



HAL
open science

Modified Canadian CT head rule in patients with mild head trauma under anti platelet therapy

Antoine Ducuing, Manon Tappaz

► **To cite this version:**

Antoine Ducuing, Manon Tappaz. Modified Canadian CT head rule in patients with mild head trauma under anti platelet therapy. Human health and pathology. 2023. <dumas-05430467>

HAL Id: dumas-05430467

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-05430467v1>

Submitted on 1 Jan 2026

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.



HAL Authorization

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance.

La propriété intellectuelle du document reste entièrement celle du ou des auteurs. Les utilisateurs doivent respecter le droit d'auteur selon la législation en vigueur, et sont soumis aux règles habituelles du bon usage, comme pour les publications sur papier : respect des travaux originaux, citation, interdiction du pillage intellectuel, etc.

Il est mis à disposition de toute personne intéressée par l'intermédiaire de [l'archive ouverte DUMAS](#) (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance).

Si vous désirez contacter son ou ses auteurs, nous vous invitons à consulter en ligne les annuaires de l'ordre des médecins, des pharmaciens et des sages-femmes.

Contact à la Bibliothèque universitaire de Médecine Pharmacie de Grenoble :

bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

Année : 2023

**LA CANADIAN CT HEAD RULE MODIFIÉE CHEZ LES PATIENTS
VICTIMES DE TRAUMATISME CRÂNIEN LÉGER SOUS
ANTIAGRÉGANT PLAQUETTAIRE**

THÈSE
POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
SPÉCIALITÉ : MÉDECINE D'URGENCE

Par M. Antoine DUCUING

[Données à caractère personnel]

Et Mme Manon TAPPAZ

[Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE
Le 12/09/2023

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

Président du jury :

M. le Pr Jean-François PAYEN

Membres :

M. le Dr Arthur PETITJEAN (directeur de thèse)

M. le Pr Damien VIGLINO

M. le Dr Gaëtan DAVID

Mme le Dr Raphaëlle PAPILLON

L'UFR 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.

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	ARVIEUX-BARTHÉLÉMY Catherine	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
MCF Ass.MG	BENDAMENE Farouk	Médecine Générale
PU-PH	BENHAMOU Pierre-Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BÉTRY Cécile	Nutrition
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
PU-PH	BIOULAC-ROGIER Stéphanie	Pédopsychiatrie ; addictologie
PU-PH	BLAISE Sophie	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
PR Ass. Méd.	BOILLOT Bernard	Urologie
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastroentérologie ; hépatologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Nutrition
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PR Ass.MG	BOUCHAUD Jacques	Médecine Générale
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MCU-PH	BOUSSAT Bastien	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	BOUZAT Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH émérite	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH émérite	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 cardiovasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique-médecine de la douleur ; Addictologie
PU-PH émérite	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH émérite	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PR Ass.MG	CARRILLO Yannick	Médecine Générale
MCU-PH	CASPAR Yvan	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
PU-PH émérite	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDÈS Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
MCF Ass.MG	CHAMBOREDON Benoît	Médecine Générale

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	CHARLES Julie	Dermato-vénérologie
MCF Ass.MG	CHAUVET Marion	Médecine Générale
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-PH	CHEVALLIER Marie	Pédiatrie
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
MCU-PH	CLIN CHERPEC Rita	Nutrition
PU-PH	COHEN Olivier	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTTON Charles	Génétique
PU-PH	COUTURIER Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	DEBATY Guillaume	Médecine d'Urgence
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PR Ass. Méd.	DEFAYE Pascal	Cardiologie
PU-PH	DEGANO Bruno	Pneumologie ; addictologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH émérite	DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
PU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
PU-PH	DUMESTRE PÉRARD Chantal	Immunologie
PU-PH	ÉPAULARD Olivier	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
MCU-PH	EVAIN Jean-Noël	Anesthésiologie-réanimation et médecine périopératoire
MCU-PH	EYSSERIC Héléne	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH émérite	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FIARD Gaëlle	Urologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH émérite	FRANÇOIS Patrice	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PR Ass. Méd.	FREY Gil	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
MCU-PH	GAUTIER-VEYRET Elodie	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GIAI Joris	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	GIOT Jean-Philippe	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; Brûlologie
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH émérite	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH émérite	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH émérite	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KASTLER Adrian	Radiologie et imagerie médicale
MCU-PH	KHERRAF Zine-Eddine	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARÈRE José	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	LABLANCHE (CORNALI) Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie – virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	LANTUEJOUL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
PR Ass. Méd.	LARAMAS Mathieu	Cancérologie ; radiothérapie
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LAURENT-COSTENTIN Charlotte	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	LE GOUËLLEC LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LE MARÉCHAL Marion	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PR Ass.MG	LEDOUX Jean-Nicolas	Médecine Générale
PU-PH émérite	LÉTOUBLON Christian	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH émérite	LÉVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
MCU-PH	LUPO Julien	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MAÎTRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie ; Transfusion
PR Ass. Méd.	MATHIEU Nicolas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MC LEER Anne	Histologie, embryologie et cytogénétique
MCU-PH	MEONI Sara	Neurologie
PR Ass. Méd.	MICHY Thierry	Gynécologie-obstétrique
MCU-PH	MONDET Julie	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie ; addictologie
MCU-PH	MORTAMET Guillaume	Pédiatrie
PU-PH émérite	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie ; radiothérapie
PU-PH émérite	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
PR Ass.MG	ODDOU Christel	Médecine Générale
PR Ass. Méd.	ORMEZZANO Olivier	Cardiologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PAILHÉ Régis	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hématologie ; Transfusion
PR Ass.MG	PAUMIER-DESBRIÈRES Françoise	Médecine Générale
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
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	PÉPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PÉRENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PAST	PICARD Julien	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	PERNOD Gilles	Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire
MCF	PINSALT Nicolas	Sciences de la rééducation et de réadaptation
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH émérite	PISON Christophe	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH émérite	POLACK Benoît	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie
PU-PH émérite	RAMBEAUD Jean-Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PR Ass. Méd.	RECHE Fabian	Chirurgie viscérale et digestive
MCU-PH	RENDU John	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH émérite	RIALLE Vincent	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIETHMULLER Didier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH émérite	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
PU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie et biologie moléculaire
PR Ass.MG	ROYER DE VÉRICOURT Guillaume	Médecine Générale
PU-PH émérite	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 Carole	Médecine intensive-réanimation

