

20èmes Journées Algéro Françaises de Radiologie et d'Imagerie

Intérêt de la tomодensitométrie dans le diagnostic des lésions crânio-encéphaliques traumatiques : étude rétrospective

A. Yaici, DJ. Merchichi, B. Merouani, N. Bradai, S. Chabni

**Service de radiologie et d'imagerie médicale de l'EHS Salim Zemirli, El
Harrach, Alger, Algérie.**

Introduction :

Le traumatisme cranio-encéphalique (TCC) est une lésion ou une altération de la fonction cérébrale causée par une force externe.

Cette définition regroupe un vaste éventail de lésions pouvant survenir suite à un traumatisme au niveau du cuir chevelu, des os du crâne, du massif facial, du parenchyme cérébral ou des vaisseaux sanguins de la tête.

La présence d'une autre cause non traumatique pouvant expliquer les symptômes encéphaliques n'empêche pas le diagnostic de TCC [1].

Introduction :

Les forces externes pouvant entraîner un TCC ont été regroupés en six catégories qui sont :

- Percussion de la tête par un objet
- Percussion d'un objet par la tete
- Accélération ou décélération sans impact externe direct
- Pénétration d'un corps étranger dans le cerveau
- Souffle d'une explosion
- Autres forces à définir

Introduction :

- Les traumatismes crâniens sont un motif fréquent de consultation aux urgences neurochirurgicales et constituent un réel problème de santé publique avec une incidence annuelle globale estimée à 69 Millions de cas et en augmentation constante les 25 dernières années [2].
- Notre établissement enregistre quotidiennement plus de 80 consultations pour traumatisme crânien [3].

Introduction :

- L'imagerie médicale prend aujourd'hui une place essentielle dans la prise en charge précoce des traumatismes cranio-encéphaliques à travers la tomодensitométrie (TDM). Elle a considérablement amélioré la prise en charge et le pronostic des patients.
- Les lésions traumatiques qui y sont retrouvées se répartissent en lésions extra axiales (épargnant le parenchyme cérébral) et lésions intra axiales (intéressant le parenchyme lui-même).

Objectifs :

- Identifier les lésions traumatiques crano-encéphaliques les plus fréquentes ;
- Préciser les indications d'une TDM dans les traumatismes crano-encéphaliques.

Matériel et méthode :

- 1138 dossiers de patients victimes de traumatismes cranio encéphaliques sont colligés du 1er Janvier au 30 Juin 2022.
- 763 (67 %) des patients étaient de sexe masculin et 376(33 %) de sexe féminin.
- 280(24.6 %) des patients avaient moins de 04 ans, 196(17.2%) étaient âgés entre 04 et 18 ans et 663(58.3%) avaient plus de 18 ans.
- 480(42.2 %) patients ont consulté après des chutes de hauteurs différentes, 93(8.2%) étaient victimes d'accidents de la circulation ou de la voie publique, et chez 335 (29.4 %) le mécanisme n'était pas précisé.
- Les âges extrêmes vont de quelques heures à 99 ans.
- Les signes d'HIC étaient mentionnés de façon constante dans les demandes d'examen.

