



HAL
open science

Intérêt d'une tomodensitométrie corps entier systématique chez les patients traumatisés graves stables selon les critères de Vittel

Édouard Laville

► **To cite this version:**

Édouard Laville. Intérêt d'une tomodensitométrie corps entier systématique chez les patients traumatisés graves stables selon les critères de Vittel. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02374071

HAL Id: dumas-02374071

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02374071>

Submitted on 21 Nov 2019

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.

UNIVERSITE DE BORDEAUX
UFR DES SCIENCES MEDICALES

Année 2019

Thèse N°192

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 30 octobre 2019 par

Edouard LAVILLE

Né le 09 mai 1991, au Havre (76)

**INTERET D'UNE TOMODENSITOMETRIE CORPS ENTIER SYSTEMATIQUE
CHEZ LES PATIENTS TRAUMATISES GRAVES STABLES SELON LES
CRITERES DE VITTEL**

Directrice de thèse

Madame le Docteur Lynda EL MZABI

Président du Jury : Monsieur Le Professeur N. GRENIER.

Membres :

Monsieur le Professeur Philippe REVEL, rapporteur de thèse ;

Monsieur le Professeur Michel GALINSKI ;

Madame le Docteur Juliane BOSC ;

Madame le Docteur Lynda EL MZABI, directrice de thèse.

SOMMAIRE

Remerciements	3
Liste des abréviations	6
Résumé	8
Résumé en anglais	9
Introduction	10
Matériel et méthodes	13
Résultats	16
Discussion	27
Conclusion	32
Bibliographie	33
Annexes	36
Serment d'Hippocrate	37

Remerciements

À Monsieur le Professeur Nicolas GRENIER

Vous me faites l'honneur de présider ce jury et de juger mon travail de thèse, je vous en remercie. Veuillez trouver ici le témoignage de mon profond respect et de ma sincère gratitude.

À Monsieur le Professeur Philippe REVEL

Merci pour votre enseignement et votre implication dans cette formation de DESC de médecine d'urgences qui me passionne. Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail de thèse et d'avoir effectué le rapport.

À Monsieur le Professeur Michel GALINSKI

Votre aide concernant l'analyse statistique a été primordiale dans mon étude ainsi que les discussions concernant l'appréhension du sujet. Vous nous accompagnez et participez dans notre formation d'urgentistes. Veuillez accepter mes remerciements pour ce travail et le jugement de mon travail de thèse.

À Madame le Docteur Lynda EL MZABI

Merci de m'avoir accompagné dans ce projet depuis le début. Tu as su aussi bien m'encadrer dans ma formation médicale au cours de mon internat que dans la rédaction de cette thèse. Tu as toujours été disponible pour me conseiller ou simplement me motiver régulièrement. Je suis ravi de pouvoir continuer à travailler avec toi.

À Madame le Docteur Juliane BOSC

Tu m'a toujours motivé dans ce projet et été disponible pour me former. Merci pour ton soutien et ton énergie quotidienne débordante. C'est un plaisir de commencer mon aventure aux urgences à tes côtés.

À Monsieur le Docteur Jean FABRE

Merci pour ton aide précieuse pour la réalisation de cette thèse. J'ai apprécié ta disponibilité et gentillesse.

À Monsieur le Docteur Pascal BISSOLOKELE MATOUNDO

Vous m'avez soutenu dans ma démarche de DESC de médecine d'urgences ainsi que dans la suggestion de ce sujet, je vous en remercie.

À Monsieur Claude DUGENE

Merci pour votre disponibilité et votre aide lors de l'inclusion des patients.

À mes chers parents

Je vous dois beaucoup, merci pour votre amour, votre disponibilité, votre soutien au long de mes études et de mes projets a toujours été précieux. Les valeurs que vous m'avez transmises guideront quotidiennement ma pratique.

À mon frère, Pierre, merci pour ta précise relecture typographique et surtout pour ta présence le long de ces années, notre complicité et nos moments partagés.

À mes cousins et à toute ma grande famille, votre entourage a toujours été très important, merci.

À mes amis du Havre, malgré parfois les kilomètres et les décalages horaires nous savons garder contact et toujours nous retrouver.

Aux amis de Rouen, avec vous j'ai vécu des années inoubliables, au travers des stages et de la vie rouennaise mais surtout du « toujours plus » pour des WE, des vacances et des voyages du bout du monde au fin fond de la Normandie.

À tous mes coloc' qui ont rempli le quotidien de bonne humeur, de joie de vivre et de moments magiques. Particulièrement à « 6 » et à Brej' pour ces trois années folles et votre amitié. À tous ceux qui ont fait de la Chaudière, du Manoir, de la Casa, de la Basse-cour et de la dernière des colocs uniques.

À mes co-internes et aux équipes soignantes qui ont fait de tous ces semestres de belles aventures et de belles rencontres. Merci tout particulièrement à Anne-Lorraine, à Alexandre et aux Villeneuvois pour votre humour et votre présence, ce premier semestre grâce à vous a été génial.

À Noémie, merci pour ton soutien, ta rencontre est un vrai bonheur et me ravit. À nos projets futurs.

Liste des abréviations

AAP : anti-agrégant plaquettaire

ACS-COT : *American College Of Surgeons -Committee On Trauma*

AOD : anticoagulants oraux directs

AVK : anti-vitamine k

AVP : accident de la voie publique

CIM : classification internationale des maladies

DS : déviation standard

EN : échelle numérique de la douleur

FC : fréquence cardiaque

GSC : score de coma de Glasgow

IC : intervalle de confiance

IQR : *interquartile range*

ISS : *injury severity score*

HED : hématome extra dural

HSD : hématome sous dural

MGAP (score) : mécanisme, glasgow, âge, pression artérielle

PAS : pression artérielle systolique

PAD : pression artérielle diastolique

PL : poids lourd

QSOFA : *Quick Sequential Organ Failure Assessment*

SCE : scanner corps entier

SpO2 : saturation pulsée en oxygène

SAU : service d'accueil des urgences

SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation

TDM : tomodensitométrie

VL : véhicule léger

VSAV : véhicule de secours et d'assistance aux victimes

Résumé

Introduction : Le bilan lésionnel des traumatisés sévères stables comprend en général une imagerie par scanner corps entier (SCE). Cette stratégie a montré une diminution de la mortalité en ne méconnaissant pas des lésions peu ou pauci-symptomatiques. Son indication est en général aidée par les critères de Vittel, lesquels lorsqu'ils sont présents, signent la gravité du traumatisme. Ces critères élaborés initialement pour le triage manquent de pertinence pour la réalisation de l'imagerie. L'objectif principal de l'étude était d'évaluer rétrospectivement le nombre de patients présentant des lésions décelées à la tomodensitométrie (TDM) chez les traumatisés sévères stables définis par les critères de Vittel. Nous souhaitons également étayer les sous critères cinétiques (déformation du véhicule, vitesse estimée, absence de casque, absence de ceinture) ainsi que d'autres critères extérieurs pris en compte dans la pratique tels que la désincarcération, le déclenchement des airbags, la vitesse chiffrée ou la présence de tonneaux justifiant la réalisation d'un scanner corps entier.

Méthode : Notre étude observationnelle rétrospective s'est déroulée aux urgences du centre hospitalier de Dax de juin 2017 à décembre 2018. Les patients traumatisés graves stables ayant bénéficié d'un scanner corps entier étaient inclus. Un médecin a relevé *a posteriori* les données générales, cinétiques, cliniques et les résultats de l'imagerie. La saisie des données a été réalisée grâce au logiciel Excel (Microsoft) et les calculs statistiques ont été obtenus avec le logiciel SPSS 17.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA).

Résultats : 103 patients ont été inclus. L'âge moyen était de 43 ans (± 19), 37% étaient des femmes. Les accidents de la voie publique (AVP) représentaient 74,7% des traumatismes. Le scanner corps entier retrouvait au moins une lésion pour 61% des patients (hors lésions périphériques). Le délai d'obtention des scanners corps entier avec au moins une anomalie était significativement plus court ($p < 0,005$) avec en moyenne de 76,7 minutes ($\pm 85,5$).

Conclusion : La fréquence et la gravité des lésions retrouvées justifie la réalisation d'imagerie par tomodensitométrie chez les patients traumatisés graves stables. La précision des sous critères cinétiques de Vittel permettrait d'augmenter la pertinence des SCE en limitant le nombre d'exams non nécessaires.

