

L'intuition clinique permet-elle de prédire la présence de lésion grave au scanner chez les patients stables suspects d'un traumatisme sévère à haute cinétique ? Une étude prospective, observationnelle au CHU de Grenoble sur un an

Vivien Brenckmann

▶ **To cite this version:**

Vivien Brenckmann. L'intuition clinique permet-elle de prédire la présence de lésion grave au scanner chez les patients stables suspects d'un traumatisme sévère à haute cinétique ? Une étude prospective, observationnelle au CHU de Grenoble sur un an . Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01348980

HAL Id: dumas-01348980

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01348980

Submitted on 26 Jul 2016

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.

UFR de Médecine
UNIVERSITÉ Grenoble Alpes

SICD1 Bibliothèques de l'UJF et de Grenoble INP

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble : **thesebum@ujf-grenoble.fr**

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITÉ GRENOBLE-ALPES FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Année : 2016 N°

THÈSE DE MÉDECINE GÉNÉRALE PRÉSENTÉE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE LE 8 JUILLET 2016

DIPLÔME D'ÉTAT

L'intuition clinique permet-elle de prédire la présence de lésion grave au scanner chez les patients stables suspects d'un traumatisme sévère à haute cinétique ?

Une étude prospective, observationnelle au CHU de Grenoble sur un an

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Présidente du jury :
Mme le Professeur Françoise Carpentier

Membres :
M. le Professeur Karim Tazarourte
M. le Docteur Pierre Bouzat
M. le Docteur Raphaël Briot
Mme le Docteur Laurence Sanders (directrice de thèse)

Vivien BRENCKMANN

[Données à caractère personnel]



La Faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

Résumé

Introduction : Chez le patient traumatisé grave, le bilan initial est capital pour guider la prise en charge. Le scanner corps entier (SCE) est largement utilisé pour établir le bilan lésionnel.

L'objectif de ce travail était d'évaluer la performance du sens clinique du praticien, puis de l'examen clinique pour prédire l'existence d'une lésion grave au scanner pour la sous-classe particulière de patients suspects de traumatisme grave sur des arguments de haute cinétique et stables cliniquement.

Matériel et méthodes : Cette étude observationnelle prospective a été réalisée dans un « trauma centre » de niveau 1, de Juin 2014 à Juin 2015.

Il était demandé au médecin d'évaluer la probabilité de lésion grave après avoir examiné le patient. L'intuition puis l'examen physique ont été comparés à la présence effective de lésions graves définie par un Abbreviated Injury Score supérieur ou égal à 3 lors du bilan scannographique.

Résultats et Discussion : 367 patients ont été inclus. 269 patients étaient des hommes. L'âge moyen était de 39 ans. Des lésions post-traumatiques graves ont été diagnostiquées chez 127 (36%) patients. Le score NISS (New Injury Severity Score) moyen était de 9 ± 11.
La performance diagnostique de l'intuition clinique du praticien était mauvaise avec une aire sous la courbe (AUC) ROC égale à 0,696 [0,64 – 0,75], sensibilité de 82,2 % [74,1%-88,6%] et spécificité de 48,6 % [41,9%-55,4%]. La valeur prédictive positive (VPP) était de 38,4% [29,4%-48,1%], la valeur prédictive négative (VPN) de 83,6% [76%- 89,5%] correspondant à 16,4% de lésion occultes.
La performance diagnostique de l'examen clinique était également mauvaise (AUC = 0,534 [0,51-0,56]) mais la VPN de l'examen clinique général était excellente (100% [82,4% - 100%]), de même qu'au niveau crânien (VPN 100% [97,8%-100%]).

Conclusion : L'intuition clinique du praticien, n'est pas suffisamment fiable pour poser l'indication du SCE à la recherche de lésions graves avec un risque important de ne pas diagnostiquer des lésions occultes. En revanche, un examen physique strictement normal permet d'éliminer la présence de lésion grave dans cette population. De même au niveau crânien, en absence d'argument clinique aucune lésion n'est à attendre.

Titre et résumé en anglais

Does the clinical intuition predict the presence of serious lesions on Computed Tomography, in suspected stable patients with severe trauma at high kinetic ?

A prospective, observational CHU Grenoble on one year

Introduction: For severe trauma patients, the initial assessment is critical to guide the treatment. The whole body scanner (WBS) is widely used for lesion assessment.

The aim of this study was to assess the performance of the clinical sense of physicians and the clinical examination to predict the existence of a serious injury for particular subclass of patients with suspected severe trauma on high kinetic arguments but clinically stable.

Materials and Methods: This prospective observational study was conducted in a " Level 1 trauma center " from June 2014 to June 2015.

The physician was asked to judge the probability of serious injury after examining the patient. Intuition and then physical examination were compared to the presence of serious lesions defined by an Abbreviated Injury Score ≥3 in the CT-scan assesment.

Results and Discussion: 367 patients were enrolled. 269 patients were men. The average age was 39. The average score NISS (New Injury Severity Score) was 9 ± 11.

The diagnostic performance of clinical intuition was poor with an area under the curve (AUC) of the ROC curve equal to 0.696 [0.64 to 0.75], sensitivity of 82.2% [74.1% -88.6 %] and specificity of 48.6% [41.9% -55.4%]. The positive predictive value (PPV) was 38.4% [29.4% - 48.1%], the negative predictive value (NPV) of 83.6% [76% - 89.5%] corresponding to 16 4% occult lesions.
The diagnostic performance of physical exam was also poor (AUC = 0.534 [0.51 to 0.56]) but the general clinical examination NPV was excellent (100% [82.4% - 100%]) as the head's examination NPV (100% [97.8% -100%]).

Conclusion: The practitioner's clinical intuition can't be relied upon to determine the indication of SCE with a significant risk of undiagnosed occult lesions. In contrast, a strictly

normal physical examination seems enough to eliminate the presence of serious lesions in this population. Similarly, at brain level, in the absence of clinical and anamnestic argument no injury is expected.

Remerciements

A madame Carpentier : Merci de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse. Merci de m'avoir permis d'intégrer le cursus des urgences. Vous avez toujours été disponible pour me rencontrer et m'aiguiller dans mes choix. Je vous en remercie grandement.

A monsieur Tazarourte : Merci d'avoir accepté de participer au jury de ma thèse. Conscient de votre implication et de votre expertise dans la prise en charge des patients traumatisés au niveau national et international, c'est un réel défi et un honneur de vous compter parmi les membres de mon jury de thèse.

A Pierre Bouzat : Ce projet de thèse était l'occasion de faire ta connaissance. Dès le début tu m'as permis de saisir l'importance de ce travail et permis de rester bien motivé lorsque cela était nécessaire. C'était un plaisir de travailler avec toi. Avec quelques mots simples, tu résumes des situations complexes. J'espère que nous aurons l'occasion de travailler ensemble sur d'autres projets.

A Raphael Briot : Nous avons déjà travaillé ensemble sur plusieurs projets. Ton calme, ton humilité et ton humanité font de toi un modèle en médecine. Je suis sincèrement heureux de te compter parmi les membres de mon jury. Merci de m'avoir fait confiance dès nos premières rencontres. Nous aurons l'occasion de nous retrouver au sein de futurs projets, dont certains déjà amorcés.

A Laurence Sanders : Merci de m'avoir proposé de travailler sur le sujet des traumatisés dès le début de mon internat. Cette étude a été longue et il a été important pour moi de travailler avec quelqu'un de sympathique et organisé. Tu as été largement disponible et m'as aidé avec Pierre dans l'accomplissement de ce travail. J'aime travailler avec toi et nous aurons l'occasion d'être collègues aux urgences que ce soit pour prendre en charge des patients ou bien pour réaliser d'autres travaux de recherche le plus longtemps possible, je l'espère.

A Thomas Mistral : Nous avons réalisé le recueil des données ensemble. Toi au déchocage, moi aux urgences. C'était un plaisir de faire ta connaissance que ce soit pour cette étude ou pour tous nos points en commun en dehors du travail. Il nous reste maintenant à publier au mieux ces résultats, ce que nous arriverons à faire, j'en suis sûr.

A Jean-Luc Bosson et à Céline Genty du CIC de Grenoble : Merci d'avoir été disponibles et d'avoir accepté de les statistiques de notre étude de façon indépendante.

A Sandrine Blachon : Merci pour votre aide lors de la mise au point du recueil informatisé des données via Cristalnet que nous pouvions récupérer toutes les semaines.

Merci à tous les médecins des urgences et du déchocage d'avoir permis le recueil de données, notamment Afif, Almuth, Ralem, Amar, Emilie, Louise, Jean-Jacques, Stéphanie, Damien, Maxime, Clément, Jeanne, Cécile…

Merci à Charlotte, premièrement pour tout ce que tu m'as apporté au niveau personnel mais aussi pour ta relecture aiguisée de mon travail.

Merci à mes parents et ma sœur Oriane de m'avoir soutenu durant toutes mes études. Vous êtes la meilleure famille que l'on puisse rêver !

Merci aux co-internes du DESC et aux autres, que des belles rencontres.

Merci au colocs (notamment Steph, Guiche, Fab…) pour votre soutien, ainsi qu'aux copains (Renaud, Ben, Mathieu, Robin, Nono, Arthur, Nico, Thomas, Amande…).

Merci à Julia de partager ma vie et pour tout le bonheur que tu m'apportes.

Table des abréviations

AIS	Abreviated Injury Scale
AOD	Anticoagulants Oraux Directes
ASCOT	American College of Surgeons Commite on Trauma
ATLS	Advanced Trauma Life Support
AUC	Area Under the Curve; Aire sous la courbe
AVP	Accident de la Voie Publique
CGS	Coma Glasgow Scale
EVA	Echelle Verbale Analogique
CHU	Centre Hospitalo-Universitaire
FAST	Focused Assessment of the Sonography examination of Trauma patient
NISS	New Injury Severity Score
PAD	Pression Artérielle Diastolique
PAS	Pression Artérielle Systolique
RENAU	Réseau Nord Alpin des Urgences
ROC	Receiver Operating Characteristic
RVN	Rapport de Vraisemblance Négatif
RVP	Rapport de Vraisemblance Positif
SAU	Service d'Accueil des Urgences
SCE	Scanner Corps Entier
SE	Sensibilité
SFMU	Société française de médecine d'urgence
SMUR	Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
SP	Spécificité
TC	Traumatisme Crânien
TDM	Tomodensitométrie
TRENAU	Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences
USC/Réa	Unité de surveillance continue ou Réanimation
VPN	Valeur Prédictive Négative
VPP	Valeur Prédictive Positive

UFR de Médecine

UNIVERSITÉ Grenoble Alpes

Affaire suivie par Kristina PENAUD sp-medecine-pharmacie@ujf-grenoble.fr

Doyen de la Faculté : **M. le Pr. Jean Paul ROMANET**

Année 2015-2016

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APTEL Florent	Ophtalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
MCU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie

PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophtalmologie
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale

PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
PU-PH	LANTUEJOUL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénéréologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LETOUBLON Christian	Chirurgie générale
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MACHECOURT Jacques	Cardiologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MCLEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
MCU-PH	MOUCHET Patrick	Physiologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlogie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie
PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie

PU-PH	**POLOSAN Mircea**	**Psychiatrie d'adultes**
PU-PH	**PONS Jean-Claude**	**Gynécologie obstétrique**
PU-PH	**RAMBEAUD Jacques**	**Urologie**
MCU-PH	**RAY Pierre**	**Génétique**
PU-PH	**REYT Émile**	**Oto-rhino-laryngologie**
MCU-PH	**RIALLE Vincent**	**Biostatiques, informatique médicale et technologies de communication**
PU-PH	**RIGHINI Christian**	**Oto-rhino-laryngologie**
PU-PH	**ROMANET J. Paul**	**Ophtalmologie**
MCU-PH	**ROUSTIT Matthieu**	**Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie**
MCU-PH	**ROUX-BUISSON Nathalie**	**Biochimie, toxicologie et pharmacologie**
PU-PH	**SARAGAGLIA Dominique**	**Chirurgie orthopédique et traumatologie**
MCU-PH	**SATRE Véronique**	**Génétique**
PU-PH	**SAUDOU Frédéric**	**Biologie Cellulaire**
PU-PH	**SCHMERBER Sébastien**	**Oto-rhino-laryngologie**
PU-PH	**SCHWEBEL-CANALI Carole**	**Réanimation médicale**
PU-PH	**SCOLAN Virginie**	**Médecine légale et droit de la santé**
MCU-PH	**SEIGNEURIN Arnaud**	**Epidémiologie, économie de la santé et prévention**
PU-PH	**STAHL Jean-Paul**	**Maladies infectieuses, maladies tropicales**
PU-PH	**STANKE Françoise**	**Pharmacologie fondamentale**
MCU-PH	**STASIA Marie-José**	**Biochimie et biologie moléculaire**
PU-PH	**TAMISIER Renaud**	**Physiologie**
PU-PH	**TERZI Nicolas**	**Réanimation**
PU-PH	**TONETTI Jérôme**	**Chirurgie orthopédique et traumatologie**
PU-PH	**TOUSSAINT Bertrand**	**Biochimie et biologie moléculaire**
PU-PH	**VANZETTO Gérald**	**Cardiologie**
PU-PH	**VUILLEZ Jean-Philippe**	**Biophysique et médecine nucléaire**
PU-PH	**WEIL Georges**	**Epidémiologie, économie de la santé et prévention**
PU-PH	**ZAOUI Philippe**	**Néphrologie**
PU-PH	**ZARSKI Jean-Pierre**	**Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie**

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers
MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers

Table des matières

Résumé **3**

Titre et résumé en anglais **4**

Remerciements **6**

Table des abréviations **8**

Enseignants à l'UFR de Médecine **9**

Introduction **16**

Le patient traumatisé grave **16**

Définition 16

Épidémiologie 17

Recommandations pour le bilan lésionnel à l'admission du patient traumatisé grave **18**

Recommandations internationales 18

Recommandations nationales 18

Recommandations régionales du Réseau Nord Alpin des Urgences 20

Balance bénéfice risque du scanner corps entier dans la prise en charge des patients traumatisés graves **23**

Capacité diagnostique du scanner corps entier pour le bilan lésionnel et impact sur la prise en charge 23

Délais 25

Iatrogénicité 26

Remise en question du scanner pour tous les traumatisés graves 28

Analyse économique 30

Objectifs **32**

Matériel et méthodes **34**

Description générale 34

Aspects réglementaires et éthiques 34

Critères de sélection **35**

Description du recueil des informations **36**

Scanner et cotation des lésions **38**

Scanner utilisé et protocole d'acquisition des images 38
Cotation des lésions 39
Analyse Statistique 41
Résultats 43
Analyse descriptive 43
Analyses statistiques 46
Objectif principal : intuition clinique 46
Objectifs secondaires 49
Performance de l'examen physique 49
Facteurs prédictifs de lésion grave au scanner 51
Modification de prise en charge par le bilan d'imagerie 52
Discussion 55
A propos de l'intuition clinique 55
A propos de l'examen physique 56
Facteurs de risque de lésion grave 62
Modifications de prise en charge induites par la réalisation d'un scanner 63
Population et comparaison au registre du TRENAU 64
Comparaison aux données de la littérature 65
Limites 68
Forces et perspectives 70
Conclusion 72
Références 74
Annexes 79
Serment d'Hippocrate 92

Introduction

Le patient traumatisé grave

Définition

Classiquement, le patient polytraumatisé est défini comme un patient victime d'un traumatisme et présentant des lésions post traumatiques dont au moins une mettait en jeu son pronostic vital.

Cette définition n'a que peu d'intérêt pratique pour la prise en charge du patient en urgence car elle suppose que le bilan lésionnel a déjà été effectué.

En 2002 lors de la conférence de Vittel, des critères cliniques, environnementaux et de cinétiques ont été proposés comme critères de tri prédictifs de gravité permettant de définir le patient traumatisé grave. (1)

À l'admission, un traumatisé grave est devenu un patient dont une des lésions menace le pronostic vital ou fonctionnel, ou dont le mécanisme ou la violence du traumatisme laissent penser que de telles lésions puissent exister (Annexe 1).

Les lésions passées inaperçues à l'examen clinique et les retards à la prise en charge, sont responsables d'une part des « décès évitables » (2).
Dans l'étude rétrospective sur 8 ans de Teixeira *et al.*, ayant permis d'évaluer 35311 patients victimes d'un accident à haute cinétique dont 2081 décès, 2,5 % des décès auraient été évitables. Parmi eux, 53% seraient dus à des retards de traitement, 21,6% à des erreurs de jugement clinique et 11,8% à des diagnostiques manqués (3).

Le bilan lésionnel initial est d'une importance capitale pour orienter la prise en charge. Il doit être rapide, permettre de réaliser une liste exhaustive des lésions majeures et surtout ne pas passer à côté de lésions graves tout en limitant sa iatrogénicité.

Épidémiologie

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), chaque année environ 5,8 million de personnes décèdent dans les suites d'un accident ce qui représente 10% des décès globaux de la population mondiale. Le nombre dû à des causes traumatiques devrait augmenter, plaçant les accidents de la route, les suicides et les homicides respectivement aux 5eme, 12eme et 18eme places dans le monde en 2030 au lieu des 9eme 16eme et 22eme places en 2010.(4)(5)

Aux États-Unis d'Amérique il a été noté une augmentation de 22,8% de décès traumatiques sur la période 2000-2010. L'augmentation était surtout marquée dans la tranche d'âge 50-60 ans (6)

En France il s'agit de la première cause de mortalité chez les 15-35 ans. (7)

Au niveau de l'arc Nord Alpin Français, le nombre total de traumatisés graves est relativement stable, passant de 1220 en 2009 à 1237 en 2013. De même, la gravité moyenne des patients est restée stable avec un Injury Severity Score (ISS) autour de 17.

En 2013 un peu plus de 500 patients traumatisés graves ont été admis au CHU de Grenoble (rapport TRENAU(8)).

On note une légère augmentation de la proportion de patients traumatisés stables à la prise en charge passant de 39 à 42%. Ces patients représentent la plus grande proportion des traumatisés de notre région.

Il est important de noter que d'après le registre du RENAU, le nombre de décès des patients traumatisés graves (tous grades confondus) après la prise en charge médicale est relativement faible (environ 7% de tous les traumatisés et 0,4% des « Grades C »), notamment grâce à l'organisation des soins en réseaux et aux soins hospitaliers.

Recommandations pour le bilan lésionnel à l'admission du patient traumatisé grave

Recommandations internationales

Les recommandations largement suivies au niveau international sont celles de l'Advanced Trauma Life Support (ATLS) de l'American College of Surgeons (ACS). L'organisation des soins d'urgence est différente par rapport au modèle français. Les équipes de soins préhospitaliers ne comportent pas de médecin. Lors de l'arrivée en milieu hospitalier le leader de la prise en charge est le plus souvent un chirurgien.

De façon internationalement reconnue, l'examen clinique n'est pas suffisamment précis pour le bilan diagnostic initial et doit être complété par un bilan d'imagerie.

Pour le bilan initial du patient traumatisé grave, il est recommandé de réaliser en premier lieu une échographie de type extended Focused Abdominal Sonography in Trauma (eFAST) ainsi que des radiographies de débrouillage (thorax et bassin) suivies de la réalisation d'un scanner sélectif d'une région en fonction de la clinique.

Le scanner corps entier ne figure donc pas dans l'algorithme de ces recommandations (9).

Recommandations nationales

La Haute Autorité de Santé (HAS) a établi en 2009 des recommandations sur les examens d'imagerie à réaliser lors de l'accueil des patients traumatisés graves en fonction de la clinique (10)(Annexe 2.1).

Il est recommandé pour les patients instables, de réaliser de manière obligatoire, en salle d'accueil des urgences vitales, la triade radiographie de thorax, radiographie de bassin et une échographie abdominale rapide (eFAST).

Pour les patients stables, la conduite à tenir est laissée à l'appréciation du médecin. Il peut décider d'orienter le patient soit vers le trio radio de bassin, radiographie de thorax et eFAST échographie au lit du malade, soit l'orienter directement vers un scanner corps entier injecté. La démarche diagnostique est donc laissée à l'appréciation du clinicien pour les patients stables.

Concernant les patients victimes de traumatisme crânien, la Société Française de Médecine d'Urgences (SFMU) a établie des recommandations en 2012 sur la stratégie d'imagerie en fonction de l'anamnèse et de l'examen clinique (Annexe 2.2) :

« Un scanner cérébral devra être réalisé à l'admission en cas de déficit neurologique focalisé, d'un score de Glasgow inférieur à 15 à 2 heures du traumatisme, de suspicion de fracture ouverte du crâne ou d'embarrure, de tout signe de fracture de la base du crâne, s'il a présenté plus d'un épisode de vomissement, une convulsion post-traumatique ou encore s'il reçoit un traitement anticoagulant » (11). Ces recommandations ne sont pas dédiées aux patients victimes d'accident à haute cinétique mais aux patients victimes d'un traumatisme crânien isolé.

Le MAPAR (Mises Au Point en Anesthésie-Réanimation) recommande la même stratégie de prise en charge que la HAS laissant la prescription du scanner à la discrétion du médecin pour le traumatisé stable (12).

Recommandations régionales du Réseau Nord Alpin des Urgences

Depuis une quinzaine d'années en région Rhône Alpes, le RENAU (Réseau Nord Alpin des Urgences) structure les filières de soins dans différents domaines de la médecine d'urgence pour les départements de l'Isère, la Savoie et de la Haute-Savoie (carte en Annexe 3.3). La mise en place de réseaux organisés de soins avec des procédures standardisées permettent d'optimiser la prise en charge des patients (13)(14).