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	SPEAR Rafaëlle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
PU-PH émérite	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	THEVENON Julien	Génétique
PU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VALMARY-DEGANO Séverine	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VIGLINO Damien	Médecine d'urgence
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUI Philippe	Néphrologie
PU-PH émérite	ZARSKI Jean-Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

PU-PH	Professeur des universités - Praticien hospitalier
MCU-PH	Maître de conférences des universités - Praticien hospitalier
PU-PH émérite*	Professeur des universités - Praticien hospitalier émérite
MCU-PH émérite*	Maître de conférences des universités - Praticien hospitalier émérite
PU-MG	Professeur des universités de médecine générale
MCU-MG	Maître de conférences des universités de médecine générale
MCF	Maître de conférences des universités
PR Ass. Med.	Professeur des universités associé (à mi-temps)
PR Ass. MG	Professeur des universités de médecine générale associé (à mi-temps)
MCF Ass.MG	Maître de conférences des universités de médecine générale associé (à mi-temps)
PAST	Professeur associé en service temporaire

REMERCIEMENTS

Au Professeur Jean-François PAYEN, c'est un très grand honneur que vous nous faites en présidant ce jury de thèse. Nous vous remercions sincèrement de l'intérêt, de la confiance, de la relecture et des remarques constructives que vous avez apportées à notre travail.

Au Docteur Arthur PETITJEAN, merci d'avoir pris la responsabilité de diriger ce travail et de nous avoir guidés à chaque étape de celui-ci avec rigueur et bienveillance. Merci de tes retours pertinents pendant l'écriture du manuscrit. Merci de la pédagogie dont tu as su faire preuve pour nous guider tout au long de ce travail.

Au Professeur Damien VIGLINO, merci de nous avoir écoutés et soutenus dans notre démarche il y a deux ans lorsque nous t'avons présenté ce projet. Merci d'avoir également suivi l'avancement de notre thèse sans jamais manquer de nous faire confiance. Malgré tes multiples fonctions et ton agenda chargé, tu as toujours été disponible pour nous aider. Nous t'en remercions.

Antoine

Au Docteur Gaëtan DAVID, merci Gaëtan d'être présent à mon jury de thèse. C'est toi qui m'as donné envie de faire médecine d'Urgence en 6^{ème} année et qui m'as conforté dans mon choix après les ECN. C'est encore toi qui à Saint-Jean de Maurienne et à Grenoble m'a fait confiance et laissé de l'autonomie rapidement. Tu m'as transmis des valeurs essentielles dans la médecine d'urgence. Statuer rapidement sur l'orientation d'un patient pour organiser son flux. Toujours réfléchir au projet du patient avec de se lancer aveuglément dans des examens et des actions déraisonnables. Il y a des rencontres qui forgent la carrière d'un urgentiste et tu es celui qui a façonné la mienne.

A ma femme Jennifer, qui m'a soutenu dès le début avec le projet fou de la passerelle vers la médecine en 2015 après notre thèse de Science. Sans toi l'externat n'aurait pas été possible. Tu as su tout au long de ces années accepter le rythme décousu d'urgentiste, la fatigue et la mauvaise humeur des lendemains de garde, les week-ends. Je sais que je peux trouver chez toi une oreille attentive et objective lorsque que je te raconte mes cas. Tu sais remettre de l'humanité dans cette médecine qui en manque parfois cruellement. C'est grâce à toi que je retrouve chaque jour cette énergie et cette envie pour retourner inlassablement au combat. Je suis fier de toi, de ta réussite et de notre vie. Merci.

A mes parents et beaux-parents, merci de nous avoir soutenus humainement, financièrement et logistiquement pendant ces années et de m'avoir permis de devenir médecin. Sans votre aide, je n'en serais pas là.

Manon

Au Docteur Raphaëlle PAPILLON, merci d'être présente aujourd'hui et de faire partie de ce jury de thèse. Tu m'as vue débiter l'internat et m'a toujours encadrée avec patience et bienveillance. Merci pour ta bonne humeur sans faille et les fous rires qu'on a pu partager.

Aux Docteurs Léa MAIROT, Alban DEROUX et Perrine DUMANOIR, vous m'avez permis de prendre confiance en moi dès le départ et de m'orienter sur de bonnes bases pour la suite et voilà où j'en suis aujourd'hui. Mille mercis.

A ma compagne Céline, tu sais comme moi combien travailler à l'hôpital est exigeant, et combien le rythme d'un service d'urgences nous met à l'épreuve. Ton soutien est primordial et me permet chaque jour d'avancer. Nous avons encore tellement de projets et de rêves à réaliser, ce n'est que le début. Je suis fier de nous.

A ma famille, merci pour votre soutien durant toutes ces années.

RÉSUMÉ

Contexte : Le traumatisme crânien léger est une cause fréquente d'admission dans les services d'urgence, avec de rares conséquences graves. Il existe des règles de décision clinique dont la Canadian CT Head Rule afin de sélectionner les patients devant bénéficier d'un scanner cérébral. Ces règles excluent les patients sous anti agrégants plaquettaires (AAP) car ils sont plus à risque d'hémorragie intracrânienne que la population générale, et ce, malgré le faible taux de complications graves nécessitant une intervention médico-chirurgicale d'après les études récentes.