Discipline : Médecine

Mots-clés : traumatisé sévère ; scanner corps entier ; triage ; Critères de Vittel

Université de Bordeaux, 146 rue Léo Saignat 33076 Bordeaux Cedex

Résumé en anglais

Interest of systematic whole body scanner in severely traumatized patients who are stable according to Vittel kinetic criteria.

Introduction: The injury assessment of severe stable trauma patients generally includes whole body CT imaging. This strategy has shown a decrease in mortality by not ignoring lesions that are not very symptomatic. Its indication is generally helped by Vittel's criteria, which when present indicate the severity of the trauma. These criteria initially developed for triage are not relevant enough for imaging. The main objective of the study was to retrospectively assess the number of patients with lesions detected with CT scans in severe stable trauma patients. We also wanted to support the kinetic sub-criteria (vehicle deformation, estimated speed, absence of a helmet, absence of a belt) as well as other external criteria taken into account in practice such as extrication, airbag activation, velocity or the presence of barrels justifying the use of a whole body scanner

Method: Our retrospective observational study was conducted in the emergency department of the Dax Hospital Center from June 2017 to December 2018. Stable severe traumatized patients who received a whole body scanner were included. A doctor subsequently recorded the general, kinetic, clinical and CT imaging data and results. Data entry was carried out using Excel software (Microsoft) and statistical calculations using SPSS 17.0 software (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA)

Results: 103 patients were included. The average age was 43 years (+/- 19), 37% were women. Road accidents accounted for 74.7% of all injuries. The whole body scanner found at least one lesion in 61% of patients (excluding peripheral lesions). The time to obtain whole body scans with at least one anomaly was significantly shorter ($p < 0.005$) with an average of 76.7 minutes (+/- 85.5).

Conclusion: The frequency and severity of the injuries found warrant CT imaging in stable severe trauma patients. The accuracy of Vittel's kinetic subcriteria would increase the relevance of the review.

Introduction

Le traumatisé sévère est un patient ayant subi un traumatisme violent qui est susceptible de présenter des lésions graves, parfois pauci-symptomatiques, pouvant mettre en jeu le pronostic vital (1).

Les traumatisés sévères regroupent deux grandes catégories : les accidents de la voie publique 80 à 90% et les accidents de la vie courante 10 à 20% (2). En 2017 il y a eu 76840 victimes d'accident de la voie publique dont 38% hospitalisées. La stratégie diagnostique et thérapeutique est un véritable enjeu de santé publique, elle est motivée par une mortalité élevée de 50 % lors de la première heure et par le risque d'handicap sévère au décours. Cette morbi-mortalité sévère justifie la prise en charge pré-hospitalière régulière par le SAMU qui effectue un triage par l'évaluation initiale et l'orientation vers le centre hospitalier adapté(3).

La notion de triage des patients et de *trauma centers* provient de l'organisation américaine. Il existe différents niveaux de centres hospitaliers hiérarchisés selon les plateaux techniques et spécialistes disponibles, en annexe 1 figure l'organisation des centres selon les ressources dans le Réseau nord alpin des urgences. L'étude FIRST a montré un plus faible risque de décès quand les traumatisés sévères sont pris en charge dans un *trauma center* (4).

Le triage des patients consiste via des scores (ISS, MGAP) et des algorithmes comme celui de l'ACS-COT (5), à orienter le patient selon le degré de gravité au bon endroit au bon moment. Le sous-triage peut se définir selon l'ACS-COT comme un patient sévèrement traumatisé pris en charge dans un centre autre que de niveau 1 (centre de référence disposant du maximum de ressources) et décédé de mort évitable. Il peut être défini également par des patients sévèrement traumatisés et orientés vers un centre non référent. On estime aux États-Unis, un taux de sous triage de 1% pour la première définition et de 5% pour la seconde (5). Le sur-triage est le fait d'orienter des patients non sévères vers des centres de référence causant une problématique de coûts et de gestion des moyens.

En France, le système pré-hospitalier s'organise différemment de celui des américains. La gravité des patients traumatisés en pré-hospitalier s'évalue via les critères de Vittel permettant le triage (3) des patients. Ces critères ont été proposés en 2002 au congrès des SAMU de Vittel. Ils sont issus de l'algorithme de l'American College of Surgeons et adaptés à la présence d'une réanimation pré-hospitalière. Ils regroupent plusieurs catégories de variables (annexe 2) : physiologiques, cinétiques, anatomiques, réanimation pré-hospitalière et les antécédents du patient. La présence d'un de ces critères hormis le terrain suffit à définir un patient comme traumatisé grave et permet son orientation vers le *trauma center* (annexe 2) en évitant ainsi le sous triage des patients. Badaud et al en

2012 a voulu évaluer l'intérêt de la prise en compte de ces critères en complément de l'examen clinique pour la réalisation de scanners corps entier dans le bilan lésionnel des patients traumatisés sévères. En effet, avec l'examen clinique seul, 15% des lésions n'auraient pas été diagnostiquées (6). Pour Cotte et al en 2015 (7), le nombre de lésions viscérales non suspectées serait de 28,6% et serait donc supérieur au taux de Badaud et al. Néanmoins, avec ces critères le nombre de scanners a été considérablement augmenté. Leur performance dans le triage des patients traumatisés a été évaluée en 2014 par Hamada et al (8). Les critères de Vittel sont efficaces pour éviter le sous triage mais entraînent un sur-triage important. Afin de répondre à ces problématiques il apparaît nécessaire d'affiner les critères cinétiques. Le critère « appréciation globale » est le plus vaste et regroupe plusieurs sous critères. La réalisation de tonneaux, la désincarcération ou le déclenchement des airbags apparaissent comme des éléments de cinétiques notables. Ils sont pris en compte dans la pratique mais n'apparaissent pas dans les critères de Vittel.

Le bilan lésionnel est réalisé par des examens d'imagerie. Les patients instables bénéficieront d'un bilan radiographique et échographique type FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) au lit en salle de déchocage afin de déterminer rapidement l'origine de la défaillance, le bilan lésionnel exhaustif viendra en deuxième position après stabilisation par une chirurgie d'hémostase ou une radio-embolisation.

Ils sont définis par stables s'ils ne présentent pas de défaillance hémodynamique, respiratoire ou neurologique. Pour les patients traumatisés sévères stables, la réalisation d'un scanner corps entier est indiquée en première intention. L'attitude à réaliser un scanner corps entier systématiquement se justifie par le fait que 12% des polytraumatisés qui décèdent ont, soit une indication chirurgicale non posée, soit une lésion passée inaperçue à l'examen clinique (9,10).

Un patient considéré comme grave par des éléments de cinétique ou sur l'appréciation globale du traumatisme en l'absence même de symptomatologie bénéficiera d'un scanner corps entier. Ce bilan exhaustif porté parfois par excès engendre une irradiation du patient et un coût médico-économique non négligeable, sa pratique reste donc discutée. Différentes études ont évalué la valeur prédictive négative de l'examen clinique ou la concordance entre l'examen clinique et les lésions scannographiques (11 ; 12). Ces études retiennent la nécessité de réaliser le *body scanner*. En effet l'examen clinique semble insuffisant pour poser l'indication d'un SCE, il est particulièrement mis en défaut pour les traumatismes abdominaux (13).

L'approche segmentaire est la réalisation d'un scanner limité à une région anatomique, celle-ci ne modifierait pas la mortalité (14) mais aboutirait à un sous diagnostic de plusieurs lésions. De plus cette stratégie semblerait efficace pour limiter le nombre d'examens ainsi que l'irradiation reçue d'environ 20mSV (15;16). La notion d'irradiation

doit rester présente chez le prescripteur puisque 2% des cancers aux Etats unis seraient radio-induits (17).

Le but de notre travail était de caractériser de manière rétrospective les patients traumatisés sévères stables ayant bénéficié d'un scanner corps entier aux urgences de Dax. Nous nous sommes intéressés aux seuls critères cinétiques de Vittel, nous avons ainsi exclu les patients présentant déjà un autre critère de gravité comme une défaillance hémodynamique, neurologique ou respiratoire (variables physiologiques de Vittel) ou par la présence de gestes de réanimation pré hospitalière (ventilation invasive, remplissage >1000mL, amines, pantalon anti-choc).