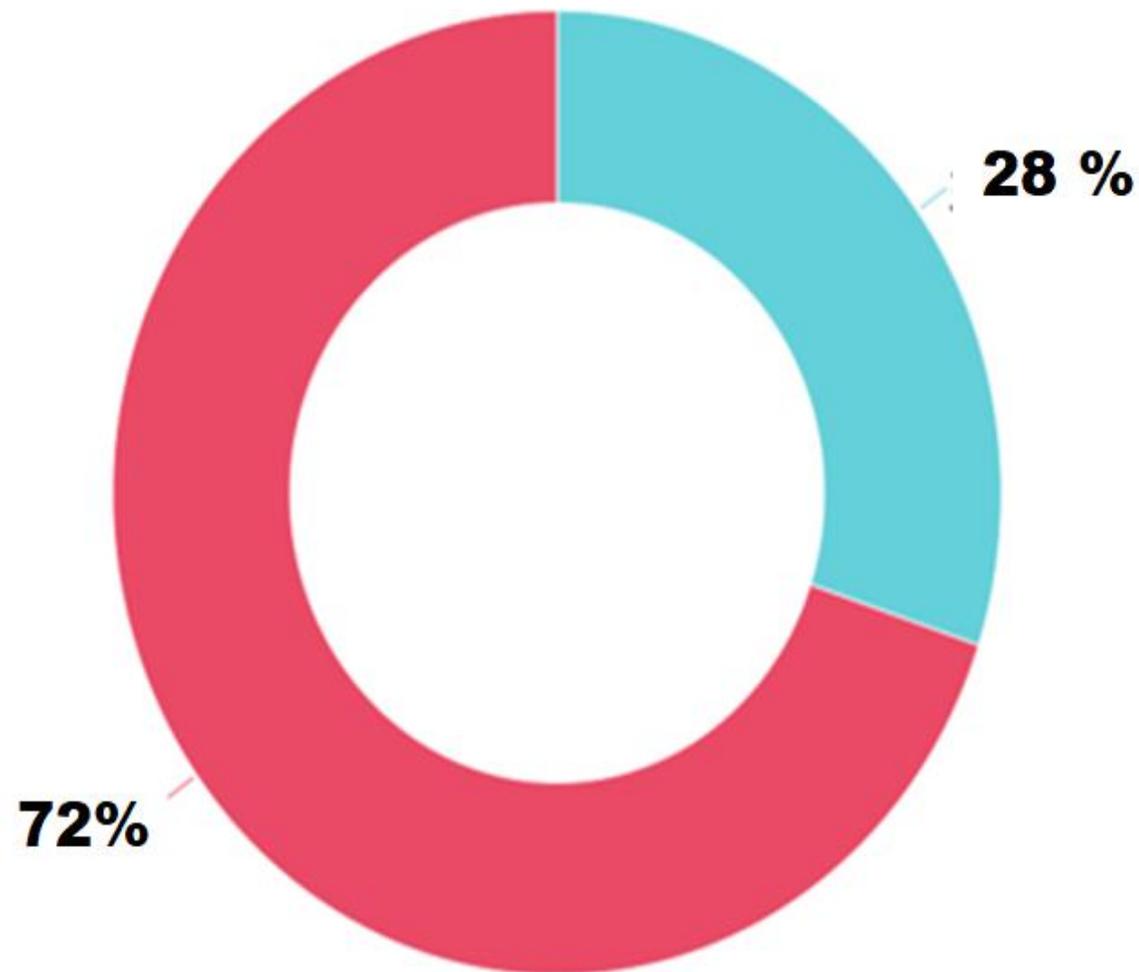
Matériel et méthode :

- Tous ces patients ont bénéficié d'une TDM cranioencéphalique sans injection de produit de contraste.
- L'appareil scanographique utilisé est de marque TOSHIBA (ALEXION 16 Barrettes).

Résultats :

- La TDM était sans anomalies chez 819 (72%) patients.
- La TDM était pathologique chez 319 (28%) patients.
- Les lésions le plus souvent retrouvées sont les lésions osseuses 219 (19.24 %) dont 148 (13%) sont isolées et 91 (08%) sont des traits de fractures simples, suivies des lésions extra axiales 99 (8,70%) dont 59 (5.27 %) hématomes sous duraux (HSD) et enfin des lésions intra axiales 45 (6.23%) dont 45 (3.95 %) contusions.