Méthode : Nous avons mené une étude multicentrique rétrospective pour déterminer la performance diagnostique d'une version modifiée de la Canadian CT Head Rule (M-CCTHR), dans laquelle le fait d'être sous AAP n'est plus une cause d'exclusion. Nous avons inclus des patients de 5 hôpitaux de 3 départements limitrophes admis pour un traumatisme crânien léger sous AAP. Nous avons calculé leur M-CCTHR et avons déterminé s'ils présentaient le critère de jugement principal composite incluant dans les 30 jours toute hospitalisation de plus de 3 jours liée à un traumatisme crânien, tout geste neurochirurgical ou tout décès. Les résultats présentés sont des résultats intermédiaires descriptifs.

Résultats : 1241 patients ont été inclus. La M-CCTHR a une sensibilité de 48 % et une valeur prédictive négative de 97 % vis-à-vis du critère de jugement principal.

Conclusion : Notre étude suggère que la M-CCTHR serait une règle de décision performante pour identifier les patients sous AAP présentant un TCL à très faible risque de saignement intracrânien cliniquement significatif. Elle nécessite néanmoins une validation prospective de ses performances.

ABSTRACT

Background: Mild Traumatic brain injury (TBI) is a frequent cause of admission in Emergency Departments, but with limited life-threatening consequences.

Clinical decision rules such as the Canadian CT Head Rule have been proposed to help clinicians to select for which patient they should perform a computed tomography of the head. These rules exclude patients under anti platelet therapy (APT) because they are at higher risk of intracranial hemorrhage (ICH) than the general population, despite the low rate of complications requiring medical and surgical interventions according to recent studies.

Method: We conducted a retrospective, multicenter study to determine the performance of the a priori modified Canadian CT Head Rule (M-CCTHR), a revised version of the Canadian CT Head Rule where being under APT is no longer a cause of exclusion. We included patients from 5 hospitals in 3 neighboring departments admitted for mild TBI under APT. We calculated their M-CCTHR, and determined whether they met a composite outcome of neurosurgery, or hospitalization longer than 72 hours, or all-cause death within 30 days. The results are an intermediate analysis of the study.

Results: We included 1241 patients. We found that the M-CCTHR has a 48% sensitivity and a 97% negative predictive value for the primary outcome.

Conclusion: Our study suggests that M-CCTHR could be a promising decision rule to identify patients under APT with mild TBI who are at low risk of life-threatening consequences.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	7
RÉSUMÉ.....	10
ABSTRACT.....	12
TABLE DES MATIÈRES.....	13
INTRODUCTION.....	14
METHODS.....	16
RESULTS.....	20
DISCUSSION.....	25
CONCLUSION.....	28
REFERENCES.....	30
Appendix 1 – 2012 SFMU Guidelines.....	31
Appendix 2 – Intracranial hemorrhage stages according to Colas and colleagues.....	32
Appendix 3 – Detailed patient selection.....	33
Appendix 4 – Detailed collected data.....	36

INTRODUCTION

Mild Traumatic brain injury (TBI) is a frequent cause of admission in Emergency Departments (EDs) with a prevalence between 100 to 300 per 100,000 people in 2004 (1). Despite being a frequent event, life threatening consequences are rare. Indeed, after mild TBI, only 8% of patients suffer from intracranial hemorrhage (ICH) and only 1% require neurosurgery. Mortality is estimated lower than 1% (1).

Thus, clinical decisions rules have been proposed to help physicians to decide in which cases a computed tomography scan (CT-scan) should be performed. 2012 French guidelines are based on the Canadian CT Head Rule which is the most widely evaluated and validated clinical decision rule (2,3). It has a 98.6 to 100% sensitivity for predicting clinically important brain injuries (2).

Importantly, because patients under antiplatelet therapy (APT) are at higher risk of ICH than the general population (4), clinical decision rules exclude these patients and recommend to always perform a CT-scan (1–3). However, recent studies have shown that life-threatening ICH complications such as neurosurgery or death in patients with mild TBI under APT are rare or similar to the general population (5,6), even for patients older than 65 years (7).

Therefore, a CT-scan may not be necessary for all patients under APT. This is an important issue for ED physicians, since the number of elderly patients under APT increases, along with the frequency of mild TBI.

Altogether, it seems relevant to set up clinical decision rules for patients under APT with mild TBI to help physicians target for which patient they should perform a CT-scan.

Here we conducted a retrospective, multicenter study to determine the performance of the a priori modified Canadian CT Head Rule (M-CCTHR), a revised version of the Canadian CT Head Rule where being under APT is no longer a cause of exclusion and an age ≥ 65 years is no longer a high-risk criterion. The results presented here are intermediary, without consequences on the pursuit of inclusions to match the number needed to reach the predefined statistical power.

METHODS

Study design

We conducted a retrospective, multicenter study in 5 different hospitals in the Alps region (Grenoble, Voiron, Annecy, Saint-Julien-en-Genevois, Chambéry).

We included patients above 18 years old, under APT (Aspirin, Clopidogrel, Prasugrel, Ticagrelor alone or combined) who were admitted to EDs prior to May 2022 for mild TBI with a Glasgow Coma Scale (GCS) above or equal to 13.

The following patients were excluded: pregnant women, patients under guardianship, patients under concomitant anticoagulant treatment, patients presenting post-traumatic seizure or neurological deficit.

Patients were screened from ED's database using cause of admission. When it was not possible, we used discharge diagnosis with the ICD-10 classification (See Appendix 3 for detailed data collection).

For each patient, we applied the a priori modified Canadian CT head rule (M-CCTHR) (Figure 1) and collected data for the study. Screening for death, hospitalization and neurosurgery were done at day 30 and day 90 since the ED visit.

The study was approved by French authorities (BRIAN-CT Project).

