

2018-2019

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en MEDECINE GENERALE

**LA PRISE EN CHARGE DES
TRAUMATISMES DU RACHIS
CERVICAL AUX URGENCES
DU CHU ANGERS**

Etude de l'adéquation aux recommandations
d'imagerie, dix ans après (2008-2018)

DENIS Julien

Né le 10 septembre 1990 à BREST (29)

Sous la direction de Mme le Dr DOUILLET Delphine et Mme le Dr BRUERE Lucile

Membres du jury

Monsieur le Professeur ROY Pierre-Marie	Président
Madame le Docteur DOUILLET Delphine	Directrice
Madame le Docteur BRUERE Lucile	Codirectrice
Monsieur le Professeur AUBE Christophe	Membre
Monsieur le Professeur ABRAHAM Pierre	Membre

Soutenue publiquement le :
25 septembre 2019

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné(e) Mr DENIS Julien
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant(e) le **13/09/2019**

LISTE DES ENSEIGNANTS DE L'UFR SANTÉ D'ANGERS

Directeur de l'UFR : Pr Nicolas Lerolle

Directeur adjoint de l'UFR et directeur du département de pharmacie : Pr Frédéric Lagarce

Directeur du département de médecine :

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	Physiologie	Médecine
ANNWEILER Cédric	Gériatrie et biologie du vieillissement	Médecine
ASFAR Pierre	Réanimation	Médecine
AUBE Christophe	Radiologie et imagerie médicale	Médecine
AUGUSTO Jean-François	Néphrologie	Médecine
AZZOUZI Abdel Rahmène	Urologie	Médecine
BARON-HAURY Céline	Médecine générale	Médecine
BAUFRETON Christophe	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	Pharmacotechnie	Pharmacie
BEYDON Laurent	Anesthésiologie-réanimation	Médecine
BIGOT Pierre	Urologie	Médecine
BONNEAU Dominique	Génétique	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	Parasitologie et mycologie	Médecine
BOUVARD Béatrice	Rhumatologie	Médecine
BOURSIER Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
BRIET Marie	Pharmacologie	Médecine
CAILLIEZ Eric	Médecine générale	Médecine
CALES Paul	Gastroentérologue ; hépatologie	Médecine
CAMPONE Mario	Cancérologie ; radiothérapie	Médecine
CAROLI-BOSC François-xavier	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
CHAPPARD Daniel	Cytologie, embryologie et cytogénétique	Médecine
CONNAN Laurent	Médecine générale	Médecine
COUTANT Régis	Pédiatrie	Médecine
COUTURIER Olivier	Biophysique et médecine nucléaire	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	Physiologie	Médecine
DE BRUX Jean-Louis	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	Médecine
DESCAMPS Philippe	Gynécologie-obstétrique	Médecine
DINOMAIS Mickaël	Médecine physique et de réadaptation	Médecine
DIQUET Bertrand	Pharmacologie	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
DUVAL Olivier	Chimie thérapeutique	Pharmacie
DUVERGER Philippe	Pédopsychiatrie	Médecine
EVEILLARD Mathieu	Bactériologie-virologie	Pharmacie
FANELLO Serge	Épidémiologie ; économie de la santé et prévention	Médecine
FAURE Sébastien	Pharmacologie physiologie	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	Anatomie	Médecine
FURBER Alain	Cardiologie	Médecine

GAGNADOUX Frédéric	Pneumologie	Médecine
GARNIER François	Médecine générale	Médecine
GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Médecine
GOHIER Bénédicte	Psychiatrie d'adultes	Médecine
GRANRY Jean-Claude	Anesthésiologie-réanimation	Médecine
GUARDIOLA Philippe	Hématologie ; transfusion	Médecine
GUILET David	Chimie analytique	Pharmacie
HAMY Antoine	Chirurgie générale	Médecine
HUNAULT-BERGER Mathilde	Hématologie ; transfusion	Médecine
IFRAH Norbert	Hématologie ; transfusion	Médecine
JEANNIN Pascale	Immunologie	Médecine
KEMPF Marie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
LACCOURREYE Laurent	Oto-rhino-laryngologie	Médecine
LAGARCE Frédéric	Biopharmacie	Pharmacie
LARCHER Gérald	Biochimie et biologie moléculaires	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	Anesthésiologie-réanimation	Médecine
LEGRAND Erick	Rhumatologie	Médecine
LERMITE Emilie	Chirurgie générale	Médecine
LEROLLE Nicolas	Réanimation	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
MARCHAIS Véronique	Bactériologie-virologie	Pharmacie
MARTIN Ludovic	Dermato-vénérérologie	Médecine
MENEI Philippe	Neurochirurgie	Médecine
MERCAT Alain	Réanimation	Médecine
MERCIER Philippe	Anatomie	Médecine
PAPON Nicolas	Parasitologie mycologie	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	Chimie générale	Pharmacie
PELLIER Isabelle	Pédiatrie	Médecine
PICQUET Jean	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire	Médecine
PODEVIN Guillaume	Chirurgie infantile	Médecine
PROCACCIO Vincent	Génétique	Médecine
PRUNIER Fabrice	Cardiologie	Médecine
REYNIER Pascal	Biochimie et biologie moléculaire	Médecine
RICHARD Isabelle	Médecine physique et de réadaptation	Médecine
RICHOMME Pascal	Pharmacognosie	Pharmacie
RODIEN Patrice	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques	Médecine
ROHMER Vincent	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques	Médecine
ROQUELAURE Yves	Médecine et santé au travail	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	Médecine légale et droit de la santé	Médecine
ROUSSEAU Audrey	Anatomie et cytologie pathologiques	Médecine
ROUSSEAU Pascal	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques	Médecine
ROY Pierre-Marie	Thérapeutique	Médecine
SAINT-ANDRE Jean-Paul	Anatomie et cytologie pathologiques	Médecine
SAULNIER Patrick	Biophysique pharmaceutique et biostatistique	Pharmacie
SERAPHIN Denis	Chimie organique	Pharmacie
SUBRA Jean-François	Néphrologie	Médecine
UGO Valérie	Hématologie ; transfusion	Médecine
URBAN Thierry	Pneumologie	Médecine

VAN BOGAERT Patrick
VENIER Marie-Claire
VERNY Christophe
WILLOTEAUX Serge

Pédiatrie
Pharmacotechnie
Neurologie
Radiologie et imagerie médicale

Médecine
Pharmacie
Médecine
Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

ANGOULVANT Cécile	Médecine Générale	Médecine
ANNAIX Véronique	Biochimie et biologie moléculaires	Pharmacie
BAGLIN Isabelle	Pharmacochimie	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	Biophysique et biostatistique	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	Immunologie	Médecine
BELIZNA Cristina	Médecine interne	Médecine
BELLANGER William	Médecine générale	Médecine
BELONCLE François	Réanimation	Médecine
BENOIT Jacqueline	Pharmacologie et pharmacocinétique	Pharmacie
BIERE Loïc	Cardiologie	Médecine
BLANCHET Odile	Hématologie ; transfusion	Médecine
BOISARD Séverine	Chimie analytique	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	Cancérologie ; radiothérapie	Médecine
CASSEREAU Julien	Neurologie	Médecine
CHEVAILLER Alain	Immunologie	Médecine
CHEVALIER Sylvie	Biologie cellulaire	Médecine
CLERE Nicolas	Pharmacologie	Pharmacie
COLIN Estelle	Génétique	Médecine
DE CASABIANCA Catherine	Médecine générale	Médecine
DERBRE Séverine	Pharmacognosie	Pharmacie
DESHAYES Caroline	Bactériologie virologie	Pharmacie
FERRE Marc	Biologie moléculaire	Médecine
FLEURY Maxime	Immunologie	Pharmacie
FORTRAT Jacques-Olivier	Physiologie	Médecine
HAMEL Jean-François	Biostatistiques, informatique médicale	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	Chimie organique	Pharmacie
HINDRE François	Biophysique	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	Médecine légale et droit de la santé	Médecine
LACOEUILLE Franck	Biophysique et médecine nucléaire	Médecine
LANDREAU Anne	Botanique et Mycologie	Pharmacie
LEGEAY Samuel	Pharmacologie	Pharmacie
LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	Valorisation des substances naturelles	Pharmacie
LEPELTIER Elise	Chimie générale Nanovectorisation	Pharmacie
LETOURNEL Franck	Biologie cellulaire	Médecine
LIBOUBAN Hélène	Histologie	Médecine
MABILLEAU Guillaume	Histologie, embryologie et cytogénétique	Médecine
MALLET Sabine	Chimie Analytique et bromatologie	Pharmacie
MAROT Agnès	Parasitologie et mycologie médicale	Pharmacie
MAY-PANLOUP Pascale	Biologie et médecine du développement et de la reproduction	Médecine
MESLIER Nicole	Physiologie	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	Philosophie	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	Immunologie	Pharmacie
PAPON Xavier	Anatomie	Médecine
PASCO-PAPON Anne	Radiologie et imagerie médicale	Médecine
PECH Brigitte	Pharmacotechnie	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	Sociologie	Médecine
PETIT Audrey	Médecine et santé au travail	Médecine

PIHET Marc	Parasitologie et mycologie	Médecine
PRUNIER Delphine	Biochimie et biologie moléculaire	Médecine
RIOU Jérémie	Biostatistique	Pharmacie
ROGER Emilie	Pharmacotechnie	Pharmacie
SCHINKOWITZ Andréas	Pharmacognosie	Pharmacie
SIMARD Gilles	Biochimie et biologie moléculaire	Médecine
TANGUY-SCHMIDT Aline	Hématologie ; transfusion	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	Pneumologie	Médecine

AUTRES ENSEIGNANTS

AUTRET Erwan	Anglais	Médecine
BARBEROUSSSE Michel	Informatique	Médecine
BRUNOIS-DEBU Isabelle	Anglais	Pharmacie
CHIKH Yamina	Économie-Gestion	Médecine
FISBACH Martine	Anglais	Médecine
O'SULLIVAN Kayleigh	Anglais	Médecine

PAST

CAVAILLON Pascal	Pharmacie Industrielle	Pharmacie
LAFFILHE Jean-Louis	Officine	Pharmacie
MOAL Frédéric	Physiologie	Pharmacie

ATER

FOUDI Nabil (M)	Physiologie et communication cellulaire	Pharmacie
HARDONNIERE Kévin	Pharmacologie - Toxicologie	Pharmacie
WAKIM Jamal (Mme)	Biochimie et biomoléculaire	Médecine

AHU

BRIS Céline	Biochimie et biologie moléculaires	Pharmacie
LEROUX Gaël	Toxico	Pharmacie
BRIOT Thomas	Pharmacie Galénique	Pharmacie
CHAPPE Marion	Pharmacotechnie	Pharmacie

CONTRACTUEL

VIAULT Guillaume	Chimie	Pharmacie
------------------	--------	-----------

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord les membres du jury,

A monsieur le Professeur Pierre-Marie ROY, président de jury,
Pour m'avoir fait confiance dans la pratique de la médecine d'urgence et d'avoir accepté de juger mon travail.

A monsieur le Professeur Christophe AUBE,
Pour votre réactivité et pour me faire l'honneur de composer ce jury

A monsieur le Professeur Pierre ABRAHAM,
Pour vous être rendu disponible malgré ma requête tardive, vous avez toute ma gratitude.

A mes directrices de thèse,
A madame le Docteur Lucile BRUERE pour m'avoir donné la motivation d'accomplir ce travail et pour ton aide.
A madame le Docteur Delphine DOUILLET pour tes relectures, corrections et conseils avisés, ton aide m'a été précieuse.

A mes maîtres de stage au cours de mon internat et ma formation pour m'avoir appris la rigueur de la médecine, l'humanité de la relation médecin-patients, y compris dans les instants les plus difficiles.

A monsieur le Docteur Wilfried ETIENNE, dont le travail de thèse en 2008 m'a permis de faire cette étude.

A ma famille.

A mes parents, pour avoir fait de moi l'homme que je suis aujourd'hui, c'est grâce à vous que je suis arrivé jusqu'ici.