Résultats :



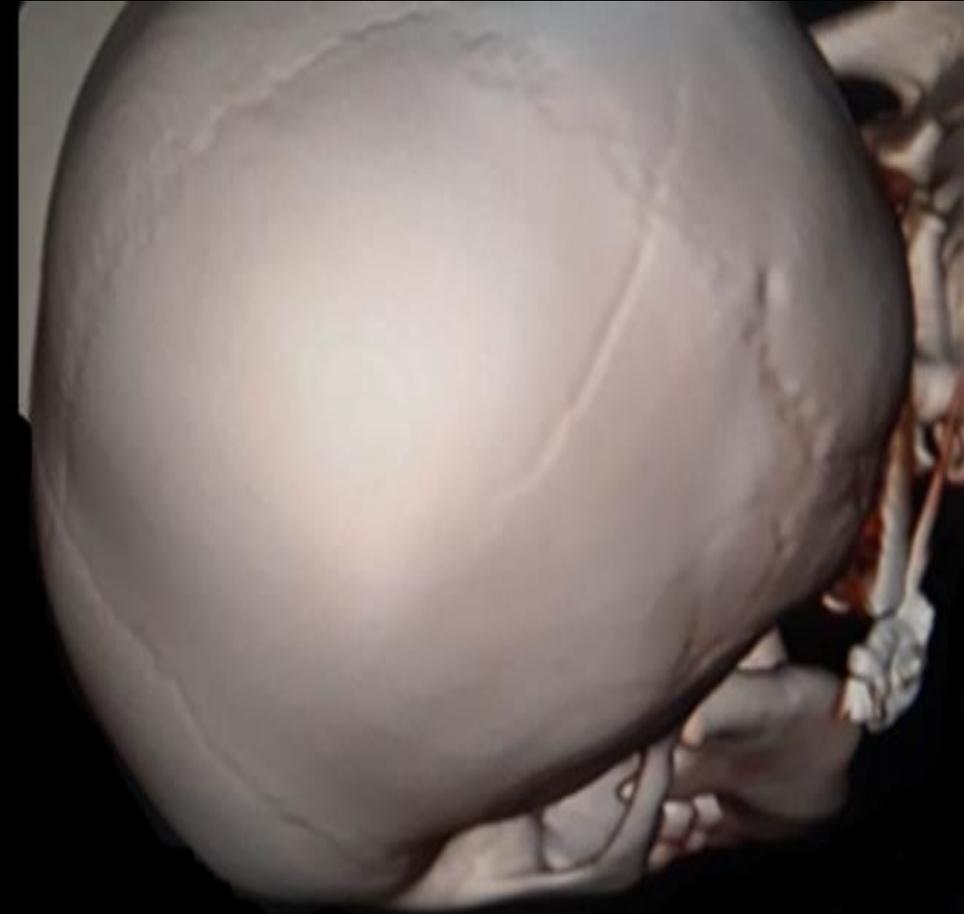
- Examens pathologiques
- Examens non pathologiques

Fig 01 : Taux de résultats pathologiques et non pathologiques

Résultats : Lésions osseuses :