Notre objectif principal était d'évaluer rétrospectivement le nombre de patient présentant une lésion décelée au SCE chez les traumatisés sévères stables. Nos objectifs secondaires étaient de préciser les lésions scannographiques retrouvées, de préciser si d'autres éléments de cinétique comme la désincarcération, le déclenchement des airbags, la vitesse chiffrée ou la présence de tonneaux pouvaient être corrélés à des lésions.

Matériel et méthodes

1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective monocentrique sur la période de juin 2017 à décembre 2018 aux urgences du centre hospitalier de Dax chez les patients ayant bénéficié d'un scanner corps entier pour un traumatisme sévère.

2. Objectifs de l'étude

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer rétrospectivement le nombre de patients présentant des lésions décelées à la TDM chez les traumatisés sévères stables.

Les objectifs secondaires étaient de déterminer les facteurs prédictifs d'anomalie au scanner, de répertorier les sous critères cinétiques.

3. Critères d'inclusion et d'exclusion

Étaient inclus dans l'étude les patients stables ayant bénéficié d'un SCE, suite à traumatisme sévère tel un AVP ou une chute.

Nous avons exclus les patients qui présentaient :

- un critère physiologique de gravité selon les critères de Vittel : score de Glasgow strictement inférieur à 13, PAS inférieure à 90mmHg, saturation inférieure à 90% ;
- un critère de réanimation pré-hospitalière selon les critères de Vittel : une ventilation assistée, un remplissage >1000mL de colloïdes, l'usage d'amines, l'usage d'un pantalon anti-choc ;
- un âge inférieur à 18 ans.

4. Extraction des données

L'ensemble des patients ayant bénéficié d'un SCE prescrit par les urgences a été recueilli auprès du service de radiologie suite à la recherche du terme *body scanner*.

Les données ont été collectées à partir du logiciel PlusLit Version 2K18.10. Pour les patients ayant bénéficié d'une prise en charge pré-hospitalière médicalisée, les données ont été saisies depuis les fiches d'intervention du SMUR.

Nous avons collecté des données intrinsèques aux patients :

- démographie : âge, sexe ;
- antécédents : cardio-vasculaire, respiratoire, métabolique, psychiatrique ;
- traitements de fond : notamment anti-agrégants plaquettaires, anticoagulants, psychotropes.

Par ailleurs, les données relevant du séjour hospitalier ont été recueillies :

- date et heure d'admission dans le service ;
- moyen d'admission dans le service.

Nous avons recensé les données concernant l'accident :

- type de véhicule, type d'obstacle ;
- les critères de vittel : présence d'une éjection, présence d'un passager décédé, la hauteur d'une chute, présence d'un victime projetée ou écrasée, une déformation importante du véhicule, une cinétique élevée, l'absence de ceinture de sécurité, l'absence de casque ;
- la notion d'une désincarcération, la latéralité de l'impact, la présence de tonneaux, le déclenchement des airbags.

Les éléments concernant la prise en charge préhospitalière :

- les variables physiologiques : pression artérielle, fréquence cardiaque, saturation, débit d'oxygène, score de glasgow, EN, les hémocues, la glycémie ;
- les thérapeutiques réalisées : remplissage vasculaire, titration morphinique, midazolam, kétamine, transfusion, anti-fibrinolytique et geste de réduction de fracture.

Les données de l'examen clinique ont été recueillies :

- les variables physiologiques : pression artérielle, fréquence cardiaque, saturation, débit d'oxygène, score de glasgow, EN, la glycémie, la température ;
- les plaintes exprimées et les données de l'examen clinique : cardiologique, pulmonaire, abdominale, neurologique, orthopédique, ORL.

Nous avons recueilli les données para cliniques :

- l'alcoolémie positive ou la prise de toxiques ;
- le calcul du score du QSOFA ;
- la réalisation d'une FAST Echo ;
- le temps de réalisation de la TDM après l'arrivée dans le service ;
- les résultats du TDM aux étages : crânien, cervical, thoracique, abdominal, osseux avec le type de lésion retrouvé pour chaque étage.

Enfin les données concernant la prise en charge immédiate et l'orientation :

- prise en charge chirurgicale, embolisation, retour à domicile, hospitalisation dans un service, hospitalisation en soins intensifs et réanimation ;
- durée d'hospitalisation.

5. Aspects éthiques

L'ensemble des données a été extrait de façon anonyme du logiciel PlusLit et des feuilles SMUR.

6. Analyse statistique

Les variables quantitatives de distribution normale ont été représentées par leur moyenne et déviation standard (DS), celles qui ne l'étaient pas par leur médiane et les percentiles 25 et 75 (écart interquartile). Les premières étaient comparées avec un test de Student et les secondes par un test non paramétrique de Mann-Whitney.

Les variables qualitatives étaient représentées par leur pourcentage et leur intervalle de confiance à 95% (IC95) et étaient comparées avec un test du χ^2 , un test corrigé de Yates ou bien un test de Fisher si indiqué.

La normalité de la distribution était vérifiée par le test de Kolmogorov-Smirnov

La saisie des données a été réalisée grâce au logiciel Excel (Microsoft) et les calculs statistiques ont été réalisés avec le logiciel SPSS 17.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA)

Résultats

1.1 Description des données

Sur la période d'analyse de juin 2017 à décembre 2018, nous avons recensé 128 scanners corps entiers.

L'étude a finalement porté sur 103 patients après application des critères d'exclusion.

1.2 Caractéristiques de la population

Les caractéristiques de la population sont décrites dans le tableau 1. L'âge moyen de la population était de 43 ans (+/- 19 ans).

La population est principalement masculine avec un *sexe ratio* de 37%. Les patients ont principalement consulté en période diurne pour 70% d'entre eux.

7 patients avaient un traitement anti-agrégant plaquettaire (6,8%) et 2 un traitement anticoagulant (1,9%). 6 patients (5,8%) déclaraient prendre un traitement psycho-actif (antidépresseurs ou benzodiazépines).

16 patients (15,5%) étaient alcoolisés avec une alcoolémie médiane à 2,1g/L.

Tableau 1 : Caractéristiques de la population - Facteurs intrinsèques aux patients		
		n=103
AGE, ans	Moyenne (DS)	43 (19)
	Extrêmes	18 - 95
Sexe ratio, F - n (%)		38 (37%)
Age, ans Moy (DS)	F	46 (21%)
	M	41 (17%)
Antécédents, n (%)	Cardiovasculaire	21 (20%)
	Respiratoire	10 (10%)
	Métabolique	9 (9%)
	Psychiatrique	11 (11%)
	Autres	17 (16%)
Traitements, n (%)	AAP	7 (6,8%)
	AVK/AOD	2 (1,9%)
	Psychotropes	6 (5,8%)
	Hypotenseurs	21 (20%)
	Antalgiques opioïdes	3 (2,9%)

1.3 Description de la nature des accidents et des victimes

La [figure 1](#) représente la nature des différents accidents. Nous avons recensé 77 AVP (74,7%), 25 (24,3%) chutes et un écrasement suite à l'écroulement d'un mur. Parmi ces traumatismes 3 étaient liés à une tentative de suicide.

La [figure 2](#) représente les modalités de traumatisme des victimes. Les AVP représentent 74,7% des traumatismes, parmi eux il y avait 45 VL et 18 deux roues. Le principal obstacle dans les accidents concernait une collision contre un VL (29 (37,7%) patients) comme rapporté dans le [tableau 2](#).

Parmi les 25 chutes, seulement 3 avaient une hauteur supérieure ou égale à 6 mètres (12%), 2 hauteurs étaient inconnues.