A mes grands-parents, je pense très fort à vous.

A mes frères et ma sœur, pour nos instants de jeux, notre enfance formidable et nos discussions passionnantes.

A Felipe, mon neveu, dont je suis extrêmement fier d'être le parrain, qui a fait ses premiers pas il y a quelques jours.

A Vincent, mon ami de presque toujours, pour tous ces souvenirs communs, j'espère voyager de nouveau avec toi prochainement.

A mes amis de Brest, malgré la distance et le manque de temps, j'espère que nous pourrons nous voir plus souvent. Un remerciement spécial à Maël et Perrine qui ont pu faire le déplacement.

A mes amis d'Angers, c'est un plaisir d'avoir découvert la région avec vous, je suis très heureux de vous avoir rencontré. A mes cointernes au cours de ces trois années, sans vous, ça n'aurait pas été pareil.

A mes anciens colocataires, Thomas et Jonathan, pour ces quasi trois ans en votre compagnie.

A Ecaterina, merci de m'avoir soutenu et épaulé, notamment ces dernières semaines. Dans quelques jours, ça sera ton tour de soutenir ta thèse (la deuxième !). Merci pour tous ces moments passés à tes côtés depuis presque sept ans, et surtout, puissent nos projets s'accomplir comme nous le souhaitons.

Merci aux personnes qui ont pu se libérer pour assister à ma soutenance.

Liste des abréviations

AT	Accident de Travail
AVP	Accident de la Voie Publique
CCR	C-spine Canadian Rules
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
EHPAD	Etablissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes
IC95%	Intervalle de Confiance à 95%
IQ	Intervalle interQuartile
IRM	Imagerie par Résonnance Magnétique
NEXUS	National Emergency X-radiography Utilization Study
RC	Rachis Cervical
SAU	Service d'Accueil des Urgences
TC / TRC	Traumatisme Crânien
TDM C	Tomodensitométrie Cérébrale
TRC	Traumatisme du Rachis Cervical
UHCD	Unité d'Hospitalisation de Courte Durée
VL	Véhicule léger

Plan

RESUME

INTRODUCTION

MÉTHODES

- 1. Etude antérieure réalisée en 2008**
- 2. Etude actuelle**

RÉSULTATS

3. Description de l'échantillon

- 3.1. Généralités
- 3.2. Données épidémiologiques
- 3.3. Accidentologie

4. Prise en charge

- 4.1. Admission
- 4.2. Imagerie
- 4.3. Place de l'avis spécialisé et orientation des patients
- 4.4. Sortie
- 4.5. Adéquation aux recommandations d'imagerie selon le protocole
- 4.6. Comparaison avec le travail du Dr Etienne de 2008
- 4.7. A propos des neuf cas de fracture du rachis cervical

DISCUSSION

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES MATIERES

ANNEXES

RESUME

Introduction | Les traumatismes du rachis cervical sont un motif fréquent de consultation aux urgences, les complications sont rares mais de pronostic et conséquences parfois dramatiques. Les pratiques actuelles concernant leurs prises en charge aux urgences s'appuient sur les règles NEXUS (National Emergency X-radiography Utilization Study) et CCR (C-spine Canadian Rules). Elles recommandent la réalisation d'une imagerie sur des critères anamnestiques et cliniques évaluant le risque de lésion instable. Un travail de thèse réalisé par le Dr Etienne aux Service d'Accueil des Urgences (SAU) du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Angers en 2008 évaluait l'adéquation aux recommandations en pratique d'imagerie. Le but de notre travail était d'évaluer les pratiques dix ans après l'introduction d'un protocole dédié et de les comparer au précédent travail.

Matériels et méthodes | Le recueil de données a été réalisé de manière rétrospective, par consultation du dossier informatique du logiciel du SAU du CHU d'Angers. Les pratiques ont été évaluées par le respect de plusieurs adéquations résumant les recommandations d'imagerie selon leur indication théorique et leur qualité, puis leur synthèse en une adéquation finale.

Résultats | Un total de 238 patients a été inclus. Les accidents de la voie publique et les chutes sont les traumatismes les plus fréquemment responsables de traumatisme du rachis cervical. Le taux de fracture cervicale est de 3.8% ($n=9/238$). L'adéquation finale aux recommandations était de 70.6% ($n=168/238$) avec une amélioration significative des pratiques en dix ans comparativement à l'adéquation de 57.1% en 2008 ($p<0.05$).

Conclusion | Dans un contexte de flux de patients importants dans les services d'urgence, la rationalisation des prescriptions est devenue un réel enjeu. Les pratiques évoluent dans le bon sens au CHU d'Angers avec de plus en plus de prises en charge adéquates aux recommandations. Ce travail sera diffusé dans le service permettant un rappel du protocole.

INTRODUCTION

Les traumatismes du rachis cervical (RC) sont un motif fréquent de consultation aux urgences avec une incidence estimée à 10 000 par an en France (1). Dans la majorité des cas, l'étiologie est bénigne à type de contusion ou simple entorse, toutefois il ne faut pas méconnaître les diagnostics plus rares mais dont les complications peuvent être redoutables. L'incidence annuelle des fractures du rachis cervical est de 64 pour 100 000 habitants (2), et les lésions médullaires cervicales de 15 à 40 cas par million d'habitants par an, soit environ 2000 par an en France (3,4). Selon les études, ces lésions du rachis cervical sont retrouvées chez 2 à 3 % des traumatisés, 15% des traumatismes rachidiens (TR) et 30% des traumatismes crâniens (TC) graves (5,6). Le coût humain peut être dramatique avec des conséquences fonctionnelles malgré une rééducation longue, voire un risque de décès en fonction du niveau de l'atteinte (7).

Afin d'identifier rapidement les patients et mécanismes à risque de complication grave, et donc de lésion instable, plusieurs règles cliniques ont été établies dans l'objectif de faciliter la démarche diagnostique. Les règles NEXUS (National Emergency X-radiography Utilization Study), en 2000 et les C-Spine Canadian Rules (CCR) en 2001 (8,9) (annexe 1). Elles permettent d'identifier les patients à risque de lésion grave du rachis et conditionnent la réalisation ou non d'une imagerie. Chez les patients vigiles, ces règles permettent d'éviter la prescription d'examens radiologiques pouvant rallonger le temps de passage aux urgences, l'irradiation du patient et ses conséquences, ainsi que le coût global de la prise en charge (10,11). Une seule étude de Stiell et al les a comparées directement de façon prospective sur 7438 patients en 2003, retrouvant une sensibilité et une spécificité de CCR plus importantes que NEXUS (pour CCR, une sensibilité de 99.4% (IC95% [96 ; 100]), une spécificité de 45.1% (IC95% [44 ; 46]) et une valeur prédictive négative (VPN) de 100%. Pour NEXUS, ces valeurs étaient respectivement de 90.7% (IC95% [85 ; 94]), 36.8% (IC95% [36 ; 38]) et 99.4% - avec p<0.001). Elles permettent une réduction du nombre d'imagerie de 44% selon CCR et 36% pour NEXUS (12). Une revue de littérature de 2012 de Michaleff et al retrouvait également une excellente sensibilité pour les deux règles, mais une spécificité pauvre, majorant le risque de faux positifs et donc d'examens inutiles (13). Les règles NEXUS sont peu sensibles dans la population âgée de plus de 65 ans et donc leur application n'est pas conseillée (14,15).

Les radiographies du rachis cervical ont longtemps été le Gold Standard pour la détection des lésions du rachis cervical, cependant avec le développement du scanner, elles sont peu à peu remises en question du fait d'une sensibilité faible, notamment chez la population âgée de plus de 65 ans (16). L'interprétation des radiographies est aussi dépendante de la qualité de réalisation, souvent difficile dans le contexte d'urgence ou chez les patients traumatisés. Les clichés dynamiques n'ont plus leur place dans le contexte de l'aigu du fait d'une contracture musculaire réactionnelle favorisant les faux négatifs et doivent être réservés à une évaluation secondaire, plusieurs jours après le traumatisme. Mathen et al ont évalué en 2007 dans une étude prospective les performances du scanner du RC et des radiographies standards selon les trois incidences, ils ont retrouvé une sensibilité de 98% pour le diagnostic scanographique de lésions osseuses chez les patients à haut risque fracturaire, contre 52% pour les radiographies (17). Des résultats similaires sont retrouvés dans plusieurs autres travaux, avec une sensibilité de 98 à 100% pour le scanner et de 31,6 à 65% pour les radiographies (18–20). L'IRM cervicale est moins sensible dans la recherche de lésions osseuses et devrait être limitée aux cas de déficit neurologique ou chez le patient non évaluables (troubles de la conscience par exemple) en complément du scanner (21,22).

Le nombre de prescriptions de scanners suit une tendance exponentielle aux urgences selon Larson et al entre 1995 et 2007 (23). Il convient de se questionner quant à son rapport coût-bénéfice qui, selon une étude de Blackmore et al de 2011, est plus intéressant que les radiographies simples chez les patients à moyen et haut risques (24). Enfin, la problématique de l'exposition aux rayonnements ionisants reste importante car il s'agit d'une région (thyroïde) très sensible (25). L'objectif étant désormais d'identifier avec sécurité les patients ayant un faible risque de lésions rachidiennes et donc chez qui toute imagerie peut être évitée et de favoriser l'accès au scanner chez les patients à haut risque. Tout cela dans un objectif de rationalisation des prescriptions d'imagerie permettant un gain de temps et ayant un impact médico-économique important.

Un travail de thèse a été réalisé en 2008 par le Dr Etienne dont le but était d'évaluer les pratiques en termes d'adéquation aux recommandations d'imagerie aux urgences chirurgicales du CHU d'Angers. Il a, pour ce faire, introduit un protocole reposant sur les règles précédentes, adapté au service et à une pratique clinique quotidienne, accessible par les soignants sur l'intranet du CHU (Annexe 2). Ce travail a permis de constater une sur-prescription de radiographies du RC, que celles-ci sont

souvent non interprétables et sans respect du protocole proposé. Il existe également une sous-prescription de scanner du RC dans des situations qui pourraient en bénéficier. D'autant plus que certains patients ont des radiographies standards puis un scanner, majorant ainsi l'exposition aux rayons ionisants et additionnant les coûts (26).

La question est ainsi d'analyser les pratiques concernant la prise en charge des patients victimes de traumatisme rachidien aux urgences du CHU d'Angers dix ans après la mise en place d'un protocole.

MÉTHODES

Les patients inclus étaient tous les patients suspects de traumatisme du RC, âgés de plus de 16 ans, consultant au service d'accueil des urgences du CHU d'Angers. Les patients transférés d'un autre établissement de soin ou relevant du déchocage n'ont pas été inclus.

L'objectif de cette étude était de réaliser une analyse rétrospective des pratiques concernant la prise en charge des traumatismes du RC puis de comparer nos résultats avec ceux de 2008. Le calcul du nombre de sujets nécessaires est issu de l'hypothèse d'une amélioration du taux d'adéquation finale de 10% avec un risque alpha de 5%, une puissance à 80%, dix ans après l'introduction de ce protocole. En l'absence d'amélioration significative de l'adéquation aux recommandations de bonne pratique, il s'agira d'émettre des hypothèses sur les causes de ces échecs et d'essayer d'en apporter des solutions.

Le critère de jugement principal était le respect de l'adéquation totale au protocole d'imagerie en cas de suspicion de TRC. Celui-ci reposait sur la validation de cinq sous-critères pour être positif, indiquant le respect des recommandations concernant la stratégie d'imagerie.

Les critères de jugement secondaires étaient la comparaison avec l'adéquation totale de l'étude de 2008, l'analyse en sous-groupe des patients présentant une fracture du RC.