Outcome

The primary outcome is the diagnostic performance of the M-CCTHR for a composite outcome including patients who underwent neurosurgery or hospitalization longer than 72 hours related to the head trauma or all-cause death within the first 30 days.

The secondary outcomes were first, the proportion of avoided CT-scans according to the M-CCTHR. Second, the diagnostic performance of the M-CCTHR for a composite outcome of neurosurgical intervention, hospitalization for more than 72 hours related to the head injury, or death from any cause within the first 90 days. Third, the performance diagnostic for a composite outcome of neurosurgical intervention, hospitalization for more than 72 hours related to the head injury or death from any cause within the first 30 days specifically in 65 year-old or older patients. Fourth, the proportion of death linked to the head injury within the first 30 days. Fifth, the proportion and description of the type of bleeding according to Colas and colleagues study (Appendix 2).

Statistical analysis

We included in statistical analysis all patients who had a CT-scan. We estimated that with a 90% sensitivity of the a priori modified Canadian CT Head Rule for the primary endpoint and an incidence of bleeding with therapeutic consequences of 5% based on previous studies (approximately 4% of bleeding with hospitalization and 1% with surgical intervention or death), it will be necessary to include in the final analysis 3000 patients.

Qualitative variables are compared using Chi2 test or Fisher test as appropriate, quantitative variables are compared using Mann-Whitney Test.

Last, we also included in a separated analysis a group of patients with mild TBI under APT but for whom no CT-scan was performed and monitored whether they met the primary outcome.

Flow-chart



	Canadian CT Head Rule	Modified Canadian CT head rule
Conditions of application	Only apply to patients with GCS 13-15 and at least one of the following: <ul style="list-style-type: none"> • Loss of consciousness. • Amnesia to the head injury event. • Witnessed disorientation 	Apply to any patients with head trauma and with GCS 13-15
Exclusion criteria	Age <16 years Patient on blood thinners Seizure after injury	Age < 18 years Patient on anticoagulant Seizure after injury
High-Risk Criteria	GCS <15 at 2 hours post-injury Suspected open or depressed skull fracture Any sign of basilar skull fracture (<i>Hemotympanum, raccoon eyes, Battle's Sign, CSF oto-/rhinorrhea</i>) ≥ 2 episodes of vomiting Age ≥ 65 years	GCS <15 at 2 hours post-injury Suspected open or depressed skull fracture Any sign of basilar skull fracture (<i>Hemotympanum, raccoon eyes, Battle's Sign, CSF oto-/rhinorrhea</i>) ≥ 2 episodes of vomiting
Medium Risk Criteria	Retrograde amnesia to the event ≥ 30 minutes "Dangerous" mechanism? (<i>Pedestrian struck by motor vehicle, occupant ejected from motor vehicle, or fall from >3 feet or >5 stairs.</i>)	

Figure 1 – Canadian CT Head Rule and the Modified Canadian CT head rule

RESULTS

Here we present the intermediary analysis of the BRIAN-CT study. We screened 1519 patients under APT who presented mild TBI. We excluded 141 patients (43 withdrew consent, 101 had exclusion criteria). Among the 1372 included patients, a CT-scan was performed for 1241 of them (90,5%). Women represented 54% of the population. Mean age was 82,9 years \pm 10 years. Population characteristics are presented in Table 1.

	All Patient with a CT-Scan (N = 1241)	Patients with Negative M-CCTHR (N = 1031)	Patients with Positive M-CCTHR (N = 210)	P value
Sex				<i>p</i> <0,001
Male	571 (46%)	451 (44%)	120 (57%)	
Female	670 (54%)	580 (56%)	90 (43%)	
Age				<i>p</i> <0,001
Mean (years)	82,9	83,4	80,2	
SD (years)	10,9	10,5	12	
Median (years)	84,93	85,3	82,9	
> 65 years old	1155 (93,1%)	972 (94,3%)	183 (87%)	<i>p</i> <0,001
APT				
Aspirin alone	1083 (87,3%)	910 (88%)	173 (82,3%)	<i>p</i> =0,02
Clopidogrel alone	116 (9,3%)	95 (9,2 %)	21 (10%)	<i>p</i> =0,72
Aspirin + Clopidogrel	36 (2,9%)	25 (2,4%)	16 (7,6%)	<i>p</i> <0,001
Other	6 (0,5%)	4 (0,4%)	2 (0,1%)	<i>p</i> =0,29
Clinical feature				
Initial LOC	105 (8,5%)	0	105 (50%)	
GCS < 15	50 (4%)	0	50 (24%)	
Open Fracture	4 (0,3%)	0	4 (2%)	
Base skull fracture	19 (1,5%)	0	19 (9%)	
\geq 2 vomiting episodes	14 (1,1%)	0	14 (6,7%)	
Retrograde Amnesia	28 (2,3%)	0	28 (13,3%)	
Dangerous mechanism	48 (3,9%)	0	48 (23%)	
Primary outcome (30 days)	47 (3,8%)	24 (2,3%)	23 (10,9%)	<i>p</i> <0,001
Hospitalization \geq 3 days	20 (1,6%)	4 (0,4%)	16 (7,6%)	
Neurosurgery	5 (0,4%)	2 (0,2%)	3 (1,4%)	
Death all cause	32 (2,6%)	20 (2%)	12 (5,7%)	
Secondary outcome (90 days)	57 (4,6 %)	29 (2,8%)	28 (13,3%)	<i>p</i> <0,001
Hospitalization \geq 3 days	24 (1,9%)	5 (0,5%)	19 (9%)	
Neurosurgery	8 (0,6 %)	2 (0,2%)	6 (2,85%)	
Death all cause	45 (3,6%)	29 (2,8%)	16 (7,6%)	

Table 1 – Baseline Characteristics of included patients

SD: Standard Deviation; APT: Anti Platelet Therapy; LOC: Loss of consciousness; GCS: Glasgow Coma Scale; M-CCTHR: Modified-Canadian CT Head Rule.

