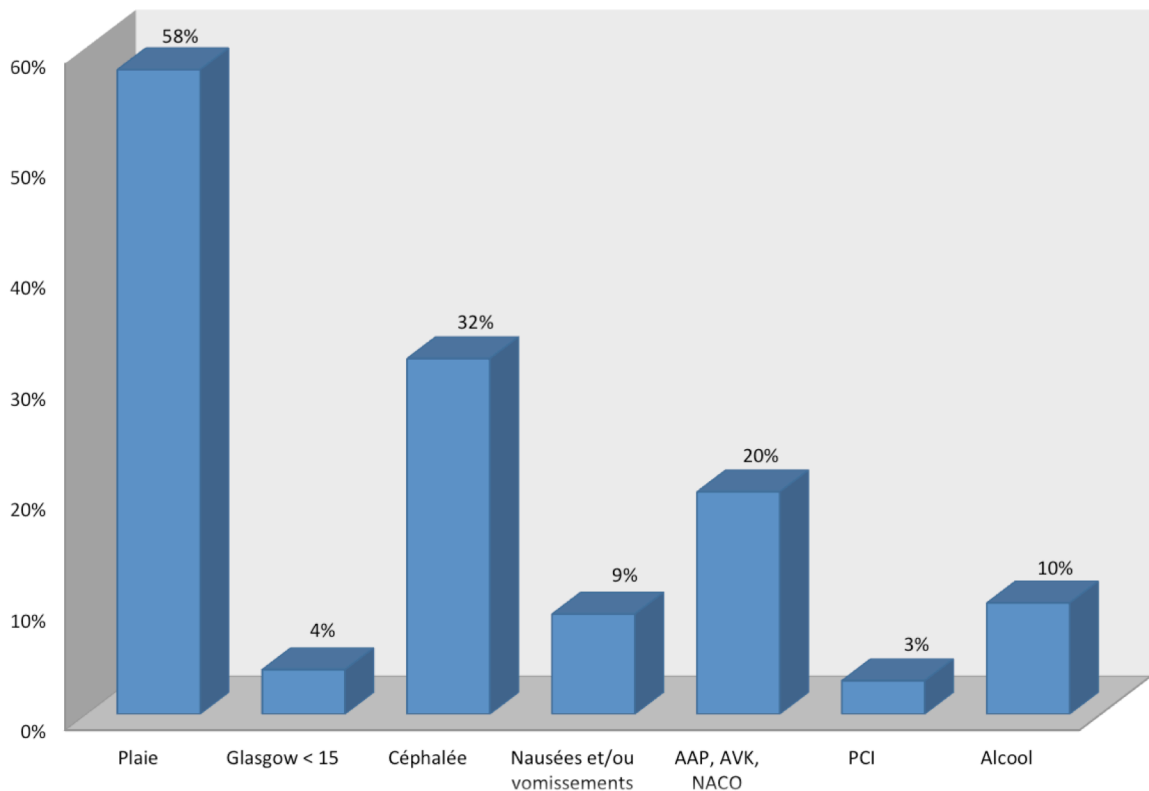


Figure 4 : Répartition des signes cliniques de gravité présents chez les patients adultes inclus

Après regroupement des données en fonction des tranches d'âge, nous observons que certains signes de gravité dus au traumatisme crânien sont dépendants de l'âge du patient. Le plus marquant est l'augmentation de prise de traitement par antiagrégants plaquettaires, AVK et NACO qui est maximale dans la tranche d'âge 71 – 90 ans. (Figure 5)

De plus nous observons une nette différence de classification des patients en fonction de leur tranche d'âge. En effet chez les 15 – 30 ans 55 % sont classés Masters 1 alors que chez les 71 – 90 ans 18 % sont classés Masters 1 et 82 % Masters 2.

Ages	Masters 1	Masters 2
15 - 30 ans	55 % (n=22)	45 % (n=18)
31 - 50 ans	59 % (n=18)	41 % (n=13)
51 - 70 ans	33 % (n=7)	67 % (n=14)
71 - 90 ans	18 % (n=6)	82 % (n=28)
> 91 ans	0 % (n=0)	100 % (n=6)

Tableau 2 : Répartition des patients en fonction des tranches d'âge et du groupe Masters.

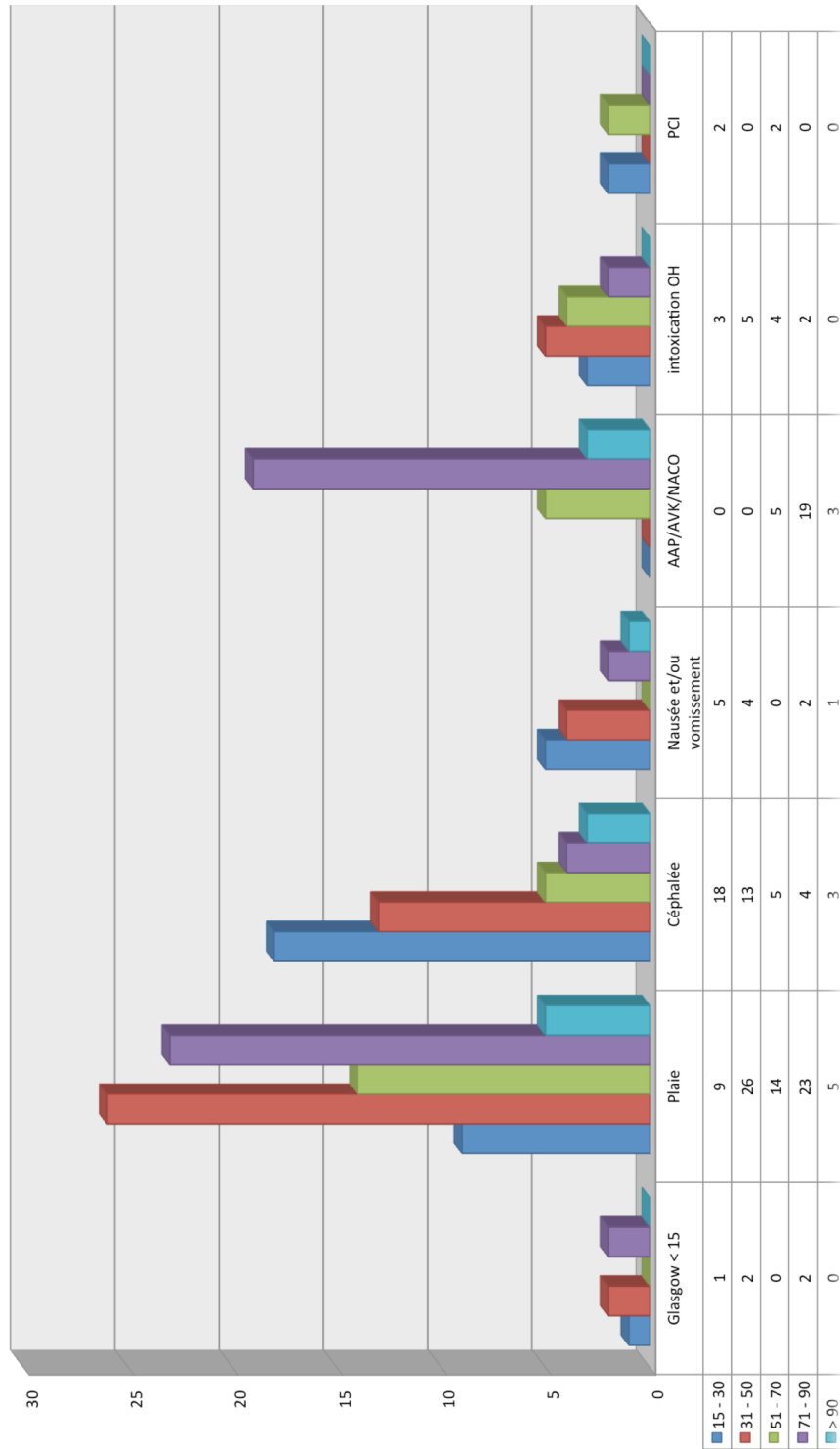


Figure 5 : Signes cliniques de gravité présentés par l'ensemble des patients inclus selon leur tranche d'âge

II. Tomodensitométrie cérébrale

La tomodensitométrie cérébrale non injectée est l'imagerie de référence réalisée dans 100 % des cas dès lors que l'indication est retenue.

Selon le protocole en cours aux urgences de l'hôpital de Roubaix, la TDM cérébrale est réalisée en fonction de l'évaluation clinique du patient, du score de Masters et selon l'appréciation médicale. En effet, le praticien peut soit décider de laisser le patient retourner à domicile avec une surveillance écrite, soit de le garder en hospitalisation pour surveillance pendant au moins 6 heures et/ou de réaliser la TDM cérébrale d'emblée. Cette prise en charge est bien sur pondérée par la clinique et les signes de gravité.

II.1 Nombre de tomodensitométries réalisées

Dans cette enquête 50 TDM cérébrales initiales, dont 44 chez les patients classés Masters 2, 5 chez les Masters 1 et 1 chez le patient Masters 3 ont été réalisées chez l'adulte et 2 chez l'enfant.