1. Etude antérieure réalisée en 2008

Notre étude repose sur un précédent travail de thèse réalisé en 2008 par le Dr Etienne qui consistait en la rédaction d'un protocole de prise en soin des traumatismes du RC puis de l'étude des pratiques au CHU Angers. Il s'agissait d'un travail initialement prospectif sur une période de 2 mois au SAU du CHU Angers. Le recueil des données a finalement été réalisé de façon rétrospective en raison d'un manque de participation des médecins du service (seulement 10% des dossiers ont été remplis de manière prospective). Un total de 210 patients avait été inclus en 2008.

Le tableau suivant résume les différentes adéquations du protocole :

Tableau I – Résumé des différentes adéquations du protocole issu du travail de 2008, par le Dr Etienne.

Adéquation 1	Réalisation d'un bilan d'imagerie lorsqu'il est indiqué ou ne pas le faire s'il n'est pas indiqué
Adéquation 2	Sans préjuger de l'indication initiale, caractère complet des radiographies simples avec les trois incidences recommandées
Adéquation 3	Réalisation d'un bilan radiographique adéquat (avec trois incidences recommandées) lorsqu'il y a une indication à le faire (ne comprenant pas les scanners)
Adéquation 4	Réalisation d'un scanner en première intention lorsqu'il est recommandé
Adéquation 5	Réalisation d'un scanner en première intention lorsqu'il est indiqué ou en seconde intention si nécessité d'un complément d'imagerie
Adéquation 6	Adéquation globale au bilan d'imagerie réalisé, c'est-à-dire validation des adéquations 1, 3 et 5

Pour rappel, le protocole établit reposait sur les règles cliniques, toujours en vigueur à ce jour – à savoir les règles NEXUS et Canadian C-Spine Rules (CCR). (Annexe 2)

La première étape du protocole consistait à reconnaître les patients à risque de lésion du RC. Les patients à risque sont ceux de plus de 65 ans et/ou ayant subi un traumatisme à risque c'est à dire : chute d'une hauteur supérieure à 1 mètre, ou supérieure à 5 marches d'escalier, ou traumatisme axial (chute verticale sur la tête) et/ou ceux présentant des signes neurologiques à l'arrivée.

Lorsque le patient n'est pas dans la catégorie « à risque », il faut rechercher la notion de trouble de conscience, d'intoxication associée ou d'une douleur autre importante potentiellement distractive : si un ou plusieurs de ces items sont présents, le patient nécessite un bilan d'imagerie. Si aucun élément précédent n'est retrouvé, il faut se référer à l'examen clinique qui recherche la présence ou non de douleur à la palpation de la partie médiane (donc des épineuses) du RC, puis, de la possibilité pour le patient d'effectuer une rotation du RC à 45° à droite et à gauche. Si tous ces éléments sont négatifs, le patient ne nécessite pas la réalisation de clichés radiologiques du RC

(Annexe 1).

Si le patient est victime d'un traumatisme crânien (TC), il est suspect d'une lésion du rachis cervical jusqu'à preuve du contraire et doit donc être pris en charge comme tel. Si, au cours de sa prise en soin, il bénéficie d'un scanner cérébral, il est possible de compléter par des coupes sur le RC et donc surseoir à la réalisation de radiographies standards.

2. Etude actuelle

Le recueil de données s'est déroulé du 1er octobre 2018 au 15 février 2019. Un total de 238 dossiers a été inclus sur une période retenue du 1er avril au 1er octobre 2018 parmi tous les patients consultant au SAU dans le cadre d'une suspicion de TRC. Le recueil a été réalisé de manière rétrospective en utilisant la base de données du logiciel Urqual®. Pour la recherche de patients suspects de TRC, nous avons utilisé les motifs d'entrée (AVP, douleur du RC), ainsi que les examens prescrits (radiographies du RC deux et trois incidences, scanner du RC, IRM du RC) et les diagnostics finaux (par exemple : « lésion », « entorse », « contusion », « fracture », « luxation » du rachis cervical).

Les éléments des dossiers ont ensuite été consignés dans un fichier tableur (Excel®) de manière anonyme, comprenant : l'âge, le sexe, le mécanisme, la cinétique, le mode d'entrée (pompiers, ambulance ou propres moyens), le type de soignant (interne et/ou senior), les horaires de prise en charge (arrivée, examen clinique, bilan radiologique, et heure de sortie), la présence ou non d'un collier cervical et d'un plan dur à l'admission, le type d'imagerie réalisée, le caractère complet et la qualité des radiographies, le diagnostic radiologique et de sortie, les critères cliniques issus des règles NEXUS et CCR, la raison pour laquelle le scanner a été réalisé en sus de radiographies standards si tel est le cas, la destination du patient (retour au domicile, EHPAD, hospitalisation), la notion d'avis spécialisé et lequel, le traitement de sortie et si disponible (c'est-à-dire réalisés sur le CHU) le résultat des clichés dynamiques.

Les clichés radiologiques du RC étaient analysés selon leur caractère complet, c'est à dire comprenant les trois incidences recommandées : face, profil, bouche ouverte. Leur qualité respective était ensuite appréciée selon (27) :

- Pour les clichés de profil strict : visualisation des épineuses et corps vertébraux

de C1 à C7, dont les bords postérieurs des corps sont bien superposés, non dédoublés. La mandibule et le rachis cervical ne doivent pas être superposés, et la jonction cervico-thoracique dégagée.

- Concernant les clichés de face : corps vertébraux vus de face (épineuses en position médiane), comprenant en hauteur les vertèbres de C3 à T2, maxillaire inférieur et occiput superposés.
- Enfin pour l'incidence bouche ouverte : superposition des incisives supérieure et face inférieure de l'occipital, symétrie des masses latérales de C1 par rapport à l'odontoïde en position médiane, épineuse et odontoïde de C2 sur la même ligne, symétrie des rapports articulaires entre l'atlas et l'axis dont les interlignes sont bien visibles.

Notre travail a fait l'objet d'un passage en commission d'éthique du CHU Angers. Le comité d'éthique réunis en août 2018 n'a pas estimé que ce protocole soulevait des problématiques éthiques (avis n°2018/72).

Concernant l'analyse statistique, les variables étaient décrites selon les tests standards : test de Student pour les paramètres quantitatifs basés sur la distribution variable et le test de Khi-deux ou le test de Fischer pour les proportions. Les résultats étaient présentés sous forme de moyenne +/- un écart type si le paramètre suit une distribution normale et une médiane [intervalle interquartile] si la distribution n'était pas normale pour les paramètres quantitatifs. Pour les paramètres qualitatifs, les résultats étaient présentés sous forme de nombre (proportions). Pour tous les critères, l'intervalle de confiance à 95% approprié sera fourni. Les analyses ont été réalisées à l'aide du module dédié du site internet www.biostatgv.fr et du logiciel XL-Stats®.

RÉSULTATS

3. Description de l'échantillon

3.1. Généralités

L'effectif total inclus de cette étude était de 238 patients. Tous les dossiers étudiés ont été jugés informatifs. Les caractéristiques descriptives de la population sont résumées dans le tableau II.

3.2. Données épidémiologiques

La moyenne d'âge de notre population était de 42.5 ans +/- 22.7 (min. 16 ; max. 95). Parmi cet ensemble, 82.3% (196/238) avaient strictement moins de 65 ans, dont 32.8% (78/238) avaient plus spécifiquement strictement moins de 25 ans.

Le sexe ratio de notre échantillon était en faveur d'une représentation féminine avec une proportion de 57,6% (137/238), notamment chez les plus de 65 ans, pour lesquels 69% étaient des femmes (29/42).

L'âge médian des patients ayant une fracture du rachis cervical était de 53 ans [IQ 29 – 69].

3.3. Accidentologie

Les accidents de la voie publique (AVP) représentaient 52.1% (124/238) des admissions et les chutes 30.7% (73/238), ces deux motifs étant majoritaires dans notre population. La cinétique globale était faible ou modérée dans 84.5% des accidents (201/238) et forte dans 15.5% des traumatismes (37/238).

Les personnes âgées de plus de 65 ans étaient principalement victimes de chute, ce motif étant retrouvé dans 73.8% de leurs admissions (31/42) et de cinétique faible à modérée pour 92.8% d'entre eux (39/42). Parmi les jeunes patients (moins de 25 ans), les motifs principaux étaient à 61,6% (48/78) des AVP. La proportion de traumatismes à forte cinétique était plus importante dans ce groupe de patients (19/78 soit 24.4%).

Tableau II – Caractéristiques descriptives de la population

	Modalité	Effectif (n=238)	Proportion (%)
Âge (années)	Âge médian	37,5	IQ [22 – 58]
Sexe	Femmes	137	57,6
Heure de passage	00h01-06h00	39	16,4
	06h01-12h00	48	20,2
	12h01-18h00	78	32,8
	18h01-00h00	73	30,7
Période	Semaine	174	73,1
	Week-end	64	26,9
Garde	Ouvré	144	60,5
	Garde	94	39,5
Soignant	Interne et senior	151	63,4
	Senior seul	75	31,5
	Interne seul	12	5
Mode d'arrivée	Sapeur-pompiers	139	58,4
	Propres moyens	62	26,1
	Ambulance privée	34	14,3
	SMUR	3	1,3
Accident	AVP	124	52,1
	Chute	73	30,7
	Sport	22	9,2
	Aggression	10	4,2
	Autre	9	3,8
Cinétique	Faible	137	57,6
	Moyenne	64	26,9
	Forte	37	15,5
Collier cervical*	Oui	140	58,8
	Non spécifié	8	3,4
Plan dur*	Oui	93	39,1
	Non spécifié	9	3,8
Imagerie	Oui	228	95,8
Radiographies	Oui	114	50
TDM	Rachis cervical	121	50,8
	Corps Entier	37	15,5
	Non	80	33
Avis spécialisé	Oui	35	14,7
Diagnostic	Contusion	163	68,5
	Entorse	44	18,5
	Fracture cervicale	9	3,8
	Fracture autre	22	9,2
Devenir	Retour au domicile	194	81,5
	Hospitalisation	44	18,5

*Présent à l'admission

**IQ = Intervalle Interquartile

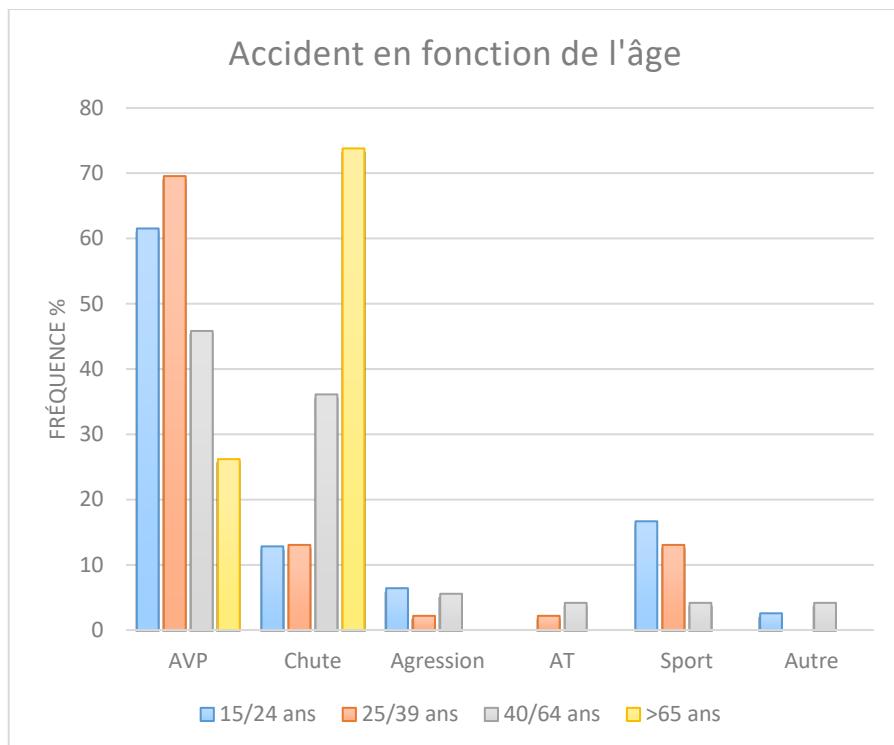


Figure 1 – Répartition des accidents en fonction de l'âge

4. Prise en charge

4.1. Admission

Dans notre population, les admissions se sont faites à 73.1% (174/238) en jours de semaine, entre 8h30 et 18h30, et à 39.5% (94/238) en période de garde (week-end et nuit). Il est apparu que 47.1% des entrées se font entre 18h01 et 06h00 (112/238) indépendamment du jour de la semaine.