Une filière particulière est dédiée à la prise en charge des traumatisés, le TRENAU (Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences), impliquant tous les acteurs du secours et de la médecine d'urgence.

Il a pour objectif principal l'amélioration de la qualité des soins aux patients traumatisés graves.

L'évaluation de la gravité initiale permet d'une part un triage préhospitalier à l'admission du patient et d'autre part d'établir des recommandations concernant leur prise en charge. (15)

Le TRENAU a défini une classification des patients traumatisés inspirée des critères de Vittel (Annexe 3.1)

Les patients les plus graves et instables dits de « Grade A » présentent une détresse vitale non corrigée par les mesures de réanimation initiales. Les patients de « Grades B » sont ceux présentant une détresse physiologique compensée par la réanimation ou des lésions anatomiques majeures. Les moins graves sont les patients de « Grades C ». Ils sont stables cliniquement sur les plans hémodynamiques, respiratoires et neurologiques, sans lésion graves apparente du bassin, du rachis ou thoracique, n'ont pas de lésion pénétrante ni d'amputation de membre, mais sont considérés comme de potentiels traumatisés graves sur des critères de cinétique.

L'un des critères permettant de classer le patient victime d'un accident comme traumatisé grave est le « jugement clinique laissé à l'appréciation du médecin du SMUR (service mobile d'urgence et de réanimation) ou des urgences ».

La classification du RENAU permettrait un triage au moins équivalent à la classification Nord-Américaine de l'American College of Surgeons Commite on Trauma (ASCOT) (16).

Dans la région de l'Arc alpin français, les recommandations d'imagerie à l'accueil s'appuient sur cette classification en grades.

En 2010, la recommandation du TRENAU était la réalisation d'un scanner corps entier à l'admission du patient traumatisé grave de Grade C.

Cette pratique avait été évaluée via le registre du TRENAU par le Dr J. Turk pour son travail de thèse grâce à une étude prospective qui avait permis d'inclure 123 patients traumatisés de Grade C entre Juillet 2009 et septembre 2010 (17). L'objectif principal était de calculer la valeur prédictive négative (VPN) de l'examen clinique par rapport au gold standard que représentait la tomodensitométrie. Toutes les lésions retrouvées au scanner étaient retenues indépendamment de leur gravité. Cette étude avait très peu étudié les patients des urgences du CHU de Grenoble pour des raisons de difficulté d'inclusion. La VPN de l'examen clinique était de 100% au niveau crânien et mesurées respectivement à 94,5%, 93,3%,90,8%, 90,4% et 96,9% au niveau cervical, thoracique, abdominal, dorso-lombaire et pelvien. L'auteur concluait en faveur de la réalisation du scanner corps entier chez les traumatisés graves stables, excepté le scanner cérébral qui pouvait n'être réalisé que selon les critères habituels.

Un autre travail de thèse régional, réalisé par le Dr J. Oberlin au CHU de Grenoble avait pour but l'évaluation rétrospective de la concordance entre l'examen clinique et les résultats du scanner en se focalisant sur les patients admis aux Urgences de Grenoble (18). Elle a permis d'inclure 429 patients traumatisés de Grade C de janvier 2010 à décembre 2011. Les données cliniques portaient sur la présence ou l'absence de symptômes pour chaque segment corporel. Le pourcentage d'accord entre l'examen clinique et le scanner était de 60,8 à 87,9% selon la localisation. La concordance entre l'examen clinique et les lésions retrouvées au scanner était évaluée de mauvaise à moyenne. Elle était mauvaise aux niveaux cérébral et abdominal, médiocre au niveau du rachis et du thorax. Elle était par contre moyenne au niveau du pelvis. Quatre-vingt-trois patients avaient au moins une lésion occulte, soit 19% de la population. Soixante-dix-huit pourcents des patients ne présentaient des lésions muettes cliniquement qu'à une seule localisation, 20% des patients présentaient de telles lésions sur deux localisations et un seul présentait des lésions muettes sur trois niveaux. La conclusion de ce travail plaidait une fois encore en la faveur de la réalisation systématique d'un scanner corps entier (SCE) sauf pour le scanner cérébral qui devait être dicté par les critères de la SFMU 2012.

Les recommandations régionales du TRENAU ont récemment été modifiées.

Parmi les patients victimes d'accidents à haute cinétique et stables cliniquement, on distingue les patients symptomatiques, appelés « Grades C + » et les patients totalement asymptomatiques, appelés « Grades C - ». Pour ces derniers, le SCE qui était recommandé dans l'heure d'arrivée à l'hôpital a été remis en question. Cette modification a eu lieu au cours de notre étude.

Désormais pour les « Grades C - » le scanner corps entier n'est plus recommandé à la prise en charge. Ils peuvent être surveillés et bénéficier d'une stratégie d'examen variable en fonction de l'évolution, à condition que l'alcoolémie et les toxiques soient négatifs et que le patient ne reçoive pas de traitement interférant avec la coagulation (Antivitamines K (AVK) ou anticoagulants oraux directes (AOD), association d'antiagrégants plaquettaires) (Annexe 3.2).

Cependant, ces récentes recommandations ne sont pas encore totalement adoptées par les médecins du TRENAU, en partie du fait de l'absence d'étude à grande échelle sur cette catégorie particulière de patients.

Balance bénéfice risque du scanner corps entier dans la prise en charge des patients traumatisés graves

Pour mesurer l'apport de la réalisation du scanner, plusieurs paramètres sont à prendre en compte : sa capacité diagnostique, son impact sur la prise en charge notamment en terme de survie, son impact sur le temps de prise en charge, les effets indésirables pour le patient et enfin les paramètres médico-économiques.

Capacité diagnostique du scanner corps entier pour le bilan lésionnel et impact sur la prise en charge

Le scanner permet une analyse rapide des lésions d'organes, des os ainsi que des saignements actifs dès lors que du produit de contraste est injecté. Il permet en un seul examen de balayer toutes les parties du corps.

Depuis son apparition, le taux le lésions passées inaperçues lors de la prise en charge des traumatisés graves à largement diminué et est passé de 5,4% en 1980 à 2,4% en 2006 en partie grâce à la généralisation de son utilisation (19).

Une stratégie incluant le scanner corps entier a montré son efficacité comme imagerie diagnostique dans le cadre de l'urgence et serait supérieure aux scanners sélectifs. Notamment à cause de lésions dont les symptômes sont masqués par des symptômes plus intenses dans d'autres régions (distracteurs) (19).

Sa supériorité en termes de sensibilité et de spécificité en comparaison à des stratégies d'imagerie conventionnelle (radiographie et échographie de débrouillage eFAST) a déjà été démontrée (20)(21)(22).

De nombreuses études concluent que la réalisation d'un scanner corps entier est associée à un meilleur taux de survie chez le patient traumatisé grave.

L'étude rétrospective de Huber-Wagner *et al.* retrouvait une réduction significative de la mortalité dans une population de traumatisés graves avec un ISS>16 bénéficiant d'un scanner corps entier par rapport à la mortalité prédite par les scores pronostiques. Cette réduction de mortalité n'était pas retrouvée dans un groupe bénéficiant de scanners segmentaires. Ces résultats sur la survie ont été confirmés dans une seconde étude incluant des patients hémodynamiquement stables. Aussi, après une régression logistique, la réalisation du SCE ressortait comme facteur indépendant de survie (23)(24).

L'étude Japonaise de Wada retrouvait également que le scanner était un facteur indépendant de survie pour les patients instables hémodynamiquement ou nécessitant un contrôle hémorragique. Ce résultat n'était pas retrouvé chez les patients les moins graves cliniquement à l'admission (25).

La mise en place d'un protocole de SCE permettrait d'après Lawson de réduire de taux de lésion occultes de 3 à 0,82% (26).

Des conclusions similaires étaient rapportées dans plusieurs autres études, les patients inclus avaient des critère d'instabilité hémodynamique ou des troubles de conscience (27)(28)(29).

Délais

Le délai de prise en charge des lésions vitales est une des principales causes de mortalité évitable chez les patients traumatisés graves. Jusqu'à 50 % des décès évitables seraient dus à des délais de prise en charge trop longs (30)(31).

Bien que les patients Grades C soit des patients stables initialement, il faut se méfier des défaillances pouvant survenir à distance de l'événement. Il s'agit d'une population jeune chez qui des lésions peuvent être peu symptomatiques. Entre autre, les mécanismes de compensation cardiovasculaire permettent de maintenir une tension artérielle normale et masquer une hémorragie interne lors de l'évaluation initiale. Les gestes thérapeutiques (embolisation, chirurgie d'hémostase, drainage, transfusions, surveillance rapprochée etc.), qui pourraient être réalisés sur des patients stables si un diagnostic lésionnel précoce est posé, se verraient être plus périlleux chez des patients dont l'état se serait dégradé et le taux de mortalité augmenté.

Wrumb s'est intéressé au délai entre l'admission et la réalisation du bilan lésionnel en montrant une réduction significative de la durée de prise en charge au déchocage de 120 à 105 minutes *($p<0.05$)* grâce à l'utilisation du scanner corps entier comme unique examen diagnostique. Notons que l'accès au scanner était facilité dans ce centre par la présence d'un scanner dans la salle de déchocage, contrairement à la plupart des services d'accueil actuels (32).

Les conclusions étaient similaires dans d'autres études et montraient la réduction du temps nécessaire à la prise charge globale par un protocole de scanner corps entier dès l'admission en comparaison à une stratégie segmentaire (33)(34).

Les résultats sur le gain de temps ont été rarement controversés, mais cependant, Huber-Wagner ne reportait pas de différence significative entre la stratégie de SCE contre une stratégie d'imagerie conventionnelle (70 versus 78 minutes).

Cependant, la réalisation d'un scanner corps entier implique un temps de réalisation d'environ 20 à 30 minutes chez des patients parfois difficilement mobilisables (temps de transport du patient en salle de scanner, réalisation de l'examen), ainsi qu'un temps d'interprétation d'environ un quart d'heure par le radiologue. De plus la multiplication des scanners corps entiers rend indisponible le scanner pour d'autre patients (33).

Une prescription déraisonnée de scanner pourrait conduire à une saturation du plateau technique retardant l'accès pour d'autres patients.

Iatrogénicité

Aux états Unis, les examens d'imagerie seraient responsables de la moitié des radiations reçues qui auraient doublé en 30 ans (35).

Une étude publiée en 2007 dans le New England Journal of Medicine estimait que 1,5 à 2% de la totalité des cancers aux Etats-Unis pouvaient être attribuables aux radiations reçues lors des scanners (36). La même équipe estimait que le fait de faire passer un SCE à un patient de 45 ans augmentait son risque de cancer de 0,8% au cours de sa vie (37).

Une autre étude récente permettait d'établir qu'environ 1% des patients victimes de traumatisme à haute cinétique pourrait être victime d'un cancer radio induit (38).

L'augmentation du risque de cancer est proportionnelle à l'irradiation reçue et augmente linéairement (39).

Le taux global de radiations a augmenté ces dernières années avec l'augmentation de prescription de scanner notamment en traumatologie comme le mettaient en évidence Inaha *et al.* en 2011 (40).

En plus d'être responsable de cancer d'organes solides et de leucémies, les radiations sont également mises en causes dans la survenue de cataractes et d'infertilités.

Cependant, les patients traumatisés n'ayant pas eu de SCE, sont souvent bilantés par d'autres examens d'imagerie dont certains également irradiants.

Une étude s'est donc intéressée particulièrement à l'irradiation reçue en fonction de la stratégie d'imagerie. La mise en place d'un protocole de réalisation du SCE systématique à l'entrée serait serait responsable d'une irradiation allant jusqu'à trois fois supérieure par rapport à une stratégie segmentaire (41).

Pour tenter de répondre en partie à ces problèmes d'irradiation, de nouveaux protocoles d'imageries avec de multiples reconstructions sont testés chez le patient traumatisé grave. Ils permettent des réductions d'irradiation jusqu'à 23% sans perte d'information significative (42).

D’autre part, la réalisation d’un SCE, selon les protocoles actuels nécessite l’injection de produit de contraste iodé. Cette injection peut conduire à des néphropathies potentiellement graves (environ 13% des cas) (43) et parfois irréversibles (44).

Enfin, bien que rares, des réactions anaphylactiques parfois mortelles peuvent également survenir au décours de l’injection de produit de contraste iodés (45).

A la vue de ces effets délétères du scanner sa prescription doit être réfléchie et maintenue exclusivement si nécessaire.

Remise en question du scanner pour tous les traumatisés graves

La hausse de la découverte de lésions graves est corrélée à la hausse des demandes de SCE mais au prix d'un grand nombre de scanner inutile (46)(47).

Smith rapporte un taux de 30% de scanner inutiles et évitables, après la mise en place de protocoles d'imagerie systématique (48). De même, Korley, dans une étude rétrospective, mettait en évidence une grande augmentation du nombre d'imageries réalisées à l'accueil des urgences pour 65 376 patients traumatisés de 1998 à 2007 (scanner et IRM) passant de 9% à 15% des patients, et conduisant à une augmentation des traitements d'urgence vitale de seulement 0,3% et sans augmentation du nombre d'hospitalisation (49).

D'autres études ont des conclusions plus mitigées quant au bénéfice de la réalisation systématique du SCE à l'arrivée du patient, surtout sur les seuls critères de cinétique, et suggèrent que la prescription devrait rester à l'appréciation du médecin devant le risque d'augmenter le sur-triage et la iatrogénie du bilan (32).

Deux autres études ayant évalué les critères de Vittel pour l'indication du scanner remettaient également en question sa réalisation systématique sur les critères de cinétique seuls (50)(46). L'application stricte des critères de Vittel conduirait à une augmentation du nombre de scanner à l'entrée sans pour autant augmenter le nombre de lésions graves découvertes. De même une étude, bien qu'ancienne, montrait que la valeur prédictive des critères de cinétique était mauvaise. (51)
Concernant plus précisément les traumatisés de « Grade C », il a déjà été évoqué le manque de spécificité des critères définissant ces patients pour prédire la présence de lésion grave. Leur forte sensibilité réduit le sous triage mais augmente le sur triage (15).

Pour d'autres auteurs, la réalisation du SCE systématique n'est pas l'attitude préconisée en se basant sur l'absence de différence sur la mortalité du patient traumatisé en comparaison avec des protocoles plus sélectifs d'imagerie (19). Ces résultats portant sur l'absence de différence sur la mortalité entre la réalisation systématique du scanner corps entier par rapport à une stratégie d'imagerie par radiographie et scanner sélectifs, ont notamment été mis en évidence par Sierink *et al.* dans une méta-analyse (4 études rétrospectives, 5470 patients). Aucune des 4 études sélectionnées ne retrouvait de différence significative sur la mortalité (52).

Ainsi, certains centres laissent la prescription du scanner corps entier à l'appréciation du médecin leader de la prise en charge (25)(53).

Enfin, une revue systématique de la littérature (396 études) a été réalisée en 2013 par la collaboration Cochrane ayant comme critère de jugement principal la mortalité à 30 jours. Bien que les capacités diagnostiques du scanner étaient clairement en faveur du SCE, la littérature ne retrouvait pas d'étude comparative randomisée comparant une approche sélective de l'imagerie par rapport au SCE systématique et concluait donc à l'absence de preuve solide sur l'utilité du SCE à l'admission. (54)

Une étude, multicentrique, internationale, prospective et randomisée a été menée par une équipe Néerlandaise (REACT-2) comparant la stratégie SCE dès l'admission aux stratégies locales des différents hôpitaux. Le critère de jugement principal était la mortalité intra-hospitalière ; les critères secondaires reposaient sur la mortalité et la morbidité à un an ; l'irradiation, la qualité de vie à 6 et 12 mois et le rapport coût/efficacité ont également été pris en compte. Les patients inclus étaient traumatisés graves graves et instables. Les résultats de cette étude ne sont pas encore publiés.

Bien que cette étude permette lors de sa publication probablement de répondre à la question de l'intérêt du scanner corps entier pour les patients instables et dans les centres disposant du scanner dès l'accueil des urgences, les conclusions ne seront pas applicables à la catégorie des patients « Grades C » du RENAU qui représentent une catégorie de patients différents.

Analyse économique

Malgré une diminution constante du prix des scanner, ce coût reste élevé.

Le prix de la réalisation d'un scanner correspond à la somme d'un forfait d'utilisation de la machine compris entre 60 et 100 euros en fonction de l'ancienneté de la machine, une cotation pour la lecture par le radiologue correspondant à 2% du prix total et une cotation pour la région explorée. La cotation pour un scanner corps entier est d'environ 50 euros ; le prix est le même pour un scanner thoraco-abdomino-pelvien (TAP). La cotation pour un scanner cérébral seul vaut 25 euros. Pour chaque segment du scanner TAP pris séparément, la cotation est de 25 euros sans pouvoir dépasser 50 euros. La cotation du rachis ne peut pas être ajoutée lorsqu'une autre région est explorée et est inclue dans le prix. Au final, un scanner corps entier ou un scanner TAP valent le même prix soit environ 150 euros ; un scanner cérébral seul, environ 125 euros. Ces coûts sont donc proches.

Pour comparer le coût moyen d'une stratégie d'analyse scannographique corps entier à une stratégie d'imagerie dictée par l'examen physique, de nombreux autres paramètres sont à prendre en compte. Il ne suffit pas de comparer les coûts des examens isolés mais il faut tenir compte des conséquences de chaque stratégie. Rentreraient donc dans le calcul, d'une part le coût global d'une lésion passée inaperçue entrainant des besoins de soins plus importants, des duréesd'hospitalisation et d'arrêt de travail augmentées, d'invalidité, de décès et ses conséquences économiques familiales ainsi que des frais annexes tels que frais de garde. D'autre part, il faudrait prendre en compte les jours d'hospitalisation et de surveillance évités grâce à un bilan exhaustif négatif permettant un retour à domicile rapide. De même on pourrait inclure les frais de soins de lésions radio-induites. L'équation est donc complexe

Cependant certains auteurs ont tenté une approche globale pour calculer ces coûts. Deunk *et al.* ont estimé en 2009 (aux Pays-Bas) un surcoût moyen de 164 euros par patient lors d'une stratégie scanner corps entier par rapport à une stratégie segmentaire pour l'ensemble de la prise en charge lors de l'hospitalisation (55).

Une autre étude économique plus ancienne (1996), concluait en faveur du SCE systématique à l'admission(56).

Enfin, une étude modélisant l'ensemble des coûts de la réalisation d'un scanner corps entier par rapport à une approche segmentaire, (incluant les lésions passées inaperçus, celles

induites par les radiations etc.) concluait à une économie de 2000$ ($15,682 versus $17,673) lorsque le SCE est réalisé sans différence sur la qualité de vie ajustée aux année vécues(57).

Les conclusions sont donc discordantes et ne doivent pas rentrer en compte dans la recherche d'une stratégie de prise en charge optimale pour le patient.

Objectifs

A la vue des résultats contradictoires des multiples études sur les différents aspects étudiés, le débat sur la réalisation du scanner corps entier reste donc ouvert quant à la stratégie d'imagerie à privilégier chez les patients victimes d'un traumatisme à haute cinétique et stable.

Les patients inclus dans ces études étaient dans l'ensemble plus graves cliniquement à l'admission que les traumatisés de « Grade C » du RENAU, et peu d'études s'intéressent à cette classe de patients représentant pourtant la majorité des patients admis en urgence à la suite d'un traumatisme à haute cinétique.

Il paraissait donc intéressant dans cette classe particulière de patient de savoir si la présence de lésions graves retrouvées au scanner était prévisible, s'il existait des facteurs de risque prédictifs et si l'orientation du patient était modifiée par le bilan initial.

L'évaluation globale du patient par le médecin ne comporte pas que son examen clinique. Une part d' « intuition clinique » rentre dans le raisonnement. Cette composante en vogue est fréquemment appelée « Gut feeling » (58)(59).

Notre étude a été réalisée afin de répondre à la question :

L'appréciation globale du clinicien permet-elle de prédire la présence de lésion grave au scanner chez ces patients victimes d'accidents à haute cinétique et stables à la prise en charge ?

L'objectif principal était l'évaluation de la capacité de l'intuition clinique du médecin à prédire la présence de lésions graves au scanner chez les patients traumatisés de « Grade C » après avoir réalisé un examen clinique.

Les objectifs secondaires étaient :

- Premièrement, l'évaluation de la performance de l'examen physique par la comparaison entre la présence d'un signe clinique, pour l'ensemble du corps puis pour chaque région anatomique, et la présence de lésion grave au scanner.
- Deuxièmement, évaluer l'incidence des lésions post-traumatiques chez des patients stables suspects d'un traumatisme grave sur des arguments de haute cinétique
- Chercher des facteurs de risque prédictifs de lésions graves au scanner.
- Enfin, l'évaluation de la modification de prise en charge induite par la réalisation du scanner, c'est-à-dire, l'évolution de l'orientation imaginée par le médecin avant le bilan d'imagerie par rapport au lieu de prise en charge réel après la phase de diagnostic initial.

Matériel et méthodes

Description générale

Cette étude monocentrique, prospective et observationnelle a été réalisée au CHU de Grenoble, centre de référence régional de prise en charge des traumatisés graves.

Elle a été menée durant 1 an du mois de Juin 2014 au mois de Juin 2015 en parallèle dans les services du Déchocage et au Service d'Accueil des Urgences.