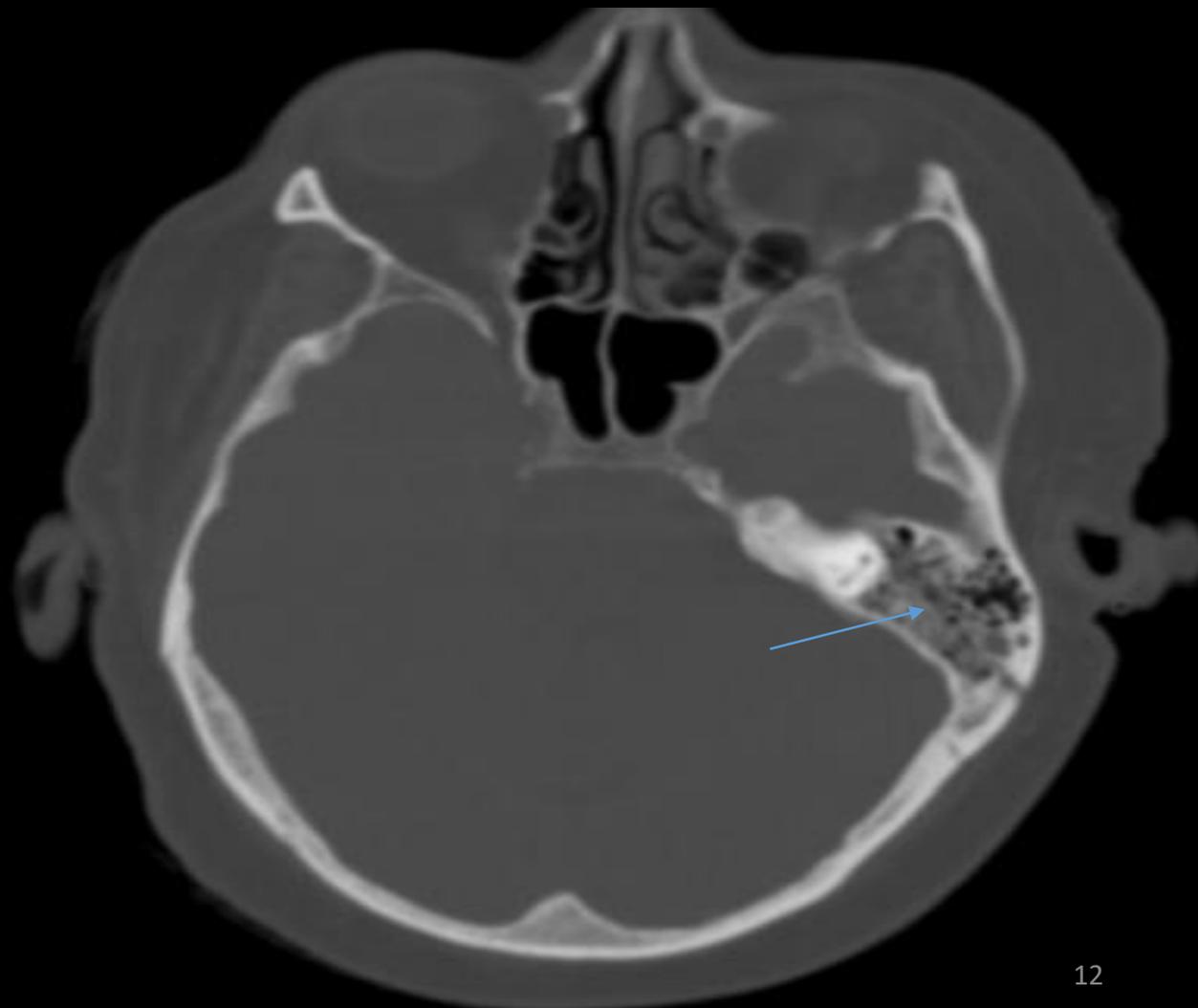
- 219 (19.24 %) dont 148 (13%) sont isolées et 91 (08%) sont des traits de fractures simples

Fig 02 : Reconstruction 3D des os du crane : Trait de fracture simple, linéaire pariéto-occipital gauche.



Résultats : Lésions osseuses :

**Fig 03 : Coupe axiale TDM
cranioencéphalique en fenetre osseuse :
Trait de fracture simple linéaire du
rocher gauche (fracture de la base du
crane)**



Résultats : Lésions osseuses :

Fig 04 : Reconstruction 3D des os du crane : Fracture en enclume pariétale gauche.