Nous observons, chez l'adulte, que la réalisation de la TDM cérébrale est en plus grand nombre pour les tranches d'âge 71 – 90 ans et > à 91 ans. En effet, respectivement la réalisation de cet examen est de 61 % (n=21 TDMc / 34 patients) et de 50 % (n=3 TDMc / 6 patients) contre seulement 27 % (n=11 TDMc / 40 patients) chez les 15 – 30 ans et 28 % (n=9 TDMc / 32 patients) chez les 31 – 50 ans. (Figure 6)

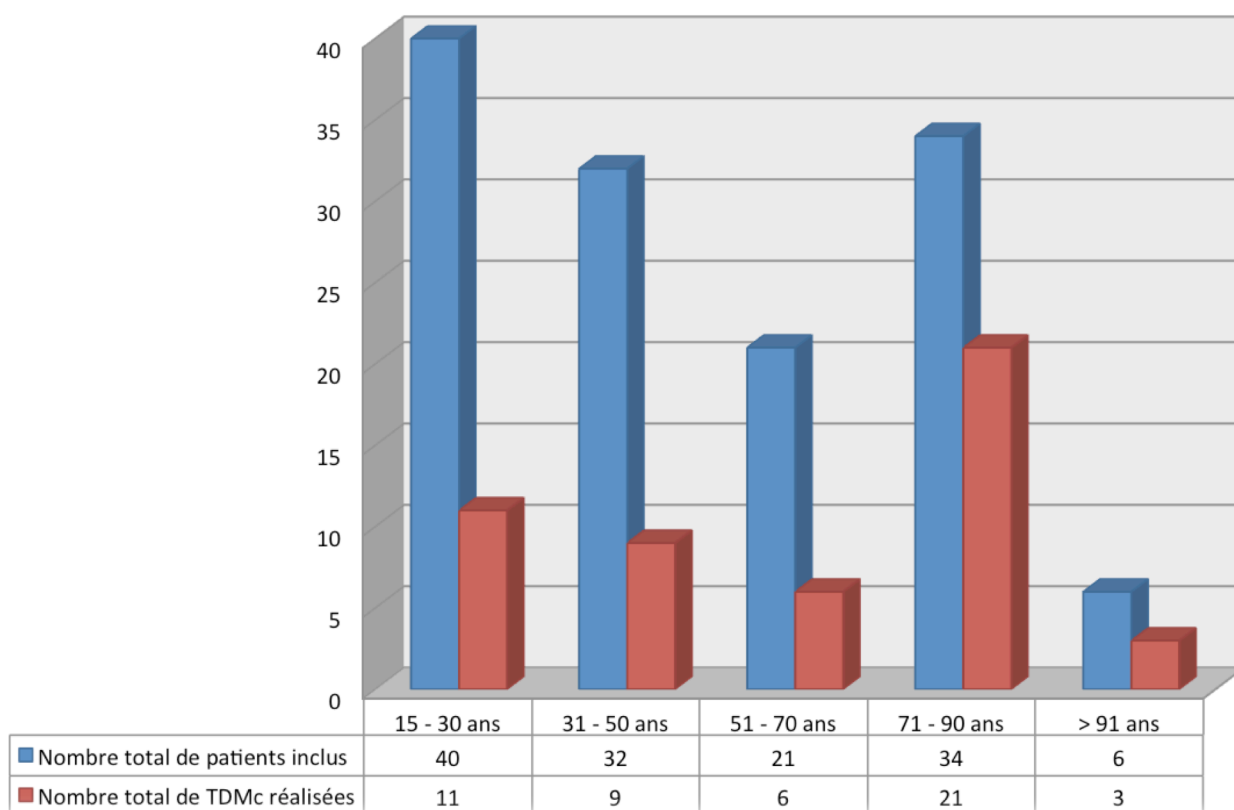


Figure 6 : Nombre total de TDM cérébrales réalisées et nombre total de patients en fonction de leur tranche d'âge

Nous avons également observé que ces données peuvent être corrélées à l'ensemble de l'échantillon et non pas seulement en se limitant à la tranche d'âge. En effet nous voyons que sur la totalité des TDM cérébrales réalisées, le plus grand nombre se trouve dans la tranche d'âge 71 – 90 ans, soit, 42% contre 22 % chez les 15 – 30 ans. Cependant le nombre de TDM cérébrales réalisées chez les patients de plus de 91 ans ne correspond qu'à 6 % de l'échantillon, cela est dû au faible nombre de patients âgés de plus de 91 ans inclus. (Figure 7)

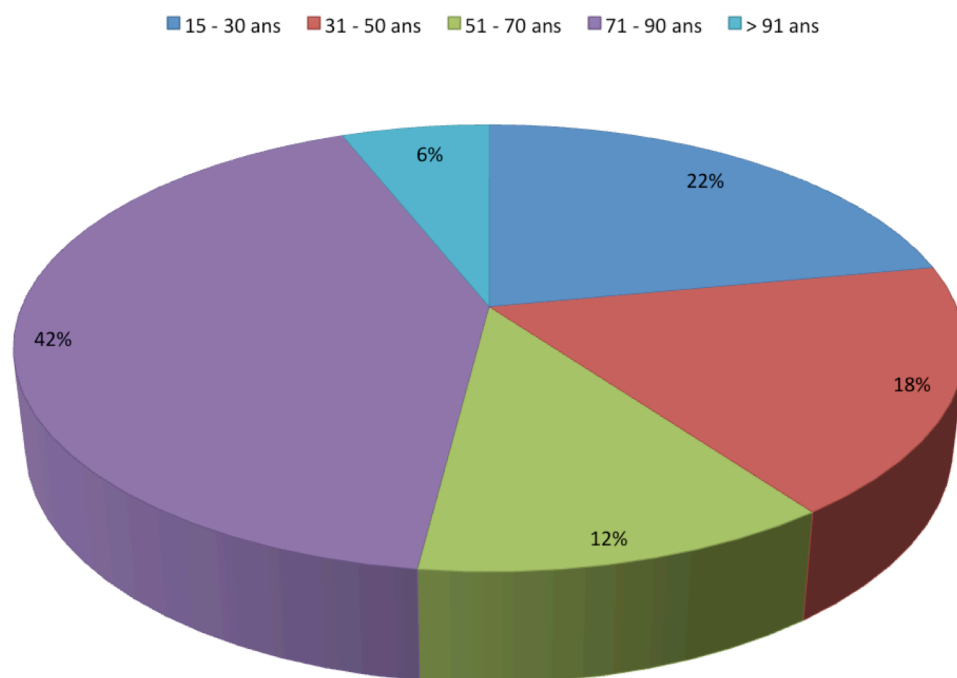


Figure 7 : Nombre total de TDM cérébrales réalisées sur l'ensemble de l'échantillon en fonction des tranches d'âge.

L'élévation du nombre de TDM cérébrales réalisées est donc intimement liée à l'âge du patient, cela est dû au risque de survenue de complications secondaires notamment liés aux thérapeutiques, puisque la prise de traitement par AAP, AVK et NACO est plus élevée chez la personne âgée. De plus, les chutes graves risquant de

se compliquer d'hématomes extra ou intra-duraux, par exemple, sont plus fréquentes dans la population gériatrique.

Nous montrons donc qu'il existe dans cet échantillon un pic important de TDM cérébrales dans la tranche d'âge 71 – 90 ans en rapport avec la présence de signes de gravité (plaie et/ou traitement par AAP, AVK ou NACO) ayant orienté l'urgentiste vers une classification de ces patients en Masters 2. (*Figure 8*).

De plus, nous vérifions que la plus grande proportion de TDM cérébrales est réalisées, dans notre échantillon, chez les patients classés Masters 2 quelque soit la tranche d'âge concernée, ceci en rapport direct avec la présence de signes de gravité. Toutefois, quelques patients Masters 1 ont quand même bénéficiés d'une imagerie, ce qui pourrait être expliqué par la difficulté à laquelle nous sommes confrontés de temps en temps pour orienter nos patients. En effet, nous observons par exemple que chez les 71 – 90 ans, 90 % (n=19) des TDM cérébrales étaient réalisées chez les patients Masters 2 contre 10 % chez les Masters 1 ; il apparaît imaginable que l'urgentiste puisse avoir des doutes quant à l'abstention d'imagerie cérébrale dans cette tranche d'âge même si le patient ne présente aucun signe clinique de gravité. (*Figure 9*)

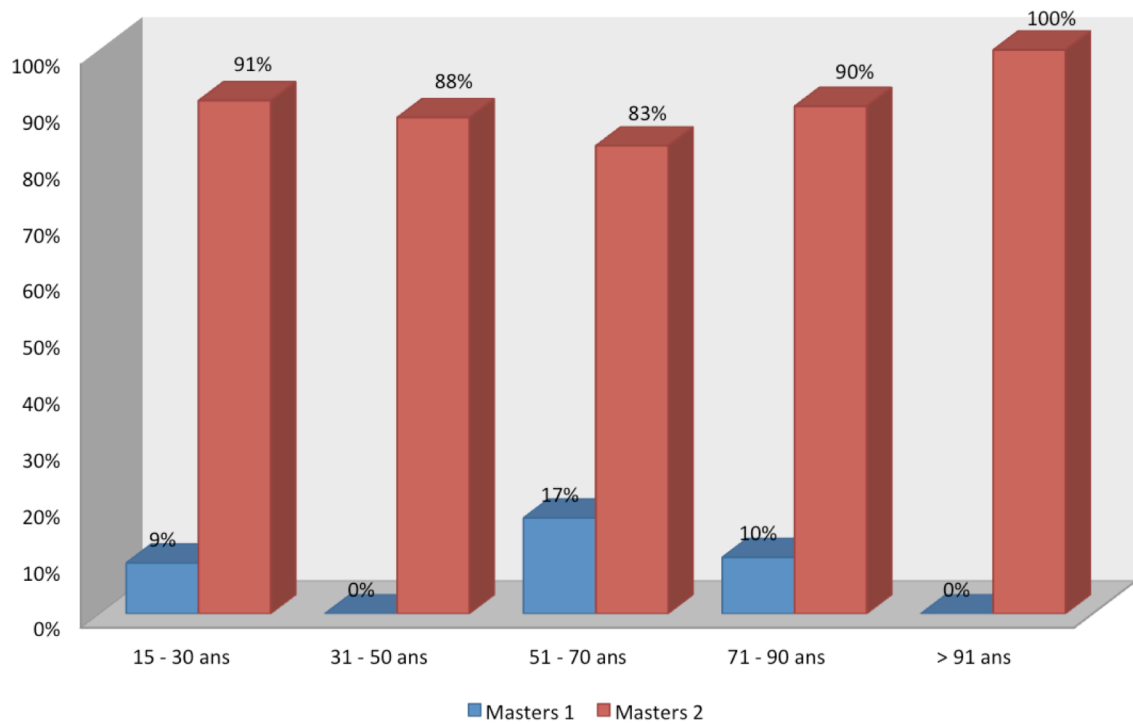


Figure 9 : Répartition des TDM cérébrales en fonction des groupes Masters 1 et 2 selon les tranches d'âge.

En ce qui concerne l'échantillon pédiatrique 2 TDM cérébrales initiales ont été réalisées sur 55 patients inclus. Une de ces TDM a été pratiquée chez un patient Masters 3, polytraumatisé et l'autre chez un Masters 2.