Aspects réglementaires et éthiques

La prise en charge du patient et le bilan réalisé était conforme à celui recommandé par le RENAU et l'HAS.

Le recueil d'information anonyme était conforme aux données recueillies par le registre du TRENAU et a été autorisé par le Comité d'Ethique des Centres d'Investigation Clinique de l'inter-région Rhône-Alpes-Auvergne (du 27/03/2013 ; N° IRB 5891) au titre des Registres : Accidents Vasculaires Cérébraux ; Arrêts Cardiaques ; & Trauma System du Réseau Nord Alpin des Urgences (N° de dossier IRB 2013-07). Devant le caractère observationnel de l'étude, le consentement écrit de chaque patient pour le recueil des données n'était pas demandé.

Le recueil informatisé des informations a été autorisé par la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (décision DR-2015-662) pour la mise en place d'un observatoire des traumatisés graves, dénommé TRENAU.

Critères de sélection

Les critères de sélection ont été choisis pour être en accord avec les critères de triage locaux et permettre une inclusion large des patients ayant potentiellement des lésions sévères alors que leur état clinique était stable à la prise en charge initiale.

Critères d'inclusion :

Les patients inclus étaient tous les patients traumatisés graves de Grade C selon la classification du TRENAU, hospitalisés au CHU de Grenoble via le service d'accueil des urgences, le déchocage ou admis directement au scanner avant redirection sur l'un de ces deux services. Ceci correspondait donc soit aux patients traumatisés victimes de projection, d'éjection, d'écrasement, de blast ou chute de grande hauteur ou victimes d'un accident à haute cinétique selon l'appréciation du clinicien ou encore si un autre patient était décédé ou traumatisé grave dans l'accident.

Les patients devaient être affiliés à la sécurité sociale ou bénéficier d'un tel régime.

Critères d'exclusion :

Les critères d'exclusion correspondaient à des signes cliniques classant le patient comme instable avec une détresse vitale aigue (Grade A), comme stabilisé par la prise en charge médicale, présentant un déficit neurologique grave ou victime d'un traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et des membres (Grade B), ainsi que les patients incapables majeurs, les femmes enceintes ou les patients mineurs.

Les critères de sélection sont repris dans l'Annexe 4 sous forme de tableau.

Description du recueil des informations

Il était demandé aux médecins de répondre à un questionnaire après avoir réalisé l'examen physique et pris connaissance de l'anamnèse de l'accident.

Le recueil des données préhospitalières et à l'admission s'est fait de manière prospective et continue.

Il était recueilli le sexe, l'âge, les antécédents, le type d'accident et l'environnement, l'heure de l'accident et de prise en charge, les données de l'examen clinique pré hospitalier, les constantes physiologiques préhospitalières et à l'admission, si le patient avait été victime d'un traumatisme crânien et s'il avait perdu connaissance, une cotation de la douleur par échelle verbale numérique, la prise de traitement interférant avec la coagulation, la prise de drogue ou d'alcool pouvant fausser l'évaluation clinique.
Pour chacune des localisations anatomiques (tête, face, cou, thorax, abdomen, bassin, membre), il était demandé de renseigner la présence d'un signe physique (douleur, suspicion de fracture, plaie).
Un médecin « senior » devait renseigner sa suspicion quant à la présence de lésion grave au scanner (elle devait être cotée : soit « non probable, peu probable, probable ou certaine ») ainsi que la suite de prise en charge envisagée avant la réalisation du scanner (retour à domicile, hospitalisation en service classique ou hospitalisation en réanimation).

Ceci ne modifiait pas la prise en charge du patient.
Enfin était recueilli le devenir réel après la réalisation du scanner les lésions découvertes ainsi que le devenir réel du patient : service de sortie ou retour au domicile, si possible les interventions urgentes réalisées ainsi que l'heure et la date de sortie.
Pour le service d'accueil des urgences, une fiche de recueil standardisée a été mise en place au sein du serveur informatique des urgences (Cristalnet®). Elle était accessible depuis les feuilles d'observation. Elle se présentait sous la forme de 5 volets successifs à remplir soit en cochant des cases soit en écrivant une note (Annexe 6). Les 3 premiers volets devaient être remplis à l'admission du patient et concernaient l'anamnèse, l'examen clinique préhospitalier et celui à l'admission, ainsi que la stratégie d'imagerie envisagée, les hypothèses concernant les lésions attendues au scanner et la suite de la prise en charge envisagée avant la réalisation du bilan. Les 2 volets suivants concernaient les résultats du bilan et le devenir réel du patient avec l'heure de sortie.

Toutes ces informations sous forme de tableau et cases à cocher étaient automatiquement transcrites sous formes de phrases dans l'observation informatisée et ainsi permettaient un gain de temps pour le médecin, l'incitant à les remplir.

Un diagnostic spécial avait été ajouté aux diagnostics informatiques et s'appelait « étude Grade C » à renseigner à la fin de la prise en charge afin de faciliter la récupération des dossiers.

La recherche des patients inclus a été réalisée via le service informatique du CHU. Soit grâce au diagnostic « étude Grade C » entré dans cristalnet, soit si la feuille d'observation informatique spéciale avait été utilisée.

La fiche de recueil, le dossier médical et infirmier et le compte rendu de scanner étaient analysés pour chaque patient.

Les informations étaient compilées grâce à un tableur Excel® (Microsoft Inc.)

Pour le service du déchocage, les mêmes informations étaient recueillies sur une fiche papier puis étaient incluses au dossier médical. Les informations étaient informatisées dans un deuxième temps via le même tableur Excel®.

La trame préétablie de recueil de données permettait de standardiser les informations recueillies, identiques dans les 2 services et pour tous les patients permettant leur mise en commun.

Tous les patients qui n'avaient pas eu de scanner ont été rappelés jusqu'à 4 fois. Si au terme de ces appels aucune réponse n'était disponible, il était vérifié si les patients avaient reconsulté au CHU. Ils n'ont pas été inclus pour les analyses.

Scanner et cotation des lésions

Scanner utilisé et protocole d'acquisition des images

Les deux scanners utilisés ont été un Philips Brillance de 64 barrettes (pour la plupart des patients admis via le déchoquage) et un Siemens Sensation de 16 barrettes (pour la plupart des patients admis via les urgences)

L'acquisition d'image d'après le protocole recommandé par le TRENAU était dans l'ordre suivant :

-Crâne puis rachis cervical

-Injection de 120cc de produit de contraste (principalement Omnipaque 350®)

-Images au temps artériel pour les régions thoraciques et abdominales (ainsi qu'investigation au niveau du pelvis si suspicion de fracture du bassin)

-Acquisition portale tardive à 70 secondes au niveau thoraco-abdomino-pelvien

-En cas de lésion rénale, une acquisition tardive à 8 minutes était réalisée.

Cotation des lésions

La cotation des lésions a été réalisée à partir des comptes rendus du scanner ouverts pour chaque patient lors du recueil d'information. Les lésions anciennes et les anomalies non traumatiques de découvertes fortuites (incidentalomes) n'ont pas été prises en compte.

Abbreviated Injury Scale

Chaque diagnostic scannographique a été codé en fonction de l'Abbreviated Injury Scale (AIS).

Il s'agit d'une méthode numérique simple utilisée internationalement pour la cotation de lésions traumatiques.

La version mise à jour en 2008 a été utilisée (plus de 2000 lésions sont cotées).

À chaque lésion anatomique correspond un code AIS.

Ce code est composé de 6 caractères :
- le premier identifie la région corporelle
- le second caractérise le type de structure anatomique
- les troisième et quatrième caractères identifient la structure anatomique spécifique ou, dans le cas de lésions externes, la nature particulière de la blessure,
- les cinquième et sixième identifient le niveau d'atteinte lésionnelle au sein d'une même région corporelle et d'une même structure anatomique ;
- enfin, le dernier caractère, en gras, donne le score AIS proprement dit. Le premier lui attribuant un degré de gravité allant de 1 (blessure mineure) à 6 (au-delà de toute ressource thérapeutique).

Il diffère d'autres systèmes qui sont liés à des paramètres physiologiques : l'AIS quantifie les blessures et non les conséquences de celles-ci. Il peut donc être utilisé comme une évaluation intrinsèque de la gravité de la lésion et non comme une mesure des incapacités qui peuvent en résulter. Cependant, un AIS supérieur ou égal à 3 est corrélé avec le risque de décès dans le cas des lésions graves et potentiellement mortelles.

Les traumatismes crâniens et les pertes de connaissances n'ont pas été cotés s'ils n'étaient pas responsables de lésions visibles au scanner (correspondant à un code une sévérité de 2 même sans lésion scannographique). En revanche, ils ont été pris en compte pour les analyses statistiques comme un signe clinique. Les lésions cutanées n'ont pas non plus été cotées si non responsables de lésions visibles au scanner.

New Injury Severity Score

Le NISS (New Injury Severity Score) est calculé en réalisant la somme des carrés des 3 AIS les plus élevés indépendamment des zones anatomiques.

Le score NISS est compris entre 0 et 75. Toute lésion d'AIS à 6 (fatale) entraîne automatiquement un NISS de 75.

Classiquement, un patient traumatisé grave est défini par un score NISS supérieur à 15 (60). Ce score est corrélé avec la mortalité (61)(62).

Analyse Statistique

L'analyse statistique a été réalisée conjointement par le Centre d'Investigation Clinique de Grenoble et par les auteurs après les procédures habituelles de data management et gel de base par l'intermédiaire du logiciel Stata version 13.0 (StataCorp, College Station, Texas) sous OSX.

La description de la population porte sur les principales variables démographiques et cliniques. Les nombres et fréquences ont été décrits pour les variables qualitatives, et les moyennes et écart-type, ou médianes et intervalle interquartile ou interquartile range (25ème et 75ème percentiles), pour les variables continues.

Les lésions scannographiques retenues étaient toutes celles entrainant un AIS supérieur ou égal à 3.

Afin d'évaluer la qualité diagnostique tout d'abord de l'intuition clinique globale du clinicien, puis de la présence d'un signe clinique, par rapport à la présence de lésions significatives au scanner (AIS ≥ 3) ont été calculés : Sensibilité (Se), Spécificité (Sp), Valeur prédictive positive et négative (VPP, VPN), ainsi que l'air sous la courbe « Receiver Operating Characteristic » (ROC), (Area Under Curve (AUC)) pour évaluer la qualité diagnostique tout d'abord de l'intuition clinique globale du clinicien, puis de la présence d'un signe clinique, par rapport à la présence de lésions significatives au scanner (AIS ≥ 3). Pour le critère de jugement principal, nous n'avons retenu que les patients pour lesquels la probabilité de lésion était correctement renseignée.

Pour le critère secondaire n°3, (recherche de facteurs de risque prédictif de lésions significatives au scanner), il a tout d'abord été réalisé une analyse univariée, le test du Chi^2 a été utilisé pour les variables qualitatives, et le test t de Student pour les variables continues (la pression artérielle, la fréquence cardiaque et l'âge). Puis toutes les variables pour lesquelles la p-valeur est inférieure à 0,20 en univariée ont été intégrées dans le modèle multivarié (régression logistique). Puis le modèle final a été obtenu par une méthode pas à pas descendante.

Lors de l'analyse univariée et de la recherche de facteurs de risque de présence de lésions significatives au scanner (AIS ≥ 3), 9 variables explicatives potentielles ont été testées :

- Sexe
- Age avec trois seuils testés (40, 60 et 65 ans)
- Coma Glasgow Scale (GCS) < 15
- Fréquence cardiaque (FC)
- Pression artérielle systolique (PAS)
- Pression artérielle diastolique (PAD)
- Mécanisme
- Environnements : montagne, travail, domicile, voie publique
- Présence de signe physique

Pour le critère secondaire n°4 évaluant la modification de prise en charge, après une analyse descriptive, un test de Chi ^{2} a été réalisé pour comparer les valeurs des lieux de prise en charge avant et après la réalisation du scanner.

Les tests statistiques ont été effectués avec le risque d'erreur de première espèce usuel alpha égal à 0.05.

Résultats

Analyse descriptive

Dans notre étude, 367 patients victimes d'un accident à haute cinétique et stables cliniquement ont été inclus entre Juin 2014 et Juin 2015.

241 (65,7%) ont été pris en charge via le service d'accueil des urgences, 103 (28%) patients ont été admis via le déchocage, et 23 (6,3%) directement via le scanner.

Tous les patients ont été inclus suite à un accident à haute cinétique : pour 240 patient la haute cinétique était le seul critère anamnestique renseigné, 81 patients ont été victimes d'une chute de grande hauteur, 33 d'éjections violentes du véhicule et 13 de tonneaux en voiture.

Pour 327 patients (89%) un scanner a été réalisé à l'admission. Parmi les 40 patients n'ayant pas eu de scanner, 27 ont pu être recontactés par téléphone à distance de l'accident pour évaluer si des lésions occultes avaient entrainé des complications à distance.

Treize patients n'ont pas pu être recontactés malgré quatre appels téléphoniques. Aucun de ces patients n'a reconsulté au CHU dans l'année suivant l'accident. Ces 13 patients ont été considérés comme perdus de vue et n'ont pas été pris en compte dans les analyses statistiques.

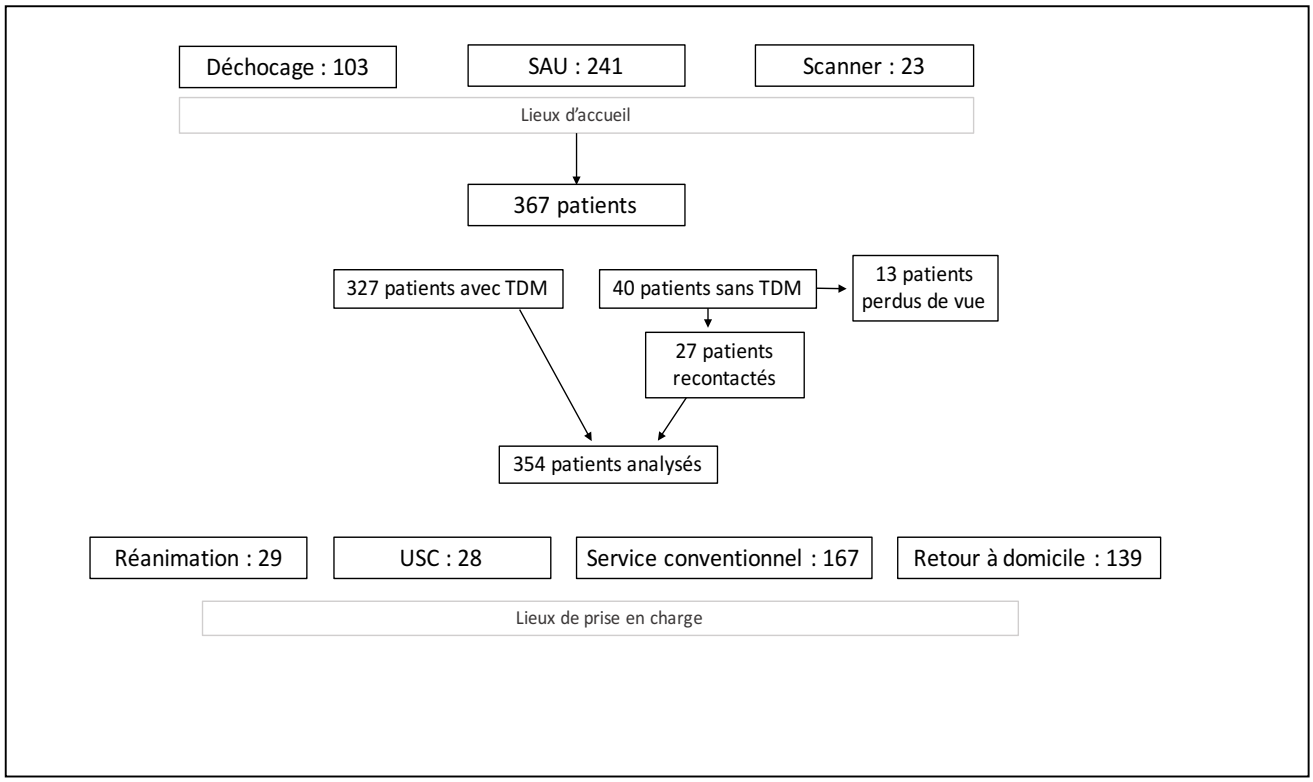


Figure 1: Diagramme de flux

Examen clinique :

L'âge moyen était de 38,8 ± 17,4 ans, les victimes étaient majoritairement des hommes (n=269, [73,3%]).

Les 2 environnements prédominants étaient la voie publique (n=221 [60,4 %] et les milieux de plein air et de montagne (n=114 [31,1%]).

La majorité des patients ont été pris en charges en préhospitalier par des équipes de SMUR (64%). Le tableau en Annexe 7 reprend les caractéristiques démographiques de la population.

Pour les 140 patients dont un mécanisme plus précis que la haute cinétique seule était rapporté, les chutes de grande hauteur représentaient 81 cas et les éjections 33 cas.

309 patients avaient un score de Glasgow de 15.

Les patients avaient une Echelle Visuelle Analogique (EVA) moyenne de 4,9/10 à l'admission aux urgences, certains patients avaient reçu une antalgie lors de la prise en charge préhospitalière.
Les données physiologiques cardio-respiratoires sont résumées dans l'Annexe 8.

52,9 % des patients avaient été victimes d'un traumatisme crânien (TC) ou présentaient une céphalée. 54 % des patients avaient une lésion au niveau d'un membre. 30,8% présentaient un signe au niveau du rachis, 30,5% au niveau thoracique, 24, 5% au niveau abdominal, 16,6% au niveau du bassin.
20 patients (5,4%) avaient un examen physique strictement normal dont un a fait partie des perdus de vue.
Ces données sont reprises dans le tableau en Annexe 8.

Données scannographiques :

Des lésions graves au scanner étaient rapportées chez 127 patients sur 354 (35,9%), principalement au niveau du thorax (19,2 %) puis de la tête (7,6 %), des extrémités (7,1 %) et de la colonne vertébrale (6,2 %).

Seulement 27 patients avaient un examen physique positif uniquement sur des signes de membre. Parmi eux, 8 avaient des lésions AIS ≥ 3 dont une fracture rénale, une fracture splénique, 2 pneumothorax, deux lésions rachidiennes.

269 patients ont passé un scanner corps entier. 59 patients ont passé un scanner segmentaire dont 24 scanners thoraco-abdomino-pelviens et 12 cérébraux seuls.

La moyenne globale du NISS était de 9 ±11.
90 patients avaient un NISS supérieur à 15 et 45 patients avaient un NISS ≥ 25.
130 patients (36,7%) avaient un scanner normal (NISS =0), et 142 (40,1%) présentaient des lésions classées comme non graves entrainant un NISS<3.
Aucun patient inclus n'est décédé de son traumatisme.

L'irradiation moyenne pour l'ensemble des patients ayant passé un scanner était de 2663 (±931) mGy.cm et de 2990 (±596) pour les scanner corps entiers seuls.

Analyses statistiques

Objectif principal : intuition clinique

Le critère de jugement principal était la performance de l'intuition clinique globale quant à la présence d'une lésion grave au scanner.

Pour 338 patients, les données correctement renseignées (probabilité de lésion) permettaient l'analyse.

Ci-dessous le croisement entre le score AIS < 3 ou ≥ 3 et la suspicion de lésion grave au scanner :

Tableau 1 : Probabilité de lésion et présence de lésion grave (AIS > 3)

	Probabilité de lésion TDM				
AIS max	non probable	peu probable	probable	certaine	Total
<3	24 (11%)	83 (38%)	95 (43%)	18 (8%)	220 (100%)
≥3	2 (1,6%)	19 (16,1%)	65 (55,1%)	32 (27,1%)	118 (100%)
Total	26	102	160	50	338
	128		210		

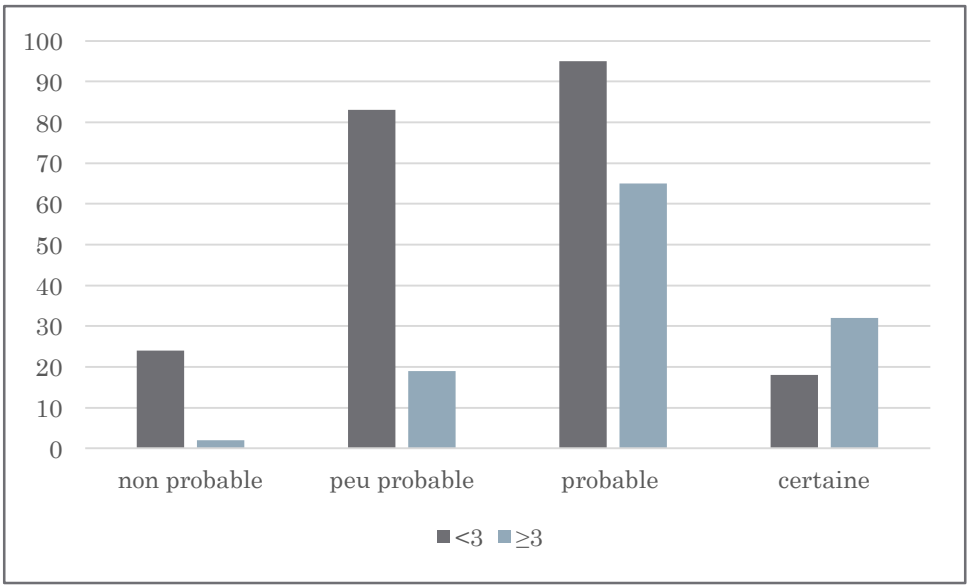


Figure 2 : Diagramme reprenant le nombre de lésions AIS inférieur à 3 et supérieur à 3 en fonction de l'hypothèse initiale

On note 2 patients présentant des lésions graves alors qu'ils étaient jugés « non probable », et 19 dans la catégorie de patients jugés « peu probable ». Inversement, dans les catégories probables et « certaine », il y a respectivement 95 et 18 patients sans lésion grave.