Les soignants prenant en charge les patients se répartissent à 63.4% (151/238) par interne et séniors, tandis que 31.5% (75/238) des patients sont pris en charge par les séniors seuls. A noter que 5% (12/238) des patients étaient uniquement pris en charge par des internes.

Le temps médian de premier contact médical était de 43 minutes [IQ 25 – 77] tandis que le temps médian de première imagerie s'élevait à 153 minutes [IQ 109 – 218]. Enfin, la médiane de la durée totale de prise en soin jusqu'à la sortie du patient était de 319 minutes, soit 5 heures et 19 minutes [IQ 227 – 449].

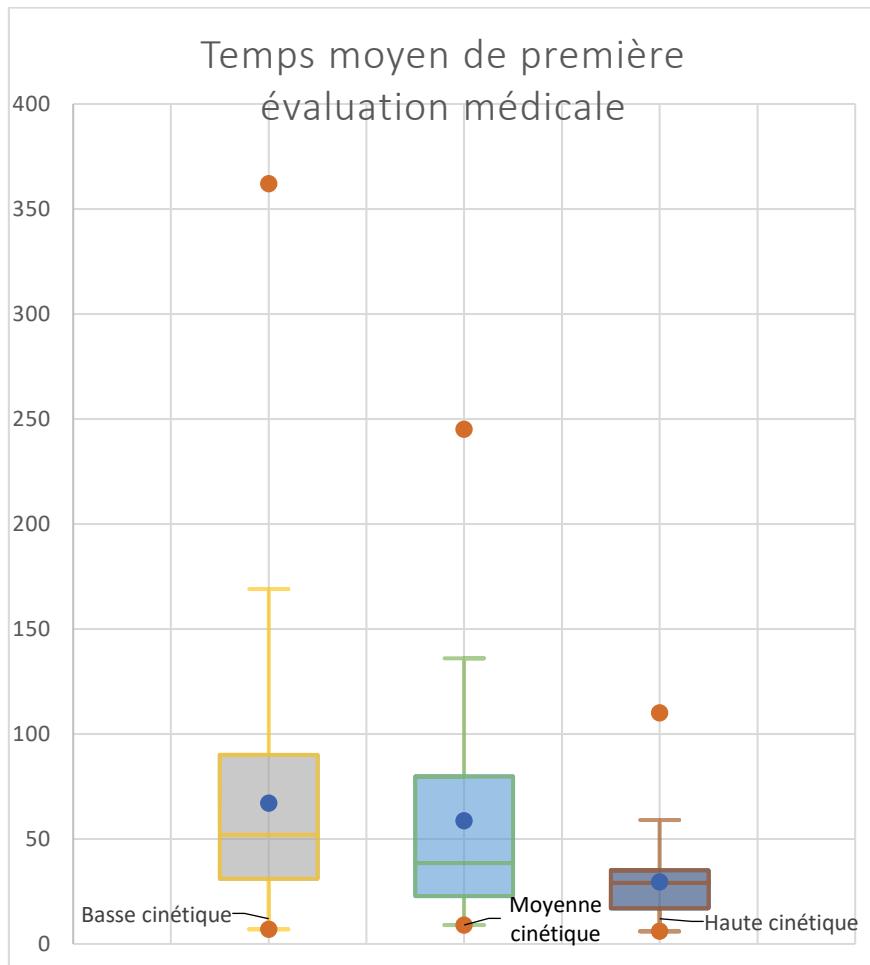


Figure 2 – Temps de prise en charge en minutes en fonction de la cinétique globale

Les trois patients amenés par un vecteur médicalisé type SMUR avaient tous des critères de suspicion forte de fracture sur le mécanisme du traumatisme (chute de hauteur supérieure à deux mètres et/ou axiale). Tous avaient des fractures rachidiennes à différents étages – dont deux en regard du rachis cervical – et ont été hospitalisés en neurochirurgie au décours.

A l'admission, 60.8% (140/230) des patients avaient un collier cervical (données manquantes pour huit patients), tandis que 40.6% (93/229) étaient installés sur un plan dur (données manquantes pour neuf patients).

4.2. Imagerie

Concernant de la stratégie d'imagerie globale, au total 95.8% des patients ont bénéficié d'une imagerie quelle qu'elle soit (228/238). L'imagerie réalisée était pour 50% des cas (114/228) des radiographies standards.

Au total, 121 scanners du rachis cervical ont été réalisés et 37 scanners du Corps Entier. A noter que deux scanners d'une partie du rachis autre sans coupes cervicales ont été prescrits. Enfin, 32.8% des patients (78/238) n'ont pas eu de scanner.

Sur les 114 radiographies réalisées, 74.6% (85/114) étaient complètes, c'est-à-dire comprenant les trois clichés recommandés : face, profil et bouche ouverte ; sans préjuger de leur qualité. Dans la totalité des 25.4% (29/114) restants, elles n'étaient pas complètes en raison de l'absence de clichés bouche ouverte.

La qualité des radiographies était considérée comme insuffisante pour permettre une interprétation de qualité pour 46.5% des examens (53/114). Le cliché de profil était principalement concerné (79.2% soit 42/53), dans la totalité des cas en raison de l'absence de dégagement de la charnière cervico-thoracique ou de la visualisation complète du RC bas. L'incidence de face était peu interprétable pour 9.4% (5/53) des cas (face non stricte à chaque fois), 15,1% (8/53) des clichés bouche ouverte étaient qualité médiocre (absence de visibilité des masses latérales ou face non stricte). Enfin, la présence d'un rachis fortement remanié gênait l'interprétation (après avis radiologique dans chacun des cas) de 11.3% (6/53) des radiographies de mauvaise qualité.

4.3. Place de l'avis spécialisé et orientation des patients

Concernant la prise en charge des patients, 14.7% (35/238) des dossiers ont nécessité l'appel à un avis spécialisé (radiologue, orthopédiste ou neurochirurgien) dont 68% (24/35) concernaient les neurochirurgiens, 17.1% (6/35) les orthopédistes et 14.3% (5/35) les radiologues.

Le devenir des patients était principalement un retour au domicile pour 81.5% des dossiers (194/238). Parmi les 44 hospitalisations, dix l'ont été en Unité d'Hospitalisation de Courte Durée (UHCD) du SAU.

4.4. Sortie

Le traitement de sortie du SAU des patients non hospitalisés comprenait dans la totalité des dossiers des antalgiques adaptés, ainsi qu'un collier cervical mousse pour 33% des patients de notre série (68/238) et un collier cervical rigide pour 7.28% des patients (15/238).

Les clichés dynamiques ont été prescrits à 32.5% des 206 patients ambulatoires (67/206), selon un délai variable situé entre six et quinze jours. Parmi ces examens, 13.4% (9/67) ont été réalisés au CHU Angers et les clichés étaient normaux à chaque fois.

4.5. Adéquation aux recommandations d'imagerie selon le protocole

L'adéquation n°1, c'est-à-dire la réalisation d'une radiographie standard lorsque recommandée ou sa non-réalisation lorsque non recommandée, était pour le premier point de 99.5% (n=196/197 ; IC95% [97.2 ; 99.9]) dans notre série, alors que seulement de 19.5% (n=8/41 ; IC95% [9.9 ; 33.3]) pour le second point. Ainsi, l'adéquation n°1 était de 85.7% (n=204/238 ; IC95% [80.7 ; 89.6]) au total.

L'adéquation n°2 concernait la réalisation de radiographies complètes sans préjuger de leur indication initiale et était de 74.5% (n=85/114 ; IC95% [65.9 ; 81.7]).

L'adéquation n°3 était respectée dans 58.8% (n=67/114 ; IC95% [49.6 ; 67.4]) des dossiers.

L'adéquation n°4, jugeant de la réalisation d'une TDM du rachis cervical en première intention lorsque recommandée, était de 85.3% (n=87/102 ; IC95% [77.1 ; 90.9]).

L'adéquation n°5, concernait la prescription d'un scanner du rachis cervical en première intention comme recommandé ou sa réalisation en seconde intention en complément de bilan. Le respect de celle-ci s'élevait à 77.9% (n=113/145 ; IC95% [70.5 ; 83.9]).

Enfin, l'adéquation finale n°6, correspondant au respect des trois adéquations principales que sont la une, trois et cinq et donc de l'adéquation totale aux recommandations de bonne pratique d'imagerie. Ce taux était de 70.6% dans notre étude (n=168/238 ; IC95% [64.5 ; 76]).

Une comparaison des différentes adéquations en fonction de critères jugés pertinents est résumée dans le tableau III.

Tableau III – Comparaison des différentes adéquations en fonction de critères spécifiques. En encadré et gras : valeurs dont les différences sont statistiquement significatives avec $p < 0.05$.

		Adéquation 1	Adéquation 2	Adéquation 3	Adéquation 4	Adéquation 5	Adéquation 6
Total		85.7%	74.5%	58.8%	85.3%	77.9%	70.6%
Âge	< 65a	83.7%	77%	59%	89%	78.4%	70.4%
	> 65a	95.2%	57.1%	57.1%	75.9%	76.5%	71.4%
Date	Semaine	87.9%	78.8%	63.8%	84.6%	77.5%	74.1%
	Week-end	79.7%	64.7%	47.1%	87.5%	79.1%	60.9%
Garde	Non	85.1%	72.1%	55.8%	85.7%	77.4%	71.3%
	Oui	86.1%	76.1%	60.6%	84.6%	78.3%	70.1%
Soignant	Interne	84.7%	74.7%	59%	81.4%	76.5%	68.1%
	Senior	88%	74.2%	58.1%	93.8%	81.4%	76%
Mode	AVP	83.9%	75.5%	58.5%	95.5%	82.6%	73.4%
	Chute	84.9%	70.3%	56.8%	68.3%	71.7%	61.6%
Cinétique	Faible	83.2%	75.3%	58%	73.5%	72.2%	65%
	Forte	89.1%	72.7%	60.6%	96.2%	84.8%	78.2%

4.6. Comparaison avec le travail du Dr Etienne de 2008

Le Dr Etienne retrouvait un taux d'adéquation total de 57.1%, (120 dossiers respectaient l'adéquation finale sur 210 au total), résultat significativement différent de notre taux d'adéquation final de 70.6% ($p = 0.004$).

Les principaux résultats retrouvés au cours de la thèse du Dr Etienne de 2008 sont :

- 77,1% des patients inclus devaient avoir un bilan d'imagerie. La première adéquation était de 70%.
- L'adéquation n°2 avait un taux de satisfaction de 94,3%, il manquait 7 clichés bouche ouverte.

- L'adéquation n°3, c'est à dire la réalisation d'une radiographie ou non, selon le protocole, était de 49,7%.
- L'adéquation n°4, concernait la réalisation d'un scanner du RC selon son indication en première intention, était à 18,6%.
- L'adéquation n°5, représentait le respect de l'indication à un scanner en première ou en deuxième intention (lors d'un complément d'imagerie nécessaire par exemple) et était à 46,2%.
- Enfin, l'adéquation n°6, qui nous intéresse plus particulièrement car correspondant au suivi et respect du protocole d'imagerie dans sa globalité était de 57,1%.

Les adéquations entre les deux études ont été comparées et sont représentées dans la figure 3.