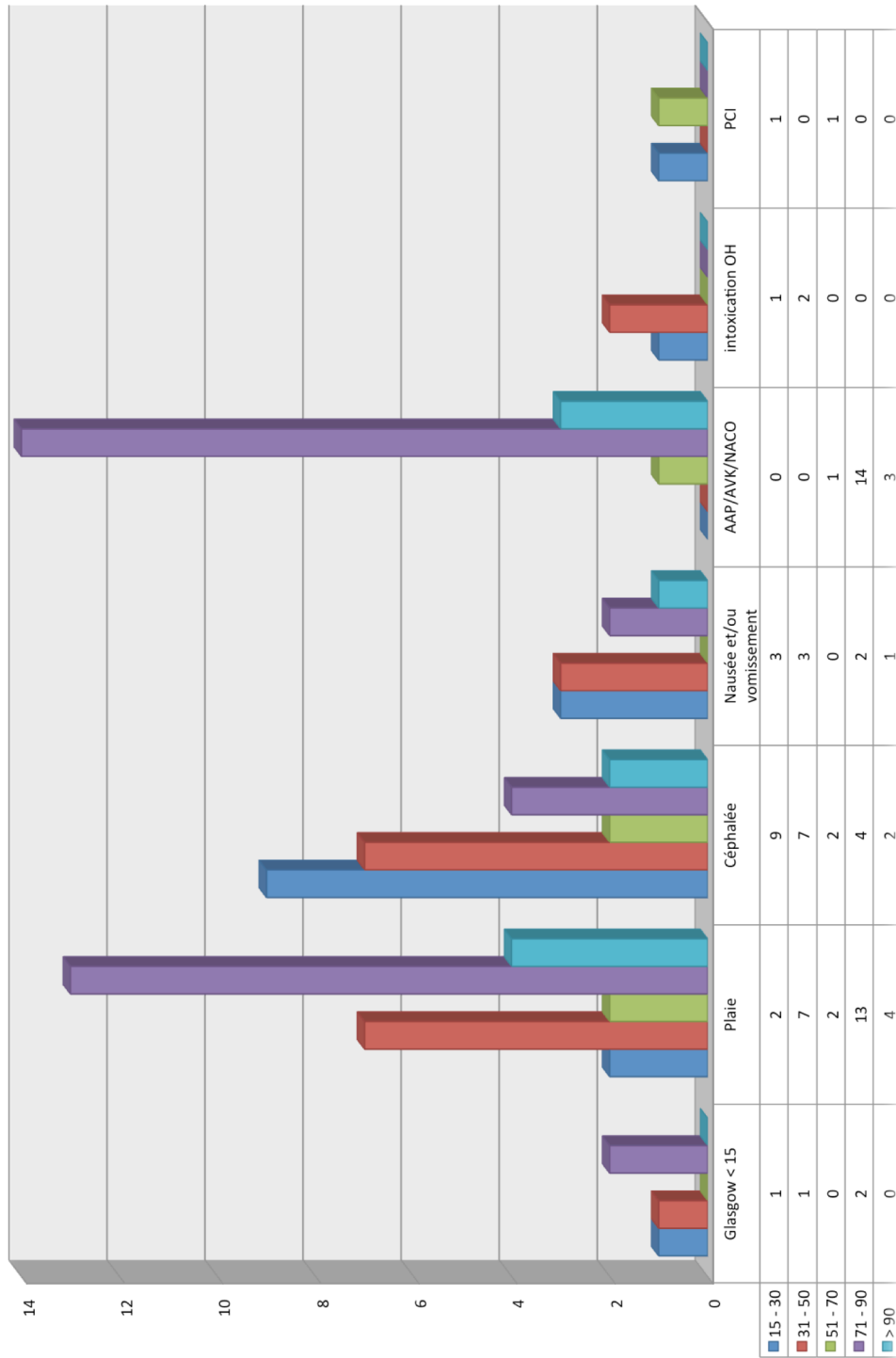


Figure 8 : Signes cliniques de gravité présentés par les patients inclus selon leur tranche d'âge chez lesquels une tomensitométrie cérébrale à été réalisée

II.2 Délais de réalisation des TDM cérébrales et leurs résultats

Dans notre échantillon, le délai médian en heures entre l'admission aux urgences du patient et la réalisation de la TDM cérébrale est de 1h42 chez l'adulte et de 1h15 chez l'enfant.

Sur l'ensemble des TDM cérébrales réalisées chez les adultes, 46 étaient normales et 4 anormales. Ces 4 dernières appartenaient, pour 3 d'entre elles, à des patients Masters 2 inclus dans la tranche d'âge 71 – 90 ans et traités par un AAP. La dernière anormale appartenait au patient classé Masters 3. (Figure 10)

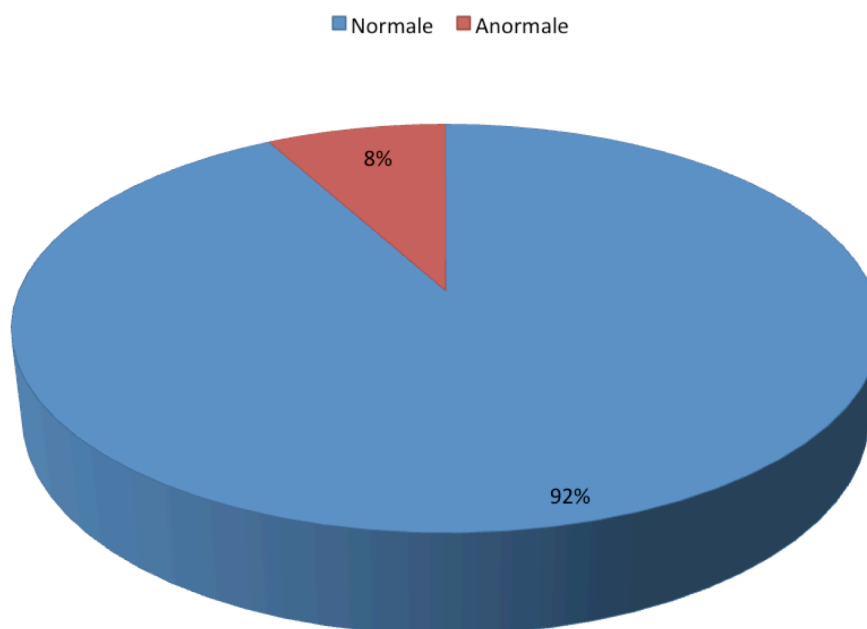


Figure 10 : Proportion de TDM cérébrales normales et anormales dans l'échantillon adulte

Chez l'enfant, 1 TDM cérébrale était anormale pour le patient classé Master 3 polytraumatisé, sur les 2 réalisées.

Lorsque les patients étaient hospitalisés en UHCD ils bénéficiaient d'une surveillance clinique rapprochée. Lorsqu'il y avait une modification de l'examen clinique ou la survenue d'un signe de gravité non présent initialement, le patient bénéficiait d'une seconde TDM cérébrale dans le cas où elle avait déjà été pratiquée initialement ou alors d'une première TDM cérébrale dans le cas où la simple surveillance avait été choisie. Nous avons dénombré 8 TDM cérébrales secondaires, dont 7 normales et 1 anormale.

III. Hospitalisation et orientation

III.1 Patients adultes

Sur l'ensemble de l'échantillon de patients adultes, 44 % (n=59) ont été hospitalisés en UHCD pendant au minimum 6 heures et sont à la fin de la surveillance, en l'absence de complication secondaire, rentrés à domicile avec des consignes écrites de reconsultation. 7 % (n=9) ont été hospitalisés en UHCD puis transférés dans un service médico-chirurgical en fonction des pathologies intriquées et/ou des complications dues au traumatisme crânien. Enfin 49 % (n=65) sont sortis directement après le passage aux urgences, sans avoir bénéficié d'une surveillance de plus de 6 heures, avec des consignes écrites de surveillance à domicile.

L'orientation des patients dépend bien sûr de leur classification Masters à l'entrée des urgences. Nous avons pu vérifier cela dans notre échantillon puisque près de 85 % (n=45 / 53) des patients Masters 1 étaient directement orientés vers une sortie et 67 % (n=53 / 79) des patients Masters 2 étaient orientés en UHCD pour une surveillance. (*Figure 11*)

La durée médiane d'hospitalisation, en heures, des patients adultes classés Masters 2 était de 7h52 et ceux classés Masters 1 était de 2h35. (*Tableau 3*)