Les suspicions ont été regroupées en 2 classes : non probable et peu probable devenant « faible suspicion » et probable et certaine devenant « forte suspicion », afin d'obtenir le tableau de contingence suivant :

Tableau 2 : tableau croisé entre la probabilité de lésion et la présence de lésion au scanner

	Probabilité de lésion TDM		
AIS max	Faible suspicion (-)	Forte suspicion (+)	Total
<3 (N)	107	113	220 (65,1 %)
≥3 (A)	21	97	118 (34,9 %)
Total	128	210	338 (100 %)

Au total, 210 patients étaient classés dans la catégorie de « forte suspicion » de présenter des lésions graves au scanner (suspicion probable ou certaine) et 128 patients dans la catégorie de faible suspicion (non probable ou peu probable).

Tableau 3 : tableau récapitulatif des sensibilité, spécificité, valeurs prédictives pour l'intuition clinique

		IC 95%
Prévalence (Pr(A))	35%	30%-40,3%
Sensibilité (Pr(+|A))	82,2%	74,1%-88,6%
Spécificité (Pr(-|N))	48,6%	41,9%-55,4%
Valeur prédictive positive (Pr(A|+))	46,2%	39,3%-53,2%
Valeur prédictive négative (Pr(N|-))	83,6%	76%-89,5%

La valeur prédictive négative (VPN) pour une forte suspicion de présenter une lésion grave était de 83,6% [76 % - 89,5%] et la valeur prédictive positive (VPP) était de 46,2% [39,3% - 53,2%].

La sensibilité de l'intuition clinique globale était de 82,2 % [74,1%-88,6%] et la spécificité de 48,6 % [41,9%-55,4%]. L'aire sous la courbe était de 0,696 [0,643- 0,748].

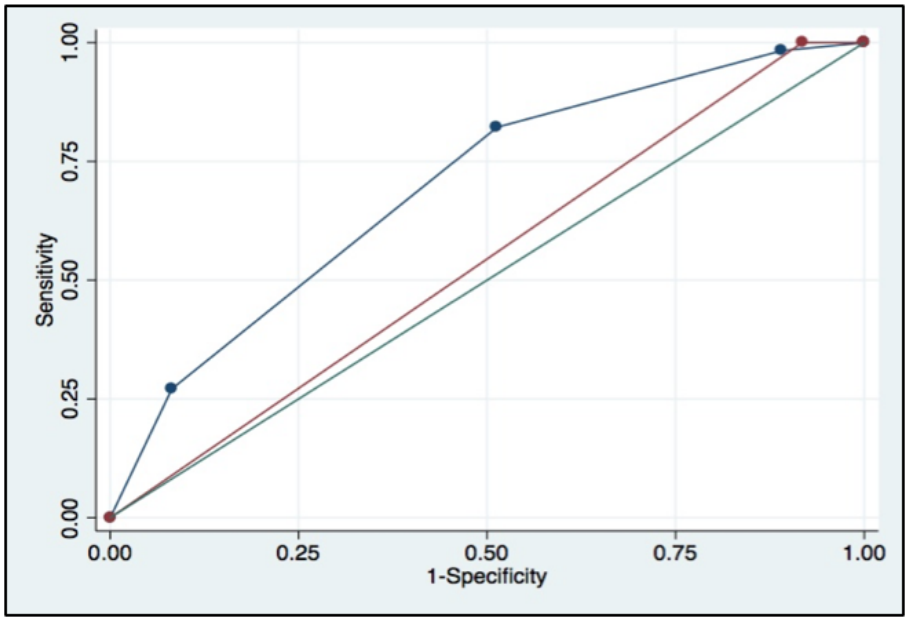


Figure 3 : courbes ROC,
En bleu la courbe de l'intuition clinique AUC = 0,70 [0,64 - 0,75]
En rouge la courbe de l'examen physique AUC = 0,54 [0,52-0,56]

Objectifs secondaires

Performance de l'examen physique

Examen physique global

Le premier critère de jugement secondaire était l'évaluation de la performance de l'examen clinique orienté par la présence d'un signe physique, en comparaison à la présence de lésion grave au scanner d'abord pour l'examen clinique global, indépendamment du siège de la lésion retrouvée, puis pour chaque région anatomique.

En considérant la présence de tout signe physique positif à l'admission, la VPN de l'examen physique atteint 100% [83,2% -100 %] et la VPP est de 37,9 % [32,7% - 43,3%]. La sensibilité était de 100% [97,1%-100%], et la spécificité de 8,37% [5,11%-12,8%], l'AUC de 0,54 [0,52-0,56]. Aucun des dix-neuf patients ayant un examen physique strictement normal n'avait de lésion grave.

Tableau 4 : tableau croisé entre la présence de signe à l'examen physique et la présence de lésion au scanner

	Examen physique global		
AIS max	Pas de Signe clinique (-)	Signe clinique (+)	Total
<3 (N)	19	208	227
≥3 (A)	0	127	127
Total	19	335	354

Tableau 5 : tableau récapitulatif des sensibilité, spécificité, valeurs prédictives pour l'examen physique

Examen physique global		IC 95%
Prévalence (Pr(A))	127	
Sensibilité (Pr(+|A))	100%	97,1%-100%
Spécificité (Pr(-|N))	8,37%	5,11%-12,8%
Valeur prédictive positive (Pr(A|+))	37,9 %	32,7% - 43,3%
Valeur prédictive négative (Pr(N|-))	100%	83,2% - 100%

Examen physique par région

La région anatomique pour laquelle l'examen clinique était le plus performant était la tête en considérant soit un traumatisme crânien, une perte de connaissance ou une anomalie de l'examen neurologique incluant les céphalées. Cent soixante-huit patients qui n'avaient pas été victimes de traumatisme crânien et avaient un examen neurologique normal, avaient dans leur stratégie d'imagerie un scanner cérébral : aucune lésion à ce niveau n'a été retrouvée. Ceci amène à une VPN de 100% [97,8%-100%]. En revanche la VPP était basse à 14,5% [9,79%-20,4%]. La sensibilité était de 100% [87,2%-100%] et la spécificité de 51,4% [45,8%-56,9%].

Pour les autres régions, les VPN et VPP sont plus faibles en particulier pour le thorax avec 25 patients (7,1%) avec des lésions occultes graves soit une VPN de 89,7% [85,1 % -93,2 %] et une VPP de 38,4 % [29,4% -48,1 %]).

Pour le rachis, il y avait 9 patients (2,5%) avec des lésions occultes graves (VPN 96,3% [93,1% -98,3%], et VPP 11,8% [6,45% - 19,4%]).

Au niveau abdominal, 4 patients (1,1%) avaient des lésions occultes graves (VPN 98,5% [96,2% -99,6 %] et VPP 10,1% [4,73% -18,3 %]).

Le tableau récapitulatif des Sensibilités, Spécificité, Valeurs prédictives pour l'examen physique global et par région est en Annexe 10.

Facteurs prédictifs de lésion grave au scanner

Le deuxième critère de jugement secondaire était la recherche de facteurs prédictifs de présence de lésion grave au scanner.

En analyse univariée, parmi les 9 critères testés, le sexe masculin *(p*=0,064), l'âge supérieur à 40 ans *(p*=0,034), un score de Glasgow < 15 *(p*=0,004), une pression diastolique inférieure à 75 mm Hg *(p*=0,024), et la présence d'autres signes physiques (*p*= 0,001) étaient associés à une augmentation du risque de retrouver une lésion grave au scanner

En analyse multivariée, un score de Glasgow différent de 15 (OR=3,56 ; *p*=0,001 [1,69-7,52]) et une PAD inférieure à 75 mm Hg (OR=1,69 *p*=0.029 [1,05-2,70]) ressortent comme des facteurs de risque de présenter une lésion grave au scanner. La présence de tout signe physique n'a pas pu être analysée en multivariée car il était impossible de calculer l' Odds Ratio (il n'y avait aucun patient n'ayant aucune lésion sans signe à l'examen).

Modification de prise en charge par le bilan d'imagerie

Le troisième critère de jugement secondaire était la comparaison entre le lieu d'hospitalisation envisagé à l'admission et le lieu de prise en charge réel afin d'estimer les modifications de prise en charge induites par la réalisation d'un scanner.

Trois cent vingt-sept patients ont bénéficié d'un scanner, 27 données étaient manquantes (concernant l'hypothèse avant scanner ou le lieu d'hospitalisation réel), ce qui porte à 300 le nombre de patients analysés pour cette partie.

Tableau 6 : Orientation prédite avant le scanner et orientation réelle

Après TDM / Avant TDM	Retour à domicile	Réanimation ou USC	Service conventionnel	Total
Retour à domicile	58	0	11	69
Réa ou USC	3	29	16	48
Service conventionnel	39	23	121	183
Total	100	52	148	300

Après réalisation du scanner, 48 patients sont allés en réanimation ou en unité de soins continus (USC/Réa), 183 en service conventionnel, et 69 sont rentrés au domicile.

Parmi les 100 patients rentrés au domicile, 58 étaient bien orientés avant le scanner, 39 avaient été estimés à hospitaliser en service conventionnel et 3 en service de surveillance rapprochée ou réanimation (USC/Réa).

52 patients ont été hospitalisés en (USC/Réa), pour 29 il était effectivement pressenti une hospitalisation en USC/Réa et 23 en service conventionnel. Aucune sortie au domicile n'avait été envisagée.

148 patients ont été hospitalisés en service conventionnel. Pour 121, l'orientation prédite était correcte, 16 avaient été évalués comme devant aller en USC ou Réa et pour 11 un retour au domicil était envisagé.

Pour les 69 patients dont un retour était initialement envisagé, 11 ont finalement été hospitalisés en service conventionnel, aucun en réanimation et 58 sont effectivement rentrés à domicile.

Pour 183 patients une hospitalisation en service conventionnel était envisagée, mais finalement 23 ont été en USC/Réa, 39 sont rentrés au domicile, 121 ont réellement été en service.

Enfin pour 48 patients, une prise en charge en USC/Réa était envisagée. 29 sont allés en USC/Réa, 16 sont allés en service conventionnel et 3 sont retournés au domicile.

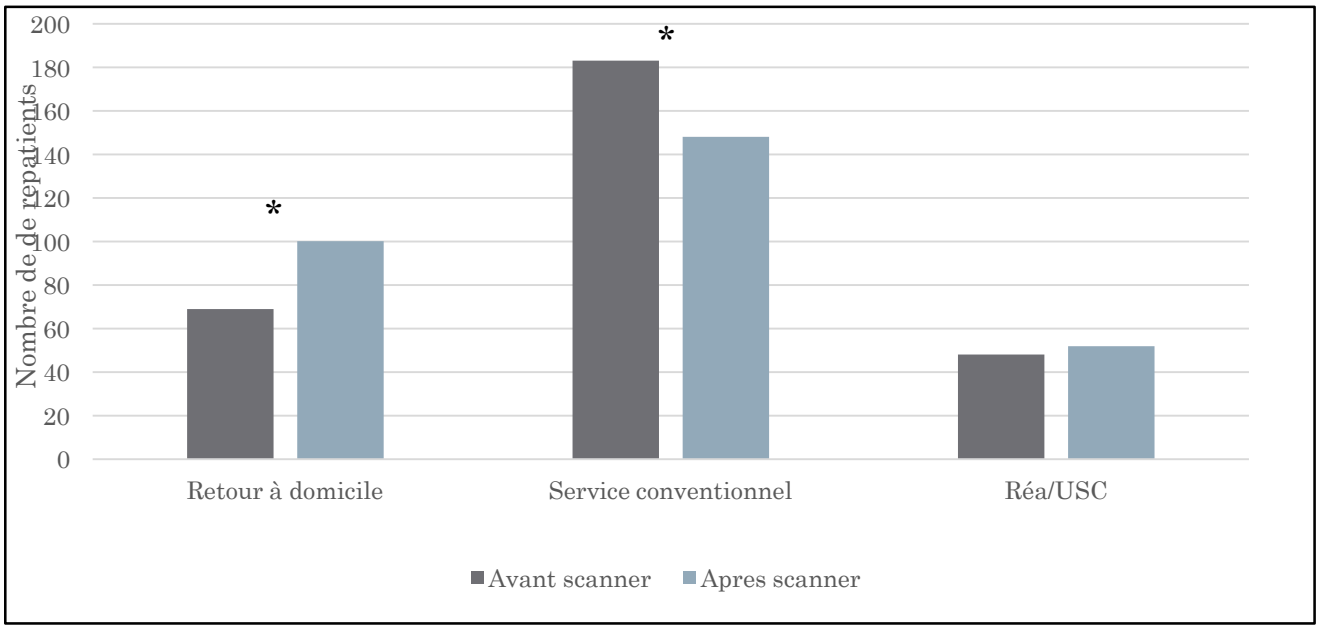


*Figure 2 : Proportion des patients avant et après scanner selon l'orientation : retour à domicile ou hospitalisation en service conventionnel ou USC/Réanimation. (*p<0,05)*

De façon plus globale, pour 208 patients sur 300, l'orientation prédite avant scanner était concordante avec celle après le bilan initial. La proportion de sujets bien classés était donc de 69%. Par contre, dans 31 % des cas, l'orientation du patient a été modifiée par le bilan initial comprenant un scanner.

Le nombre de retour au domicile était plus élevé qu'envisagé initialement (100 *versus* 69 (*p=0,0049)*) et le nombre d'hospitalisations en service conventionnel était moins élevé (148

versus 183 (*p=0,0041*)). Le nombre d'hospitalisations en service de surveillance rapprochée (USC/Réanimation) n'était pas statistiquement différent (52 *versus* 48) soit peu modifié (*p=0,6613*).

Discussion

A propos de l'intuition clinique

La probabilité qu'il n'y ait pas de lésion grave pour la catégorie de patient avec une « faible suspicion » était de 83,6% ((VPN) [76%-89,5%]). En d'autres termes, le risque de passer à côté d'une lésion grave était de 16,4 % si le praticien se fie à son intuition clinique pour la prescription du scanner en classant à tort le patient comme à faible risque de lésion grave.

La probabilité de retrouver une lésion grave lorsque le patient était classé dans la catégorie de « forte suspicion » était de 46,2% (VPP ; [39,3%-53,2%]). Il était donc à peu près autant probable de retrouver une lésion grave que de ne pas en retrouver.

L'intuition clinique pour prescrire un scanner corps entier au patient traumatisé grave stable ne semble donc pas suffisante pour poser l'indication de l'imagerie avec un grand nombre de lésions graves occultes lorsque la « suspicion est faible » et un grand nombre de scanner prescrits sur une « forte suspicion » sans mise en évidence de lésion grave.

Le médecin avait correctement classé le patient dans la catégorie « forte suspicion » dans 82,2 % des cas (sensibilité ; [74,1%-88,6%]), ce qui représente 17,8 % de patients faussement classés dans la catégorie « faible suspicion ». Pour ces patients (n=21), un scanner aurait pu ne pas être prescrit alors que le patient présentait des lésions graves.

La spécificité elle était de 48,6 % [41,9%-55,4%] ce qui représente là encore une erreur de prédiction de près d'une fois sur deux.

Il est rassurant de voir que le médecin parvenait mieux à définir le patient ayant une lésion grave que le patient n'en ayant pas. Cela reste cependant insuffisant pour le dépistage précoce des lésions graves. Une sensibilité plus proche de 100% serait indispensable pour pouvoir laisser la prescription du scanner à l'appréciation du médecin sans conséquences pour la morbi-mortalité.

Au total aire sous la courbe ROC de 0,696 [0,643- 0,748], l'intuition clinique est un donc un test avec une faible valeur diagnostique pour prédire la présence de lésion grave d'après Ray *et al*. qui décrivent, autre autre, la valeur d'un test diagnostique en fonction de l'AUC (63).

A propos de l'examen physique

Examen physique global

Considérant l'examen physique, la VPN était excellente puisque de 100% [82,4%-100%] ce qui signifie qu'en cas d'examen physique strictement normal aucune lésion grave n'a été retrouvée au scanner.

Dans le cas de patients victimes d'accident à haute cinétique ne présentant aucun signe, le SCE semble donc une irradiation inutile.

En revanche, la VPP de 38% est mauvaise. Ceci reflète le nombre élevé de scanners négatifs prescrits devant un examen clinique anormal.

Au total, concernant l'examen clinique global, bien que la présence d'un signe clinique soit insuffisante pour prédire la présence d'une lésion grave, l'absence d'anomalie à l'examen physique, douleur comprise, paraît suffisante pour se passer du scanner corps entier. Ces résultats viennent donc conforter, l'attitude recommandée au niveau régional (RENAU).

Examen physique par région

Concernant les lésions occultes comparées à l'examen physique par région anatomique, elles étaient majoritairement retrouvées au niveau du thorax (7,1%) puis au niveau rachidien (2,5%) et abdominal (1,1%).

Crâne

Un accident à haute cinétique a été décrit par Dunning comme étant un facteur de risque de lésion cérébral en cas de traumatisme crânien (64). En cas de traumatisme crânien même mineur, se passer d'imagerie cérébrale chez les « Grades C » est discutable.

Dans notre étude où les traumatismes crâniens sont par définition mineur (critère basé sur le score de Glasgow à l'arrivée de 14 ou 15), la présence d'une céphalée ou d'une perte de connaissance ont des VPN bien qu'élevée ne paraissant pas suffisante (96,1% et 95,9%).

Il pourrait être recommandé d'utiliser les critères d'exclusion mis en évidence par Haydel *et al.* pour décider de ne pas faire d'imagerie cérébrale. Sur 909 patients victimes d'un traumatisme crânien léger, aucun n'avait de lésion cérébrale post traumatique si aucun des critères suivant n'était présent : céphalée, vomissement, âge supérieur à 60 ans, prise d'alcool, d'intoxication par drogue, trouble de la mémoire, lésion au-dessus des clavicules, épilepsie (67). Dans l'ensemble, ces critères de tri sont similaires à ceux recommandés par la SFMU (Annexe 2.2).

D'autres algorithmes de diagnostic ont été testés et certains une sensibilité de 100% (NEXUS-II, National Institute of Clinical Excellence) chez des patients victimes d'un traumatisme crânien léger (66). L'algorithme du Canadian CT Head Rule a également montré une sensibilité de 100% (67).

De même, l'utilisation des critères de la recommandation de la SFMU, qui ont été fait pour les patients victimes d'un traumatisme crânien isolé sans qu'il soit précisé de notion de cinétique et ayant un score de Glasgow de 13 à 15, pourraient être utilisés afin de décider de l'imagerie cérébrale plutôt qu'une prescription systématique d'emblée.

En plus de ces critères anamnestiques et physiques, le doppler trans-crânien semble prometteur (68) et son utilisation pourrait être adapté à la population des Grades C

Pour la population des Grades C victime d'un traumatisme crânien léger à haute cinétique, ces conclusions devraient être applicables mais une étude dédiée serait nécessaire pour les valider.

Par contre, en l"absence de traumatisme crânien la VPN était très bonne (99,5% [97,2%-100%]) pour les lésions cérébrales et si on ajoute un examen neurologique normal (y compris l'absence de céphalée), aucune lésion occulte n'a été retrouvée au niveau cérébral (VPN 100% [97,8%-100%]). Ce résultat est concordant avec le travail de thèse de Julien Turk sur la même catégorie de patients (VPN de l'examen physique de 100%)(17).

Il paraît donc envisageable de se passer du scanner cérébral chez les traumatisés stables, qui n'ont pas été victimes de traumatisme crânien et dont l'examen neurologique est tout à fait normal (en l'absence de consommation de toxique).

Ceci permettrait d'éviter l'acquisition d'images sur cette région recevant environ un tiers de l'irradiation globale lors du scanner corps entier (168 patients dans notre étude).

Rachis

La VPN au niveau du rachis était de 96,3 %. représentant un risque de sous-diagnostiquer 3,7% des lésions rachidiennes graves.

Les lésions rachidiennes cotant pour un score AIS d'au moins 3, sont des lésions instables et nécessitant une prise en charge en urgence. Il est essentiel de détecter de telles lésions asymptomatiques afin de prévenir l'évolution vers des lésions médullaires irréversibles lors de la mise en charge du patient.

Nos résultats mettent en évidence une VPN insuffisante au niveau du rachis et sont concordants avec ceux d'une autre étude qui retrouvait une VPN de l'examen clinique des cervicales de 95,7% dans une population de traumatisés graves (69).

Cependant, certains auteurs concluent en la non nécessité de réaliser des explorations rachidiennes en absence d'argument clinique au niveau rachidien (70)(71). Ces conclusions ne semblent pas pouvoir s'appliquer pour les « Grades C ».

Dans notre population, aucun patient ayant une lésion rachidienne grave (AIS≥3) n'était totalement asymptomatique sur les autres régions. Ainsi, il parait envisageable de se passer

de scanner rachidien uniquement en l'absence totale de symptôme à l'examen physique du corps entier.

Thorax

Le thorax est la région où le nombre de lésions occultes graves est maximal dans notre étude avec une VPN de 89%. Ceci est probablement dû en partie aux contusions pulmonaires cotant pour un AIS de 3, voire 4 si la lésion est bilatérale, mais étant parfois totalement asymptomatiques (72).