47 patients met the composite primary outcome. 23 had a positive M-CCTHR, 24 a negative one. The sensitivity (Se) of the M-CCTHR is $48,9\% \pm 14,3\%$ and the negative predictive value (NPV) is $97,7\% \pm 0,9\%$. The positive predictive value (PPV) is $11\% \pm 4,2\%$ and the specificity (Sp) is $84,3\% \pm 2\%$. (Table 2 and 3).

	Value	95% confidence interval
Sensitivity	48,94%	14,29%
Specificity	84,34%	2,06%
Positive Predictive Value	10,95%	4,2%
Negative Predictive Value	97,67%	0,9%

Table 2 – Diagnosis performance of the Modified Canadian CT Head Rule at 30 days

	Se (% \pm 95% CI)	NPV (% \pm 95% CI)
Primary outcome	48,9% \pm 14,3%	97,67% \pm 0,9%
Hospitalization \geq 72h within 30 days	80% \pm 17,53%	99,61% \pm 0,4%
Neurosurgery within 30 days	60% \pm 42,9%	99,81% \pm 0,3%
All-cause death within 30 days	37,5% \pm 16,77%	98,06% \pm 0,8%
Secondary outcome	49,12 % \pm 13%	97,2% \pm 1%
Hospitalization \geq 72h within 90 days	79,17% \pm 16,25%	99,52% \pm 0,4%
Neurosurgery within 90 days	75% \pm 30%	99,81% \pm 0,3%
All-cause death within 90 days	35,6 % \pm 14%	97,2% \pm 1%

Table 3 – Diagnosis performance of the Modified Canadian CT Head Rule

Se: Sensitivity; NPV: Negative Predictive Value; CI: Confidence Interval.

Based on M-CCTHR, we observed that $83\% \pm 2\%$ of CT-scan could be avoided if the rule is applied.

57 patients met the composite secondary outcome. 28 had a positive M-CCTHR, 29 a negative one (Table 1). The sensitivity (Se) of the M-CCTHR for the secondary outcome is $49,12 \pm 13\%$ and the negative predictive value (NPV) is 97,

2% ± 1 %. (Table 3 and 4). The positive predictive value (PPV) is 13,3% ± 4,6% and the specificity (Sp) is 84,63% ± 2,05%.

	Value	95% confidence interval
Sensitivity	49,12%	12,98%
Specificity	84,63%	2,05%
Positive Predictive Value	13,33%	4,6%
Negative Predictive	97,19%	1,0%

Table 4 – Diagnosis performance of the a priori Modified Canadian CT Head Rule at 90 days

Overall, 132 patients (11%) had an ICH with a majority Grade I of Sub Arachnoid Hemorrhage (SAH) and Sub Dural Hematoma (SDH) (Table 5). ICH prevalence was statistically different between negative and positive M-CCTHR groups. Grade III ICH were statistically higher in patients with a positive M-CCTHR.

	All Patient with CT-Scan (N = 1241)	Patients with Negative M-CCTHR (N = 1031)	Patients with Positive M-CCTHR (N = 210)	p-value
ICH	137 (11%)	57 (5,5%)	80 (38,1%)	<i>p</i> <0,001
ICH type (% of ICH)				
SDH	53 (38,7%)	27 (47%)	37 (46,3%)	<i>p</i> =0,89
SAH	58 (42,3%)	25 (44%)	45 (56,3%)	<i>p</i> =0,15
DP	34 (24,8%)	15 (26%)	25 (31,3%)	<i>p</i> =0,53
ICH Grade (% of ICH)				
Grade I	70 (51,1%)	39 (67%)	49 (61,3%)	<i>p</i> =0,44
Grade II	33 (24,1%)	15 (26%)	24 (30%)	<i>p</i> =0,64
Grade III	22 (16,1%)	6 (11%)	19 (24%)	<i>p</i> =0,049

Table 5 – Types and Grade of ICH

ICH: Intra Cranial Hemorrhage; SDH: Sub Dural Hematoma; SAH: Sub Arachnoid Hemorrhage; DP: Deep Hematoma. M-CCTHR: Modified-Canadian CT Head Rule.

In the Negative M-CCTHR group, among the 20 people who died, only 3 (15%) had an ICH (Table 6) detected at initial admission. None of them died due

to aggravation of the ICH. Conversely, in the Positive M-CCTHR group, 7 (58%) had an ICH and 6 of them died due to ICH complications.

	All Patient with a CT-Scan (N = 1241)	Patients with Negative M-CCTHR (N = 1031)	Patients with Positive M-CCTHR (N = 210)	p-value
Death within 30 days				
ICH	10	3	7	<i>p</i> <0.0001
No ICH	22	17	5	<i>p</i> =0.47
Death attributed to ICH	6	0	6	<i>p</i> <0.0001
Death not attributed to ICH	26	20	6	<i>p</i> =0,39

Table 6 – Causes of death

ICH: Intra Cranial Hemorrhage; M-CCTHR: Modified-Canadian CT Head Rule.

We also provide an insight of the 5 patients that underwent neurosurgery (Table 7). All were males, younger than the mean and median population, and underwent neurosurgery only after change of their neurological status (GCS deterioration, motor or speech deficit). None of the 2 patients with a negative M-CCTHR that underwent surgery died.

#	Sex	Age	M-CCTHR	Time between admission and surgery	Modification of clinical exam between ED admission and neurosurgery
1	H	52	≥ 1	19 days	Hospitalized in Neurosurgery due to increased SDH due to 2 new falls. Deterioration of GCS from 15 (at admission) to 13.
2	H	74	≥ 1	2 days	Hospitalized in Neurosurgery due to Grade III SDH. Deterioration of GCS from 14 (at admission) to 8.
3	H	70	≥ 1	< 24 hours	GCS 14 at ED admission. Agitation and GCS 13 in Neurosurgery ICU: decision of intubation.
4	H	78	0	10 days	Motor deficit + Phasic trouble during hospitalization.
5	H	58	0	3 days	GCS deterioration from 15 (ED admission) to 8 (Neurosurgery admission).