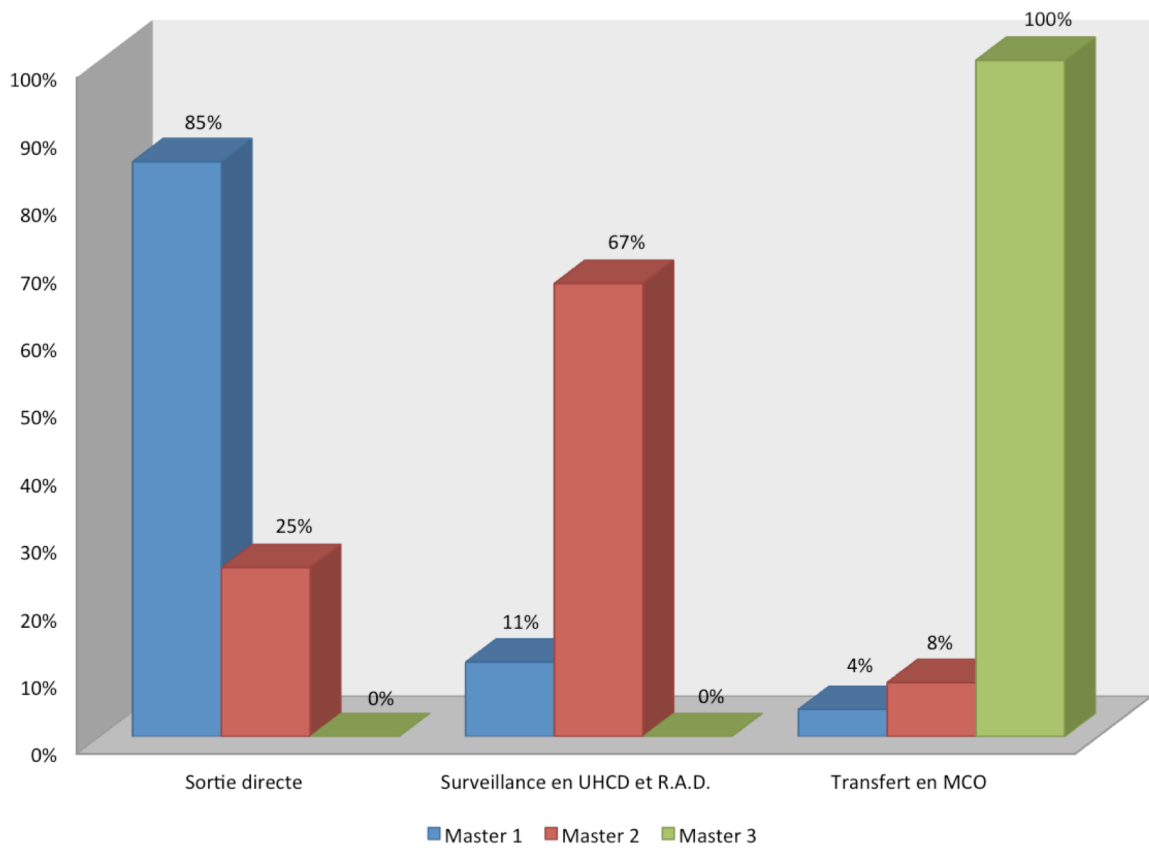


Figure 11 : Orientation des patients adultes en fonction de leur classification de Masters

	Nombre (n)	Durée d'hospitalisation moyenne +/- Ecart-type (Heure)	Médiane d'hospitalisation (Heure)
Masters 2	79	8:53 +/- 5:19	07:52
Masters 1	53	3:16 +/- 2:52	02:35
Intérêt du dosage Protéine S100B	70	8:50 +/- 5:09	07:59

Tableau 3 : Classification des patients adultes en fonction du nombre, de leur durée moyenne d'hospitalisation et leur médiane d'hospitalisation selon leur groupe

III.2 Patients pédiatriques

Dans l'échantillon pédiatrique, 91 % (n=50) des enfants sont sortis directement sans surveillance après une consultation aux urgences avec des consignes écrites, 9 % (n=5) ont été hospitalisés en MCO pour surveillance, puis renvoyés à domicile avec des consignes écrites.

Comme chez l'adulte, l'orientation des enfants dépend de leur classification de Masters initialement établie. Cela est vérifié dans l'échantillon puisque 100 % (n=43) des enfant classés Masters 1 sortent directement des urgences sans surveillance et 45 % (n=5 / 11) des Masters 2 sortent après une surveillance en UHCD. (*Figure 12*)

La durée médiane d'hospitalisation, en heures, des enfants Masters 1 est de 1h19 et ceux Masters 2 est de 2h34. (*Tableau 4*)

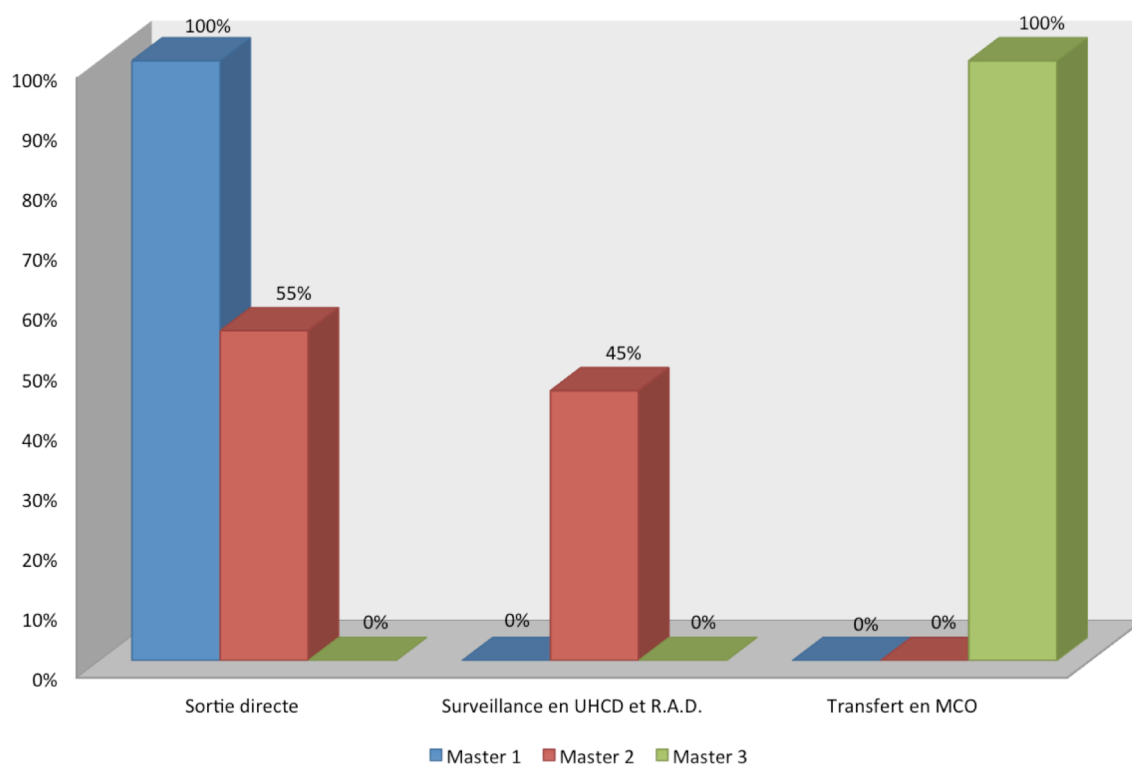


Figure 12 : Orientation des enfants en fonction de leur classification de Masters

	Nombre	Durée d'hospitalisation moyenne +/- Ecart-type (Heure)	Médiane d'hospitalisation (Heure)
Masters 1	44	1:32 +/- 0:59	01:19
Masters 2	11	2:55 +/- 1:57	02:34
Intérêt du dosage Protéine S100B	10	3:04 +/- 2:00	02:54

Tableau 4 : Classification des patients pédiatriques en fonction du nombre, de leur durée moyenne d'hospitalisation et de leur médiane d'hospitalisation selon leur groupe

IV. Intérêt de la Protéine S100Béta

Après information des médecins, des internes et des externes, nous leur avons laissé le soin d'évaluer l'intérêt ou non d'un dosage de la protéine S100Béta chez les patients traumatisés crâniens afin d'améliorer la prise en charge en diminuant le temps de passage aux urgences et l'accès à la TDM cérébrale. Nous avons observé que chez les adultes, 70 patients auraient pu bénéficier, selon l'évaluation des soignants, d'un dosage de la protéine. Ceci apparaît bien corrélé au nombre de patients classés Masters 2 (n=79).

Nous avons pu recueillir, chez les patients pour lesquelles la protéine S100Béta aurait pu avoir un intérêt, une médiane d'hospitalisation de 7h59 ce qui apparaît également bien correspondre à la médiane d'hospitalisation des patients classés Masters 2 qui est de 7h52. (*Tableau 3*)

Une interprétation similaire est possible chez les enfants puisque la médiane d'hospitalisation pour lesquels la protéine S100Béta aurait pu avoir un intérêt est de 2h54 contre 2h34 pour les enfants classés Masters 2. (*Tableau 4*)

V. Intérêt économique

L'organisation des urgences adultes et enfants au CH de Roubaix fait état de :

- Soit une prise en charge des patients avec une facturation sur la base de soins externes comportant l'ATU (forfait d'accueil et de traitement des urgences) + la consultation médicale + les actes infirmiers nécessaire à l'évaluation clinique et la surveillance du patient. Le montant de cette prise en charge en soins externes est de 65,33 Euros.
- Soit une prise en charge en UHCD pour les patients adultes, dès lors que le patient nécessite une surveillance au delà des 4 heures. Pour les patients admis en UHCD pour un traumatisme crânien, le montant forfaitaire reçu par l'établissement est de 686,09 Euros (valeur de GHS), dès lors que le patient quitte directement l'UHCD.
- Soit une hospitalisation en service MCO conventionnel pour les enfants.

Le coût de la réalisation d'une TDM cérébrale possède un coût intellectuel de 30,78 Euros + un forfait technique de 99,51 Euros. Le coût de cet examen ne sera ajouté au montant total de 65,33 Euros que si le patient est pris en charge en soins externes. Dans le cas contraire, celui ci sera inclus dans le montant global de l'hospitalisation (689,09 Euros).

Le tarif du dosage de la protéine S100Béta est coté BHN120, soit un coût de 32 Euros.

DISCUSSION

Notre enquête évalue les pratiques professionnelles actuelles du service des urgences de l'hôpital de Roubaix dans la prise en charge des traumatisés crâniens (Masters 1 et 2) de l'adulte et de l'enfant, de l'impact de la réalisation de l'imagerie cérébrale en terme de radioexposition, du coût et de la durée de passage, afin d'envisager l'intérêt de la mise en place en routine du dosage de la protéine S100Béta. Sur l'ensemble des entrées aux urgences du centre hospitalier de Roubaix, nous avons retenu 133 dossiers de patients adultes et 55 enfants (relevé non exhaustif) présentant un traumatisme crânien, qui ont dans leur ensemble été classés en fonction des signes de gravités cliniques et/ou anamnestiques en traumatisme crânien léger (Masters 1), traumatisme crânien modéré (Masters 2) et traumatisme crânien sévère (Masters 3). Chez les adultes nous avons remarqué que la majeure partie appartenait au groupe Masters 2, groupe posant le plus de problèmes au praticien quant à la conduite à tenir.

En effet, malgré les recommandations il est bien souvent difficile de trancher de façon nette la prise en charge. Elle est donc le plus souvent, en partie seulement, laissée à l'appréciation du clinicien quant à la surveillance en UHCD et/ou à la réalisation de la TDM cérébrale et/ou du retour à domicile du patient avec des

consignes écrites. De plus la mise en évidence et le suivi des atteintes lésionnelles aiguës du tissu cérébral sont habituellement réalisés par des examens cliniques peu spécifiques et d'orientation essentiellement [4].