L'impact du sous diagnostique des contusions pulmonaires reste discutable, bien qu'il ait été décrit que ces lésions n'aient pas de mauvais pronostic si elles ne sont pas visibles à la radiographie standard (73).

Concernant les pneumothorax non symptomatiques et donc occultes, il a récemment été démontré dans une méta-analyse qu'il n'y avait pas de différence de mortalité ni de durée de séjour entre les patients traités et ceux uniquement surveillés y compris pour les patients sous ventilation mécanique pour une autre raison (74). Le diagnostic formel d'une telle lésion paraît donc moins important sauf en cas de ventilation mécanique envisagée pour une autre raison (chirurgie orthopédique de membre sous anesthésie générale et ventilation mécanique par exemple).

Les ruptures de l'isthme aortique sont la deuxième cause de décès post traumatique après les lésions cérébrales (75). Dans 80% des cas, la victime décède avant l'arrivée à l'hôpital.

Dans notre étude, un seul patient présentait une lésion de l'isthme de grade 1. Il était classé dans la catégorie « forte suspicion » avec des signes à l'examen du thorax.

Les lésions de l'isthme peuvent survenir chez des patients totalement asymptomatiques (environ 30%). Ainsi pour prévenir le risque de sous diagnostiquer des lésions potentiellement mortelles, chez des patients totalement asymptomatiques, la radiographie du thorax doit être systématiquement demandée dans les traumatismes de haute cinétique en absence de scanner (sensibilité de 92,7%(76) à 95% (77)). Dans une étude réalisée sur des patients similaires, 1 seul patient sur 592 (0,17%) avait une lésion de l'isthme avec une radiographie normale (78). Dans cette même étude, seulement 7,9% des lésions étaient rattrapées par la réalisation du scanner après une radiographie normale. Il n'est pas précisé dans cette étude si l'examen physique était normal également mais cela semble peu probable.

Au total, la région thoracique était la zone anatomique où le nombre de lésions occultes rattrapées par le scanner était maximal avec des lésions nécessitant une hospitalisation et une surveillance. Il s'agissait principalement de contusions pulmonaires ou de pneumo/hémothorax. Ces lésions étaient fréquemment associées à des lésions rachidiennes.

La balance bénéfice/risque de la recherche de lésions thoraciques asymptomatiques cliniquement et sur la radiographie de thorax reste donc complexe, avec le plus fort taux de lésions occultes mais pour la plupart à faible potentiel évolutif et ne nécessitant souvent qu'une observation. Seule la rupture de l'isthme, bien dépistée par la radiographie pulmonaire standard, a un impact clair de morbi-mortalité en cas de non diagnostique. Pour les patients totalement asymptomatique (corps entier) il semble donc logique de ne proposer qu'un dépistage radiographique malgré la haute cinétique. Cette radiographie pourrait être relue systématiquement par un radiologue afin d'avoir une double lecture (urgentiste/réanimateur ; radiologue) et augmenter la sensibilité de l'examen. En cas de doute sur cette radiographie un scanner semble nécessaire.

Abdomen

Chez les patients de Grade C et donc sans trouble de conscience, l'abdomen semble facilement examinable, et la FAST écho permet d'accroitre la sensibilité de l'examen clinique. Le taux de lésion occulte était plutôt faible dans cette région avec une VPN de 98% [96,2%-99.6%] mais non nul. Parmi les lésions occultes on retrouve un traumatisme rénal grave et des traumatismes de rate. Ces patients présentaient des anomalies qui avaient été classées plutôt au niveau thoracique. Ces patients étaient classés dans la catégorie de « forte suspicion ».

Nos résultats sont donc cohérents avec ceux de la littérature puisqu'entre autre Rostas *et al.* retrouvaient une Sensibilité de 90% et une VPN de 97% de l'examen abdominal par rapport au scanner, dans une population de patients similaires aux Grades C. (79). Ils retrouvaient 10% de lésions abdominales occultes en cas d'autre lésion distractive.

Une étude américaine rétrospective a été réalisée sur 1663 patients dont une grande partie de patients instables et avec des troubles de conscience (score de Glasgow ≥8) (80). Ils retrouvaient 7.6% de lésions occultes au niveau abdominal lorsque l'examen abdominal était totalement négatif (incluant une FAST échographie) dont 5,7 % conduisaient à des thérapeutiques urgentes.

Le scanner abdominal semble donc nécessaire pour le diagnostic de lésion des lors que l'examen clinique n'est pas strictement normal sur e reste du corps.

Dans notre étude, aucun patient ayant une lésion d'AIS≥3 n'était totalement asymptomatique sur l'ensemble du corps et pour cette région encore, il paraît envisageable de se passer du scanner en cas d'examen physique totalement normal.

Bassin

La VPN pour le bassin était excellente, de 99.7% [98.1%-100%] avec une seule lésion passée inaperçue à l'examen clinique. On peut se demander si le petit bassin, en dessous du cul de sac de douglas, ne pourrait pas être exclu des coupes du scanner corps entier en cas de normalité de l'examen physique à ce niveau, ce qui permettrait d'éviter l'irradiation aux organes génitaux très sensibles aux radiations chez l'homme. De même pour les patients ayant un examen clinique tout à fait normal et stables chez qui il n'est pas réalisé de scanner, la radiographie de bassin est discutable car il est peu probable de trouver des lésions osseuses à la radiographie totalement asymptomatique au bassin.

Membres

De même que pour le bassin la VPN était excellente atteignant les 99.4% (96.6%-100%). De façon habituelle, l'acquisition des coupes est guidée par l'examen clinique. Ces résultats confirment les pratiques actuelles. De plus il est peu probable qu'une lésion de membre dont la prise en en charge serait une urgence reste asymptomatique chez des patients stables.

Facteurs de risque de lésion grave

Dans notre étude, seuls un score de Glasgow différent de 15 et étonnamment une pression artérielle diastolique inférieure à 75 sont retrouvés comme des facteurs de risque de lésion grave.

La présence d'un signe à l'examen physique n'a pas été incluse dans l'analyse multivariée car non calculable (aucun patient n'ayant pas de signe à l'examen ayant une lésion grave).

Pour ce qui est du score de Glasgow différent de 15, ce résultat est depuis longtemps admis comme critère d'imagerie.

Il est plus intéressant de retrouver un critère inhabituel avec la pression diastolique. Seule la pression artérielle systolique est utilisée pour le tri en « Grades » des patients. Comme attendu, ce critère ne ressortait pas comme facteur de risque car étant un critère d'exclusion. La fréquence cardiaque ne ressortait pas non plus comme facteur de risque. En revanche, la pression artérielle diastolique basse à l'admission qui ne fait pas partie des critères d'exclusion était statistiquement un facteur de risque. Il paraît surprenant de retrouver ce critère chez des patients chez qui la pression systolique était conservée et en l'absence de tachycardie. En cas de pertes hémorragiques par exemple, la tension artérielle a plutôt tendance à se « pincer » et la fréquence cardiaque à augmenter. En d'autres termes, pour les patients « Grades C » même en cas d'hémorragie occulte, avec une pression artérielle systolique conservée, on ne s'attend pas à retrouver une baisse de la PAD en l'absence de tachycardie.
Ce résultat est peut-être dû en partie à la valeur de pression artérielle diastolique testé qui était plutôt haute (75 mm Hg, étant entre les moyennes des deux groupes de patients, seuil choisi après réalisation du test de Pearson).
Des études supplémentaires sur ce critère paraissent nécessaires avant de l'inclure dans l'arbre décisionnel d'imagerie si un patient n'avait que ce signe à l'examen.

L'âge qui avait été évoqué par Carter *et al.* (fixé à 60 ans) (81), ressort comme facteur de risque en analyse univariée en séparant en deux classes avec une limite à 40 ans, mais ne ressortait pas dans l'analyse multivariée. Une limite d'âge à 60 voire 65 ans n'est pas ressortie comme facteur de risque.

Les autres critères testés ne ressortaient pas comme facteurs de risque prédictif de présenter une lésion grave.

Nous n'avons pas analysé les traitements interférant avec la coagulation, ni la consommation de drogues car trop de données étaient manquantes.

Certains facteurs ressortent souvent comme prédictifs de lésions graves et n'ont pas été testés car ne s'appliquant pas aux Grades C comme un volet thoracique, un score de Glasgow inférieur à 13, un trauma pénétrant ni la nécessité de colloïdes car définissants les patients comme Grades A ou B (82)(46)(83)(29)(28)(27)(26)(25)(24).

Modifications de prise en charge induites par la réalisation d'un scanner

L'un des rôles essentiels du bilan lésionnel initial est de bien orienter le patient pour la suite de sa prise en charge et ce, dans des délais optimaux.

Certains auteurs sont pessimistes quant à l'impact de la découverte de lésions occultes. Gonzalez *et al.* ne retrouvaient pas de différence de prise en charge lorsque des bilans d'imagerie étaient réalisés chez des patients sans signe clinique de lésion abdominale mais qu'une lésion était découverte lors du bilan d'imagerie (84). De même, pour Fried *et al.,* malgré le grand nombre de lésions occultes découvertes au scanner (38%), elles ne modifiaient pas la prise en charge.(85).

Pour d'autres, la réalisation du scanner, outre sa performance pour le diagnostic, permet une prise en charge plus rapide du patient comme en atteste le raccourcissement du temps passé aux urgences (21). Il permet également de réduire le temps d'hospitalisation en cas de normalité (52). Par exemple, un scanner abdominal normal (86) ou d'un scanner cérébral normal (87) permettrait une sortie d'hospitalisation plus précoce sous couvert de recommandations de surveillance. Dans l'étude de Salim, près de 19 % des patients stables proches des Grades C, ont eu leur traitement impacté par les résultats de la tomodensitométrie (72).

Dans notre étude les orientations de prise en charge ont largement été modifiées par rapport à ce qu'elles étaient imaginées avant la réalisation du scanner (31% des patients). Le scanner a permis d'augmenter le nombre de retour au domicile et de diminuer le nombre d'hospitalisations en service. En revanche, il n'a pas modifié le nombre de patients pris en

charge en service de surveillance rapprochée. Le scanner paraît essentiel pour l'orientation du patient chez les traumatisés stables, qui sont probablement les patients les plus difficiles à évaluer précocement.

Population et comparaison au registre du TRENAU

D'après le registre du TRENAU, en 2013, 574 patients ont été classés « Grades C » sur la région du RENAU. Un peu moins de la moitié ont été pris en charge à Grenoble (8).
Dans son travail de thèse, 429 patients avaient été recueillis par J. Oberlin au SAU du CHU de Grenoble sur 2 ans. Les patients ont été inclus de manière rétrospective s'ils avaient bénéficié d'un scanner corps entier et qu'ils répondaient aux critères de Grades C (18).

Dans notre étude, nous avons inclus 367 patients sur un an, donc plus de patients que ce à quoi nous nous attendions d'après ces 2 études.
Ces chiffres sont concordants avec un recueil exhaustif.
Les rappels fréquents aux médecins durant toute l'étude (environ toutes les semaines), les facilités d'inclusion et le temps gagné suite à une inclusion grâce au protocole de recueil de données et la transcription directe sous forme d'observations, laissent supposer que les médecins étaient largement sensibilisés et impliqués dans le recueil ce qui explique le grand nombre d'inclusions.

Un tiers des patients (127) présentait au moins une lésion correspondant à un AIS ≥ 3.
Le score NISS moyen était de 9 (±11). Ceci peut d'un côté paraître bas en comparaison aux études internationales sur les patients traumatisés graves. Cependant seuls les patients stables cliniquement ont été inclus. De plus, ce score a été sous-estimé car le traumatisme crânien et les lésions cutanées n'ont pas été pris en compte dans le calcul, cotant chacun pour un score de 2 puisque nous avons pris le partit de ne coter que les lésions retrouvées au scanner. D'un autre côté, ce score peut paraître élevé pour des patients stables cliniquement ce qui confirme bien toute l'attention qui doit être portée à cette classe de patients.

Comparaison aux données de la littérature

Dans la littérature, l'incidence de lésions occultes varie largement.

Une étude réalisée par Salim *et al*. aux Etats-Unis en 2004 (72) portait sur une population de traumatisés graves, à haute cinétique, étant stables hémodynamiquement et n'ayant pas de symptômes au niveau abdominal ni thoracique. Au total, 1000 patients ont passé un scanner, 592 patients étaient cliniquement évaluables, les 408 autres présentaient des troubles de la conscience. Un scanner était défini comme positif à la moindre lésion post traumatique. Les changements de prise en charge incluaient les sorties rapides du service d'urgence, les modifications d'orientation, la réalisation d'autres examens diagnostiques, les gestes chirurgicaux par rapport à un traitement standard mais non décrit. Parmi les patients sans troubles de conscience, il était retrouvé de 4 à 20% de lésions occultes selon les étages ; au niveau cérébral chez 3,5% des patients, 5,1% au niveau cervical, 7,1% au niveau abdominal, 19,6% au niveau thoracique. Le taux global de lésions occultes n'était pas donné.
Ces lésions avaient un impact sur la prise en charge pour 20,3 % des patients n'ayant pas de trouble de conscience.

Self *et al*. ont évalués la présence de lésion occulte au niveau thoraco-abdominal (88). Pour des patients chez qui un scanner cérébral était demandé sur des arguments de traumatisme crânien avec perte de connaissance ou des troubles de conscience, le bilan d'imagerie était élargi avec des coupes au niveau thoracique et abdominale. Sur 457 patients, y compris des patients instables, 38 % de lésions occultes étaient retrouvées avec une influence sur la prise en charge pour 26% d'entre eux.

Shannon *et al*. dans une étude récente ont conclu à une faible association entre l'examen clinique et les lésions retrouvées sur une cohorte incluant 558 patients dont certains instables (89). Pour seulement 4% des patients, le scanner concordait avec les lésions suspectées à l'examen clinique.32% avait un scanner normal et 93 % avaient des lésions plus légères que celles suspectées initialement. Seulement 3 % de lésions occultes ont été retrouvées. Le très petit nombre de patients ayant les lésions équivalentes à celles suspectées (4%) souligne l'intérêt du body scanner à la place d'une imagerie centrée sur une zone suspecte uniquement et la difficulté à bien diagnostiquer les lésions chez le traumatisé grave.

Le taux de lésions occultes retrouvés par Seah *et al.* de façon rétrospective sur 104 patients dont l'ISS était supérieur à 15 était de 55% mais seulement 6% étaient des lésions graves entrainant des changements de prise en charge (47).

Une étude prospective évaluant la présence de lésions occultes a été réalisée par Hsiao en Australie. Sur 660 patients y compris des patients instables, 63% de patients ont été scannés (85% de scanner sélectifs). Le scanner était dit positif si des lésions d'AIS supérieurs à 1 dans 2 régions étaient retrouvées. Les capacités diagnostiques de l'examen clinique étaient : Se 50% Sp 89%, AUC de 0,7, VPP 32% et VPN 94% (83).

Smith *et al*. avaient également évalué l'intuition clinique pour différentes régions du corps en comparaison au scanner dans une étude prospective chez une population de 329 traumatisés graves non stables (90). Le critère de jugement principal était légèrement différent avec un Cut off plus bas. Les suspicions de lésion « très faible », considérées comme négatives étaient séparées des autres suspicions. La capacité diagnostique de l'intuition clinique globale pour tout le corps n'était pas donnée. Elle était séparée par région et l'AUC était pour la tête, le rachis cervical, le thorax, l'abdomen et le rachis thoraco-abdominopelvien respectivement de 0.87 (0.82-0.92), 0.71 (0.62-0.81), 0.81 (0.76- 0.86), 0.77(0.71-0.83) et 0.74 (0.65-0.84)
Comme dans notre étude, les lésions cérébrales étaient les mieux diagnostiquées (Se 100% [98,6% -100%]), VPN 100% [99-100%]) et la sensibilité était la moins bonne pour les lésions thoraciques (Se 96,9% [94,2%-98,4%], VPN 90,2(89,4-93,1). Pour les autres régions, la sensibilité était atour de 98%, la VPN variaient de 95 à 98 % et la spécificité de 12 à 19%.

Une étude a été réalisée à Amiens, basée sur des critères d'évaluation similaires à notre étude (91). Il était également demandé aux médecins leur ressenti global sur la présence de lésion au scanner pour l'ensemble des patients admis suite à un accident à haute cinétique (y compris des patients instables). Cent quatre-vingt-six patients ont été inclus. Cent soixante-douze SCE ont été réalisés parmi lesquels 26,7 % étaient normaux et 73,3 % étaient anormaux Le taux de lésions occultes était de 15%. 164 scanners ont été réalisés sur les critères de Vittel, 29 lésions graves ont été diagnostiqués chez 25 patients. La VPN n'était pas donnée mais peut être calculée à 15,2%.

Enfin, les VPN trouvées dans le travail de thèse du Dr Turk précédemment décrite étaient respectivement au niveau crânien, cervical, thoracique, abdominal, dorso-lombaire et pelvien de 100%, 94,5%, 93,3%, 90,8%, 90,4% et 96,9%. En revanche il n'était pas donné de VPN pour l'examen physique global (17).

Aucune étude évaluant la VPN globale de l'intuition clinique ou de l'examen physique dans une population de traumatisés à haute cinétique stable cliniquement n'a été trouvée.

Le thorax ressort comme la région la plus difficilement évaluable et le crâne celle où il y a le moins d'erreur.

Globalement le nombre de lésions non suspectées cliniquement varie largement en fonction des études et est soit supérieur soit inférieur par rapport à notre étude. Cependant, il semble se dégager les tendances suivantes : la capacité diagnostique de l'intuition clinique et de l'examen étaient moins bons dans notre étude et la modification d'orientation était plus importante.

Ceci est probablement multifactoriel. Les cohortes de patients de ces études étaient dans l'ensemble plus graves à l'admission et donc les lésions probablement plus parlantes cliniquement que dans la nôtre. D'autre part, le Cut off pour la probabilité choisi dans notre étude était haut (les « peu probables » étaient classés dans la catégorie de « suspicion faible »).

D'autre part, la grande variabilité des scores NISS (NISS moyen de 9(±11)) illustre la grande hétérogénéité des patients classés « Grades C ».

Au total la difficulté de prédire la présence de lésions graves chez les « Grades C » est au moins aussi importante que pour les autres traumatisés et l'intérêt du SCE est confirmé avec discussion sur l'indication du scanner cérébral hors traumatisme crânien.

Limites

La principale limite de notre étude se situe dans le fait que certains patients inclus n'ont pas bénéficié d'un SCE mais parfois de scanners sélectifs, et quelques-uns n'ont eu qu'un simple suivi à distance. Ainsi, certaines lésions ont pu passer inaperçues. Cependant, le rappel systématique de ces patients a permis de s'affranchir du risque de lésion grave entrainant des complications à distance et non diagnostiquées avant la sortie de l'hôpital.

Concernant le critère de jugement principal, l'impact sur la mortalité aurait était un critère de jugement plus fort pour évaluer la prise en charge hospitalière de patients traumatisés graves. La population des Grades C meurt rarement de leur traumatisme, en partie grâce à leur prise en charge, (aucun décès dans notre étude) et des conclusions de l'impact du scanner sur la mortalité auraient été difficiles à tirer. Elle aurait nécessité un échantillon de population nettement plus important. Cependant, nous nous sommes basés sur un critère de jugement internationalement reconnu pour coter les lésions graves entraînant généralement des prises en charge spécifiques et urgentes (AIS) dont la corrélation avec la gravité des lésions est reconnue et permet de calculer le score NISS lui aussi corrélé à la mortalité.
Aurait pu être discuté d'inclure l'évaluation des sanctions thérapeutiques directes suite à des lésions retrouvées au scanner et non suspectées (types de gestes chirurgicaux réalisés ou de radio-embolisation, transfusions de culots globulaires, thérapeutiques réanimatoires, etc.). Le suivi exact en dehors des services d'accueil était difficile car les comptes rendus ne sont pas standardisés, avec certains suivis sur format papier exclusivement et donc non accessibles informatiquement.
Nous avons donc choisi de mettre en évidence la modification de prise en charge par la modification d'orientation entre celle envisagée avant scanner et l'orientation réelle.
Cependant le scanner n'est probablement pas le seul élément modifiant la prise en charge. Par exemple, une modification de l'état général, de l'état hémodynamique ou les résultats biologiques ont pu y contribuer également. La modification du lieu de prise en charge reflète donc plus la stratégie diagnostique globale incluant le scanner que les modifications dues au scanner seul.

Un biais d'évaluation en fonction du service d'accueil est possible, le patient était probablement suspecté d'être plus grave s'il était admis directement au déchocage qu'aux urgences. Les patients n'ont pas été séparés en fonction des services d'accueil pour réaliser les analyses statistiques. Ceci n'a que peu d'influence sur les résultats de l'étude car des conclusions pour

l'ensemble de cette classe de patient étaient recherchées indépendamment de leur lieu de prise en charge.

Le critère d'inclusion basé sur la haute cinétique et laissé à l'appréciation du clinicien est large et subjectif. Ce critère a été dans la majorité des cas le seul critère pour définir un patient « Grade C » (61,9% des patients). Ce critère est probablement insuffisant pour trier les patients (92) et entraine une tendance au « sur triage » (15).

D'autre part, l'utilité du SCE a probablement été surestimée suite la mise en place de l'étude et aux rappels fréquents des recommandations en vigueur et de l'utilité du scanner chez le patient traumatisé grave de Grade C. Ceci a probablement légèrement faussé le jugement clinique en augmentant le nombre de patients placés dans la catégorie de « forte suspicion » (augmentation du nombre de faux positifs), augmentant donc la sensibilité et diminuant la spécificité du critère de jugement principal.