Figure 1 - Nature des accidents

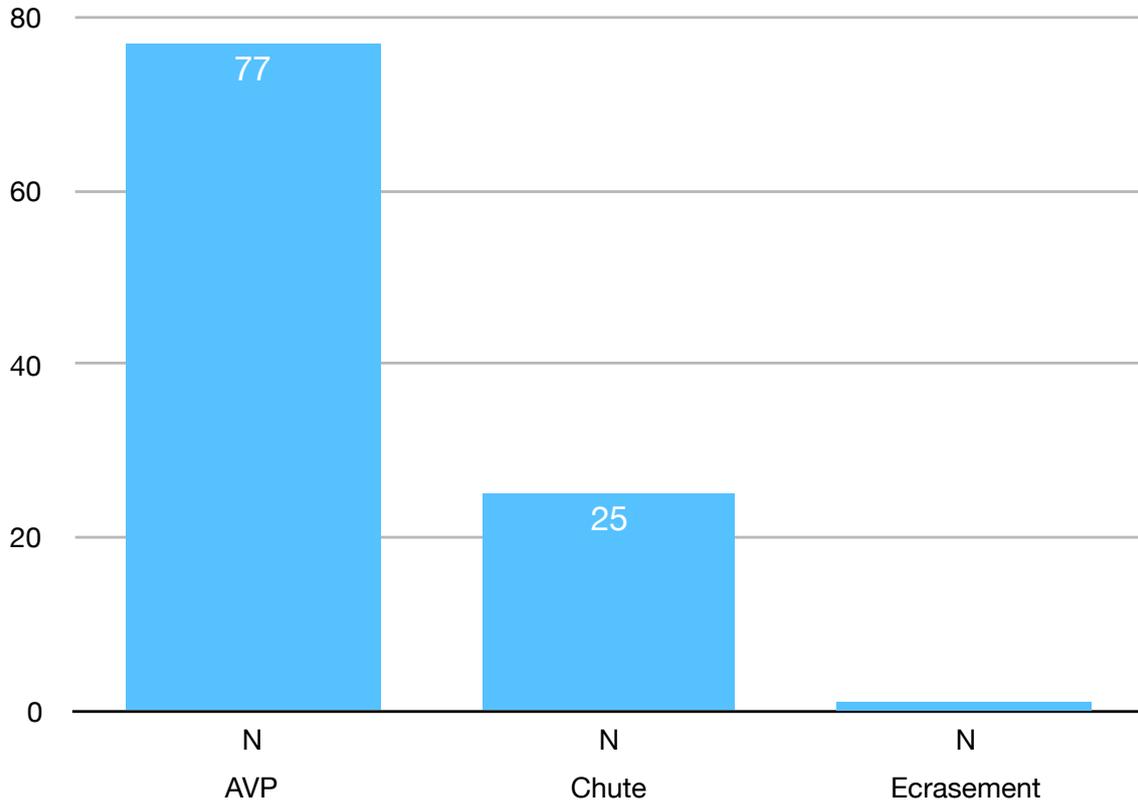


Figure 2 : Représentation du type d'accident

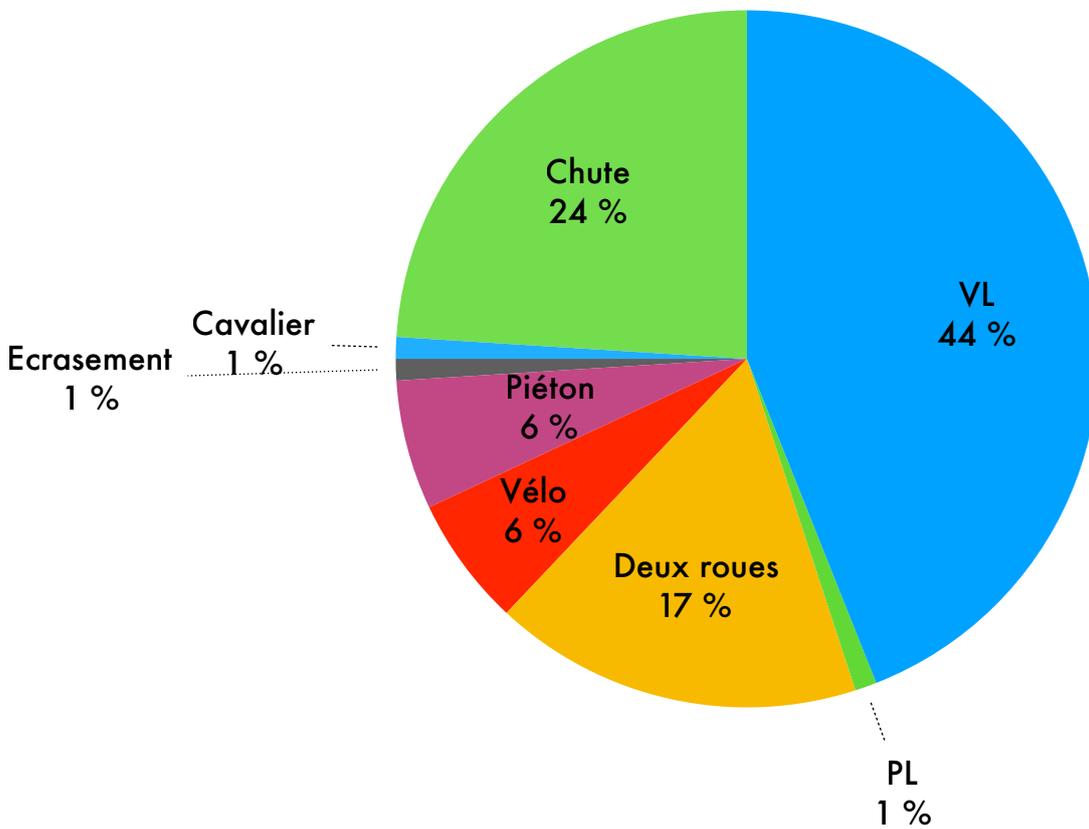


Tableau 2 : Nature des obstacles

Nature de l'obstacle	Nombre
Véhicule léger	29
Poids lourd	5
Moto	1
Vélo	2
Arbre	4
Ravin	1
Tracteur	1
Piéton	1
Remorque	2
Mur	1
Barrière	1
Bas côté	1
Animal	2

1.4 Description de la prise en charge préhospitalière

Le SMUR est intervenu 48 fois (46%). 7 patients sont arrivés en VSAV (6,7%) aux urgences et pour les 48 autres dossiers les données étaient manquantes.

Concernant les variables physiologiques : la PAS médiane est de 132mmHg (IQR : 118-140), la PAD médiane est de 77 (IQR 70-90), la SpO2 médiane 98% (IQR : 96-100).

L'hémocue médian était de 15g/dL (IQR 13-15), la glycémie capillaire de 1,3g/L (IQR : 1,0-1,6)

La douleur évaluée par échelle numérique avait une valeur médiane de 8 (IQR 7-10). Il y a eu 23 titrations en morphine (22,3%), 10 patients ont reçu du midazolam (9,7%) et 6 de la kétamine (5,8%). 7 patients ont reçu un remplissage (6,79). Le tableau 3 reprend les différentes variables physiologiques pré-hospitalières.

Tableau 3 : Variables physiologiques pré-hospitalières

PAS, mmHg – Médiane (IQR) (N=40) Extrêmes	132 (118 – 140) 100 – 186
PAD, mmHg – Médiane (IQR) (N=40) Extrêmes	77 (70 – 90) 47 – 120
FC , bpm – Médiane (IQR) (N=40) Extrêmes	84 (75 – 100) 54 – 198
SpO2 , % – Médiane (IQR) (N=40) Extrêmes	98 (96 – 100) 90 – 100
Score de coma de Glasgow - Médiane (IQR) (N=31) Extrêmes	15 (14 – 15) 13 – 15
EN - Médiane (IQR) (N=15) Extrêmes	8 (7 – 10) 5 – 10
Hémocue g/dl - Médiane (IQR) (N=25) Extrêmes	15 (13 – 15) 10 – 18
Glycémie capillaire, g/l Médiane (IQR) (N=11) Extrêmes	1,3 (1,0 – 1,6) 0,9 – 1,8