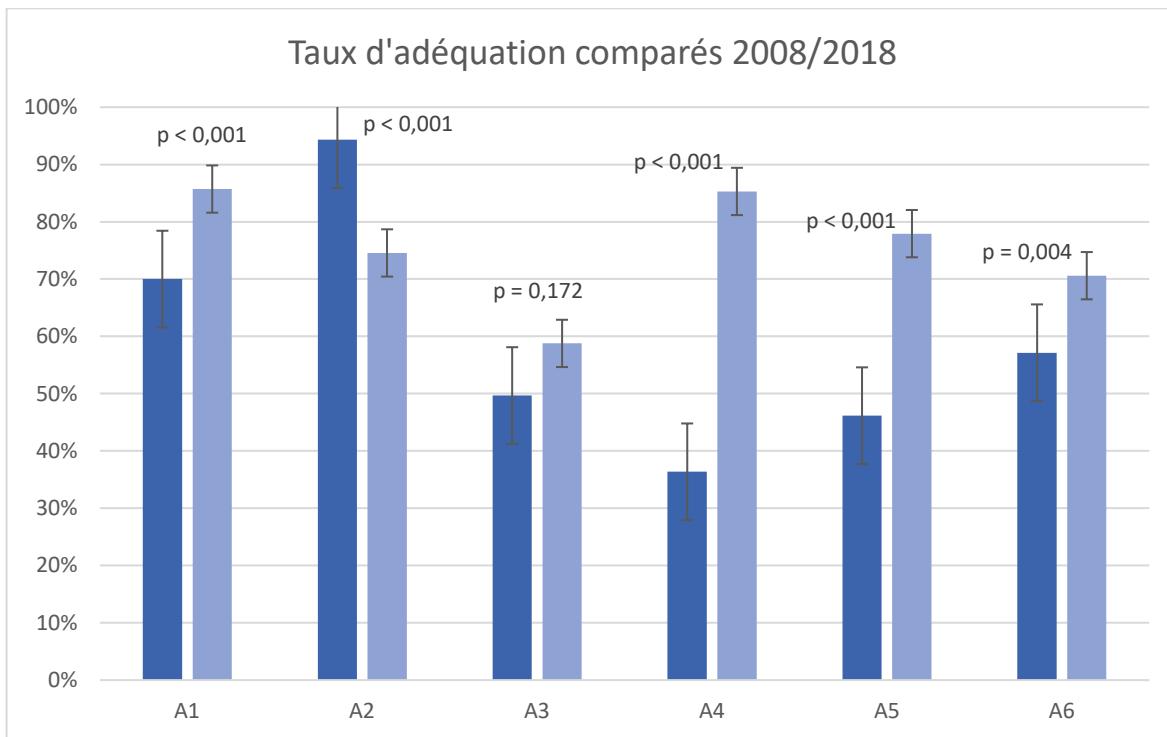


Figure 3 – Comparaison des taux d'adéquation entre les travaux de 2008 et 2018.

Légende : A correspond à Adéquation.

4.7. A propos des neuf cas de fracture du rachis cervical

Dans notre échantillon, nous avions neuf cas de fracture du rachis cervical. Afin d'en explorer les caractéristiques nous allons les décrire et ainsi étudier leur parcours de soin (tableau IV).

Parmi ces patients, l'âge médian était de 53 ans [IQ 22 – 58], soit 63 ans [IQ 43 – 83] pour les femmes et 36 ans [IQ 27 – 49] pour les hommes. Il y avait cinq femmes et quatre hommes. Une cinétique faible était retrouvée pour les deux patients de plus de 75 ans, ainsi que chez une patiente de 30 ans mais ayant un rachis pathologique multi-opéré. Ils étaient également répartis entre période de garde, et jour de week-end. Un patient était arrivé par ses propres moyens et n'avait donc pas de collier cervical ni de plan dur à la prise en charge. Ils ont tous bénéficié d'un avis spécialisé neurochirurgical. Il n'y avait pas de vertèbre préférentiellement atteinte, un patient avait une fracture d'une plaque cervicale (matériel chirurgical déjà en place pour une précédente fracture). Deux patients ont bénéficié en première intention de radiographies du rachis cervical, dans les deux cas un complément d'imagerie par scanner du RC a été réalisé : pour le premier car il existait un doute sur les premières imageries et dans le second cas en raison d'une mauvaise qualité des radiographies, la jonction cervico-thoracique n'étant pas visible alors que la fracture se situait sur l'épine

de C7. Six patients ont directement bénéficié de la réalisation d'un scanner du RC en première intention et le dernier patient d'un scanner du Corps Entier.

Tous les patients ayant une fracture du RC avaient des règles CCR et Nexus positives. Tous respectaient l'item « douleur à la palpation des épineuses » et sept avaient un des critères principaux devant amener à la réalisation d'une imagerie, à savoir : « âge supérieur à 65 ans », « paresthésies ou déficit focal », « intoxication aiguë », « traumatisme à haute cinétique » ou « troubles de la conscience ». Enfin, seul un patient n'avait que le critère de douleur postérieure de manière isolée parmi les items.

Tableau IV – Caractéristiques des neuf patients atteints d'une fracture RC.

Patient	Sexe Âge (ans)	Admission Heure	Traumatisme, cinétiqe	Nexus CCR	Imagerie Fracture	Devenir
N° 1	Masculin 53	Ambulance Garde	15 marches Traumatisme crânien	Douleur postérieure Intoxication aiguë Haute cinétique Paresthésies	Radiographies puis TDM C + RC Fracture épine C7	Collier rigide Consultation neurochirurgicale en externe
N° 2	Masculin 36	Sapeurs- pompiers Garde	Choc latéral véhicule léger, 90km/h	Douleur postérieure Haute cinétique	TDM Corps Entier Fracture C2	Hospitalisation en neurochirurgie
N° 3	Féminin 63	Sapeurs- pompiers Garde	10 marches Traumatisme crânien	Douleur postérieure Haute cinétique	TDM RC Fracture C7	Hospitalisation en neurochirurgie
N° 4	Féminin 55	Sapeurs- pompiers Hors garde	1m50 Traumatisme crânien	Douleur postérieure	TDM RC Fracture C4 / C7	Hospitalisation en neurochirurgie
N° 5	Féminin 91	Ambulance Garde	Hauteur	GCS 13 Douleur postérieure >65 ans	TDM C + RC Fracture C1 / C2 / C7	Collier mousse Consultation neurochirurgicale en externe
N° 6	Féminin 75	Sapeurs- pompiers Garde	Hauteur	Déficit focal Douleur postérieure >65 ans, paresthésies	TDM C + RC Fracture C6 / C7	Hospitalisation en neurochirurgie
N° 7	Masculin 29	Propres moyens Garde	Axial plongeon	Douleur postérieure	TDM RC Fracture C1	Hospitalisation en neurochirurgie
N° 8	Masculin 26	SMUR Garde	Axial, 2 ^{ème} étage	Douleur postérieure Paresthésies Haute cinétique	TDM C + RC Fracture C5 / C6 / C7	Hospitalisation en neurochirurgie
N° 9	Féminin 30	Propres moyens Hors garde	Choc arrière VL, 30km/h	Douleurs postérieures Paresthésies	Radiographies puis TDM RC Fracture plaque cervicale	Collier rigide Retour au domicile Consultation neurochirurgicale

DISCUSSION

La description de notre population est en accord avec les principales études sauf concernant le sexe ratio avec des proportions de femmes (57.6% contre 49.4% en 2008) et de personnes âgées de plus de 65 ans (17.7% contre 12.9%) plus importantes. La moyenne d'âge était supérieure (42.1 ans contre 39.5 ans et 37 et 36.7 ans respectivement pour NEXUS et CCR). La proportion d'AVP est inférieure (52.1% versus 58.1% alors qu'elle était de 74% pour CCR) et de chutes comparables (30.7% versus 32.4% et moindre pour NEXUS et CCR à 14%), les différences concernant l'accidentologie et le sexe ratio peuvent s'expliquer par la proportion plus importante des patients de plus de 65 ans dans notre travail (8,9).

L'incidence des fractures était de 3.8% dans notre travail, contre 5.6% en 2008, ce qui est en accord avec les données de la littérature retrouvant entre 1.9 à 4.9% de fractures du RC et jusqu'à 5.9% dans le cadre des polytraumatismes. (2,8,9,11,28)

Les récents travaux évaluant l'épidémiologie et les facteurs de risque de lésion du RC retiennent plusieurs éléments : l'âge supérieur à 65 ans, le sexe masculin, les accidents motorisés, les chutes de plus de deux mètres sont prédictives de fractures du RC tandis que l'âge inférieur à 35 ans, les accidents sportifs, les chutes de plus de deux mètres, des troubles de la conscience sont plus fréquemment retrouvés dans les cas de lésions médullaires du RC (29).

Nous avons retrouvé une amélioration de la prise en charge des TRC au SAU du CHU Angers, 10 ans après la mise en place d'un protocole dédié. Le taux d'adéquation aux recommandations d'imagerie issues des règles NEXUS et CCR est de 70.6% sur la globalité des dossiers, tandis qu'elle était en 2008 de 57.1% ($p=0.004$).

Le taux d'adéquation 1 était de 85.7% dans notre étude mais ce résultat est à nuancer car si lorsque des radiographies sont recommandées elles sont effectivement réalisées, l'inverse n'est pas vrai : quand le bilan d'imagerie n'était pas indiqué, seulement 19.5% des patients n'ont effectivement pas eu de radiographies. La proportion de bilan non indiqué n'étant pas importante dans notre étude (41 patients versus 197 le nécessitant), l'adéquation 1 paraît globalement respectée.

L'adéquation 2, qui résumait le caractère complet des radiographies réalisées sans prendre en compte leur indication théorique initiale, est la seule qui connaît une diminution par rapport à 2008 (94.3% versus 74.5%, $p<0.001$). Dans la totalité des dossiers qui n'étaient pas valides ($n=29$), il manquait l'incidence bouche ouverte. Il est

étonnant de constater une baisse de la prescription de ce troisième cliché, d'autant que le protocole le mentionne et qu'il n'y a pas, dans la littérature, de modification dans son indication. Lors de la prescription informatique de ce type d'examen au CHU Angers, l'item « rachis cervical » est coché puis le prescripteur doit indiquer les incidences précises dans un texte libre. Si la mention « trois clichés » est oubliée ou si le texte libre n'est pas renseigné, le patient doit alors retourner secondairement en radiologie pour compléter la prescription, ce dysfonctionnement est alors responsable d'une perte de temps et d'un brancardage potentiellement préjudiciable pour le patient. Dans notre étude, parmi les 29 patients qui n'ont pas eu d'incidence bouche ouverte, seulement 5 l'ont eu secondairement. Il s'agit d'un élément important car facilement améliorable par : soit la réalisation systématique des trois clichés par les manipulateurs en radiologie, soit (ce qui semble plus indiqué) la réévaluation de la méthode de prescription informatique spécifiant par défaut et en première intention les trois incidences recommandées avec la possibilité d'ajouter une incidence spécifique autre (trois quarts par exemple) si besoin en texte libre.

Il est constaté une progression importante des adéquations n°4 (18.6% versus 85.3%, $p<0.001$) et n°5 (46.2% versus 77.9%, $p<0.001$), évaluant l'adhésion aux recommandations de réalisation des scanners respectivement en première et en seconde intention. Cette différence notable suit la tendance à l'élargissement de la prescription du scanner en première intention comme recommandé dans les récents travaux (19,30). Cette prescription en première intention est significativement différente en fonction du type de traumatisme (l'adhésion est plus forte pour un AVP que pour une chute) et de la cinétique. Cela peut s'expliquer en partie par la proportion de scanners du Corps Entier, régulièrement prescrits en cas de traumatisme de forte cinétique, lors d'un accident de la circulation par exemple.

Il est intéressant de noter que l'adéquation totale est significativement meilleure en période de semaine qu'en période de week-end, indépendamment de la période de garde ou non (nuit ou journée). L'explication la plus probable serait que les jours de week-end, les équipes sont en sous-dotées pour un nombre de recours aux urgences équivalent (selon l'Observatoire Régional des Urgences (ORU) Pays de la Loire en 2015). L'absence de différence observée au cours de la nuit peut être en rapport avec un nombre de passages inférieurs, compensant une équipe soignante réduite.