L'interprétation des résultats sur la VPN de l'examen physique et l'extrapolation de ces résultats doit rester prudente car seul un petit nombre de patients de notre étude correspondent au groupe de patients ayant un examen physique normal (19 patients, soit 5,36 %des patients).

Enfin, cette étude a été réalisée sur une population adulte et ces résultats ne sont pas extrapolables à la population pédiatrique.

Forces et perspectives

Les principales forces de notre étude sont son caractère prospectif avec une trame de recueil standardisée pour tous les patients, et l'effectif important de patients inclus avec une inclusion proche d'exhaustive des patients sur un an avec peu de perdus de vue.

Le critère d'évaluation principal utilisé est internationalement reconnu et non subjectif (score AIS).

Pour l'analyse de la performance de l'examen physique, le choix de le considérer comme positif au moindre signe (douleur, saignement, suspicion de fracture, plaie) permet de neutraliser les « signes distracteurs » dans une autre région comme une douleur intense de membre cachant une lésion plus grave abdominal. Ceci a probablement augmenté le nombre de faux positifs (patient ayant un signe mais pas de lésion grave). Cependant, cela aurait rendu d'autant plus parlant la mise en évidence de lésions non suspectées cliniquement en cas de présence de lésion chez des patients totalement asymptomatiques (aucun patient sur la population étudiée).

L'absence de lésion occulte si l'on considère un examen clinique normal, rassure sur la fiabilité de l'examen même si des antalgiques ont été utilisés en préhospitalier qui n'ont dans aucun cas négativés à tort l'examen physique à l'admission.

De plus, la découverte de lésions occultes de rachis, thoraciques et abdominales graves pour des patients classés avec un examen physique positif uniquement sur une douleur intense de membre ou une suspicion de fracture (cf. partie résultats) confirme que l'examen doit être considéré comme positif devant tout signe (douleurs distractives). Ceci nous permet d'arriver à une conclusion forte avec une VPN de l'examen physique de 100% (82.4%-100%).

L'applicabilité des différents critères de tri pour la réalisation du scanner cérébral chez les victimes d'un traumatisme crânien (SFMU, Nexus-II, Critères Canadiens etc.) et le doppler trans-crânien devraient être testés spécifiquement pour la population des « Grades C » afin d'affiner l'algorithme d'imagerie cérébral.

En revanche en l'absence de traumatisme crânien et d'examen neurologique normal, il semble sécuritaire de se passer du scanner cérébral avec un impact important sur la quantité d'irradiation reçue par le patient.

Le nombre relativement important de scanners segmentaires pour les « Grades C + » et le nombre de scanners réalisés chez des patients asymptomatiques montre que les recommandations régionales ne sont pas suivies pour tous les patients et qu'à l'heure actuelle les médecins se basent davantage sur leur intuition clinique pour le bilan d'imagerie. Ceci était probablement dû à l'absence de preuve sur la mauvaise corrélation entre l'intuition clinique et la présence de lésion grave au SCE pour les « Grades C ».
Notre étude souligne l'intérêt de suivre des recommandations et un algorithme au regard des mauvaises sensibilités, spécificité et valeurs prédictives de l'intuition clinique et de l'examen physique.

Cette étude a été réalisée sur une population de patients peu étudiée et représentant pourtant la plupart des accidentés à haute cinétique admis en urgence. Il s'agit de la plus grosse étude prospective s'intéressant à la classe de patients particuliers « Grades C ». Elle a permis de confirmer les résultats d'études antérieures et d'apporter des éléments de réponse sur la stratégie d'imagerie à adopter lors de leur prise en charge. La classification en Grade A,B,C est actuellement propre au RENAU mais les classifications vont probablement fusionner d'abord avec Lyon puis avec la région Auvergne. Les conclusions de cette étude pourraient donc aider pour la prise en charge de nombreux traumatisés de Grade C.

Les conclusions de cette étude dédiée spécifiquement à la population particulière des patients de « Grade C », permettent de proposer un algorithme simple pour le bilan d'imagerie **(Annexe 11)**.

Conclusion

THESE SOUTENUE PAR : Vivien Brenckmann

TITRE :

L'intuition clinique permet-elle de prédire la présence de lésion grave au scanner chez les patients stables suspects d'un traumatisme sévère à haute cinétique ?

Une étude prospective, observationnelle au CHU de Grenoble sur un an

CONCLUSION :

Chez les patients victimes d'un accident à haute cinétique et stables cliniquement, le bilan initial est capital pour la suite de la prise charge.
Ce bilan est largement basé sur la réalisation d'un scanner. Un des principaux défis est d'éviter de sous diagnostiquer des lésions graves, tout en limitant le nombre d'examens non nécessaires. Notre étude s'est intéressée principalement à la performance du jugement clinique et de l'examen physique pour prédire la présence de lésions graves au scanner corps entier (AIS≥3).

Le recueil de données prospectif s'est déroulé sur un an au CHU de Grenoble, 367 patients ont été inclus.

L'intuition clinique globale du médecin n'était pas suffisante pour la prédiction de lésions graves au scanner (sensibilité 82,2 % [74,1%-88,6%], spécificité 48,6 % [41,9-55,4%], AUC = 0,70 [0,65 – 0,75]). La valeur prédictive positive était de 46,2% [39,3-53,2%] et la valeur prédictive négative de 83,6% [76-89,5%].
En d'autres termes, en laissant la prescription du scanner à l'intuition du médecin 16,4% de lésions graves ne seraient pas diagnostiquées.
La performance de l'examen physique était encore plus mauvaise avec une AUC de la courbe ROC de 0,54 [0,52-0,56].

Cependant, pour les patients ayant un examen clinique strictement normal, aucune lésion grave n'a été retrouvée (VPN 100% [82,4-100]). Chez ces patients, il semble donc peu pertinent de réaliser un scanner.
De même, si le patient présentait un examen neurologique normal et en l'absence de traumatisme crânien aucune lésion cérébrale n'a été retrouvée (VPN 100% [97,8-100]) et il paraît sécuritaire de ne pas réaliser de scanner cérébral malgré l'accident à haute cinétique pour cette sous classe de patients.

En se basant sur l'examen physique et avec des arbres décisionnels de prise en charge standardisées, dans la population étudiée, 19 scanners corps entier et 168 scanners cérébraux auraient pu être évités sur un an.

Après la réalisation du scanner, le nombre de retour au domicile était plus élevé qu'initialement envisagé sur l'intuition clinique seule et le nombre d'hospitalisations en service inférieur. Le nombre de patients pris en charge en service de soins continus ou en réanimation n'a pas été modifié.
Ainsi la réalisation du scanner a permis d'augmenter le nombre de retour à domicile avec des consignes de surveillance sans hospitalisation.

En conclusion, la réalisation du scanner corps entier ne peut pas être laissée à la seule intuition clinique du médecin, le risque de sous diagnostiquer des lésions graves non suspectées étant trop important. Le bilan lésionnel initial du patient victime d'accident à forte cinétique et stable cliniquement, doit inclure le scanner corps entier si une anomalie à l'examen physique est retrouvée.
En revanche, si l'examen physique est strictement normal (y compris la eFAST), une surveillance simple pourrait être proposée sans nécessité de scanner. Les réserves classiques quant à la prise de drogue, d'alcool ou de médicament interférent avec la coagulation doivent cependant être prises en compte.

Si le patient n'a pas été victime de traumatisme crânien et a un examen neurologique normal mais présente une anomalie à l'examen physique sur le reste du corps, le scanner cérébral peut être évité et un scanner thoraco-abdomino-pelvien seul peut suffire.

En conclusion de ce travail, un algorithme récapitulatif pour le bilan d'imagerie pour le patient polytraumatisé « Grade C » est proposé.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Grenoble, le 16/06/16

LE DOYEN
J.P. ROMANET

Pour la Présidente
et par délégation
Le Doyen de Médecine
Pr. Jean-Paul ROMANET

LE PRESIDENT DU JURY DE THESE
Pr. F. CARPENTIER

Références

1. Riou B, Thicoipe M, Atain-Kouadio P, Carli P. Comment évaluer la gravité ? SAMU Fr. 2002 Vittel ;115;Actualités en réanimation préhospitalière : le traumatisé grave.(Paris : SFEM éditions.).

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

3. Teixeira PGR, Inaba K, Hadjizacharia P, Brown C, Salim A, Rhee P, et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. J Trauma. 2007 Dec;63(6):1338–46; discussion 1346–7.

4. Department of Violence, Injury Prevention and Disability. Injuries and Violence. The Facts. Geneva: World Health Organization, 2010: 1–6.

5. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. MMWR Recomm Rep Morb Mortal Wkly Rep Recomm Rep Cent Dis Control. 2012 Jan 13;61(RR-1):1–20.

6. Rhee P, Joseph B, Pandit V, Aziz H, Vercruysse G, Kulvatunyou N, et al. Increasing trauma deaths in the United States. Ann Surg. 2014 Jul;260(1):13–21.

7. Albertine Aouba (albertine.aouba@inserm.fr), Mireille Eb, Grégoire Rey, Gérard Pavillon, Éric Jougla, Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (Inserm-CépiDc), Le Kremlin-Bicêtre, France. InVS | BEH n°22 (7 juin 2011). Données sur la mortalité en France : principales causes de décès en 2008 et évolutions depuis 2000 [Internet]. [cited 2016 May 17]. Available from: http://www.invs.sante.fr/beh/2011/22/#1

8. François-Xavier Ageron. Rapport du registre du TRENAU - Résultats 2013. 2015.

9. ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition. J Trauma Acute Care Surg. 2013 May;74(5):1363–6.

10. HAS 2009. Recommandations : indications et « non-indications » des radiographies du bassin et du thorax en cas de traumatismes.

11. Jehlé E, Honnart D, Grasleguen C, Bouget J, Dejoux C, Lestavel P, et al. 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 Médecine Urgence. 2012 Apr 23;2(3):199–214.

12. Laplace C. ImagerIe à l'admIssIon du polytraumatIsé: recommandatIons. [cited 2015 Sep 28]; Available from: http://www.mapar.org/article/pdf/886/Imagerie%20%C3%A0%20l%5C%27admission%20du%20polytraumatis%C3%A9%20:%20recommandations.pdf

13. Burdett-Smith P, Airey M, Franks A. Improvements in trauma survival in Leeds. Injury. 1995 Sep;26(7):455–8.

14. Lendrum RA, Lockey DJ. Trauma system development. Anaesthesia. 2013 Jan;68 Suppl 1:30–9.

15. Gallegos C. Évaluation de critères de triage pour les traumatismes graves : données du "trauma system" du réseau nord alpin des urgences (TRENAU). 2009 Jun 26;44.

16. Bouzat P, Ageron F-X, Brun J, Levrat A, Berthet M, Rancurel E, et al. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. Crit Care Lond Engl. 2015;19:111.

17. Turk J, Thouret J-M. Tomodensitométrie corps entier pour le traumatisé grave stable: reste-t-il une place à l'examen clinique ? Grenoble, France: Université Joseph Fourier; 2011.

18. Oberlin J. La stratégie scanner corps entier systématique: est-elle applicable aux traumatisés graves stables des urgences ? [Thèse d'exercice]. [Grenoble, France]: Université Joseph Fourier; 2013.

19. Stengel D, Frank M, Matthes G, Schmucker U, Seifert J, Mutze S, et al. Primary pan-computed tomography for blunt multiple trauma: can the whole be better than its parts? Injury. 2009 Nov;40 Suppl 4:S36–46.

20. Miller MT, Pasquale MD, Bromberg WJ, Wasser TE, Cox J. Not so FAST. J Trauma. 2003 Jan;54(1):52–9; discussion 59–60.

21. Jiang L, Ma Y, Jiang S, Ye L, Zheng Z, Xu Y, et al. Comparison of whole-body computed tomography vs selective radiological imaging on outcomes in major trauma patients: a meta-analysis. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2014;22:54.

22. Brown CVR, Antevil JL, Sise MJ, Sack DI. Spiral computed tomography for the diagnosis of cervical, thoracic, and lumbar spine fractures: its time has come. J Trauma. 2005 May;58(5):890–5; discussion 895–6.

23. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick L-M, Körner M, Kay MV, Pfeifer K-J, et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. Lancet Lond Engl. 2009 Apr 25;373(9673):1455–61.

24. Huber-Wagner S, Biberthaler P, Häberle S, Wierer M, Dobritz M, Rummeny E, et al. Whole-body CT in haemodynamically unstable severely injured patients--a retrospective, multicentre study. PloS One. 2013;8(7):e68880.

25. Wada D, Nakamori Y, Yamakawa K, Yoshikawa Y, Kiguchi T, Tasaki O, et al. Impact on survival of whole-body computed tomography before emergency bleeding control in patients with severe blunt trauma. Crit Care Lond Engl. 2013;17(4):R178.

26. Lawson CM, Daley BJ, Ormsby CB, Enderson B. Missed injuries in the era of the trauma scan. J Trauma. 2011 Feb;70(2):452–6; discussion 456–8.

27. Caputo ND, Stahmer C, Lim G, Shah K. Whole-body computed tomographic scanning leads to better survival as opposed to selective scanning in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. J Trauma Acute Care Surg. 2014 Oct;77(4):534–9.

28. Hutter M, Woltmann A, Hierholzer C, Gärtner C, Bühren V, Stengel D. Association between a single-pass whole-body computed tomography policy and survival after blunt major trauma: a retrospective cohort study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011;19:73.

29. Kimura A, Tanaka N. Whole-body computed tomography is associated with decreased mortality in blunt trauma patients with moderate-to-severe consciousness disturbance: a multicenter, retrospective study. J Trauma Acute Care Surg. 2013 Aug;75(2):202–6.

30. Clarke JR, Trooskin SZ, Doshi PJ, Greenwald L, Mode CJ. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. J Trauma. 2002 Mar;52(3):420–5.

31. Driscoll PA, Vincent CA. Variation in trauma resuscitation and its effect on patient outcome. Injury. 1992;23(2):111–5.

32. Wurmb TE, Frühwald P, Hopfner W, Roewer N, Brederlau J. Whole-body multislice computed tomography as the primary and sole diagnostic tool in patients with blunt trauma: searching for its appropriate indication. Am J Emerg Med. 2007 Nov;25(9):1057–62.

33. Rieger M, Czermak B, El Attal R, Sumann G, Jaschke W, Freund M. Initial Clinical Experience With a 64-MDCT Whole-Body Scanner in an Emergency Department: Better Time Management and Diagnostic Quality?: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2009 Mar;66(3):648–57.

34. Weninger P, Mauritz W, Fridrich P, Spitaler R, Figl M, Kern B, et al. Emergency Room Management of Patients With Blunt Major Trauma: Evaluation of the Multislice Computed Tomography Protocol Exemplified by an Urban Trauma Center: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2007 Mar;62(3):584–91.

35. Brenner DJ. Medical Imaging in the 21st Century — Getting the Best Bang for the Rad. N Engl J Med. 2010 Mar 11;362(10):943–5.

36. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. N Engl J Med. 2007 Nov 29;357(22):2277–84.

37. Brenner DJ, Elliston CD. Estimated radiation risks potentially associated with full-body CT screening. Radiology. 2004 Sep;232(3):735–8.

38. Beatty L, Furey E, Daniels C, Tallon JM. Radiation Exposure From CT Scanning in the Resuscitative Phase of Trauma Care: A Level One Trauma Centre Experience. CJEM. 2015 Nov;17(6):617–23.

39. Hui CM, MacGregor JH, Tien HC, Kortbeek JB. Radiation dose from initial trauma assessment and resuscitation: review of the literature. Can J Surg. 2009 Apr;52(2):147–52.

40. Inaba K, Branco BC, Lim G, Russell K, Teixeira PGR, Lee K, et al. The increasing burden of radiation exposure in the management of trauma patients. J Trauma. 2011 Jun;70(6):1366–70.

41. Asha S, Curtis 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 a panscan protocol. Emerg Med Australas EMA. 2012 Feb;24(1):43–51.

42. Kahn J, Grupp U, Kaul D, Böning G, Lindner T, Streitparth F. Computed tomography in trauma patients using iterative reconstruction: reducing radiation exposure without loss of image quality. Acta Radiol Stockh Swed 1987. 2016 Mar;57(3):362–9.

43. Merten GJ, Burgess WP, Gray LV, Holleman JH, Roush TS, Kowalchuk GJ, et al. Prevention of contrast-induced nephropathy with sodium bicarbonate: a randomized controlled trial. JAMA. 2004 May 19;291(19):2328–34.

44. Colling KP, Irwin ED, Byrnes MC, Reicks P, Dellich WA, Reicks K, et al. Computed tomography scans with intravenous contrast: low incidence of contrast-induced nephropathy in blunt trauma patients. J Trauma Acute Care Surg. 2014 Aug;77(2):226–30.

45. Palmiere C, Reggiani Bonetti L. Risk factors in fatal cases of anaphylaxis due to contrast media: a forensic evaluation. Int Arch Allergy Immunol. 2014;164(4):280–8.

46. Babaud J, Ridereau-Zins C, Bouhours G, Lebigot J, Le Gall R, Bertrais S, et al. Benefit of the Vittel criteria to determine the need for whole body scanning in a severe trauma patient. Diagn Interv Imaging. 2012 May;93(5):371–9.

47. Seah MKT, Murphy CG, McDonald S, Carrothers A. Incidental findings on whole-body trauma computed tomography: Experience at a major trauma centre. Injury. 2016 Mar;47(3):691–4.

48. Smith CM, Woolrich-Burt L, Wellings R, Costa ML. Major trauma CT scanning: the experience of a regional trauma centre in the UK. Emerg Med J EMJ. 2011 May;28(5):378–82.

49. Korley FK, Pham JC, Kirsch TD. Use of advanced radiology during visits to US emergency departments for injury-related conditions, 1998-2007. JAMA. 2010 Oct 6;304(13):1465–71.

50. Cotte J. Triage des traumatisés graves: apport des critères de Vittel [Thèse d'exercice]. [2012-, France]: Aix-Marseille Université. Faculté de Médecine; 2013.

51. Long WB, Bachulis BL, Hynes GD. Accuracy and relationship of mechanisms of injury, trauma score, and injury severity score in identifying major trauma. Am J Surg. 1986 May;151(5):581–4.

52. Sierink JC, Saltzherr TP, Reitsma JB, Van Delden OM, Luitse JSK, Goslings JC. Systematic review and meta-analysis of immediate total-body computed tomography compared with selective radiological imaging of injured patients. Br J Surg. 2012 Jan;99(S1):52–8.

53. Harvey JJ, West ATH. The right scan, for the right patient, at the right time: the reorganization of major trauma service provision in England and its implications for radiologists. Clin Radiol. 2013 Sep;68(9):871–86.

54. Van Vugt R, Keus F, Kool D, Deunk J, Edwards M. Selective computed tomography (CT) versus routine thoracoabdominal CT for high-energy blunt-trauma patients. In: The Cochrane Collaboration, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [cited 2015 Oct 2]. Available from: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009743.pub2

55. Deunk J, Brink M, Dekker HM, Kool DR, Blickman JG, van Vugt AB, et al. Routine versus selective multidetector-row computed tomography (MDCT) in blunt trauma patients: level of agreement on the influence of additional findings on management. J Trauma. 2009 Nov;67(5):1080–6.

56. Navarrete-Navarro P, Vázquez G, Bosch JM, Fernández E, Rivera R, Carazo E. Computed tomography vs clinical and multidisciplinary procedures for early evaluation of severe abdomen and chest trauma--a cost analysis approach. Intensive Care Med. 1996 Mar;22(3):208–12.

57. Lee WS, Parks NA, Garcia A, Palmer BJA, Liu TH, Victorino GP. Pan computed tomography versus selective computed tomography in stable, young adults after blunt trauma with moderate mechanism: a cost-utility analysis. J Trauma Acute Care Surg. 2014 Oct;77(4):527–33; discussion 533.

58. Cabrera D, Thomas JF, Wiswell JL, Walston JM, Anderson JR, Hess EP, et al. Accuracy of "My Gut Feeling:" Comparing System 1 to System 2 Decision-Making for Acuity Prediction, Disposition and Diagnosis in an Academic Emergency Department. West J Emerg Med. 2015 Sep;16(5):653–7.

59. Wise J. GPs should go with their gut feeling when they suspect serious disease, say researchers. BMJ. 2014;348:g3568.

60. Palmer CS, Gabbe BJ, Cameron PA. Defining major trauma using the 2008 Abbreviated Injury Scale. Injury. 2016 Jan;47(1):109–15.

61. Lavoie A, Moore L, LeSage N, Liberman M, Sampalis JS. The New Injury Severity Score: a more accurate predictor of in-hospital mortality than the Injury Severity Score. J Trauma. 2004 Jun;56(6):1312–20.

62. Mica L, Rufibach K, Keel M, Trentz O. The risk of early mortality of polytrauma patients associated to ISS, NISS, APACHE II values and prothrombin time. J Trauma Manag Outcomes. 2013;7:6.

63. Ray P, Le Manach Y, Riou B, Houle TT. Statistical evaluation of a biomarker. Anesthesiology. 2010;112(4):1023–40.

64. Dunning J, Stratford-Smith P, Lecky F, Batchelor J, Hogg K, Browne J, et al. A meta-analysis of clinical correlates that predict significant intracranial injury in adults with minor head trauma. J Neurotrauma. 2004 Jul;21(7):877–85.

65. Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ, Luber S, Blaudeau E, DeBlieux PMC. Indications for Computed Tomography in Patients with Minor Head Injury. N Engl J Med. 2000 Jul 13;343(2):100–5.

66. Stein SC, Fabbri A, Servadei F, Glick HA. A critical comparison of clinical decision instruments for computed tomographic scanning in mild closed traumatic brain injury in adolescents and adults. Ann Emerg Med. 2009 Feb;53(2):180–8.

67. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, Clement C, Lesiuk H, Laupacis A, et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. Lancet Lond Engl. 2001 May 5;357(9266):1391–6.

68. Bouzat P, Almeras L, Manhes P, Sanders L, Levrat A, David J-S, et al. Transcranial Doppler to Predict Neurologic Outcome after Mild to Moderate Traumatic Brain Injury. Anesthesiology. 2016 May 25;

69. Duane TM, Dechert T, Wolfe LG, Aboutanos MB, Malhotra AK, Ivatury RR. Clinical examination and its reliability in identifying cervical spine fractures. J Trauma. 2007 Jun;62(6):1405–8; discussion 1408–10.

70. Rose MK, Rosal LM, Gonzalez RP, Rostas JW, Baker JA, Simmons JD, et al. Clinical clearance of the cervical spine in patients with distracting injuries: It is time to dispel the myth. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Aug;73(2):498–502.

71. Cason B, Rostas J, Simmons J, Frotan MA, Brevard SB, Gonzalez RP. Thoracolumbar spine clearance: Clinical examination for patients with distracting injuries. J Trauma Acute Care Surg. 2016 Jan;80(1):125–30.

72. Salim A, Sangthong B, Martin M, Brown C, Plurad D, Demetriades D. Whole body imaging in blunt multisystem trauma patients without obvious signs of injury: results of a prospective study. Arch Surg Chic Ill 1960. 2006 May;141(5):468–73; discussion 473–5.

73. Deunk J, Poels TC, Brink M, Dekker HM, Kool DR, Blickman JG, et al. The clinical outcome of occult pulmonary contusion on multidetector-row computed tomography in blunt trauma patients. J Trauma. 2010 Feb;68(2):387–94.

74. Yadav K, Jalili M, Zehtabchi S. Management of traumatic occult pneumothorax. Resuscitation. 2010 Sep;81(9):1063–8.

75. Pajtić V, Savić G, Knežević A, Gluhović A, Knežević V, Gvozdenović L. Blunt trauma of the thoracic aortic isthmus. Med Glas Off Publ Med Assoc Zenica-Doboj Cant Bosnia Herzeg. 2013 Feb;10(1):176–8.

76. Woodring JH. The normal mediastinum in blunt traumatic rupture of the thoracic aorta and brachiocephalic arteries. J Emerg Med. 1990 Aug;8(4):467–76.

77. Vignon P, Lagrange P, Boncoeur MP, Francois B, Gastinne H, Lang RM. Routine transesophageal echocardiography for the diagnosis of aortic disruption in trauma patients without enlarged mediastinum. J Trauma. 1996 Mar;40(3):422–7.

78. Salim A, Sangthong B, Martin M, Brown C, Plurad D, Demetriades D. Whole body imaging in blunt multisystem trauma patients without obvious signs of injury: results of a prospective study. Arch Surg Chic Ill 1960. 2006 May;141(5):468–73; discussion 473–5.

79. Rostas J, Cason B, Simmons J, Frotan MA, Brevard SB, Gonzalez RP. The validity of abdominal examination in blunt trauma patients with distracting injuries. J Trauma Acute Care Surg. 2015 Jun;78(6):1095–100 ; discussion 1100–1.

80. Michetti CP, Sakran JV, Grabowski JG, Thompson EV, Bennett K, Fakhry SM. Physical examination is a poor screening test for abdominal-pelvic injury in adult blunt trauma patients. J Surg Res. 2010 Mar;159(1):456–61.

81. Carter PM, Flannagan CAC, Reed MP, Cunningham RM, Rupp JD. Comparing the effects of age, BMI and gender on severe injury (AIS 3+) in motor-vehicle crashes. Accid Anal Prev. 2014 Nov;72:146–60.

82. Hamada SR, Gauss T, Duchateau F-X, Truchot J, Harrois A, Raux M, et al. Evaluation of the performance of French physician-staffed emergency medical service in the triage of major trauma patients. J Trauma Acute Care Surg. 2014;76(6):1476–83.

83. Hsiao KH, Dinh MM, McNamara KP, Bein KJ, Roncal S, Saade C, et al. Whole-body computed tomography in the initial assessment of trauma patients: Is there optimal criteria for patient selection?: Whole-body computed tomography in trauma. Emerg Med Australas. 2013 Apr;25(2):182–91.

84. Gonzalez RP, Dziurzynski K, Maunu M. Emergent extra-abdominal trauma surgery: is abdominal screening necessary? J Trauma. 2000 Aug;49(2):195–8; discussion 198–9.

85. Fried AM, Humphries R, Schofield CN. Abdominal CT scans in patients with blunt trauma: low yield in the absence of clinical findings. J Comput Assist Tomogr. 1992 Oct;16(5):717–21.

86. Livingston DH, Lavery RF, Passannante MR, Skurnick JH, Fabian TC, Fry DE, et al. Admission or observation is not necessary after a negative abdominal computed tomographic scan in patients with suspected blunt abdominal trauma: results of a prospective, multi-institutional trial. J Trauma. 1998 Feb;44(2):273–80; discussion 280–2.

87. Livingston DH, Lavery RF, Passannante MR, Skurnick JH, Baker S, Fabian TC, et al. Emergency department discharge of patients with a negative cranial computed tomography scan after minimal head injury. Ann Surg. 2000 Jul;232(1):126–32.

88. Self ML, Blake A-M, Whitley M, Nadalo L, Dunn E. The benefit of routine thoracic, abdominal, and pelvic computed tomography to evaluate trauma patients with closed head injuries. Am J Surg. 2003 Dec;186(6):609–14.

89. Shannon L, Peachey T, Skipper N, Adiotomre E, Chopra A, Marappan B, et al. Comparison of clinically suspected injuries with injuries detected at whole-body CT in suspected multi-trauma victims. Clin Radiol

[Internet]. 2015 Jul [cited 2015 Sep 15]; Available from: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0009926015002779

90. Smith CB, Barrett TW, Berger CL, Zhou C, Thurman RJ, Wrenn KD. Prediction of blunt traumatic injury in high-acuity patients: bedside examination vs computed tomography. Am J Emerg Med. 2011 Jan;29(1):1–10.

91. Pertinence de la demande de tomodensitometrie corps entier en fonction des criteres de vittel, a l'admission du patient traumatise aux urgences adultes memoire pour le diplome d'etudes specialisees complementaire de medecine d'urgence Présenté et soutenu publiquement le 9 octobre 2014 par Mathieu Ravello.

92. Boyle MJ. Is mechanism of injury alone in the prehospital setting a predictor of major trauma – a review of the literature. J Trauma Manag Outcomes. 2007 Nov 26;1:4.

Annexes

Annexe 1 :

Critères de Vittel

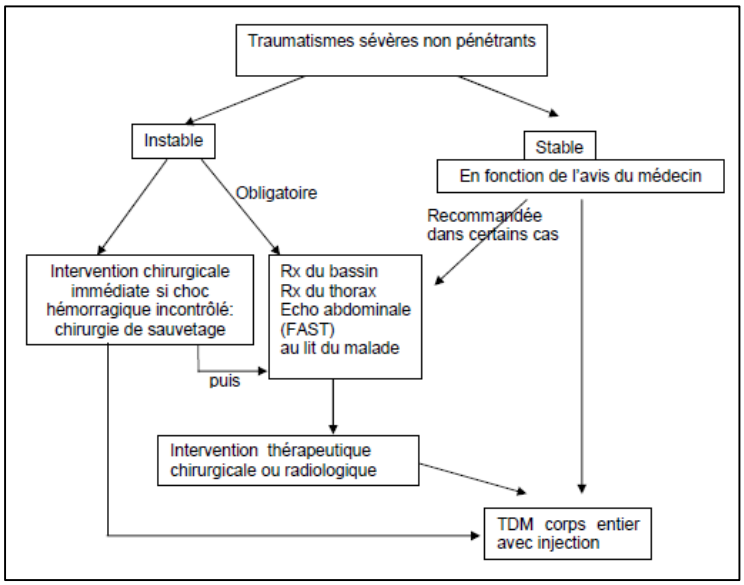
Évaluation	Critères de gravité
Variables physiologiques	Score de Glasgow<13
	Pression artérielle systolique<90mm Hg
	Saturation O2<90 %
Éléments de cinétique	Éjection d'un véhicule
	Autre passager décédé dans le même accident
	Chute>6m
	Victime projetée ou écrasée
	Appréciation globale (déformation véhicule, vitesse estimée, absence casque, absence ceinture)
	Blast
Lésions anatomiques	Traumatisme pénétrant : tête, cou, thorax, abdomen, bassin, bras, cuisse
	Volet thoracique
	Brûlure sévère, inhalation de fumée
	Fracas du bassin
	Suspicion d'atteinte médullaire
	Amputation au niveau du poignet, de la cheville ou au-dessus
	Ischémie aiguë de membre
Réanimation préhospitalière	Ventilation assistée
	Remplissage>1000mL colloïde
	Catécholamines
	Pantalon antichoc gonflé
Terrain (à évaluer)	Âge>65 ans
	Insuffisance cardiaque ou coronarienne
	Insuffisance respiratoire
	Grossesse (deuxième et troisième trimestre)
	Trouble de la crase sanguine

D'après Riou B, Thicoipe M, Atain-Kouadio P, Carli P. Comment évaluer la gravité ? SAMU de France. Actualités en réanimation préhospitalière : le traumatisé grave. Paris : SFEM éditions. Vittel 2002;115-28

Annexes 2 :

Recommandations de la Haute autorité de santé et de la Société française de médecine d'urgences

2.1 imagerie générale en cas de traumatisme non pénétrant (HAS)



D'après "HAS 2009. Recommandations : Indications et « Non-Indications » des radiographies du bassin et du Thorax en cas de traumatismes."

2.2 Imagerie en cas de Traumatisme crânien léger d'après les recommandations de la SFMU

Facteurs de risque devant faire réaliser un scanner cérébral
• Déficit neurologique focalisé • Amnésie des faits de plus de 30 minutes avant le traumatisme (amnésie rétrograde) • GCS inférieur à 15 à 2 heures du traumatisme • Perte de conscience ou amnésie des faits associée à – un des mécanismes traumatiques suivants : piéton renversé par un véhicule motorisé, patient éjecté d'un véhicule ou chute d'une hauteur de plus d'un mètre – ou un âge de plus de 65 ans • Suspicion de fracture ouverte du crâne ou d'embarrure • Tout signe de fracture de la base du crâne (hémotympan, ecchymose périorbitaire bilatérale), otorrhée ou rhinorrhée de liquide cérébrospinal • Plus d'un épisode de vomissement chez l'adulte • Convulsion post-traumatique • Trouble de la coagulation (traitement AVK, antiagrégant…)

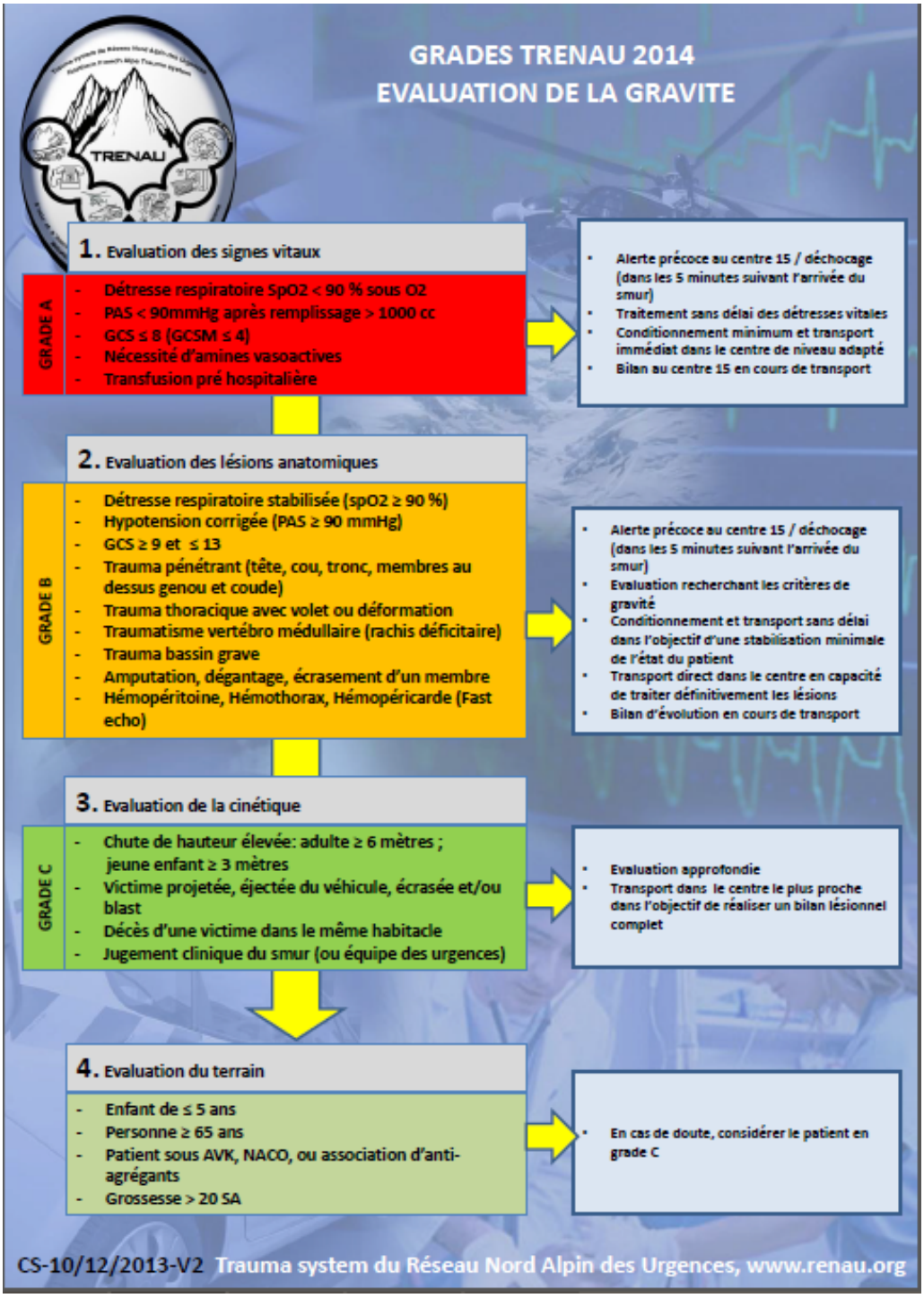
Facteurs devant faire réaliser ces clichés cervicaux
• Patients incapables d'effectuer une rotation active du cou à 45° (en dehors de contre-indication à cette manœuvre[a]) • Douleur ou contracture cervicale chez un patient de plus de 65 ans • Traumatisme à risque : chute de plus de 1 m ou cinq marches d'escalier, impact axial sur la tête (plongeon), collision à haute énergie
[a] Les manœuvres peuvent être effectuées en toute sécurité si le patient est impliqué dans un accident de voiture avec simple choc arrière, n'est pas gêné en position assise, a marché depuis l'accident et n'a pas de contracture cervicale, ou si la cervicalgie est apparue secondairement.

D'après 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. Urgence (2012) 2:199-214 DOI 10.1007/s13341-012-0202-4

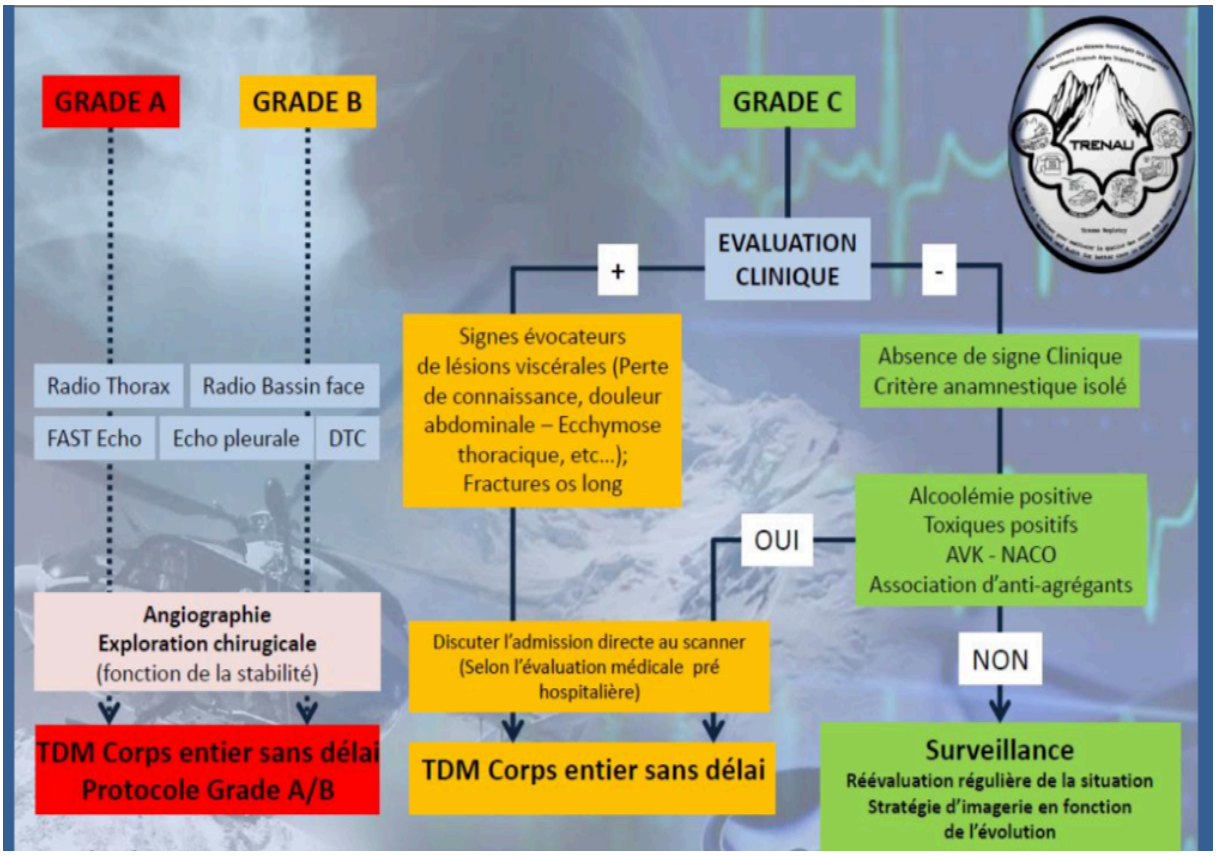
Annexe 3 :

Recommandations régionales pour le bilan d'imagerie du patient traumatisé graved'après le Réseau Nord Alpin des Urgences