1.5 Description des critères cinétiques

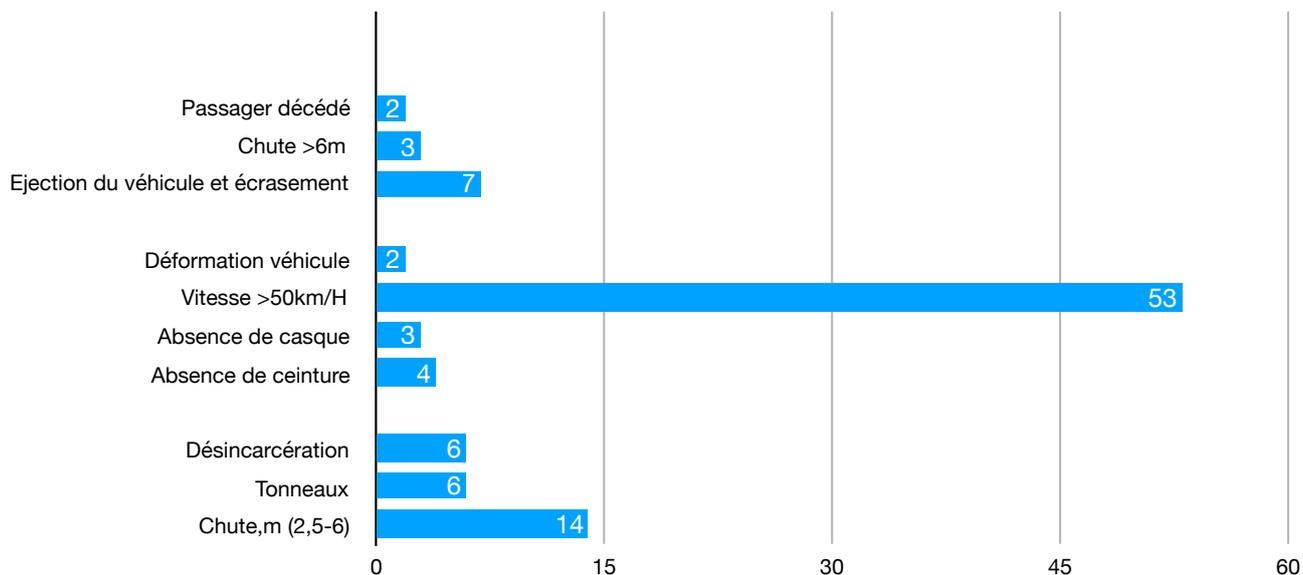
Sur les 77 AVP, 53 avaient une cinétique supérieure à 50km/H (68,8%).

Sur les 45 AVP impliquant un VL, la présence ou l'absence de la ceinture de sécurité était répertoriée dans 32 dossiers : 4 patients n'en étaient pas porteur. Les données étaient manquantes dans 13 dossiers. 6 patients ont été victime de tonneaux (13%). 7 patients ont été éjectés du véhicule 7 (15%). Dans 2 cas, un passager du véhicule était décédé suite à l'AVP. Les airbags se sont déclenchés 18 fois (39%).

Parmi les 20 AVP deux roues (moto et vélo) le casque n'était pas porté chez 3 patients (16,7%).

La figure 3 représente les différents critères cinétiques.

Figure 3 - Critères cinétiques



Le tableau 4 décrit la nature des traumatismes avec d'une part la latéralité du choc et la notion d'un traumatisme crânien.

Tableau 4 : Nature des traumatismes

Nature du traumatisme		N
Choc	Latéral	18
	Frontal	14
	Postérieur	2
Traumatisme crânien		39
Perte de connaissance		20

1.6 Description des variables physiologiques hospitalières

Les différentes caractéristiques physiologiques sont regroupées dans le tableau 5.

La température médiane était de 37°C (IQR : 36 - 37). La valeur médiane du calcul du score du qSOFA est 0 (IQR : 0 - 0).

Tableau 5 : Variables physiologiques hospitalières

PAS, mmHg – Médiane (IQR) (N=102) Extrêmes	130 (117 – 142) 98 – 200
PAD, mmHg – Médiane (IQR) (N= 102) Extrêmes	77 (70 – 86) 30 – 109
FC , bpm – Médiane (IQR) (N=101) Extrêmes	81 (73 – 94) 60 – 135
SpO2 , % – Médiane (IQR) (N= 102) Extrêmes	98 (96 – 100) 90 – 100
Score de coma de Glasgow - Médiane (IQR) (N=31) Extrêmes	15 (15 – 15) 13 – 15
EN - Médiane (IQR) (N= 98) Extrêmes	7 (5 – 8) 0 – 10
Température - Médiane (IQR) (N= 62) Extrêmes	37 (36 – 37) 35-38

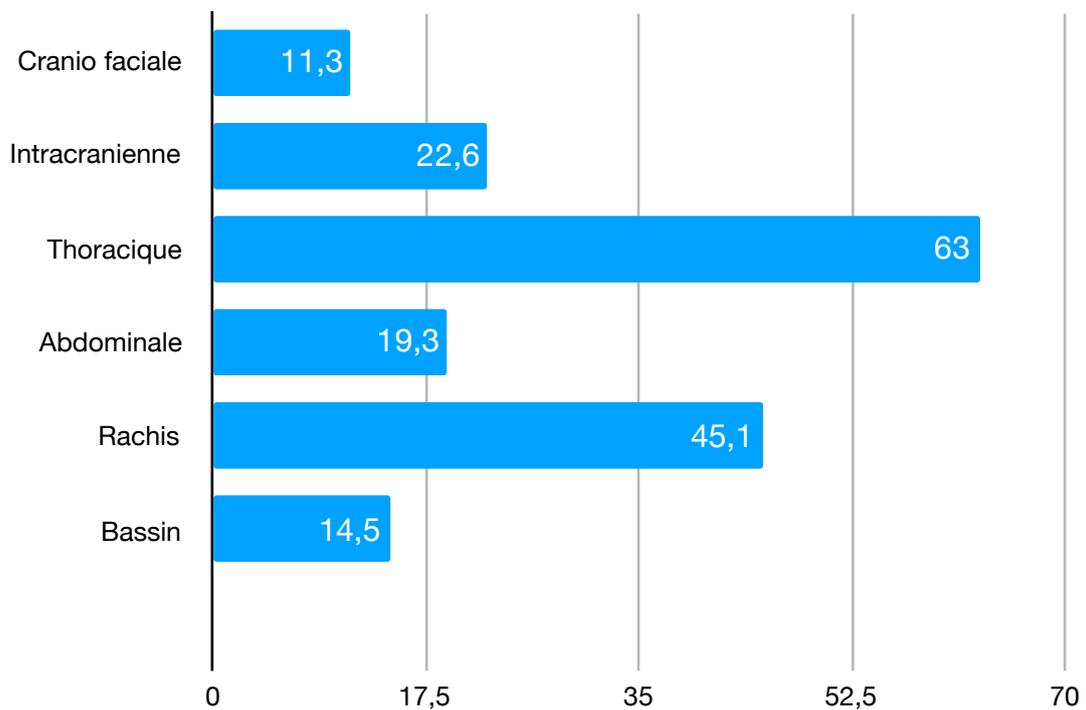
1.7 Description des scanner corps entiers

La durée médiane de réalisation du scanner corps entier était de 57 minutes (IQR : 24 - 105) suivant l'arrivée et l'enregistrement du patient aux urgences.

Nous avons considéré les scanners ne retrouvant que des lésions des membres comme normaux, celles-ci pouvant être suspectées par le raisonnement clinique et diagnostiquées par des clichés radiographiques. Nous avons considéré de la même manière ceux qui présentaient une lésion d'allure ancienne ou de découverte fortuite. 40 SCE étaient normaux (38,8%).

La [figure 4](#) représente les différentes lésions retrouvées au scanner corps entier. Parmi les 62 scanners corps entiers présentant une anomalie , 21 retrouvaient une lésion au niveau cérébral (34%) dont 7 au niveau crânio-facial (11%) et 14 avaient au moins une lésion intracrânienne (23%) ; 39 lésions thoraciques (63%) ; 12 lésions abdominales (19%) ; 28 lésions rachidiennes (45%) et 9 lésions au niveau du bassin (14%).

Figure 4- Répartition des différentes lésions retrouvées au scanner. (%)



Parmi les TDM normaux 11 patients (27,5%) présentaient une lésion périphérique. Parmi ceux anormaux 20 patients (32,3%) présentaient au moins une lésion périphérique.

Le tableau 6 représente le nombre de lésions retrouvées étage par étage. Au niveau cérébral, nous avons retrouvé 6 pétéchies (5,8%), 4 HSD (3,9%) et 4 HSA (3,9%).

A l'étage thoracique la majorité des lésions retrouvées sont des fractures costales ou sternales. Nous avons retrouvé 16 contusions pulmonaires, 9 pneumothorax et 8 hémithorax.