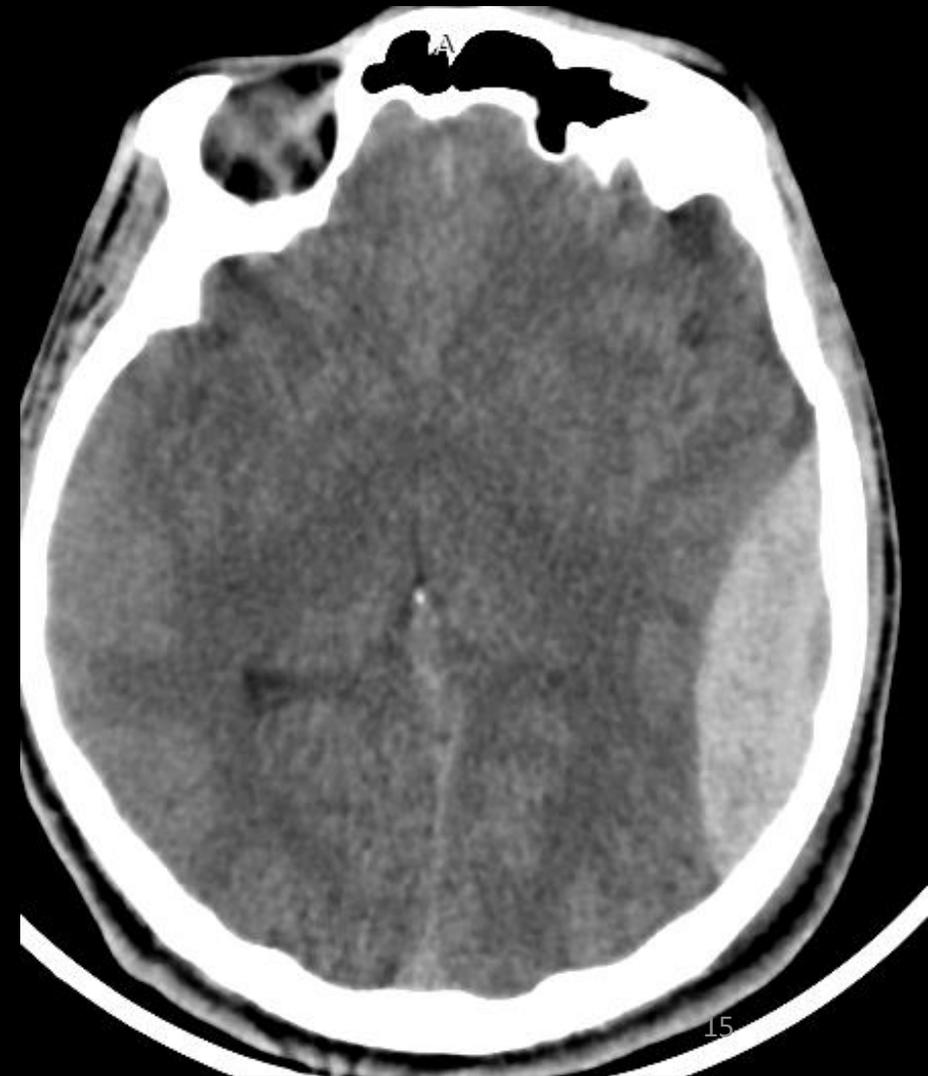


Résultats : Hématomes extra durs (HED) :

- 34 (30 %) HED, la localisation la plus fréquente était pariétale.
- 27 (80%) de ces HED étaient accompagnés d'une fracture et 8 (24%) se sont compliqués d'un engagement cérébral.

Résultats : Hématomes extra duraux (HED) :

Fig 05 : Coupe axiale TDM cranioencéphalique en fenetre parenchymateuse: Hématome extra dural pariétal gauche, exerçant un effet de masse sur la ligne médiane qui est refoulée vers le coté controlatéral.



Résultats : Hématomes extra duraux (HED) :

Fig 06 : Coupe axiale TDM cranioencéphalique en fenetre parenchymateuse : Hématome extra dural temporal droit, avec hypodensité en son sein réalisant le « Swirl sign » en rapport avec un saignement actif.



Résultats : Hématomes sous duraux (HSD) :

- 52 (4.6 %) HSD, la localisation la plus fréquente était fronto-pariétale chez 11 (21.2 %) patients ;
- 12 (23%) HSD étaient accompagnés de fractures crâniennes, 13 (25%) de contusions cérébrales et 19 (36.5%) d'un engagement.