I. Impact de la TDM cérébrale

Une estimation en accord avec les premiers résultats allemands [5] ainsi qu'avec des études plus récentes publiées par les scandinaves [22, 23] et enfin par l'équipe de Clermont-Ferrand montre que 33 % des TDM cérébrales pourraient être évitées avec l'ajout d'un biomarqueur comme la protéine S100Béta à notre pratique courante [2].

La TDM cérébrale est un examen de pratique courante ayant une sensibilité élevée pour la détection des lésions cérébrales mais il devient un sujet important de préoccupation lié au risque cumulatif de rayons X reçus [12]. En effet une TDM cérébrale correspond à une dose effective de 2 mSv soit 243 jours d'exposition naturelle sur la Terre ce qui n'est pas négligeable. Diminuer sa fréquence et son nombre de réalisation dans la pratique courante de la médecine d'urgence aurait un intérêt majeur afin de réduire la radioexposition. Cela est potentiellement préjudiciable dans la population pédiatrique puisqu'elle est plus sensible aux cancers radio-induits et a encore de nombreuses années de vie pour développer une néoplasie. Une étude de 2012 au Royaume-Uni a découvert que les enfants ayant reçus une exposition de 30 mGy ou plus sur la moelle osseuse sont 3,2 fois plus à risque de développer une leucémie et que les enfants ayant reçu une dose cérébrale de 50 mGy ou plus étaient 2,8 fois plus à risque de développer une tumeur cérébrale [13]. De plus, une étude australienne portant sur 11 millions d'enfants a mis en évidence que pour les 680 000 enfants ayant eu une TDM (dont 59 % au niveau

cérébral), le risque de cancer était augmenté de 24 % (35 % pour la tranche d'âge 1 à 4 ans). Il est également précisé dans cette étude que le risque de tumeurs cérébrales est 2,44 fois plus important pour les enfants ayant eu une TDMc [24].

Face à ces données, il est important d'admettre que nous devons diminuer la pratique de la TDM cérébrale dans le bénéfice du patient. De plus, dans notre étude nous avons observé que 37 % de notre échantillon bénéficiait d'une imagerie et que 94 % de celle-ci revenait normale ce qui aurait pu être évité par l'ajout d'un biomarqueur.

II. Valeur ajoutée et limites de la protéine S100Béta

Modifier nos prises en charge et nos conduites à tenir, en introduisant un nouveau paramètre pour la prise en charge de nos patients comme la protéine S100Béta, permettrait une diminution du nombre de TDM cérébrales potentiellement inutiles. Ceci aurait un impact direct sur la radioprotection et sur la diminution des cancers radioinduits mais permettrait également une diminution de la durée d'hospitalisation d'au moins 6 heures, ce que nous réalisons pour des surveillances de patients qui dans la plus plupart des cas ne se compliquent pas de trouble neurologique. En effet, dans notre étude, 97 % (n=67/69) des patients hospitalisés en UHCD ne se sont pas compliqués neurologiquement pendant la surveillance.

Les études, chez l'adulte, établissent pour la protéine S100Béta une valeur prédictive négative de 100 % et une sensibilité de 100 % lorsque la valeur cut-off est de 0,10 µg/L, comme proposé par le fabricant et par Biberthaler [5]. L'étude de Clermont-Ferrand de 2009 montre que sur 60 TDM cérébrales réalisées chez des patients traumatisés crâniens, 16 étaient positives et avaient une valeur de la protéine S100Béta > 0,10 µg/L et que sur 29 patients ayant une protéine S100Béta < 0,10 µg/L aucun n'avait de TDM cérébrales positives [2]. Cette étude apporte également une modification de la valeur cut-off en l'augmentant à 0,15 µg/L avec des valeurs de sensibilité et de VPN identiques.

Cette protéine pourrait être dosée chez nos patients hommes ou femmes, puisqu'il n'existe pas de différence significative de la concentration de la protéine

selon le sexe [2], se présentant aux urgences, victimes d'un traumatisme crânien chez lesquels le clinicien se posera la question d'une surveillance en UHCD et/ou de la réalisation d'une TDM cérébrale et/ou le retour à domicile. Le prélèvement devra être réalisé dans un délai maximal de 3 heures afin de garder une sensibilité optimale. Au delà nous risquons d'effectuer le dosage alors que le pic de libération est déjà dépassé, donc en phase de décroissance de la concentration plasmatique, et ainsi avoir un résultat négatif car trop tardif, qui serait interprété à tort comme une absence de lésion. A la différence d'autres marqueurs, comme la troponine, un second dosage à distance du premier n'est pas informatif et ne doit pas être conseillé [12]. Dans notre échantillon, la valeur médiane entre le traumatisme crânien et l'heure d'admission aux urgences est de 1h10 chez les adultes, ce qui est comparable avec l'étude de Clermont-Ferrand de 2009 où l'intervalle médian entre l'admission et la prise de sang est de 1h36 [2]. Nos délais de prise en charge sont donc compatibles pour le dosage de la protéine et pour écarter, en cas de valeur négative ($< 0,10 \mu\text{g/L}$), le risque de lésion cérébrale parenchymateuse avec une sensibilité de 100 %.

A contrario, la TDM cérébrale devra être réalisée pour des valeurs $> 0,10 \mu\text{g/L}$, cependant avec une spécificité d'environ 33 %. En outre, nous remarquons toujours dans l'étude de Clermont-Ferrand que sur 76 patients ayant une valeur de la protéine $> 0,10 \mu\text{g/L}$, 60 avaient une TDMc négatives. Selon eux, la spécificité peut être augmentée à 51 % avec une valeur cut-off à $0,15 \mu\text{g/L}$ [2].

Il est important de garder à l'esprit que l'approche clinique prime sur la biologie. La protéine S100Béta, tout comme l'ensemble des biomarqueurs à notre disposition, doit être prescrite de façon pertinente, après un examen minutieux et enfin ne doit rester qu'une aide dans notre démarche diagnostique. Toutefois, la valeur de la protéine S100Béta peut être modifiée par l'ethnie. Elle apparaît plus élevée chez les sujets sains noirs par rapport à des sujets caucasiens. Elle varie selon l'âge du patient, avec une concentration plus importante dans les premières années de la vie, pour atteindre la valeur seuil que l'on connaît à l'âge adulte. Sa synthétisation extra cérébrale en faible quantité mais non négligeable (os, tissus adipeux, peau...) peut avoir un impact sur son interprétation notamment chez les patients polytraumatisés. Dans le cadre quotidien de l'urgence, nous prenons en charge de nombreux patients alcoolisés victimes de traumatismes crâniens (7 % dans l'échantillon). Il apparaît maintenant qu'une alcoolémie élevée, même de façon importante, ne modifie pas la concentration sérique de la protéine S100Béta. Enfin, nous pouvons nous rassurer sur le dosage chez nos patients insuffisants rénaux, bien que son métabolisme soit rénal, il semble que l'insuffisance rénale chronique n'élève pas significativement la concentration sérique de la protéine S100Béta ; probablement en rapport avec sa faible masse moléculaire [12].

En ce qui concerne la population pédiatrique, nous mettons en exergue dans notre enquête, la faible valeur ajoutée de la protéine dans la pratique courante aux urgences pédiatriques du centre hospitalier de Roubaix. Cela est probablement en

rapport avec le faible nombre d'enfants inclus. Une étude de 2011 incluait 446 enfants de moins de 16 ans victimes d'un traumatisme crânien et montrait une augmentation linéaire des concentrations de protéine S100Béta en fonction de la sévérité du TC. Les valeurs cut-off étaient de 0,35 µg/L de 0 à 9 mois, 0,23 µg/L de 10 à 24 mois et 0,18 µg/L pour les enfants de plus de 24 mois. En respectant ces valeurs les auteurs de l'étude retrouvaient une sensibilité et une VPN de 100 % et diminuaient ainsi de 33 % le nombre de TDM cérébrales et d'hospitalisations [10]. En ce qui concerne notre hôpital, une étude de plus grande importance avec un plus grand nombre d'enfants inclus nous permettrait de juger son intérêt dans notre pratique courante.

III. Impact sur l'hospitalisation

Chez nos patients adultes Masters 2, 67% ont bénéficiés d'une surveillance en UHCD d'au moins 6 heures puis sont rentrés à domicile suite à l'absence de complication métabolique et neurologique aussi bien clinique que scannographique. Il apparaît évident qu'un dosage de la protéine raccourcirait de façon significative le temps de passage aux urgences. En effet, le dosage bénéficie aujourd'hui d'une stratégie analytique possible au coup par coup sur des analyseurs de routine du laboratoire de biologie médicale et d'un temps de rendu de résultat après arrivée au laboratoire (Turnaround Time = TAT) d'environ une heure [2]. En cumulant ce TAT avec le délai moyen de 1 h 10 entre le traumatisme crânien et l'admission aux urgences (*en considérant que le patient bénéficie du prélèvement directement à son entrée*) et le délai moyen d'acheminement du prélèvement au laboratoire d'environ 10 minutes, le clinicien pourrait bénéficier d'un résultat en moins de 2h30 après le TC initial et ainsi prendre une décision sur sa conduite à tenir et sur l'orientation du patient ; alors que la durée médiane d'hospitalisation est de 7h52 dans notre échantillon de patients adultes. Cela doit bien sur être pondéré, notamment avec le fait qu'il est parfois difficile d'estimer l'heure du traumatisme crânien.

IV. Intérêt économique et des ressources humaines

Parmi les 68 patients adultes de groupes Masters 1 et 2 hospitalisés en UHCD, 59 sont ressortis après une période d'observation, selon les recommandations. Etant donnée la valeur prédictive négative de 100 % de la protéine S100Béta, à postériori ces adultes auraient pu ne pas être hospitalisés et pour certains n'auraient pas eu à passer de TDM cérébrale. Si l'on compare le prix de 68 dosages de protéine S100Béta (environ 32 Euros le test soit 2176 Euros) à celui d'un montant forfaitaire d'hospitalisation en UHCD (Environ 686 Euros par hospitalisation, soit 46 648 Euros), on voit bien qu'il serait possible de réaliser des économies substantielles par l'utilisation du dosage. En extrapolant à l'année compte tenu de l'activité de notre service on pourrait imaginer une économie de au moins 200 000 Euros (non exhaustivité du recueil).