Tableau 6 : Description du nombre de type de lésion par étage

Etage	Type ou siège de lésion	N	(%)
Crâne	Pétéchies	6	5,8
	Hémorragie sous cutanée	2	1,9
	Hémorragie sous durable	4	3,9
	Hémorragie sous arachnoïdienne	4	3,9
	Hématome extra dural	1	1,0
	Hématome intraparenchymateus	3	2,9
	Hémorragie intra ventriculaire	1	1,0
Thorax	Fracture costale	26	25,2
	Fracture sternale	10	9,7
	Contusion pulmonaire	16	15,5
	Pneumothorax	9	8,7
	Pneumopathie	1	1,0
	Hémomédiastin	1	1,0
	Pneumomédiastin	1	1,0
	Hémothorax	8	7,8
	Epanchement pleural	1	1,0
	Epanchement péricardique	3	2,9
Abdomen	Hépatique	2	1,9
	Splénique	4	3,9
	Digestif	5	4,9
	Rénal	3	2,9
	Pneumopéritoine	2	1,9
	Hémopéritoine	1	1,0
Bassin	Dysjonction symphyse	3	2,9
	Fracture aile iliaque	6	5,8
	Fracture ischio pubienne	4	3,9
	Fracture du sacrum	4	3,9
Rachis	Fracture cervical	7	6,8
	Luxation cervicale	2	1,9
	Fracture vertèbre thoracique	8	7,8
	Fracture apophyse transverse thoracique	3	2,9
	Ecart Inter épineux thoracique	1	1,0
	Fracture lombo sacrée	14	13,6
	Apophyse lombo sacrée	4	3,9

1.8 Description du devenir des patients

La durée médiane d'hospitalisation était de 5 jours IQR(2 - 9).

Le tableau 7 représente le devenir des patients traumatisés graves stables suite à un AVP, pris en charge à Dax sur la période de juin 2017 à décembre 2018.

20 (19%) patients ont pu bénéficier d'un retour à domicile le jour même. 25 (24,2%) ont nécessité une hospitalisation dans un secteur de réanimation ou de soins intensifs et 32 patients (31%) ont été hospitalisés dans un service conventionnel.

Tableau 7 : Devenir des patients

	N	(%)
Retour à domicile	20	19,41
Transfert	11	10,68
Réanimation ou USC	25	24,27
UHCD	13	12,62
Hospitalisation	32	31,06
Prise en charge chirurgicale	37	35,9
Embolisation	1	0,97

1.9 Comparaison selon le résultat du scanner

Le tableau 8 représente l'association entre les variables et la présence ou non d'une anomalie au scanner.

Le sexe masculin et un délai d'obtention plus court du SCE étaient associés de manière significative ($p=0,02$ et $p=0,005$) à un SCE présentant au moins une anomalie.

Une durée d'hospitalisation plus longue était significativement associée ($p=0,002$) à un SCE avec une lésion.

Le fait que le traumatisme survienne le jour ou la nuit n'est pas significatif quant à la survenue d'une lésion.

Dans notre étude pour une cinétique de l'accident supérieure à 50km/H ou une chute supérieure à 6m le nombre de scanners avec présence d'une lésion était plus importante mais sans différence significative (p=0,2). Il y a avait également plus de SCE avec une anomalie lors de la présence d'un critère de Vittel « circonstances » mais ce sans différence significative (p=0,4).

Tableau 8 : Analyse des scanners avec et sans anomalies

Population	TDM avec anomalie N = 62	TDM normal N = 40	P
Facteurs intrinsèques aux patients			
AGE, ans - Moyenne (DS)*	44 (19.5)	41.1 (18.2)	0.7
Age > 65 ans			0.3
NON	52 (83.9)	36 (90.0)	
OUI	10 (16.1)	4 (10.0)	
Genre			0.02
F	17 (27.4)	20 (50.0)	
M	45 (72.6)	20 (50.0)	
Facteurs liés à la prise en charge			
Délai d'obtention, min - Moyenne (DS) **	76.7 (85.5)	109.2 (90.1)	0.005
Durée d'hospitalisation, jours – Moyenne (DS)**	8.2 (7.1)	4.5 (6.0)	0.002
Facteurs liés à			
Heure de survenue			0.3
JOUR	40 (64.5)	30 (75.0)	
NUIT	20 (32.3)	10 (25.0)	
Cinétique de l'accident (V≥50km/h ou H≥6m)			0.2
NON	17 (34.7)	7 (23.3)	
OUI	32 (65.3)	23 (76.7)	
Au moins un critère « circonstances » de Vittel			0.4
NON	27 (43.5)	16 (40.0)	
OUI	35 (56.5)	24 (60.0)	

Discussion

1. Résultats principaux de notre étude

1.1 Critère de jugement principal

Dans notre étude, 60,2% des patients victimes de traumatismes graves présentaient au moins une lésion au SCE. 35 patients (56,5%) qui avaient au moins un critère circonstances de Vittel présentaient une anomalie mais de manière non significative ($p = 0,4$), ce résultat constituait le critère de jugement principal de notre étude.

1.2 Critère de jugement secondaire

Nous avons dénombré les sous critères de Vittel amenant à réaliser un bilan d'imagerie par SCE. Nous n'avons pas pu déterminer si l'un d'entre eux était prédictif de lésions de manière significative du fait d'un manque de puissance. Les événements contraires (absence de tonneaux, absence de désincarcération etc) n'étaient pas notés empêchant une analyse statistique indépendante sur chacun de ces critères.

Le délai d'obtention du scanner corps entier ($p = 0,005$). Les SCE avec anomalie étaient plus importants chez les patients bénéficiant d'une imagerie dans un délai plus court (moyenne = 76,7 minutes) que ceux en bénéficiant dans un délai plus important (moyenne = 109,2 minutes). Ce résultat peut être expliqué par l'intuition clinique de l'urgentiste, par la priorisation des examens des radiologues et par la discussion entre médecins de la demande d'examen

Le sexe masculin ($p=0,02$) était associé significativement à un nombre plus élevé de TDM avec une anomalie ce qui est cohérent avec les données épidémiologiques de la littérature (6,7,11).

Une durée d'hospitalisation plus longue ($p = 0,002$) est associée significativement à un nombre plus important de TDM avec une anomalie. Ce critère ne peut pas être prédictif puisqu'il n'est évidemment pas connu lors la prise en charge initiale. Néanmoins la durée d'hospitalisation est plus courte lorsque le scanner est normal.

2. Atouts et limites de notre étude

Le principal atout de notre étude était de recenser et décrire une population de traumatisés sévères sur une durée d'un an et demi. Notre étude s'est déroulée dans un centre non référent, ce qui fait qu'elle est davantage représentative de la population générale.

Les données nécessaires à l'inclusion étaient le plus souvent présentes dans le dossier, les données liées à la mécanique et les éléments de cinétique de l'AVP étaient souvent limités ou rapportés de manière trop imprécises ce qui constitue un biais d'information majeur.

Pour les patients hospitalisés, l'analyse du compte rendu d'hospitalisation permettait parfois de récupérer des données anamnestiques supplémentaires.

Les données ont été collectées de manière rétrospective et monocentrique. La principale limite de notre étude vient de la méthode d'inclusion des patients. Celle-ci a été réalisée à partir de la liste des scanners corps entiers prescrits aux urgences ce qui a pu sous estimer le nombre de traumatisés graves stables. En effet certains patients suite à un traumatisme sévère ont pu bénéficier ou non d'une imagerie segmentaire alors qu'ils présentaient un critère de Vittel. Le recueil à partir du diagnostic de sortie aurait pu limiter ce biais mais le diagnostic de traumatisé sévère n'est pas utilisé en routine dans le codage CIM 10, ni dans le motif de recours inscrit par l'infirmier d'orientation et d'accueil.

Nous n'avons pas réalisé de suivi de patient en évaluant le taux de reconsultation ou la morbi-mortalité.

Le caractère monocentrique de cette étude est un biais de sélection indéniable. Le faible effectif limite la validité externe de l'étude.

3. Interprétation des résultats

3.1 La population

Les données épidémiologiques de notre population sont comparables à celle des traumatisés sévères de la littérature (6 ; 7 ; 11) La population avait un âge moyen de 43 ans et était composée à majorité d'hommes (63,11%) et avait peu de comorbidités.