Table 7 – Characteristics of patient who underwent neurosurgery

CT: Computed Tomography; ED: Emergency Department; SDH: Sub dural hematoma; GCS: Glasgow Coma Scale; ICU: Intensive Care Unit.

Besides, 41 patients had dual APT (Aspirin + Clopidogrel or Aspirin + Prasugrel). 4 (9,7%) met the primary outcome, 1 had a negative M-CCTHR and 3 had a positive M-CCTHR.

Last, a CT-scan was not performed despite the guidelines for 131 patients. 94% had a negative M-CCTHR. Only 2 patients died due to identified, non-neurological causes (Table 8).

	All Patient with a CT-Scan <i>(N = 1241)</i>	Patients with <u>no</u> CT-scan <i>(N = 131)</i>
Sex		
Male	571 (46%)	64 (49%)
Female	670 (54%)	67 (51%)
Age		
Mean (years)	82,9	82
SD (years)	10,9	11,2
Median (years)	84,93	83,7
> 65-year-old	1155 (93,1%)	119 (90,8%)
APT		
Aspirin alone	1083 (87,3%)	120 (91,6%)
Clopidogrel alone	116 (9,3%)	8 (6,1%)
Aspirin + Clopidogrel	36 (2,9%)	2 (1,5%)
Other	6 (0,5%)	1 (0,8%)
Clinical feature		
Initial LOC	105 (8,5%)	4 (3,1%)
GCS < 15	50 (4%)	0
Open Fracture	4 (0,3%)	0
Base skull fracture	19 (1,5%)	1 (0,8%)
≥ 2 Vomiting	14 (1,1%)	1 (0,8%)
Retrograde Amnesia	28 (2,3%)	1 (0,8%)
Dangerous mechanism	48 (3,9%)	2 (1,5%)
Modified CCTHR		
Negative	1031 (83,1%)	122 (93,9%)
Positive	210 (16,9%)	9 (6,1%)
Primary outcome	47 (3,8%)	2 (1,5%)
Hospitalization ≥ 3 days	20 (1,6%)	0 (0%)
Neurosurgery	5 (0,4%)	0 (0%)
All-cause death	32 (2,6%)	2 (1,5%)
Death due to ICH	6 (0,5%)	0 (0%)

Table 8 – Baseline characteristics of patients with no CT-scan

SD: Standard Deviation; APT: Anti Platelet Therapy; LOC: Loss of consciousness; GCS: Glasgow Coma Scale; ICH: Intra Cranial Hemorrhage; M-CCTHR: Modified-Canadian CT Head Rule.

DISCUSSION

In this study, we used a priori modified Canadian CT Head Rule (M-CCTHR) where being under APT is no longer a cause of exclusion, and an age ≥ 65 years is no longer a high-risk criterium and we retrospectively evaluated its performance. In the population under APT we found that M-CCTHR has a 48% sensitivity and a $\geq 97\%$ negative predictive value for our primary outcome, a composite outcome of death due to any cause, hospitalization ≥ 3 days and neurosurgery. These are preliminary results before reaching the predefined number of subjects.

Most studies describe diagnostic performance of clinical decision rules for detecting ICH. However, since most patients with ICH do not have life-threatening consequences, we reasoned that using ICH complications such as death, hospitalization ≥ 3 days and neurosurgery could be more relevant readouts.

Our mean age population was 83 years, with a prevalence of ICH around 11%. This is similar to previous studies both in terms of population distribution as well as for ICH prevalence that varied from 4% to 29% (4,6,7). Besides, we found that $< 0,5\%$ of patients died due to ICH complications and that $< 0,4\%$ underwent neurosurgery. This is in line with other studies where composite outcome of mortality and neurosurgery was $< 2\%$ (7).

Our results show that M-CCTHR has a good NPV but a poor sensitivity. These could be explained by several factors.

First, $\geq 93\%$ of the population was 65 years old or older. We therefore believe that removing the age ≥ 65 years is relevant since it is not a discriminant factor, although it reduces sensitivity.

Second, we propose that the poor sensitivity of the M-CCTHR could be mostly explained by the decision to include in the primary outcome death from any cause. Indeed, we observed that in the Negative M-CCHTR, 85% of the patients who died did not present any ICH, and none of them died due to ICH complication. Strikingly, when we analyzed a modified primary outcome where we used death due to ICH, we found a 82% sensitivity and a 99% NPV.

Third, we observed that neurosurgery was performed several days after ED's initial evaluation with changes in their neurological status for patients with negative M-CCTHR. However, right before surgery, the M-CCTHR would have been positive. This is in favor of the discharge of asymptomatic patients with strict surveillance guidelines, and in case they appear to exhibit neurological symptoms later on, they should go back to the ED for new clinical assessment and CT-scan.

Altogether, our study suggests that clinical rules such as the M-CCTHR could be a relevant decision rule to help physicians target for which patient they should perform a CT-scan, although several questions still need to be addressed.

First, further assessment of diagnostic performance including prospective study is necessary before implementation in clinical daily practice.

Second, it could be interesting to use in addition of the M-CCTHR, biomarkers such as the S100 β protein, as proposed by the 2022 SFMU-SFAR guidelines to reduce the proportion of false positive (8).

Third, we found that 10% of patients with dual APT met the primary outcome versus 4% in our general population. This suggests that patients with dual APT could be at higher risk and might be excluded from the M-CCTHR or analyzed in a separate group for further studies.