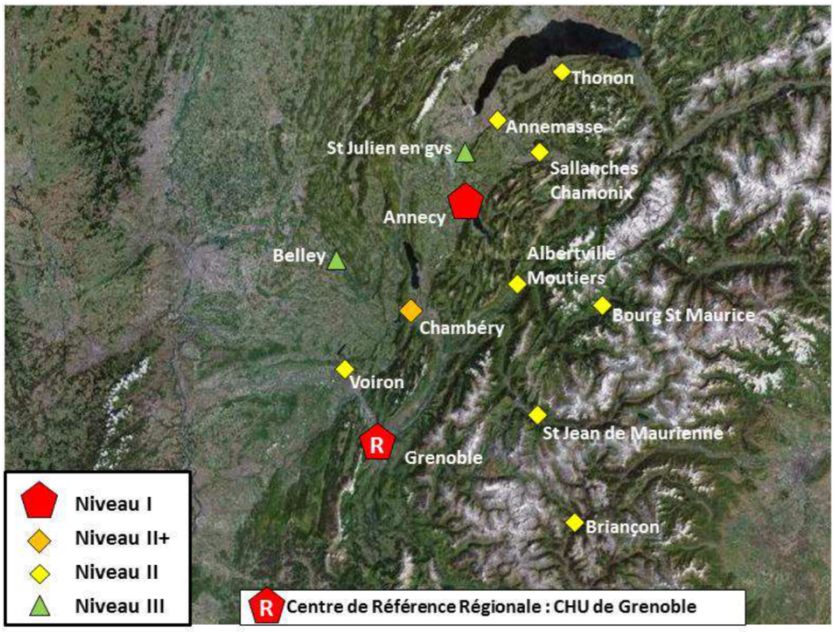
3.1 Grades RENAU



3.2 Recommandations d'imagerie régionale, selon le grade de gravité



3.3 Carte des hôpitaux du RENAU



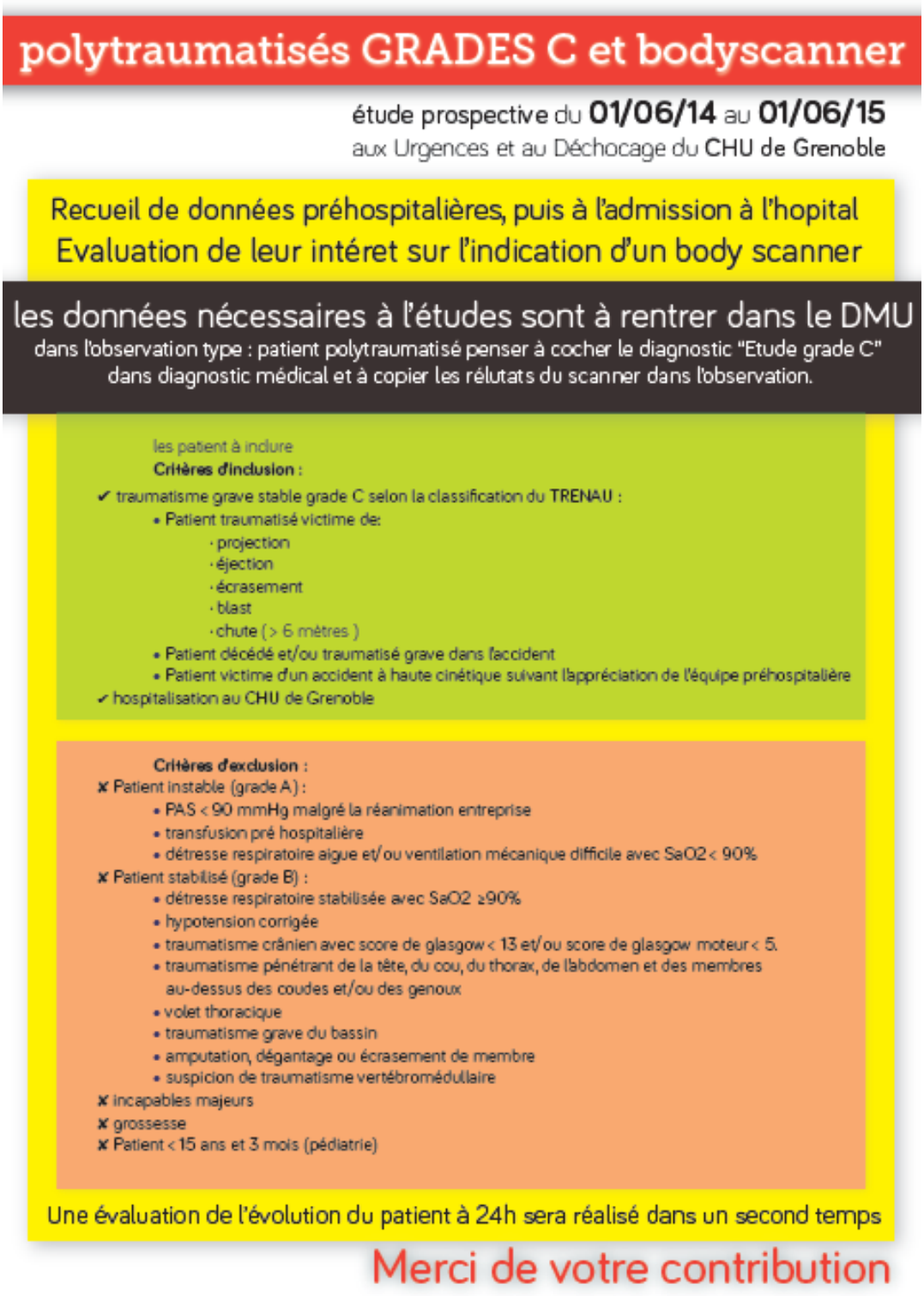
Annexe 4 :

Critères de sélection

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Patient traumatisé grave stable, (Grade C)	**Patient instable (Grade A) :**
Patient victime d'un accident à haute cinétique (à l'appréciation de l'équipe préhospitalière ou à l'accueil)	PAS < 90 mm Hg malgré la réanimation entreprise
éjection	transfusion pré hospitalière
écrasement	détresse respiratoire aiguë et/ou ventilation mécanique difficile avec SaO2 < 90%
blast	**Patient stabilisé (Grade B) :**
chute d'une grande hauteur (> 6 mètres)	détresse respiratoire stabilisée avec SaO2 ≥90% ; hypotension corrigée
Patient décédé et/ou traumatisé grave dans l'accident	traumatisme crânien avec score de Glasgow ≤ 13 et/ou score de Glasgow moteur < 5.
Projection	traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et des membres (au-dessus des coudes et/ou des genoux)
Hospitalisation au CHU de Grenoble	traumatisme grave du bassin ; volet thoracique
	amputation, dégantage ou écrasement de membre
	Incapables majeurs et mineurs
	Grossesse

Annexe 5 :

Fiche d'information pour les médecins aux urgences



polytraumatisés GRADES C et bodyscanner

étude prospective du **01/06/14** au **01/06/15**
aux Urgences et au Déchocage du **CHU de Grenoble**

Recueil de données préhospitalières, puis à l'admission à l'hopital
Evaluation de leur intéret sur l'indication d'un body scanner

les données nécessaires à l'études sont à rentrer dans le DMU
dans l'observation type : patient polytraumatisé penser à cocher le diagnostic "Etude grade C" dans diagnostic médical et à copier les rélutats du scanner dans l'observation.

les patient à inclure

Critères d'inclusion :

✔ traumatisme grave stable grade C selon la classification du **TRENAU** :
- Patient traumatisé victime de:
  - projection
  - éjection
  - écrasement
  - blast
  - chute (> 6 mètres)
- Patient décédé et/ou traumatisé grave dans l'accident
- Patient victime d'un accident à haute cinétique suivant l'appréciation de l'équipe préhospitalière

✔ hospitalisation au CHU de Grenoble

Critères d'exclusion :

✘ Patient instable (grade A) :
- PAS < 90 mmHg malgré la réanimation entreprise
- transfusion pré hospitalière
- détresse respiratoire aigue et/ou ventilation mécanique difficile avec SaO2 < 90%

✘ Patient stabilisé (grade B) :
- détresse respiratoire stabilisée avec SaO2 ≥90%
- hypotension corrigée
- traumatisme crânien avec score de glasgow < 13 et/ou score de glasgow moteur < 5.
- traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et des membres au-dessus des coudes et/ou des genoux
- volet thoracique
- traumatisme grave du bassin
- amputation, dégantage ou écrasement de membre
- suspicion de traumatisme vertébromédullaire

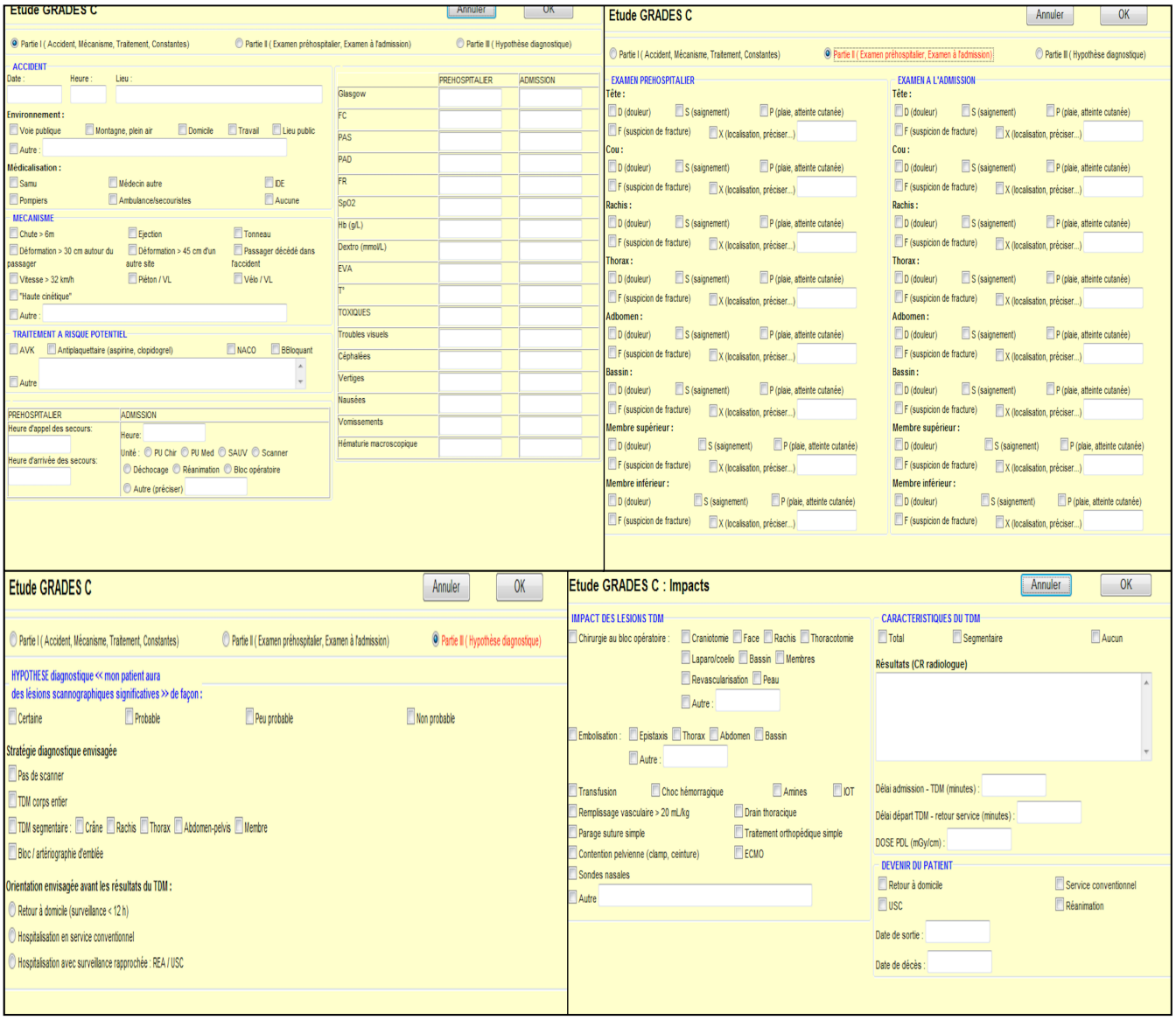
✘ incapables majeurs
✘ grossesse
✘ Patient < 15 ans et 3 mois (pédiatrie)

Une évaluation de l'évolution du patient à 24h sera réalisé dans un second temps

Merci de votre contribution

Annexe 6 :

Fiches de recueil informatiques lors de l'inclusion des patients



De gauche à droite et de haut en bas :

Anamnèse et paramètres physiologiques, Examen clinique, Intuition clinique et lieux de prise en charge imaginé, Résultats des lésion et lieux de prise en charge réel.

Annexe 7 :

Analyse descriptive démographique, des environnements de l'accident et des vecteurs de prise en charge préhospitalière

Démographie	N=367
Sexe masculin, n (%)	269 (73,3%)
Age moyen (+/- ET)	38,8 (+/- 17,4)
Environnement de l'accident	n (%)
AVP	221 (60,4%)
domicile	18 (4,9%)
lieu de travail	13 (3,6%)
montagne / plein air	114 (31,1%)
données manquantes	1
Prise en charge préhospitalière	n (%)
Sapeurs-Pompiers	105 (30,5%)
SMUR	220 (64.0%)
Secouristes/ambulance	5 (1,5%)
médecin autre	3 (0,9%)
autre	1 (0,3%)
aucune	10 (2,9%)
données manquantes	23
Mécanisme	n (%)
haute cinétique seul	227 (61,9%)
haute cinétique + autre	140 (38,1%)

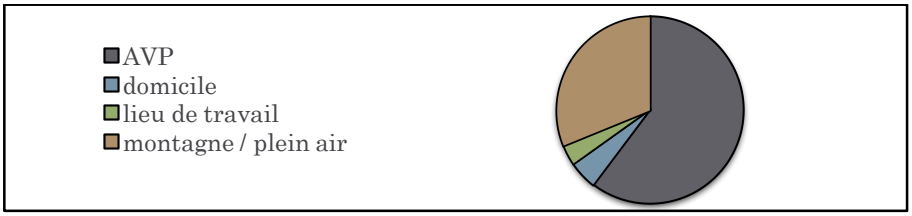


Figure 3 : Diagramme des environnements de l'accident

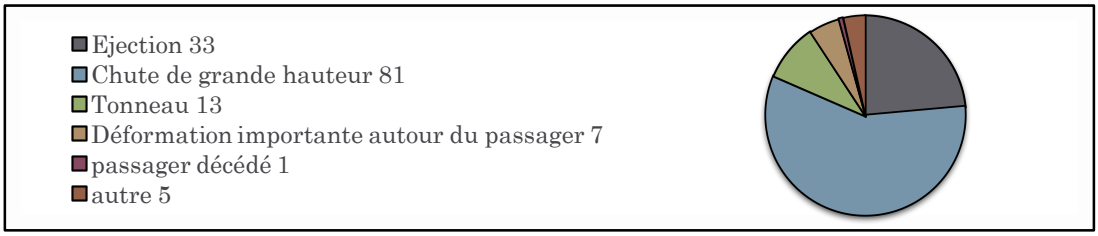


Figure 7 : Détail des mécanismes ajoutés à la haute cinétique (140 patients)

Annexe 8 : Données de l'examen clinique à l'admission

Score de Glasgow	**n (%)**
<15	37 (10,7%)
15	309 (89,3%)
Donnée manquante	21
Paramètres cardio-respiratoires	**moyenne (+/- ET) (n)**
FC	81,8 (+/- 15,9) (n=339)
PAS	127,5 (+/- 20,8) (n=340)
PAD	75.0 (+/- 13,6) (n=340)
SpO2, médiane [IQR] (n)	98 [97-100] (n=319)
Douleur	**moy (+/- ET) (n)**
EVA	4,9 (+/- 2,6) (n=231)

Signes physiques à l'admission (367 patients)	n (%)
Tête	101 (27,5%)
TC	162 (44,1%)
PCI	88 (24.0%)
Tête ou TC ou PCI	194 (52,9%)
Cou	64 (17,4%)
Face	42 (11,4%)
Rachis	113 (30,8%)
Thorax	112 (30,5%)
Abdomen	90 (24,5%)
Bassin	61 (16,6%)
Membres	198 (54.0%)
Au moins un signe physique	347 (94,6%)
Au moins un signe physique sauf TC	346 (94,3%)
Au moins un signe physique sauf tête, TC, PCI	322 (87,7%)

Annexe 9 :

Lésions au scanner en fonction de l'AIS,

par région anatomique et pour le corps entier

AIS	n (%)
Tête < 3	327 (92,4%)
Tête ≥ 3	27 (7,6%)
Cou < 3	350 (98,9%)
Cou ≥ 3	4 (1,1%)
Face < 3	350 (98,9%)
Face ≥ 3	4 (1,1%)
Rachis < 3	332 (93,8%)
Rachis ≥ 3	22 (6,2%)
Thorax < 3	286 (80,8%)
Thorax ≥ 3	68 (19,2%)
Abdomen < 3	341 (96,3%)
Abdomen ≥ 3	13 (3,7%)
Bassin < 3	346 (97,7%)
Bassin ≥ 3	8 (2,3%)
Membre < 3	329 (92,9%)
Membre ≥ 3	25 (7,1%)
AIS max < 3	227 (64,1%)
AIS max ≥ 3	127 (35,9%)
NISS moyen	8,83 (±11,39)
Nombre ayant un NISS supérieur à 15*	90 patients

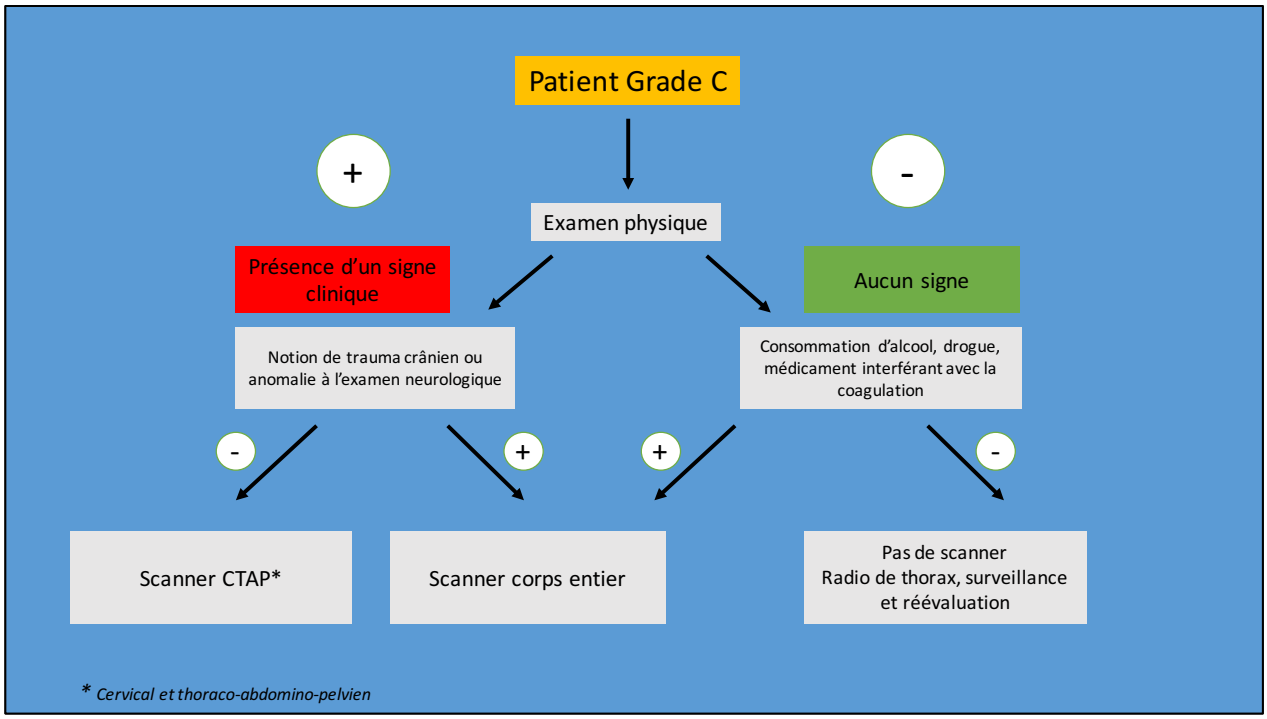
*sans prendre en compte la donnée de trauma crânien, la perte de connaissance, les lésions cutanées qui ne se traduisaient pas par des lésions au scanner.

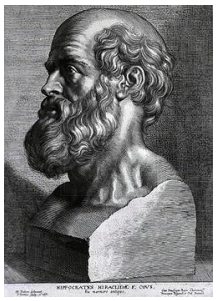
Annexe 10 : Tableau récapitulatif des des Sensibilités, Spécificité, Valeurs prédictives de l'examen clinique par région et la présence de lésion grave au scanner

	Ensemble (au moins un signe physique ou trauma crânien ou perte de connaissance)			Céphalée			Trauma Cranien			Perte de connaissance			Ensemble céphalée, trauma cranien, perte de connaissance			Cou			Face			Rachis			Thorax			Abdomen			Bassin		
		IC 95%			IC 95%			IC 95%			IC 95 %			IC 95%			IC 95%			IC 95%			IC 95%			IC 95%			IC 95%			IC 95%	
Prévalence Pr(A)	36%	31%	41.1%	7.6%	5.1%	10.9%	7.6%	5.1%	10.9%	7.6%	5.1%	10.9%	7.6%	5.1%	10.9%	1.1%	.31%	2.87%	1.1%	.31%	2.87%	6.2%	3.9%	9.26%	19%	15%	23.7%	3.7%	2%	6.2%	2.3%	.98%	4.4%
Sensibilité Pr(+|A)	100%	97.1%	100%	63%	42.4%	80.6%	96.3%	81%	99.9%	59.3%	38.8%	77.6%	100%	87.2%	100%	50%	6.76%	93.2%	25%	.631%	80.6%	59.1%	36.4%	79.3%	63.2%	50.7%	74.6%	69.2%	38.6%	90.9%	87.5%	47.3%	99.7%
Spécificité Pr(-|N)	8.37%	5.11%	12.8%	75.8%	70.8%	80.4%	59.6%	54.1%	65%	78%	73.1%	82.4%	51.4%	45.8%	56.9%	83.4%	79.1%	87.2%	88.6%	84.8%	91.7%	70.8%	65.6%	75.6%	75.9%	70.5%	80.7%	76.5%	71.7%	80.9%	84.4%	80.1%	88.1%
Aire sous la courbe ROC(Sens. +Spec.)/2	.542	.524	.56	.694	.598	.79	.78	.735	.825	.686	.589	.783	.757	.73	.784	.667	.384	.951	.568	.322	.813	.649	.541	.757	.696	.633	.758	.729	.596	.861	.859	.735	.983
Valeur prédictive positiveVpr(A|+)	37.9%	32.7%	43.3%	17.7%	10.7%	26.8%	16.5%	11%	23.2%	18.2%	10.8%	27.8%	14.5%	9.79%	20.4%	3.33%	.406%	11.5%	2.44%	.0617 %	12.9%	11.8%	6.45%	19.4%	38.4%	29.4%	48.1%	10.1%	4.73%	18.3%	11.5%	4.74%	22.2%
Valeur prédictive négativeVpr(N|-)	100%	82.4%	100%	96.1%	93%	98.1%	99.5%	97.2%	100%	95.9%	92.7%	97.9%	100%	97.8%	100%	99.3%	97.6%	99.9%	99%	97.2%	99.8%	96.3%	93.1%	98.3%	89.7%	85.1%	93.2%	98.5%	96.2%	99.6%	99.7%	98.1%	100%

Annexe 11 :

Proposition d'algorithme pour le bilan d'imagerie du traumatisé grave « Grade C »





Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires. Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime. Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.