Notre population était stable et présentait une PAS hospitalière médiane de 130mmHg (98-200) une saturation hospitalière médiane 98% (90-100) et un score de Glasgow médian à 15 (13-15). Ces paramètres ont été prédéterminés par nos critères d'inclusion. Les variables physiologiques en pré-hospitalier respectaient également ces critères.

La température médiane au SAU était de 37°C avec comme valeur extrême inférieure 35°C. La température en pré-hospitalier n'a pas été recueillie. Nous noterons tout de même que parmi les 5 patients présentant une température au SAU entre 35°C et 36°C, 4 ont été pris en charge par le SMUR. Ce qui peut laisser supposer une hypothermie plus profonde à la prise en charge initiale. 3 d'entre eux avaient une lésion au SCE.

De plus un critère physiologique qu'est la température corporelle pourrait être pris en compte comme élément de gravité. L'hypothermie chez les traumatisés est un problème fréquent : 14% et grave (18). En effet les traumatisés sévères ayant une hypothermie inférieure à 34°C présente un risque une coagulopathie sévère, accentuant la triade létale (19).

Il y a eu 48 interventions SMUR (46,60%), soit près de la moitié de notre population ce qui traduit la prise en compte de la gravité potentielle de l'AVP ou du traumatisme ce dès la régulation. Les autres modes d'arrivées aux urgences n'étaient que trop faiblement renseignés pour être exploités. En pré-hospitalier il y a eu chez 23 (22,3%) patients une prise en charge analgésique par morphine, la dose médiane était de 7mg (IQR : 6 - 10). En co-analgésie 10 patients ont reçu du mizadolam et 6 de la kétamine. Dans ces 23 patients 16 (70%) avaient un point d'appel clinique au niveau des membres supérieurs ou inférieurs. Pour les 30% la douleurs aiguë n'était pas périphérique.

16 patients avaient une alcoolémie positive (15,53%) ce qui a pu minimiser les symptômes cliniques et perturber l'évaluation du score de Glasgow.

Au SAU, chez 10 patients (9,7%) il y a eu la notion d'une échographie type FAST, les résultats de celle-ci n'étaient généralement pas consignés. La réalisation d'une échographie type FAST est recommandée pour l'évaluation du traumatisé sévère (20) quand bien même sa réalisation ne modifie pas la mortalité. (21)

3.2 Eléments de cinétique.

L'élément de cinétique le plus présent dans les dossiers est la vitesse avec 59 données parmi les 76 AVP (77,63%). Nous n'avons pas retrouvé de différence significative quand à la présence d'une lésion au SCE pour le critère cinétique > 50km/h ou hauteur de la chute >6m. Ce qui est discordant avec les résultats de la littérature (2).

Concernant le déclenchement des airbags, ils se sont déclenchés 18 fois (39%). Nous avons remarqué que parmi les 50 AVP à plus de 50km/h, ils ne se sont déclenchés que 15 fois. Ce qui peut être dû à un manque de données dans les dossiers ou bien à des vitesses d'impact inférieures à celles rapportées (décélération, biais d'information).

Pour les chutes, la hauteur entre 2 et 6 mètres semble être considérée dans la pratique et dans la demande d'imagerie. Pour les chutes entre 2 et 6 mètres (n=16), 3 scanners seulement étaient normaux (18,75%). Le SCE est demandé pour des chutes dont la hauteur est inférieure à 6m ce qui correspond à la littérature où la hauteur de chute entre 2 et 5m est un critère prédictif de lésion utilisé dans le triage (22).

D'autre part les véhicules légers sont d'une grande hétérogénéité par leur solidité et leurs caractéristiques sécuritaires, inclure ces notions dans les dossiers médicaux permettrait d'étudier ces critères.

3.3 Prise en charge

19% des patients ayant eu un SCE ont pu retourner à domicile directement le jour même. Dans l'étude de Tillou et al (23) 27% des patients retournaient à domicile alors que la population était plus grave. Dans l'étude de Turk (12) ce sont 10% des patients qui sont rentrés chez eux après un SCE.

24% des patients ont été hospitalisés en unité de soins intensifs ce qui témoigne de la gravité des lésions alors que notre population ne présente pas de critère de défaillance.

Nous avons eu 11 transferts secondaires (10,6%) notamment vers les trauma centers de Bayonne ou Bordeaux pour accéder aux plateaux de radio-embolisation ou de neurochirurgie. Nous n'avons pas eu accès aux dossiers médicaux de ces patients transférés et donc une absence de données sur la mortalité. L'étude de cohorte rétrospective du Journal of Trauma de 2011 (24) a montré que le transfert secondaire vers un trauma center de niveau 1 augmente le risque de mortalité à court terme de près de 3 fois. De plus ce résultat est en faveur d'un sous triage des patients, qui idéalement doit être autour de 5% selon l'ACS-COT(ACS-COT). En pratique l'étude de Newgards en 2011 (25) retrouvait un taux de sous triage de 12,5% et celle de Van Laarhoven en 2014 (26) retrouvait un taux de 10,9%.

Sous réserve du devenir des 11 patients transférés vers d'autres centres, nous n'avons pas recensé de décès de cause traumatique dans notre population.

3.4 Perspectives

L'approche par SCE plutôt que par une approche segmentaire est sujette à discussion. En effet dans REACT-2 (14), une étude randomisée multicentrique démontre une absence de différence significative en terme de mortalité intra hospitalière parmi les patients traumatisés graves bénéficiant d'un SCE ou d'une imagerie segmentaire.

L'irradiation reçue dans le groupe SCE était également plus importante (16) . Cette notion d'irradiation ne doit pas être perdue de vue par le clinicien puisqu'elle contribue à une augmentation du risque de cancer. La revue d'articles publiée dans The American Journal of Emergency Medicine (27) conforte ces résultats de l'absence de bénéfice en terme de mortalité d'un SCE. L'attitude à avoir pour le clinicien en attendant d'autres études prospectives serait de davantage se baser sur les circonstances et l'examen physique.

Conclusion

L'apport du scanner corps entier dans le bilan lésionnel exhaustif des patients traumatisés sévères est majeur. Ces lésions nécessitent le plus souvent une hospitalisation et des soins appropriés. L'approche par tomodensitométrie segmentaire à la question de l'imagerie fait débat, mais elle ne semble pas impacter la mortalité.

Pour affiner les demandes d'imagerie sur les critères cinétiques, une analyse des sous critères cinétiques semble primordiale. Elle nécessiterait une sensibilisation au préalable des praticiens avant la réalisation d'une étude prospective de grande ampleur visant à répertorier tous les critères cinétiques amenant à la réalisation d'une imagerie par tomodensitométrie.

Bibliographie

(1) Vivien B, Langeron O, Riou B. Prise en charge du polytraumatisé au cours des vingt-quatre premières heures. EMC-Anesth-Reanim. 2004 ;1(3):208–26.

(2) Observatoire national interministériel de la sécurité routière ONISR. Bilans annuels de la sécurité routière en France.(internet).Cité le 1^{er} déc 2018) ;disponible sur : www.securite-routiere.gouv.fr/la-securite-routiere/l-observatoire-national-interministeriel-de-la-securite-routiere/accidentalite-routiere.

(3) Riou B, Thicoipe M, Atain-Kouadio P. Comment évaluer la gravité ? SAMU de France. Actualité en réanimation pré hospitalière : le traumatisé sévère. Paris : SFEM éditions. Vittel 2002 115–28.

(4) Yeguiayan JM, Garrigue D, Binquet C et al. Prise en charge actuelle du traumatisé grave en France : premier bilan de l'étude FIRST (French Intensive care recorded in severe Trauma). Ann Fr Med Urg 2012 ; 2 (3) : 156-63.

(5) ACS-COT. Optimal hospital resources for care of the seriously injured. Bull Am Coll Surg, 2014.

(6) Babaud J, Ridereau-Zins C, Bouhours G, et al. Intérêt des critères de Vittel pour l'indication d'un scanner corps entier chez un patient traumatisé grave. J Radiol Diag Interv 2012;93(5):399–407.

(7) Cotte J, Courson F, Beaum S et al. Vittel criteria for severe trauma triage : Characteristics of over-triage. Anaesth Crit Care Pain Med 2016 April;35(2):87-9.