Parmi les 65 adultes, des groupes Masters 1 et 2 pris en charge en soins externes, 15 ont bénéficiés d'une TDM cérébrale. Le coût de la réalisation de la TDM cérébrale versus le dosage de la protéine S100Béta aurait permis une économie de 1500 Euros environ sur notre période d'observation.

Chez les enfants, dans notre échantillon, l'économie paraît moins substantielle compte tenu du faible nombre de réalisation de TDM cérébrale et du moindre nombre d'hospitalisation.

L'autre point important est la mobilisation des ressources humaines. Assurément, réduire l'accès à la TDM cérébrale diminuerait le nombre de trajet urgences – radiologie de façon importante, permettant un meilleur taux horaire de présence des brancardiers au sein des urgences afin d'augmenter la fluidité d'installation et de mouvements des patients au sein même du service.

Un autre problème se pose, pendant les horaires de nuit, nous avons besoin d'une présence quasi constante des manipulateurs radiologiques au niveau du circuit court pour la réalisation de l'imagerie conventionnelle. Toutefois, ces manipulateurs ont l'obligation de se détacher de leur poste lorsqu'une tomodensitométrie est demandée pour réaliser cette dernière. Limiter ces demandes pourrait augmenter leur présence à leur poste et ainsi éviter une attente trop importante des patients nécessitant une imagerie dans le secteur du circuit court, ce qui aurait un impact direct sur la durée d'hospitalisation dans cet autre secteur.

CONCLUSION

Nous avons réalisé une enquête observationnelle, rétrospective et monocentrique sur 133 patients adultes et 55 enfants victimes d'un traumatisme crânien admis au service des urgences du centre hospitalier de Roubaix et avons démontré l'intérêt du dosage de la protéine S100Béta par rapport aux données de la littérature. Nous avons remarqué que la majeure partie des TDM cérébrales et des hospitalisations en UHCD pendant au moins 6 heures pour la surveillance, chez les adultes, concernait la tranche d'âge 71 – 90 ans ce qui est directement induit à la présence de signes de gravités en plus grand nombre chez ces patients. De plus ces prises en charge étaient réalisées à 67 % durant les heures de gardes.

L'ensemble de nos données calculées sur l'échantillon était comparable à celles de la littérature, en ce qui concerne le délai entre le traumatisme crânien et l'admission aux urgences, les durées d'hospitalisation et le nombre de TDM cérébrales réalisées.

Il apparaît que le dosage de la protéine S100Béta possède une sensibilité de 100 %, une valeur prédictive négative de 100 % et une spécificité de 33 %, avec une valeur cut off de 0,10 µg/L. Dosée au quotidien chez nos patients adultes pris en charge aux urgences de Roubaix, dans les 3 heures après le traumatisme crânien,

elle réduirait de 33 % le nombre de TDM cérébrales et à fortiori l'exposition aux radiations ; permettant ainsi une diminution du temps de passage aux urgences. Cela diminuerait également le coût total de prise en charge et enfin améliorerait la fluidité du turn over des patients au sein du circuit court en augmentant le taux de présence sur place des manipulateurs radiologiques.

En ce qui concerne notre étude pédiatrique, il n'apparaît pas à ce jour d'intérêt de mettre en route le dosage au quotidien de la protéine S100Béta mais une étude de plus grand nombre pourrait confirmer ou non que les données de la littérature sont applicables à notre service.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Undén J, Ingebrigtsen T, Romner B, author.lastName author firstName. **Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild and moderate head injuries in adults: an evidence and consensus-based update**. BMC Medicine. 2013 Feb 25 ; 11(1) : 50.
2. Bouvier D, Oddoze C, Ben Haim D, Moustafa F, Legrand A, Alazia M, et al. **Intérêt du dosage sérique de la protéine S100B dans la prise en charge du patient après traumatisme crânien léger**. Ann Biol Clin (Paris). 2009 Aug ; 67(4) : 425–31.
3. Ziani S, Bertho N, Atlan G, Fievet M-L, Ecollan P, Beaudoux J-L. **Intérêt pronostique du dosage de la protéine S-100B sérique au décours d'un arrêt cardiaque en milieu extrahospitalier : données préliminaires françaises**. Ann Biol Clin (Paris). 2010 Feb ; 68(1) : 33–8.
4. Beaudoux j-l, Ziani s, Benabdesselam o. **la protéine s-100b : biomarqueur de diagnostic et de suivi de lésions cérébrales aiguës**. 2007 avril.
5. Biberthaler P, Linsenmeier U, Pfeifer K-J, Kroetz M, Mussack T, Kanz K-G, et al. **Serum S-100B concentration provides additional information for the indication of computed tomography in patients after minor head injury: a prospective multicenter study**. Shock. 2006 May ; 25(5) : 446–53.
6. Gonçalves C-A, Leite MC, Nardin P. **Biological and methodological features of the measurement of S100B, a putative marker of brain injury**. Clin Biochem. 2008 Jul ; 41(10-11) : 755–63.
7. Laribi S, Kansao J, Borderie D, Collet C, Deschamps P, Ababsa R, et al. **S100B blood level measurement to exclude cerebral lesions after minor head injury: the multicenter STIC-S100 French study**. Clin Chem Lab Med. 2014 Apr ; 52(4) : 527–36.
8. Bouvier D, Fournier M, Dauphin J-B, Amat F, Ughetto S, Labbé A, et al. **Serum S100B determination in the management of pediatric mild traumatic brain injury**. Clin Chem. 2012 Jul ; 58(7) : 1116–22.

9. Undén J, Romner B. **Can low serum levels of S100B predict normal CT findings after minor head injury in adults : an evidence-based review and meta-analysis.** J Head Trauma Rehabil. 2010 Aug ; 25(4) : 228–40.
10. Azoulay L. **Protéine S100 β et prise en charge des traumatismes crâniens modérés chez les enfants.** Bio trib mag. 2013 Jan 22 ; 41(1) : 19–21.
11. Zongo D, Ribéreau-Gayon R, Masson F, Laborey M, Contrand B, Salmi LR, et al. **S100-B protein as a screening tool for the early assessment of minor head injury.** Ann Emerg Med. 2012 Mar ; 59(3) : 209–18.
12. E. Jehle, P. Ray, K. Tazarourte, J.L. Beaudoux, D. Bouvier. **Intérêt du dosage sérique de la protéine S100B dans la prise en charge du traumatisme crânien léger.** SFMU et Springer-Verlag. France; 2014 ; 4 : S1-S10.
13. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, Greenlee RT, Weinmann S, Solberg LI, et al. **The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk.** JAMA Pediatrics. 2013 Aug 1 ; 167(8) : 700–7.
14. Calcagnile O, Undén L, Undén J. **Clinical validation of S100B use in management of mild head injury.** BMC Emergency Medicine. 2012 ; 12(1) : 13.
15. Tazarourte K, Macaine C, Didane H, et al (2007) **Traumatisme crânien non grave.** EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence 1-7.
16. Jehlé E, Honnart D, Grasleguen C, et al (2012) **Traumatisme crânien léger (score de Glasgow de 13 à 15) : triage, évaluation, examens complémentaires et prise en charge précoce chez le nouveau-né, l'enfant et l'adulte.** Ann Fr Med Urg 2:199-214.
17. Smits M, Dippel DW, De Haan GC, et al (2005) **External validation of the Canadian CT head rule and the New Orleans criteria for CT scanning in patients with minor head injury.** JAMA 294:1519-25.
18. gazzolo d., grutzfeld d., michetti f., toescas a., lituania m., bruschettoni m., dobrzanska a., bruschettoni p., **increased s100b in cerebrospinal fluid of infants with bacterial meningitis: relationship to brain damage and routine cerebrospinal fluid findings.** clin. chem., 2004, 50, 941-946.
19. Zongo D, Ribéreau-Gayon R, Masson F, et al (2012) **S100B protein as a screening tool for the early assessment of minor head injury.** Ann Emerg Med 59:209-18.