Last, the 2022 SFMU-SFAR guidelines propose to continue APT after ICH, although there is no prospective study to confirm these recommendations (8). Although it was not the purpose of our study, we did not observe homogenous management on stopping APT and how long it should be interrupted or not. However, most patients with ICH had stable or improved CT-scan during follow-up, suggesting that continuing APT could be a valid approach, although further studies are required to confirm these findings.

Our study has several limits. First, we might have missed patients during the screening process. More patients have been potentially missed when selected by discharge diagnosis, especially for patients with normal CT-scan that might have been discharged with another diagnosis. We thus believe that we did not miss patients with complications of ICH.

Second, we might have lost some patients for follow-up if they did it in another hospital or died at home. Indeed, some patients are foreigners or on vacation in the Alps area. However, the majority were old patients that were living in the region and had later venues for other reasons in the hospital (new admission to ED, consultation with a specialist, etc.).

Third, our analysis are univariate models. Then future approaches with validating prospective cohorts including multivariate analysis will be necessary.

CONCLUSION

The BRIAN-CT study is a retrospective, multicenter study to determine the performance diagnosis of the modified Canadian CT Head Rule (M-CCTHR) for patients with mild Traumatic Brain Injury (TBI) under Anti Platelet Therapy (APT). The M-CCTHR is an a priori revised version of the Canadian CT Head Rule where being under APT is no longer a cause of exclusion and an age ≥ 65 years is no longer an high-risk criterion. We found that M-CCTHR has a 48% sensitivity and a $\geq 97\%$ negative predictive value for our primary outcome, a composite outcome of death due to any cause, hospitalization ≥ 3 days and neurosurgery, in the population under APT, regardless of age.

The M-CCTH could help physicians to target for which patient they should perform a CT-scan, although further assessment of diagnostic performance including prospective studies are necessary before implementation in clinical daily practice. Besides, several questions still need to be addressed. First, using biomarkers such as the S100 β protein, to reduce the proportion of false positives. Second, whether patients with dual APT should be considered at higher risk and excluded from the M-CCTHR. Last, whether APT should be continued for asymptomatic patients exhibiting ICH.

THÈSE SOUTENUE PAR : Antoine DUCUING et Manon TAPPAZ

TITRE :

LA CANADIAN CT HEAD RULE MODIFIÉE CHEZ LES PATIENTS VICTIMES DE TRAUMATISME CRÂNIEN LÉGER SOUS ANTIAGRÉGANT PLAQUETTAIRE

CONCLUSION :

The BRIAN-CT study is a retrospective, multicenter study to determine the performance diagnosis of the modified Canadian CT Head Rule (M-CCTHR) for patient with mild Traumatic Brain Injury (TBI) under Anti Platelet Therapy (APT).

The M-CCTHR is a revised version of the Canadian CT Head Rule where being under APT is no longer a cause of exclusion and an age ≥ 65 years is no longer a high-risk criterium.

We found that M-CCTHR has a 48% sensitivity and a $\geq 97\%$ negative predictive value for our primary outcome, a composite outcome of death due to any cause, hospitalization ≥ 3 days and neurosurgery.

We propose that the M-CCTH could help physician to target for which patient they should perform a CT-scan, although further assessment of diagnostic performance including prospective study are necessary before implementation in clinical daily practice.

Besides, several questions still need to be address. First, the use biomarkers such as the S100 β protein, to reduce the proportion of false positive. Second, whether patient with dual APT should be considered at higher risk and excluded from the M-CCTHR. Last, whether APT should be continued for asymptomatic patients exhibiting ICH.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le : 4/02/23

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE



Pr Olivier PALOMBI

Pr Olivier PALOMBI
Doyen de l'UGA de Médecine
Par délégation
du Président de l'UGA

LE PRÉSIDENT / LA PRÉSIDENTE DU JURY



Pr Jean-François PAYEN

REFERENCES

1. 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: Société française de médecine d'urgence. *Ann Fr Médecine Urgence*. mai 2012;2(3):199-214.
2. 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. *The Lancet*. mai 2001;357(9266):1391-6.
3. Stiell IG, Clement CM, Grimshaw JM, Brison RJ, Rowe BH, Lee JS, et al. A prospective cluster-randomized trial to implement the Canadian CT Head Rule in emergency departments. *Can Med Assoc J*. 5 oct 2010;182(14):1527-32.
4. Probst MA, Gupta M, Hendey GW, Rodriguez RM, Winkel G, Loo GT, et al. Prevalence of Intracranial Injury in Adult Patients With Blunt Head Trauma With and Without Anticoagulant or Antiplatelet Use. *Ann Emerg Med*. mars 2020;75(3):354-64.
5. Colas L, Graf S, Ding J, Bertolotti G, Thellier N, Budzik JF, et al. Limited benefit of systematic head CT for mild traumatic brain injury in patients under antithrombotic therapy. *J Neuroradiol*. févr 2021;S0150986121000456.
6. Deberdt E, Timsit E, Avondo A, Mariet AS, Ray P. Low risk of intracranial emergency in patients with minor head injury treated with antiplatelet therapy. *Eur J Emerg Med*. déc 2021;28(6):481-2.
7. Fiorelli EM, Bozzano V, Bonzi M, Rossi SV, Colombo G, Radici G, et al. Incremental Risk of Intracranial Hemorrhage After Mild Traumatic Brain Injury in Patients on Antiplatelet Therapy: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Emerg Med*. déc 2020;59(6):843-55.
8. Gil-Jardiné C, Payen JF, Bernard R, Bobbia X, Bouzat P, Catoire P, et al. Management of patients suffering from mild traumatic brain injury 2023. *Anaesth Crit Care Pain Med*. août 2023;42(4):101260.