Par rapport à 2008, la qualité de réalisation des radiographies reste globalement mauvaise, avec près de la moitié des clichés considérés comme peu ou non

interprétables. Les incidences de profil sont, tout comme dans la précédente étude, les plus problématiques car représentant 79% des clichés considérés comme de mauvaise qualité, principalement du fait de l'absence du dégagement complet de la charnière cervico-thoracique. L'analyse de la qualité des radiographies dans notre étude n'est qu'une représentation subjective car uniquement basée sur des critères de réussite et non d'interprétation. En effet, le Dr Etienne avait constaté que des radiographies du RC de qualité jugée mauvaise n'étaient pas nécessairement non interprétables par un radiologue entraîné, les examens ayant tous été relus par un spécialiste en imagerie ostéo articulaire. L'absence de seconde relecture par un radiologue constitue ainsi une faiblesse dans notre protocole. Pour autant, en pratique quotidienne, les clichés ne sont pas systématiquement relus par un médecin radiologue, reposant donc sur la lecture du médecin urgentiste pour qui un examen imparfait peut être plus préjudiciable. Le recours à l'avis du radiologue est parfois nécessaire dans cette situation.

Dans notre population, comparativement à celle de 2008, le nombre de radiographies standards prescrites était moins important, avec 114 examens (47.9%) contre 58.6%. Ce taux est plus faible si nous le comparons aux études précédentes (69.3% pour Bandiera et 67% pour Moscati) (11,31). A l'inverse, le nombre de scanner réalisé est plus important : 158 scanners dont 37 étaient des scanners du Corps Entier, soit un total de 66.4% ($n=158/238$; IC95% [60.2 ; 72.1]) des patients contre 18.6% ($n=39/210$; IC95% [13.7 ; 24.4]) en 2008. Ce résultat peut être expliqué en évoquant le faible respect de l'indication à la réalisation d'un scanner en première intention en 2008 (18.6%) alors qu'elle était de 85.3% dans ce travail. Les récentes recommandations et études comparant les sensibilités des radiographies standards et du scanner retrouvent une faible sensibilité des radiographies alors que celle du scanner est de 95 à 100% (32). Depuis 2009, il est constaté une diminution progressive de la prescription de radiographies standards du RC, en faveur du scanner aux urgences (20,33–36). Lorsqu'un scanner autre était demandé, notamment cérébral dans le cadre d'un traumatisme crânien, une adéquation forte à la recommandation de réalisation de coupes cervicales est retrouvée, ce qui était déjà le cas en 2008 mais la tendance en est renforcée.

L'étude de 2008 soulignait le moins bon respect des adéquations chez les personnes âgées de plus de 65 ans, dont 48.1% avaient un bilan d'imagerie indiqué mais non réalisé. Ce n'est plus le cas selon les nouvelles recommandations car toutes personnes âgées de plus de 65 ans devrait bénéficier d'une imagerie (37,38). Parmi les

patients de plus de 65 ans de notre travail, 95,2% ont eu une imagerie cervicale, ce qui s'accorde avec les recommandations avec une différence significative comparativement à la population de moins de 65 ans (83.7%, p<0.05). Cette différence peut s'expliquer par l'adhésion forte aux recommandations d'imagerie systématique de cette population âgée, mais également de la réalisation de coupes cervicales si un scanner cérébral est prescrit, les sujets âgés de plus de 65 ans ayant une plus grande proportion de chutes, fréquemment associées à des traumatismes crâniens. Il est important de rappeler que de nombreux travaux soulignent le manque de sensibilité des règles NEXUS et recommandent de réaliser systématiquement un scanner du RC chez cette population (15,39–41).

Le caractère rétrospectif de notre recueil de données constitue une limite à l'étude car l'examen clinique du RC n'est pas directement rapporté et standardisé. La synthèse écrite des éléments cliniques est variable selon les soignants et la mention de certains items des règles NEXUS ou CCR peut être d'interprétation subjective, source potentielle d'erreur. Par exemple, les douleurs à la palpation sont un critère positif seulement si médianes en regard des épineuses, mais si ce n'est pas précisé, elles peuvent tout autant être paravertébrales et musculaires. Parmi les dossiers consultés cependant cette distinction était dans la majorité des cas présente. Notons qu'il manque la mention du dernier item « rotation du rachis cervical possible à 45° à droite et à gauche » dans 133 dossiers, ce qui peut être préjudiciable lorsqu'aucun item précédent des règles CCR n'est positif car décisif dans la décision de ne pas réaliser de radiographies. Il est important de rappeler la nécessité de spécifier tous les éléments de la règle utilisée dans le dossier du patient.

Dans les cas où les règles CCR étaient positives, et NEXUS négatives (sept cas), les radiographies ont été réalisées et retrouvent pour un patient une inversion de courbure du rachis cervical suspecte d'une entorse. A l'inverse, si NEXUS était positive, et CCR négative, c'est-à-dire pour neuf dossiers, il n'y avait aucune lésion du rachis cervical ; Sur le seul cas où une lésion était suspectée à l'imagerie, ce sont les règles NEXUS qui étaient en mises en défaut.

Une récente revue de littérature de 2018, confirme la haute sensibilité des règles CCR, avec une forte valeur prédictive négative, donc fortement informative lorsque ses critères sont négatifs, mais avec une faible spécificité, conduisant à de nombreux faux positifs prévisibles et donc imagerie indiquée mais non nécessaire (42). Il est également décrit une différence significative selon l'expérience du clinicien impliquant une part

subjective de l'interprétation des items des CCR, alors que nos résultats ne montrent pas de différence significative en fonction de ces critères (43). L'absence de différence entre l'expérience des différents soignants peut s'expliquer par un très faible nombre de dossiers non supervisés (c'est-à-dire avec uniquement un interne, soit cinq dossiers sur 238 qui n'avaient pas de nom de senior spécifié), alors que ce taux était beaucoup plus important en 2008. Il s'agit d'un élément important qui peut en partie expliquer l'amélioration de nos pratiques. Il aurait pu être intéressant de stratifier selon l'expérience du médecin (jeune assistant ou praticien hospitalier expérimenté) afin de préciser ces résultats.

La méthode utilisée pour rechercher les patients peut représenter un biais de sélection, notamment par la recherche par examens prescrits car pouvant sous-estimer le nombre de dossiers pour lesquels il n'y a pas eu d'examens réalisés. Dans le travail de thèse du Dr Etienne, la méthode de recherche des dossiers n'était pas spécifiée donc il n'existe pas d'éléments de comparaison possibles. Les critères de sélection des patients potentiellement atteints d'un traumatisme du RC n'étaient pas clairement énoncés. Il est en effet surprenant qu'un total de 210 dossiers ait pu être inclus sur la période de deux mois étudiés, alors qu'elle est pour nous de six mois. La raison suspectée est la suivante : soit les douleurs cervicales ont toutes été incluses peu importe la notion de traumatisme ou non (douleur suite à une rotation contrariée par exemple ou en lien avec un choc de très faible cinétique), soit notre screening de dossiers potentiellement incluables n'était pas suffisamment performant ou large, avec donc un nouveau biais de sélection possible dans notre travail.

Plusieurs travaux ont démontré l'intérêt supérieur du scanner en première intention chez les patients à moyen et haut risques de lésion en prenant en compte le coût sociétal d'une lésion instable du RC non diagnostiquée. La conséquence principale est la paralysie, ce qui implique des dépenses supplémentaires en chirurgie, en rééducation longue et en institutionnalisation. Grogan et al, en 2005, ont ainsi estimé (en se basant sur les performances des deux types d'examens, de la fréquence des fractures, des paralysies et du coût de leur prise en charge) que pour ce groupe de patients, le coût relatif d'un scanner était de 554\$ par patient contre 2142\$ pour les radiographies. Pour les patients à faible risque, ce bénéfice n'est pas avéré (24,44). En France, il n'existe pas d'étude de grande ampleur permettant de transposer ces résultats. Selon la grille tarifaire de CCAM, le coût d'un scanner du rachis cervical sans injection de produit de contraste est de 25,27 euros tandis que des radiographies selon trois

incidences ou plus du même segment rachidien ont un coût supérieur à 41,42 euros (45).

Du point de vue de l'exposition aux rayons ionisants, le développement de nouveaux algorithmes de reconstruction d'images scanographiques associés à des protocoles spécifiques de réduction des doses permettent de diminuer l'exposition effective des patients. La qualité et l'interprétation subjective des coupes reste acceptable d'après plusieurs travaux récents, avec une réduction de 40 à 50% des doses induites en dehors d'un problème persistant d'artefact en regard du rachis cervical bas en rapport avec les épaules (46–51).

Enfin, notons que les deux aspects négatifs soulignés en conclusion de l'étude du Dr Etienne, à savoir le taux faible de scanner du RC en première intention malgré l'indication, ainsi que la réalisation systématique d'une imagerie chez les patients de plus de 65 ans, ont été améliorés en dix ans.

CONCLUSION

Cette étude montre une amélioration de la prise en charge des patients suspects de traumatisme du rachis cervical et du respect des recommandations de prescription d'imagerie au SAU du CHU Angers entre 2008 et 2018. Dans le contexte de l'augmentation constante du nombre de passage aux urgences, l'utilisation des règles de décision clinique permet la réduction de la prescription d'examen d'imagerie, et par conséquence de diminuer le coût et le temps de passage. Les personnes âgées de plus de 65 ans sont considérées plus à risque de lésion significative du RC pour des accidents de plus faible cinétique. Malgré une prise en charge améliorée entre les deux études, elles requièrent une attention particulière de la part du clinicien.

Les radiographies standards du RC restent trop fréquemment prescrites, ne comprenant régulièrement pas les trois incidences recommandées et de qualité ne permettant pas une interprétation optimale. Ces éléments réduisent leur sensibilité et intérêt en médecine d'urgence, de plus en plus discutables. La proportion de scanners du RC réalisés est en forte augmentation, ce qui est en accord avec les recommandations du fait d'une excellente performance, d'un rapport coût-bénéfice supérieur et du développement de protocoles « basse-dose » réduisant l'exposition aux rayons ionisants.

Il convient de poursuivre dans l'amélioration de nos pratiques avec une mise à jour du protocole local et la diffusion des résultats de cette étude pour en rappeler l'importance. Une prescription systématique par défaut des trois incidences du RC sur le logiciel informatique doit être instaurée afin d'éviter l'absence de clichés « bouche ouverte » indispensables.

BIBLIOGRAPHIE

1. Agnakhani N, Vigué B, Tadié M. Traumatismes de la moelle épinière. Encycl Méd Chir Elsevier Paris. 1999;Neurologie:10.
2. Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of Incident Spinal Fracture in a Complete Population: Spine. févr 1996;21(4):492-9.
3. Sekhon LHS, Fehlings MG. Epidemiology, Demographics, and Pathophysiology of Acute Spinal Cord Injury: Spine. déc 2001;26(Supplement):S2-12.
4. Saillant G, Pascal-Moussellard H, Langeron O, Lazennec JY. [Spinal cord trauma: epidemiology and pre-hospital management]. Bull Acad Natl Med. juin 2005;189(6):1095-106; discussion 1106-1107.
5. Robert O, Savry C, Freysz M. Stratégie diagnostique des lésions traumatiques du rachis cervical. Réanimation. déc 2004;13(8):471-6.
6. Young AJ, Wolfe L, Tinkoff G, Duane TM. Assessing Incidence and Risk Factors of Cervical Spine Injury in Blunt Trauma Patients Using the National Trauma Data Bank. Am Surg. sept 2015;81(9):879-83.
7. Chan BCF, Craven BC, Furlan JC. A scoping review on health economics in neurosurgery for acute spine trauma. Neurosurg Focus. mai 2018;44(5):E15.
8. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI. Validity of a Set of Clinical Criteria to Rule Out Injury to the Cervical Spine in Patients with Blunt Trauma. N Engl J Med. 13 juill 2000;343(2):94-9.
9. Stiell IG. The Canadian C-Spine Rule for Radiography in Alert and Stable Trauma Patients. JAMA. 17 oct 2001;286(15):1841.
10. Pope MH. The Canadian C-spine rule safely reduces imaging rates for cervical spine injuries. J Physiother. 2010;56(1):59.
11. Bandiera G, Stiell IG, Wells GA, Clement C, De Maio V, Vandemheen KL, et al. The Canadian C-Spine rule performs better than unstructured physician judgment. Ann Emerg Med. sept 2003;42(3):395-402.
12. Stiell IG, Clement CM, McKnight RD, Brison R, Schull MJ, Rowe BH, et al. The Canadian C-Spine Rule versus the NEXUS Low-Risk Criteria in Patients with Trauma. N Engl J Med. 25 déc 2003;349(26):2510-8.
13. Michaleff ZA, Maher CG, Verhagen AP, Rebbeck T, Lin C-WC. Accuracy of the Canadian C-spine rule and NEXUS to screen for clinically important cervical spine injury in patients following blunt trauma: a systematic review. Can Med Assoc J. 6 nov 2012;184(16):E867-76.
14. Paykin G, O'Reilly G, Ackland HM, Mitra B. The NEXUS criteria are insufficient to exclude cervical spine fractures in older blunt trauma patients. Injury. mai 2017;48(5):1020-4.