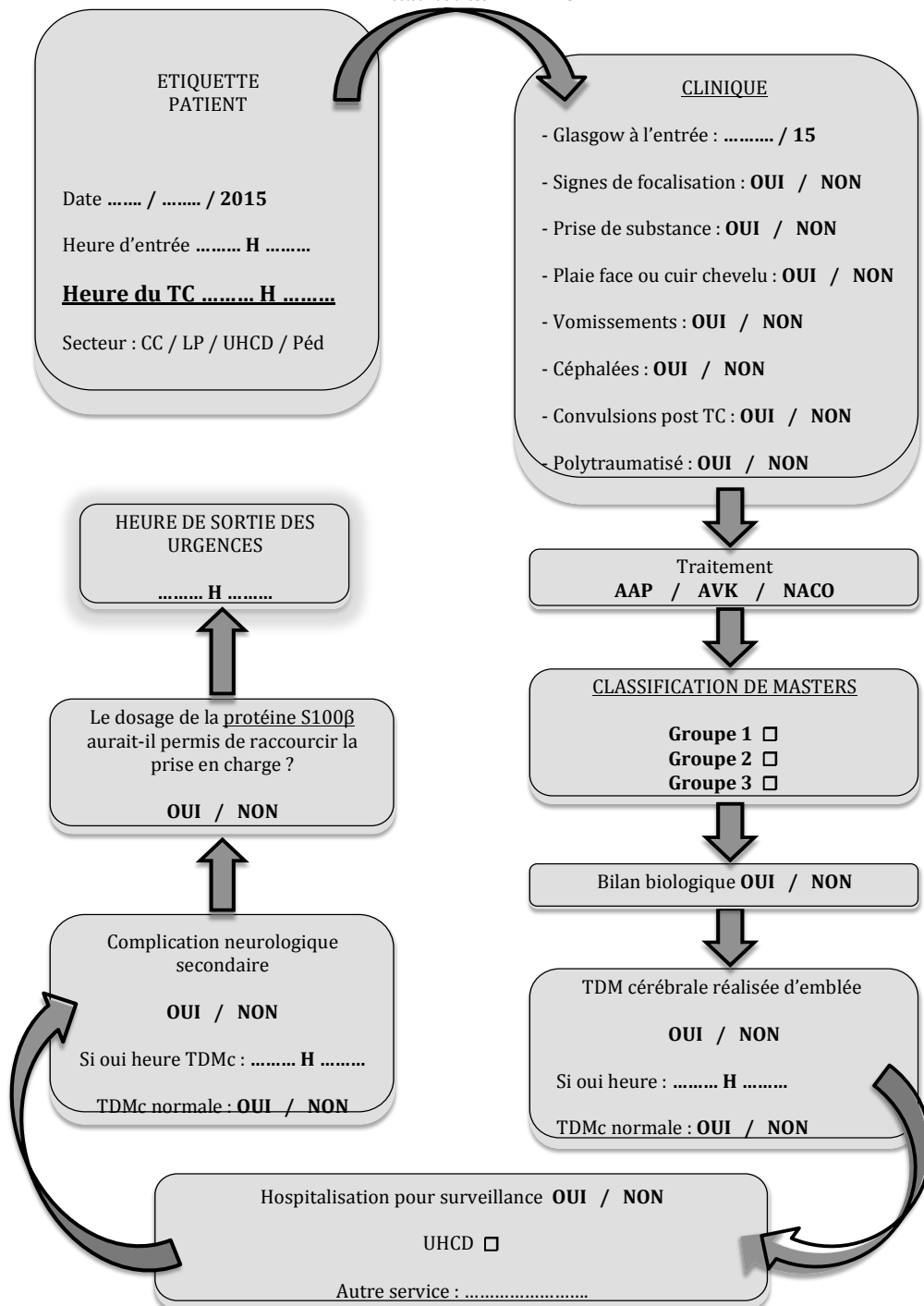
20. Calcagnile O, Undén L, Undén J (2012) **Clinical validation of S100B use in management of mild head injury**. BMC Emerg Med 12:13.
21. Masters SJ, Mc Clean PM, Arcarese JS, Brown RF, Campbell JA, Freed HA, et al. **Skull X Ray examinations after head trauma. Recommendations by a multidisciplinary panel and validation study**. N Engl J Med 1987 ; 316 : 84-91.
22. Springborg JB, Unden J, Ingebrigsten T, Romner B. **Brain injury marker S100B can reduce the use of computer tomography in minor. Head injuriessecondary publication**. Ugeskr Laeger 2009 ; 171 : 978-81.
23. Unden J, Ingebrigsten T, Romner B. **Management of minor head injuries with the help of a blood test. S100B analysis can reduce the number of CT examinations and patient admissions**. Lakartidningen 2008 ; 105 : 1846-8.
24. Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, et al (2013) **Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians**. BMJ 346:f2360.
25. Anderson RE, Hansson LO, Nilsson O, Liska J, Settergren G, Vaage J. **Increase in serum S100A1-B and S100BB during cardiac surgery arises from extracerebral sources**. Ann Thorac Surg 2001 ; 71 : 1512-7.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de recueil de données

EVALUATION DE LA PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISMES CRÂNIENS

Thèse ALEXIS WATRELOS
 Directeur de thèse : Dr DEPELCHIN



Annexe 2 : Protocole traumatisme crânien Roubaix : Prise en charge au SAU des traumatisés crâniens de l'adulte non grave avec un score de Glasgow > 13

CENTRE HOSPITALIER DE ROUBAIX	Prise en charge au SAU des traumatisés crâniens de l'adulte non grave avec Score de Glasgow >13(Masters 1et 2)	Réf. :
		Application : 01/03/2014
		Version : 1
		Page 1 sur 8

Mots-clés :

TC master 1 ou 2 / Indication du scanner cérébral et cervical

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Morisot Quentin	Interne DES médecine général	10/02/2014	
Validation	Dr C. Godesence	PH chef de service		
	Audrey Pluinage	Cadre de santé		
	Mme Dillies	Cadre de pôle		
Approbation				

Destinataires :

Services de soins	Services médico-techniques	Services administratifs	Services techniques
SAU adultes			

1/OBJECTIFS :

Uniformiser la prise en charge du traumatisé crânien non grave de l'adulte au sein des urgences selon les recommandations scientifiques existantes

2/SOURCES :

http://www.sfm.org/documents/consensus/rfe_tcl_sfm2012.pdf: Traumatisme crânien léger (score de Glasgow de 13 à 15) : triage, évaluation, examens complémentaires et prise en charge précoce chez le nouveau-né, l'enfant et l'adulte

**CENTRE
HOSPITALIER
DE ROUBAIX**

**Prise en charge au SAU des traumatisés
crâniens de l'adulte non grave avec Score
de Glasgow >13(Masters 1et 2)**

Réf. :

Application :
01/03/2014

Version : **1**

Page 2 sur 8

http://www.sfm.u.org/urgences2010/donnees/pdf/055_tazarourte.pdf: Traumatisme
crânien
et traitement anticoagulant préalable
<http://www.urgences-serveur.fr/traumatisme-cranien,101.html>

3/ APPLICATION :

3-1 Prise en charge IOA :

- Constantes d'entrée systématique pour tout TC
- pose de collier cervical rigide systématique si cinétique moyenne à élevée + installation en position allongée
- évaluation du score de Glasgow
- recueil des circonstances du TC + recherche de la notion de perte de connaissance et de vomissements
- recherche prise d'anticoagulants, AntiAgrégantsPlaquettaires,toxiques,HBCO expiré au moindre doute
- orientation selon classification de Master ci-dessous :
 - Master 1= Circuit court
 - Master 2=Lits portes
 - Master 3 : SAUV

CLASSIFICATION DE MASTERS		
Groupe 1 (risque faible)	Groupe 2 (risque modéré)	Groupe 3 (risque élevé)
G15 Patient asymptomatique Céphalalgique Sensation de vertige Hématome , plaie , contusion ou abrasion du scalp Absence de signe Groupe 2 et 3	PCI / II Amnésie post-TC Comitialité post TC Intoxication (OH / drogue) Céphalées progressives Vomissements Polytraumatisé Traumatisme sous-claviculaire Lésions faciales sévères Signe de Fracture basilaire Fracture + d'épression ou lésion pénétrante Hémophilie /AVK Personne âgée > 65ans	G13 Altération conscience (causes toxique et comitiale exclues) Signes neurologiques focaux Plaie pénétrante Embarrure

TC

3-2/Prise en charge médicale

Ce document reste la propriété du Centre Hospitalier de Roubaix et ne peut être reproduit ou transmis, par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, pour d'autres buts que l'usage du possesseur de ce document, sans la permission expresse et écrite du Centre Hospitalier ci-dessus mentionné.

**CENTRE
HOSPITALIER
DE ROUBAIX**

**Prise en charge au SAU des traumatisés
crâniens de l'adulte non grave avec Score
de Glasgow >13(Masters 1et 2)**

Réf. :
Application : 01/03/2014
Version : 1
Page 3 sur 8

3-2-1/TC classés MASTERS 1

Examen clinique : Score de Glasgow, diamètre pupillaire, examen neurologique à colliger dans le dossier médical

Questions à poser (cf tableau ci-dessus) :

- Origine du traumatisme ? Heure ? (Attention aux causes médicales ++ associées en particulier chez le sujet âgé)
- Intoxication associée (alcool, drogues, CO...) ? tout trouble de conscience ne peut être attribué à une prise de toxique qu'après avoir éliminé une lésion intracérébrale.
- ATCD, prise de traitement (anticoagulants...)
- Hémophilie ?

Eléments cliniques en faveur d'un traumatisme du rachis cervical associé= pose Collier cervical rigide +++) :

- douleur sur la ligne des apophyses épineuses, contracture para-cervicale, attitude antalgique
- suspicion atteinte d'une atteinte médullaire
- « tout traumatisme crânien à haute cinétique est un traumatisme du rachis jusqu'à preuve du contraire »

Recherche des lésions associées :

- dissection carotidienne : Douleur hémifaciale avec un Claude-Bernard-Horner, ou souffle carotidien.
- fractures du massif facial (classification de Lefort)
- fracture du plancher de l'orbite (trouble de l'oculomotricité, trouble sensitif palpébrales, douleur palpation sous orbitaire)
- fracture du rocher (otoliquorrhée, otorragie, paralysie faciale)
- fracture basilaire (hématomes péri-orbitaire et péri-auriculaire)
- Recherche de lésions sous-claviculaires : lésions thoraco-abdominales, lésions segmentaires des membres.

Suture des plaies et vérification des vaccinations

**CENTRE
HOSPITALIER
DE ROUBAIX**

**Prise en charge au SAU des traumatisés
crâniens de l'adulte non grave avec Score
de Glasgow >13(Masters 1et 2)**

Réf. :
Application : 01/03/2014
Version : 1
Page 4 sur 8

Examens paracliniques : Pour le TC masters 1, pas de TDM cérébrale . Les autres examens paracliniques dépendent des lésions associées et/ou de la cause du TC(malaise par exemple) .

3-2-2/TC classés MASTERS 2

Prise en charge identique Master 1

+

Biologie : NFS/plq, coag,iono 5, +complément selon étiologie, toxiques ou lésions associées

+

Imagerie cérébrale au cas par cas

3-2-3/ IMAGERIE cérébrale et rachidienne

Pas d'indication de radiographie de crâne

Facteurs de risque devant faire réaliser un scanner cérébral immédiatement ou au cours de la surveillance

- Déficit neurologique focalisé ou confusion.
- Amnésie des faits de plus de 30 minutes avant le traumatisme (amnésie rétrograde)
- GCS inférieur à 15 à 2 heures du traumatisme
- Suspicion de fracture ouverte du crâne ou d'embarrure
- Tout signe de fracture de la base du crâne (hémotympan, échymose périorbitaire bilatérale), otorrhée ou rhinorrhée de liquide cérébrospinal.
- Plus d'un épisode de vomissement chez l'adulte
- Convulsions post-traumatique
- Patient sous Anticoagulant dose curative, ou intoxication éthylique :
 - TC avec PCI +Anticoagulant= scanner cérébral
 - TC à Moyenne et Haute cinétique+ anticoagulant et/ou intoxication éthylique = scanner cérébral
 - TC à basse cinétique + anticoagulants et/ou intoxication éthylique : Evaluer intérêt TDM cérébrale à 6h, et au terme de la surveillance en hospitalisation.