(8) Hamada SR, Gauss T, Duchateau FX. Evaluation of the performance of French physician-staffed emergency medical service in the triage of major trauma patient. J Trauma Acute Care Surge. 2014 Jun ; 76 (6) : 1476-83.

(9) Kreis Jr DJ, Plasencia G, Augenstein D, Davis JH, Echenique M, Vopal J, et al. Preventable trauma deaths: Dade County, Florida. J Trauma 1986;26(7):649-54.

(10) Buduhan G, McRitchie DI. Missed injuries in patients with multiple trauma. J Trauma 2000; 49 (4): 600-5.

(11) Oberlin J. La stratégie scanner corps entier systématique : est elle applicable aux traumatisés graves stables des urgences ? Médecine humaine et pathologie. 2013.

- (12) Julien Turk. Tomodensitométrie corps entier pour le traumatisé grave stable : reste-t-il une place à l'examen clinique ? : une étude observationnelle prospective multicentrique. Médecine humaine et pathologie. 2010. dumas-00623738.
- (13) Schurink GW, Bode PJ, van Luijt PA, van Vugt AB. The value of physical examination in the diagnosis of patients with blunt abdominal trauma: a retrospective study. Injury 1997; 28 (4): 261-5.
- (14) Sierink JC, Treskes K, Edwards MJ et al. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2) : a randomized controlled trial. The Lancet. Aout 2016;388(10045):673-83.
- (15) Asha S, Ourtis KA, Grant N, Taylor C, Lo S, Smart R et al. Comparison of radiation exposure of trauma patients from diagnostic radiology procedures before and after the introduction of panacean protocol : Radiation exposure of trauma patients from panscan. Emergency Medicine Australasia. Feb 2012;24 (1) 43-53.
- (16) Brenner DJ, Hall EJ Computed tomography - an increasing source of radiation exposure. N Engl JMed 2007 ; 357 : 2277-84.
- (17) Rohner DJ , Bennett S, Samaratinga C, Jewell ES , et al. Cumulative total effective whole body radiation dose in critical patient chest nov 2013 ; 144 (5) : 1481.
- (18) Lapostolle F, Sebbah JL, Couvreur J, Koch FX, Savary D, Tazarourte K, Egman G, Mzabi L, Galinski M, Adnet F. Risk factors fo onset of hypothermia in trauma victims : the HypoTraum Study. Crit Care 2012 jul 31;16(4):R142.
- (19) Schreiber MA. Coagulopathy in the trauma patient. Curr Opin Crit Care 2005 ;11(6) : 590-7.
- (20) F. Adnet, M.GALINSKI, F Lapostolle. Echographie en traumatologie pour l'urgentiste : de l'enseignement à la pratique. Réanimation. Décembre 2004 ; 13(8): 465-470.
- (21) Sofia S. Bedside US imaging in multiple trauma patients. Part 1: US findings and techniques. J Ultrasound 2013 December; 16(4):147–159.
- (22) Eveline A, J. Van Rein, Rogier van der Sluijs. Development and Validation of a prediction model for prehospital of trauma patient. JAMA Surgery.2018.4752.
- (23) Tillou A, Gupta M, Baraff LJ, Schriger DL, Hoffman JR. Is the use of pan-computed tomography for blunt trauma justified ? A prospective evaluation. J Trauma. Oct 2009. 67(4):779-87.

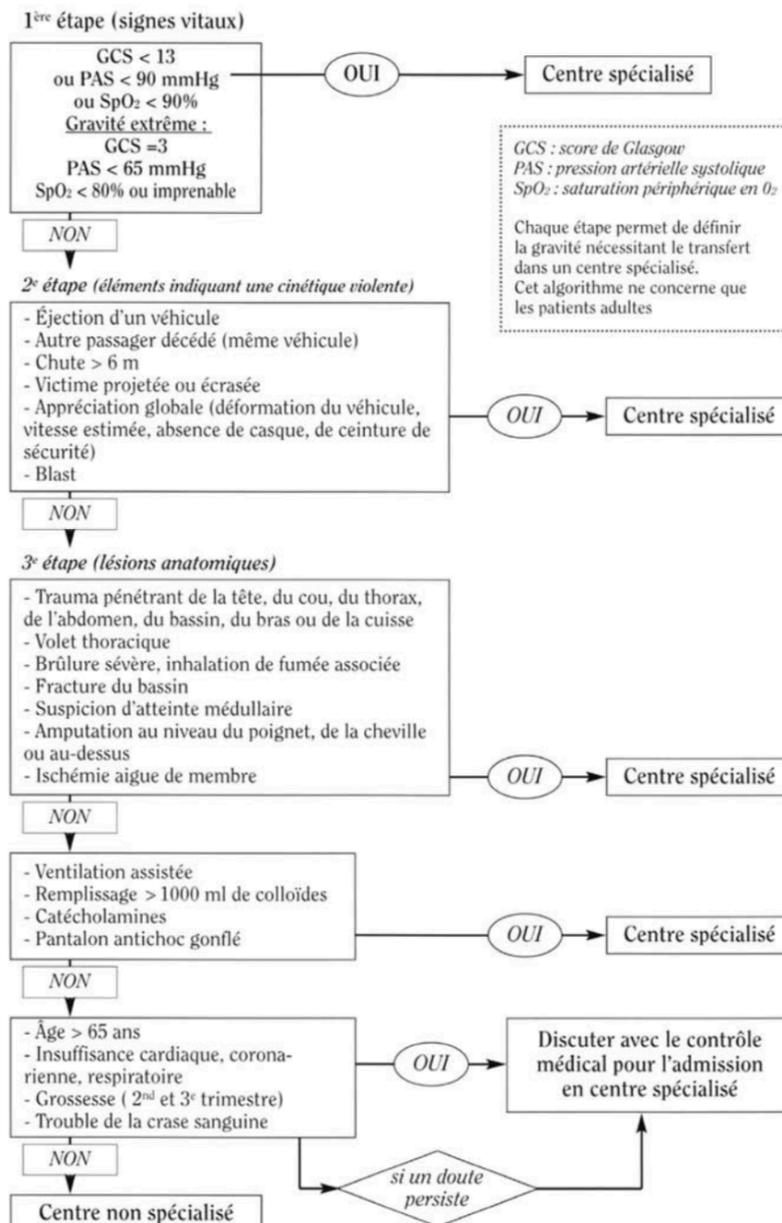
- (24) Garwe T, Cowan LD, Neas BR et al. Directness of transport of major trauma patients to a level 1 trauma center : a propensity-adjusted survival analysis of the impact on short-term mortality. *J Trauma* 2011 mai;70 (5) : 1118-27.
- (25) Newgard, CD et al. A multisite assessment of the American College of Surgeons Committee on Trauma field triage decision scheme for identifying seriously injured children and adults. *J Am Coll Surg*, 2011. 213(6): p. 709-21.
- (26) van Laarhoven, J.J., et al., Accuracy of the field triage protocol in selecting severely injured patients after high energy trauma. *Injury*, 2014. 45(5): p. 869-73.
- (27) Long B, April MD, Summers S, Koyfman A. Whole body CT versus selective radiological imaging strategy in trauma: an evidence-based clinical review. *The American Journal of Emergency Medicine*. sept 2017;35(9):1356–62.
- (28) Broux C, Ageron F.-X, Brun J et al. Filières de soins en traumatologie, une organisation indispensable. *Réanimation* Novembre 2010. 19 (7) : 671-6.

Annexes

Annexe 1 - Organisation des trauma centers dans le Réseau Nord Alpin des urgences (28)

Niveau	Ressources disponibles dans l'établissement
Niveau I	Service d'urgence, anesthésie réanimation spécialisée, toutes spécialités chirurgicales, radiologie interventionnelle, moyens de transfusion massive 24h/24
Niveau II	Service d'urgence, anesthésie-réanimation, chirurgie générale, radiologie conventionnelle (scanner), moyens de transfusion massive 24h/24
Niveau II embolisation	Niveau II standard et radiologie interventionnelle 24h/24
Niveau II neuro	Niveau II standard et possibilité d'évacuer un hématome extradural en urgence
Niveau III	Service d'urgence. Réalisation d'un bilan lésionnel complet (scanner corps entier injecté) 24h/24

Annexe 2 : Algorithme de triage pré-hospitalier de Vittel



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses : que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.