15. Tran J, Jeanmonod D, Agresti D, Hamden K, Jeanmonod R. Prospective Validation of Modified NEXUS Cervical Spine Injury Criteria in Low-risk Elderly Fall Patients. West J Emerg Med. 27 mai 2016;17(3):252-7.
16. Bernstein MP, Young MG, Baxter AB. Imaging of Spine Trauma. Radiol Clin North Am. juill 2019;57(4):767-85.
17. Mathen R, Inaba K, Munera F, Teixeira PGR, Rivas L, McKenney M, et al. Prospective Evaluation of Multislice Computed Tomography Versus Plain Radiographic Cervical Spine Clearance in Trauma Patients: J Trauma Inj Infect Crit Care. juin 2007;62(6):1427-31.
18. Gale SC, Gracias VH, Reilly PM, Schwab CW. The Inefficiency of Plain Radiography to Evaluate the Cervical Spine After Blunt Trauma: J Trauma Inj Infect Crit Care. nov 2005;1121-5.
19. Hunter BR, Keim SM, Seupaul RA, Hern G. Are Plain Radiographs Sufficient to Exclude Cervical Spine Injuries in Low-Risk Adults? J Emerg Med. févr 2014;46(2):257-63.
20. Holmes JF, Akkinepalli R. Computed Tomography Versus Plain Radiography to Screen for Cervical Spine Injury: A Meta-Analysis: J Trauma Inj Infect Crit Care. mai 2005;58(5):902-5.
21. Tan LA, Kasliwal MK, Traynelis VC. Comparison of CT and MRI findings for cervical spine clearance in obtunded patients without high impact trauma. Clin Neurol Neurosurg. mai 2014;120:23-6.
22. Evans D, Moukalled A, Yu E, Tulman D, Stawicki S, James I, et al. A systematic review of the need for MRI for the clearance of cervical spine injury in obtunded blunt trauma patients after normal cervical spine CT. J Emerg Trauma Shock. 2014;7(4):251.
23. Larson DB, Johnson LW, Schnell BM, Salisbury SR, Forman HP. National Trends in CT Use in the Emergency Department: 1995–2007. Radiology. janv 2011;258(1):164-73.
24. Blackmore CC, Ramsey SD, Mann FA, Deyo RA. Cervical Spine Screening with CT in Trauma Patients: A Cost-effectiveness Analysis. Radiology. juill 1999;212(1):117-25.
25. Sinnott B, Ron E, Schneider AB. Exposing the Thyroid to Radiation: A Review of Its Current Extent, Risks, and Implications. Endocr Rev. 1 oct 2010;31(5):756-73.
26. Etienne W. Evaluation de la prise en charge des traumatismes du rachis cervical au service d'accueil des urgences chirurgicales du CHU d'Angers [Internet]. 2008. Disponible sur: <https://books.google.fr/books?id=jndXPgAACAAJ>
27. Safa D, Colas F, Le-Breton C, Carlier R-Y. Imagerie radiologique du rachis cervical (jonction craniocervicale exclue). EMC - Radiol Imag Médicale - Musculosquelettique - Neurol - Maxillofac. juin 2012;7(2):1-10.
28. Izzo R, Popolizio T, Balzano RF, Pennelli AM, Simeone A, Muto M. Imaging of cervical spine traumas. Eur J Radiol. août 2019;117:75-88.

29. Hasler RM, Exadaktylos AK, Bouamra O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R, et al. Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: A multicenter cohort study. *J Trauma Inj Infect Crit Care.* avr 2012;72(4):975-81.
30. Tins BJ. Imaging investigations in Spine Trauma: The value of commonly used imaging modalities and emerging imaging modalities. *J Clin Orthop Trauma.* avr 2017;8(2):107-15.
31. Moscati RM, Lerner EB, Pugh JL. Application of clinical criteria for ordering radiographs to detect cervical spine fractures. *Am J Emerg Med.* mars 2007;25(3):326-30.
32. NICE G. NICE NIHaCE, NICE . NICE Guidelines. National Institute fo Health and Care Excellence; 2016. Spinal injury: assessment and initial management. Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg176/evidence/full-guideline-pdf-191719837>
33. Griffen MM, Frykberg ER, Kerwin AJ, Schinco MA, Tepas JJ, Rowe K, et al. Radiographic Clearance of Blunt Cervical Spine Injury: Plain Radiograph or Computed Tomography Scan?: *J Trauma Inj Infect Crit Care.* août 2003;55(2):222-7.
34. McCutcheon L, Schmocker N, Blanksby K, Bhandary K, Deacon B, Reed W. Best Practice in Diagnostic Imaging after Blunt Force Trauma Injury to the Cervical Spine: A Systematic Review. *J Med Imaging Radiat Sci.* juin 2015;46(2):231-40.
35. Patel MB, Humble SS, Cullinane DC, Day MA, Jawa RS, Devin CJ, et al. Cervical spine collar clearance in the obtunded adult blunt trauma patient: A systematic review and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* févr 2015;78(2):430-41.
36. Bush L, Brookshire R, Roche B, Johnson A, Cole F, Karmy-Jones R, et al. Evaluation of Cervical Spine Clearance by Computed Tomographic Scan Alone in Intoxicated Patients With Blunt Trauma. *JAMA Surg.* 1 sept 2016;151(9):807.
37. Griffith B, Kelly M, Vallee P, Slezak M, Nagarwala J, Krupp S, et al. Screening Cervical Spine CT in the Emergency Department, Phase 2: A Prospective Assessment of Use. *Am J Neuroradiol.* avr 2013;34(4):899-903.
38. Griffith B, Vallee P, Krupp S, Jung M, Slezak M, Nagarwala J, et al. Screening Cervical Spine CT in the Emergency Department, Phase 3: Increasing Effectiveness of Imaging. *J Am Coll Radiol.* févr 2014;11(2):139-44.
39. Goode T, Young A, Wilson SP, Katzen J, Wolfe LG, Duane TM. Evaluation of cervical spine fracture in the elderly: can we trust our physical examination? *Am Surg.* févr 2014;80(2):182-4.
40. Schrag SP, Toedter LJ, McQuay N. Cervical spine fractures in geriatric blunt trauma patients with low-energy mechanism: are clinical predictors adequate? *Am J Surg.* févr 2008;195(2):170-3.

41. Wang. Geriatric Trauma Patients With Cervical Spine Fractures due to Ground Level Fall: Five Years Experience in a Level One Trauma Center. *J Clin Med Res* [Internet]. 2013 [cité 12 sept 2019]; Disponible sur: <http://www.jocmr.org/index.php/JOCMR/article/view/1227>
42. Moser N, Lemeunier N, Southerst D, Shearer H, Murnaghan K, Sutton D, et al. Validity and reliability of clinical prediction rules used to screen for cervical spine injury in alert low-risk patients with blunt trauma to the neck: part 2. A systematic review from the Cervical Assessment and Diagnosis Research Evaluation (CADRE) Collaboration. *Eur Spine J.* juin 2018;27(6):1219-33.
43. Matteucci MJ, Moszyk D, Migliore SA. Agreement Between Resident and Faculty Emergency Physicians in the Application of NEXUS Criteria for Suspected Cervical Spine Injuries. *J Emerg Med.* avr 2015;48(4):445-9.
44. Grogan EL, Morris JA, Dittus RS, Moore DE, Poulose BK, Diaz JJ, et al. Cervical spine evaluation in urban trauma centers: Lowering institutional costs and complications through helical CT scan1. *J Am Coll Surg.* févr 2005;200(2):160-5.
45. Assurance Maladie. Classification Commune des Actes Médicaux (C.C.A.M) [Internet]. 2005. Disponible sur: <http://www.ameli.fr>
46. McLaughlin PD, Ouellette HA, Louis LJ, Mallinson PI, O'Connell T, Mayo JR, et al. The Emergence of Ultra-Low-Dose Computed Tomography and the Impending Obsolescence of the Plain Radiograph? *Can Assoc Radiol J.* nov 2013;64(4):314-8.
47. Hoang JK, Yoshizumi TT, Nguyen G, Toncheva G, Choudhury KR, Gafton AR, et al. Variation in Tube Voltage for Adult Neck MDCT: Effect on Radiation Dose and Image Quality. *Am J Roentgenol.* mars 2012;198(3):621-7.
48. Geyer LL, Körner M, Hempel R, Deak Z, Mueck FG, Linsenmaier U, et al. Evaluation of a dedicated MDCT protocol using iterative image reconstruction after cervical spine trauma. *Clin Radiol.* juill 2013;68(7):e391-6.
49. Scholtz J-E, Kaup M, Hüser K, Albrecht MH, Bodelle B, Metzger SC, et al. Advanced Modeled Iterative Reconstruction in Low-Tube-Voltage Contrast-Enhanced Neck CT: Evaluation of Objective and Subjective Image Quality. *Am J Neuroradiol.* janv 2016;37(1):143-50.
50. Omoumi P, Verdun FR, Salah YB, Berg BCV, Lecouvet FE, Malghem J, et al. Low-dose multidetector computed tomography of the cervical spine: optimization of iterative reconstruction strength levels. *Acta Radiol.* avr 2014;55(3):335-44.
51. Tozakidou M, Reisinger C, Harder D, Lieb J, Szucs-Farkas Z, Müller-Gerbl M, et al. Systematic Radiation Dose Reduction in Cervical Spine CT of Human Cadaveric Specimens: How Low Can We Go? *Am J Neuroradiol.* févr 2018;39(2):385-91.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Répartition des accidents en fonction de l'âge.....	11
Figure 2 – Temps de prise en charge en minutes en fonction de la cinétique globale	12
Figure 3 – Comparaison des taux d'adéquation entre les travaux de 2008 et 2018..	17