**CENTRE
HOSPITALIER
DE ROUBAIX**

**Prise en charge au SAU des traumatisés
crâniens de l'adulte non grave avec Score
de Glasgow >13 (Masters 1 et 2)**

Réf. :
Application : 01/03/2014
Version : 1
Page 5 sur 8

Facteurs devant faire réaliser une imagerie cervicale (radiographies standard complétées au moindre doute ou si discordance radio-clinique par TDM) :

- Patients incapables d'effectuer une rotation active du cou à 45° (en dehors de contre-indication à cette manœuvre *)
 - Douleur ou contracture cervicale chez un patient de plus de 65 ans.
 - Traumatisme à risque : chute de plus de 1 m ou cinq marches d'escalier, impact axial sur la tête (plongeon), collision à haute énergie.
- *Il n'y a pas lieu de réaliser un test de grossesse chez les femmes à risques avant le scanner si l'indication est pertinente.*

3-3/ ORIENTATION du patient :

Hospitalisation ou RAD avec surveillance par proches ?_

Critères d'hospitalisation d'un traumatisme crânien léger :

- Patient présentant des anomalies tomodensitométriques récentes significatives
- Patient n'ayant pas retrouvé un GCS à 15 après la TDM, quel qu'en soit le résultat
- Impossibilité de réaliser la TDM cérébrale malgré son indication : indisponibilité du scanner, patient transitoirement non coopérant.
- Persistance de vomissements et/ou de céphalées importantes
- Patient sous **AVK, AAP et autres anticoagulants**
- **Intoxication éthylique**, médicamenteuses, autres...associées
- Suspicion de maltraitance
- Autres motifs à la discrétion du médecin : isolement social, **surveillance non fiable** etc.

Retour à domicile :

S'assurer d'une surveillance possible par un proche durant les 24 h qui suivent et remettre la feuille de surveillance (annexe A)
Prendre en compte les problèmes sociaux associés et le grand âge du patient avant retour à domicile.

Si une suture a été réalisée, penser à l'ordonnance d'ablation des fils par une IDE, la fiche de surveillance des plaies suturées et le certificat de vaccination si VAT réalisée aux urgences.

Modalité de surveillance en Hospitalisation :

- Orientation en UHCD

**CENTRE
HOSPITALIER
DE ROUBAIX**

**Prise en charge au SAU des traumatisés
crâniens de l'adulte non grave avec Score
de Glasgow >13 (Masters 1 et 2)**

Réf. :
Application : 01/03/2014
Version : 1
Page 6 sur 8

- Les données d'observation sont : GCS, taille et réactivité pupillaires, motricité des membres, fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, pression artérielle, température, saturation en O₂ du sang
- Toutes les 30min pendant 2h, puis toutes les heures pendant 4h, puis toutes les 2h.
- Surveillance minimale de 12 heures si surveillance indiquée, puis prolongée selon état clinique du patient ou selon lésions associées..
- Si un patient présentant un GCS à 15 se dégrade à un moment quelconque après la période initiale de deux heures, la surveillance doit reprendre toutes les demi-heures et suivre le programme initial. Une réévaluation médicale est nécessaire et un contrôle TDM doit être envisagé.

3-4/ thérapeutique spécifique

Rappel des ACSOS

ACSOS Agression Cérébrale Secondaire Origine Systémique	ETIOLOGIE
HYPOTENSION ARTERIELLE (PAS < 90mm hg)	Hémorragie Atteinte médullaire Sédation excessive Insuffisance cardiaque
HYPOXEMIE (Pao ₂ < 60 mm hg)	Hypoventilation (trouble de la commande) Traumatisme thoracique Inhalation bronchique Obstruction des voies aériennes
HYPERCAPNIE (PaCo ₂ > 45 mm hg)	Hypoventilation alvéolaire
HYPOCAPNIE (PaCO ₂ < 35 mm hg)	Hyperventilation spontanée ou induite
ANEMIE (Hte < 30 %)	Saignement interne ou extérieurement (traumatisme associé, plaie du scalp...)
HYPERTENSION ARTERIELLE	Douleur (insuffisance analgésique / de sédation)
HYPERTHERMIE (T ° > 38 °)	Hypermétabolisme Réponse au stress Infections
HYPERGLYCEMIE (> 12 mmol)	Perfusion de SG Réponse au stress

- Pose VVP avec SS Isotonique 500cc sur 24h
- Maintient d'une **PAM>90mmHg** (PAM = (PAS +2xPAD)/3), pour garder une PPC >70mmHg (PPC = PAM - PIC) : remplissage +/- drogues vaso-actives.
- Lutte contre hyperthermie : Antipyrétiques IV.

**CENTRE
HOSPITALIER
DE ROUBAIX**

**Prise en charge au SAU des traumatisés
crâniens de l'adulte non grave avec Score
de Glasgow >13(Masters 1et 2)**

Réf. :

Application :
01/03/2014

Version : **1**

Page 7 sur 8

- Lutte contre hyperglycémie et hypoglycémie : pas de G5%, SG 10% si hypoglycémie (+/- protocole Insuline rapide.)
- Maintient d'une SaO2 >95% : Oxygénothérapie.
- Lutte contre anémie : Transfusion de CG si Hb<8 g/dl ou Ht<30%
- Traitement de l'agitation et des crises convulsives post-TC
- Traitement de la douleur

SERMENT D'HIPPOCRATE

Je jure par Apollon médecin, par Asclépios, par Hygie et Panacée, par tous les dieux et toutes les déesses, les prenant à témoin, de remplir, selon ma capacité et mon jugement, ce serment et ce contrat; de considérer d'abord mon maître en cet art à l'égal de mes propres parents; de mettre à sa disposition des subsides et, s'il est dans le besoin, de lui transmettre une part de mes biens; de considérer sa descendance à l'égal de mes frères, et de leur enseigner cet art, s'ils désirent l'apprendre, sans salaire ni contrat; de transmettre, les préceptes, des leçons orales et le reste de l'enseignement à mes fils, à ceux de mon maître, et aux disciples liés par un contrat et un serment, suivant la loi médicale, mais à nul autre.

J'utiliserai le régime pour l'utilité des malades, suivant mon pouvoir et mon jugement; mais si c'est pour leur perte ou pour une injustice à leur égard, je jure d'y faire obstacle. Je ne remettrai à personne une drogue mortelle si on me la demande, ni ne prendrai l'initiative d'une telle suggestion. De même, je ne remettrai pas non plus à une femme un pessaire abortif. C'est dans la pureté et la piété que je passerai ma vie et exercerai mon art. Je n'inciserai pas non plus les malades atteints de lithiase, mais je laisserai cela aux hommes spécialistes de cette intervention. Dans toutes les maisons où je dois entrer, je pénétrerai pour l'utilité des malades, me tenant à l'écart de toute injustice volontaire, de tout acte corrompeur en général, et en particulier des relations amoureuses avec les femmes ou les hommes, libres ou esclaves. Tout ce que je verrai ou entendrai au cours du traitement, ou même en dehors du traitement, concernant la vie des gens, si cela ne doit jamais être répété au-dehors, je le tairai, considérant que de telles choses sont secrètes.

Eh bien donc, si j'exécute ce serment et ne l'enfreins pas, qu'il me soit donné de jouir de ma vie et de mon art, honoré de tous les hommes pour l'éternité. En revanche, si je le viole et que je me parjure, que ce soit le contraire.

AUTEUR : Nom : WATRELOS

Prénom : ALEXIS

Date de Soutenance : 23 Octobre 2015

Titre de la Thèse : Optimisation des pratiques cliniques, radiologiques et biologiques dans la prise en charge des traumatisés crâniens au sein d'un service d'urgence

Thèse - Médecine - Lille 2015

Cadre de classement : Médecine d'urgence

DES + spécialité : Médecine générale

Mots-clés : traumatisme crânien, radioexposition, protéine S100Béta, TDM cérébrale, urgences, biomarqueur.

Contexte : les services d'urgences sont confrontés quotidiennement à la prise en charge du patient traumatisé crânien de sévérité variable, nous devons dans l'intérêt de nos patients améliorer et optimiser nos prises en charge afin de diminuer l'impact à court et long terme de nos pratiques cliniques et thérapeutiques.

Méthode : Enquête observationnelle, rétrospective et monocentrique réalisée aux urgences du Centre Hospitalier de Roubaix de avril à juillet 2015 sur 133 patients adultes et 55 enfants. Une feuille de données par patient pré-remplie était complétée par le médecin afin de renseigner les principaux horaires, les signes cliniques de gravité, le groupe Masters et l'orientation du patient. La tomodensitométrie cérébrale était faite sans injection de produit de contraste sur des machines multibarettes. L'intérêt de l'ajout à notre pratique de la protéine S100béta était évalué par rapport aux données de la science.

Résultats : Nos patients avaient un âge médian de 46 ans pour les adultes, de 4 ans pour les enfants et étaient hospitalisés respectivement en moyenne 1h10 et 41 minutes après le TC. 44 % (n=59) des adultes ont été hospitalisés en UHCD et sont retournés à domicile ensuite sans complication avec une durée médiane d'hospitalisation de 7h52 et 49 % (n=65) sont sortis directement sans hospitalisation. Chez les enfants, 9 % (n=5) ont été hospitalisés en MCO avec une durée médiane de 2h34, contre 91 % (n=50) sortis directement. Chez les adultes 37 % de la population a bénéficié d'une TDMc et 92 % étaient normales (n=46).

Conclusion : La protéine S100Béta, avec une valeur cut-off de 0,10 µg/L, en dosage de routine chez nos patients hospitalisés aux urgences de l'hôpital de Roubaix, dans les 3 heures après le TC, réduirait de 33 % le nombre de TDM cérébrales ainsi que l'exposition aux radiations. Cela permettrait également une diminution du temps de passage aux urgences et réduirait le coût total de prise en charge.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur PRUVO Jean-Pierre

Assesseurs : Monsieur le Professeur WIEL Eric, Monsieur le Docteur MABOUDOU Patrice

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur DEPELCHIN Antoine