Appendix 1 – 2012 SFMU Guidelines

After TBI, indications of CT-scan are the following:

- Focal neurological deficit
- Retrograde amnesia \geq 30 min before trauma
- GCS less than 15 at 2 hours from trauma
- Loss of consciousness or amnesia associated with one of the following traumatic mechanisms:
 1. Pedestrian knocked down by a motorized vehicle, patient ejected from a vehicle or fall from a height of more than one meter
 2. \geq 65 years old.
- Suspicion of open skull fracture
- Any sign of skull base fracture (hemotympanum, bilateral periorbital bruising), otorrhea or rhinorrhea of cerebrospinal fluid
- More than one episode of vomiting
- Post-traumatic seizure
- APT or anticoagulant or coagulation disorders

Appendix 2 – Intracranial hemorrhage stages according to Colas and colleagues

	Grade I	Grade II	Grade III
Sub Arachnoid Hemorrhage (SAH)	Trace	Localized	Scattered
Extra Dural Hematoma (EDH) Sub dural Hematoma (SDH)	Without mass effect	With limited mass effect but without herniation	With herniation
Deep Hematoma (DH)	Focal without mass effect	with limited and local mass effect	With important mass effect or herniation

Appendix 3 – Detailed patient selection

We adapted our strategy to the software of the emergency reception services and the research methods available.

For the Grenoble center, the EASILY software is the software used in the Emergency Department from 01/05/2022. The data was obtained from the discharge diagnosis since it was not possible to select patients with admission diagnosis.

We used the following ICD-10 diagnoses:

S06.0- Concussion

S06.1- Traumatic cerebral edema

S06.2- Diffuse traumatic brain injury

S06.3- Focal traumatic brain injury

S06.4- Epidural hemorrhage

S06.5- Traumatic subdural hemorrhage

S06.6- Traumatic subarachnoid hemorrhage

S06.8- Other specified intracranial injuries

S06.9- Unspecified intracranial injury

R29+6 Repeated falls

I60.0 Subarachnoid hemorrhage from carotid siphon and bifurcation

I60.1 Subarachnoid hemorrhage from middle cerebral artery

I60.2 Subarachnoid hemorrhage from anterior communicating artery

I60.3 Subarachnoid hemorrhage from posterior communicating artery

I60.4 Subarachnoid hemorrhage from basilar artery

I60.5 Subarachnoid hemorrhage from vertebral artery

I60.6 Subarachnoid hemorrhage from other intracranial arteries

I60.7 Subarachnoid hemorrhage from intracranial artery, unspecified

I60.8 Other subarachnoid hemorrhage

I60.9 Subarachnoid hemorrhage, unspecified

S01.0 Open wound of scalp

S01.1 Open wound of eyelid and periocular area

S01.2 Open wound of nose

S01.3 Open wound of ear

S01.4 Open wound of cheek and temporomandibular area

S01.5 Open wound of lip and oral cavity

S01.7 Multiple open wounds of head

S01.8 Open wound of other parts of head

S01.9 Open wound of head, part unspecified

Before 05/01/2022, the software used was the DMU. We selected the patients with the following admission diagnosis:

1 - Head trauma

2 - Maxillofacial trauma

3 - Falls in the elderly (> 75 years old)

For Voiron Hospital, the software used at the time of inclusion was the DMU.

The patients were therefore selected by initial diagnosis, according to the same methods as in Grenoble

For the Annecy and Saint-Julien en Genevois, the software used is the DPU. We selected patients with the following admission diagnosis:

- 1- Head trauma without loss of consciousness
- 2 - Head trauma with loss of consciousness
- 3 - Maxillofacial trauma
- 4- Multiple traumas

For Chambéry hospital, the software used is CROSSWAY. We could only select patients with discharge diagnosis, using the same ICD-10 classification as in Grenoble with the EASILY software.

Appendix 4 – Detailed collected data

1. Absence of exclusion criteria (checkboxes):

- 1- Pregnant woman
- 2- Anticoagulant treatment
- 3- Adult protected or deprived of liberty
- 4- GCS <13 on admission
- 5- Focal neurological deficit
- 6- Post traumatic convulsion

2. Initials

3. IPP (unique identity)

4. Date of birth

5. Family name

6. First name

7. Hospital admission center (Grenoble / Chambéry / Annecy – Saint Julien en Genevois)

8. Date of venue

9. Age

10. Gender (M/F)

11. Antiplatelet treatment: Aspirine / Clopidogrel /Ticagrelor/ Prasugrel

12. Presence of scalp wounds and their location: frontal / temporal / parietal / occipital

13. Initial loss of consciousness (yes/no)

14. GCS from 13 or 14 at 2 hours from the trauma (yes/no)

15. Suspicion of open skull fracture (yes/no)

16. Presence of evidence of skull base fracture (hemotympanum, bilateral periorbital bruising, otorrhea or rhinorrhea of cerebrospinal fluid) (yes/no)
17. Occurrence of more than 2 episodes of vomiting (yes/no)
18. Presence of retrograde amnesia ≥ 30 min (yes/no)
19. Presence of a dangerous mechanism: pedestrian knocked down by a motorized vehicle/patient ejected from a vehicle/fall of more than one meter (yes/no)
20. Delay between head trauma and brain scan
21. Time from ER admission to brain scan
22. Presence of intracranial bleeding on CT scan (yes/no)
23. If bleeding: subdural/extradural/intra-parenchymal/subarachnoid
24. Grading of intracranial bleeding (grades 1 to 3)
25. Hospitalization >48h within 30 days related to CD (yes/no)
26. Hospitalization >48h within 90 days related to CD (yes/no)
27. Surgery within 30 days (yes/no)
28. Neurosurgery within 90 days (yes/no)
29. Death within 30 days from any cause (yes/no)
30. Death related to CD within 30 days (yes/no)
31. Death within 90 days from any cause (yes/no)
32. Death within 90 days related to CD (yes/no)

Le serment d'Hippocrate

Texte revu par l'Ordre des médecins en 2012

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

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

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

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

”