LISTE DES TABLEAUX

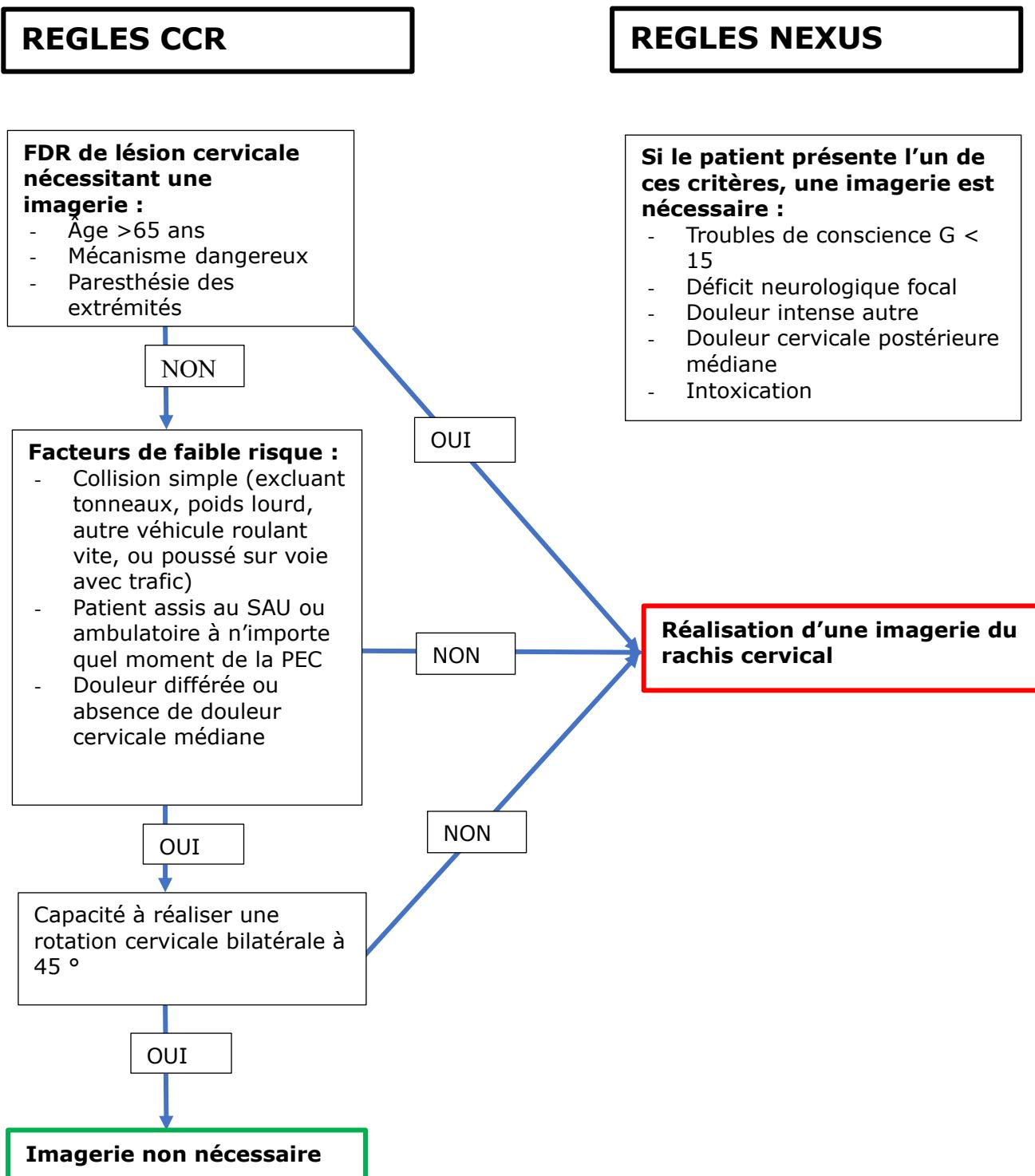
Tableau I – Résumé des différentes adéquations du protocole issu du travail de 2008.	6
Tableau II – Caractéristiques descriptives de la population	10
Tableau III – Comparaison des différentes adéquations en fonction de critères spécifiques..	15
Tableau IV – Caractéristiques des neuf patients atteints d'une fracture RC.	18

TABLE DES MATIERES

RESUME.....	1
INTRODUCTION	2
MÉTHODES	5
1. Etude antérieure réalisée en 2008	5
2. Etude actuelle	7
RÉSULTATS	9
1. Description de l'échantillon	9
1.1. Généralités	9
1.2. Données épidémiologiques	9
1.3. Accidentologie	9
2. Prise en charge	11
2.1. Admission	11
2.2. Imagerie	13
2.3. Place de l'avis spécialisé et orientation des patients	13
2.4. Sortie.....	14
2.5. Adéquation aux recommandations d'imagerie selon le protocole	14
2.6. Comparaison avec le travail du Dr Etienne de 2008	15
2.7. A propos des neuf cas de fracture du rachis cervical	17
DISCUSSION	19
CONCLUSION	25
BIBLIOGRAPHIE.....	26
LISTE DES FIGURES	30
LISTE DES TABLEAUX.....	31
TABLE DES MATIERES	32
ANNEXES.....	I

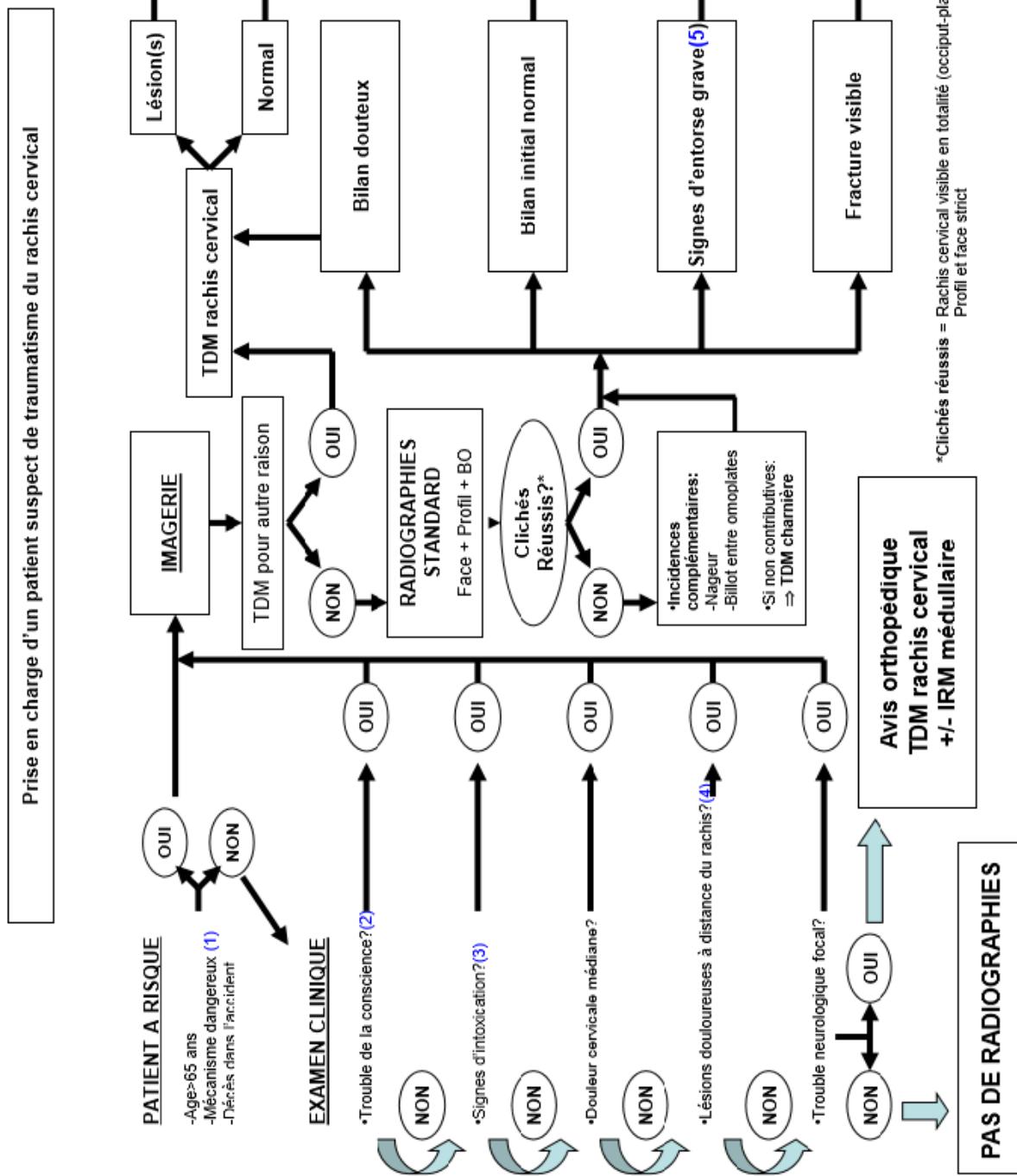
ANNEXES

Annexe 1 – Diagramme représentant les règles CCR et NEXUS (8,9)



Annexe 2 – Protocole de prise en charge des patients suspects de TRC des urgences du CHU Angers, issu du travail de thèse du Dr Etienne

Page 67



Wilfried ETIENNE
Dr Jehanne-Marie de BOISJOLY

ABSTRACT

RÉSUMÉ

DENIS Julien

La prise en charge des traumatismes du rachis cervical aux urgences du CHU Angers, adéquation aux recommandations d'imagerie, dix ans après.

Introduction | Les traumatismes du rachis cervical sont un motif fréquent de consultation aux urgences, les complications sont rares mais de pronostic et conséquences parfois dramatiques. Les pratiques actuelles concernant leurs prises en charge aux urgences s'appuient sur les règles NEXUS (National Emergency X-radiography Utilization Study) et CCR (C-spine Canadian Rules). Elles recommandent la réalisation d'une imagerie sur des critères anamnestiques et cliniques évaluant le risque de lésion instable. Un travail de thèse réalisé par le Dr Etienne aux Service d'Accueil des Urgences (SAU) du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Angers en 2008 évaluait l'adéquation aux recommandations en pratique d'imagerie. Le but de notre travail était d'évaluer les pratiques dix ans après l'introduction d'un protocole dédié et de les comparer au précédent travail.

Matériels et méthode | Le recueil de données a été réalisé de manière rétrospective, par consultation du dossier informatique du logiciel du SAU du CHU d'Angers. Les pratiques ont été évaluées par le respect de plusieurs adéquations résument les recommandations d'imagerie selon leur indication théorique et leur qualité, puis leur synthèse en une adéquation finale.

Résultats | Un total de 238 patients a été inclus. Les accidents de la voie publique et les chutes sont les traumatismes les plus fréquemment responsables de traumatisme du rachis cervical. Le taux de fracture cervicale est de 3.8% (n=9/238). L'adéquation finale aux recommandations était de 70.6% (n=168/238) avec une amélioration significative des pratiques en dix ans comparativement à l'adéquation de 57.1% en 2008 ($p<0.05$).

Conclusion | Dans un contexte de flux de patients importants dans les services d'urgence, la rationalisation des prescriptions est devenue un réel enjeu. Les pratiques évoluent dans le bon sens au CHU d'Angers avec de plus en plus de prises en charge adéquates aux recommandations. Ce travail sera diffusé dans le service permettant un rappel du protocole.

Mots-clés : Traumatisme du rachis cervical ; fracture cervicale ; règles NEXUS ; CCR ; imagerie du rachis cervical ; urgences

Care management of the cervical spine trauma in the CHU Angers' emergency department, study of the adequacy to imaging protocol, ten years later

Introduction | Cervical spine trauma is a frequent reason of admission in the emergency department (ED). Among these trauma, bad outcomes are uncommon but can be devastating with possible death. NEXUS (National Emergency X-radiography Utilization Study) and CCR (C-spine Canadian Rules) are decision rules based on clinical examination to help physicians identifying patients at risk of unstable injuries. Previous work by Dr Etienne in 2008 in the CHU Angers evaluated the adhesion of imaging referrals. The aim of this study was to make an evaluation of clinical practices ten years after the establishment of a dedicated care protocol and a comparison with the first study.

Materials and methods | Data collection was a retrospective review of medical record with ED software in the CHU Angers. Clinical practices were evaluated by respect of adequacy to the ED protocol in term of indication and overall quality. These were summarized in a final adequacy.

Results | A total of 238 patients were included. Road traffic and falls are the accidents most responsible of cervical spine trauma. Proportion of cervical spine fracture is 3.8% (n=9/238). Global adequacy to current recommendations is 70.6% (n=168/238) with a significative improvement ($p=0.004$) of practices in ten years compared to the final adequacy in 2008 which was 57.1% (120/210).

Conclusion | With a constant increasing number of patients admitted to the emergency department, selecting those who needs imaging and who does not is a major issue. Clinical practices about care management of cervical spine trauma in CHU Angers' emergency department are improving. This work will be distributed in the relevant department as a protocol reminder with a proper update.

Keywords: Cervical spine trauma ; NEXUS ; CCR ; cervical spine injury ; imaging cervical spine ; emergency department