Résultats : Hématomes sous duraux (HSD) :

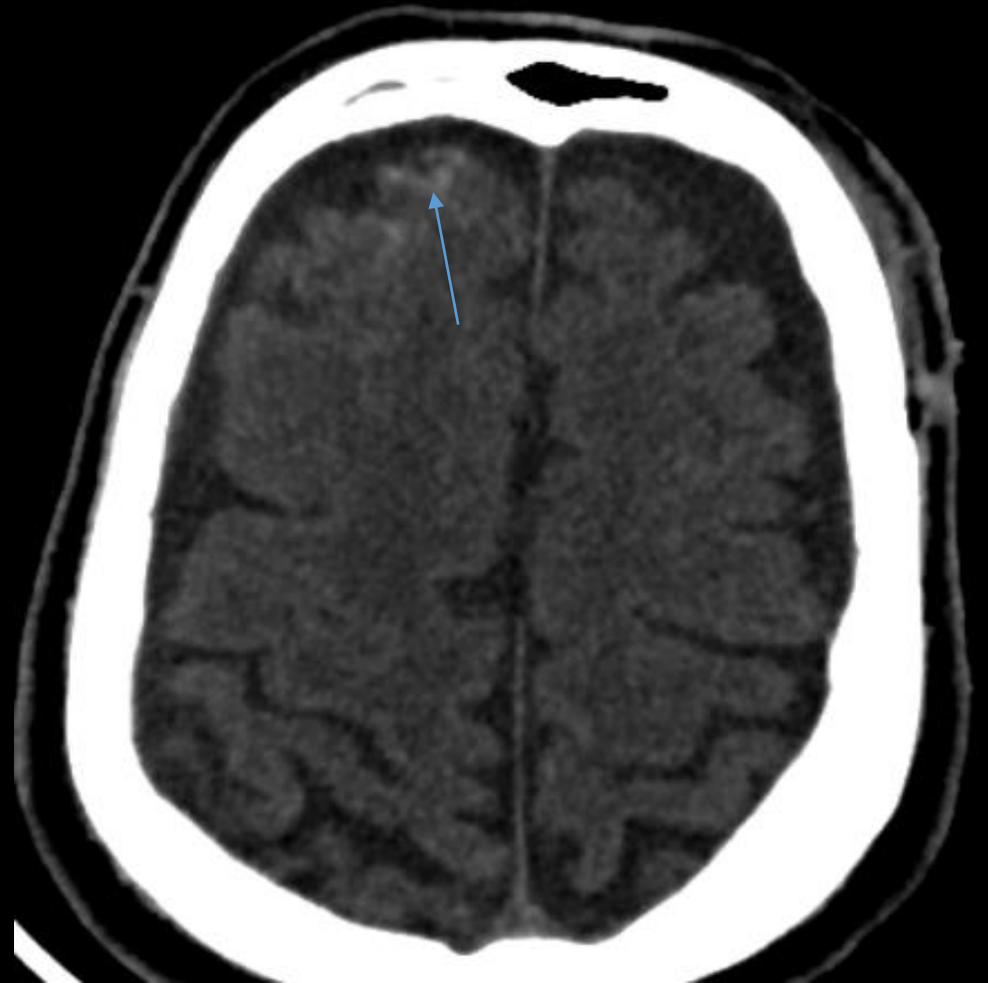
**Fig 07: Coupe axiale TDM
cranioencéphalique en fenetre
parenchymateuse: Ressaînement
d'un HSD chronique.**



Résultats : Hémorragies sous arachnoïdienne (HSA) :

- 13 (1.14%) patients.

Fig 08: Coupe axiale TDM cranioencéphalique en fenêtre parenchymateuse : HSA fine frontale droite, sans inondation hémorragique des VL classée I selon la classification de FISHER modifiée.



Résultats : Contusions corticales (CC) et Hématomes intra parenchymateux (HIP) :

- 29 (2.5%) CC et 16(1.4%) HIP



Fig 09 : Coupe axiale TDM cranioencéphalique en fenetre parenchymateuse :Hématome intra parenchymateux profond temporal droit.



Fig 10: Coupe axiale TDM cranioencéphalique en fenetre pare : Contusion corticale oedémato-hémorragique en regard d'un foyer de fracture.

Discussion :

- L'imagerie médicale, quand elle est indiquée, est aujourd'hui un moyen incontournable dans la prise en charge des traumatisés cranio-encéphaliques.
- Les résultats de la TDM dépendent intimement des mécanismes physiopathologiques induisant les lésions qui sont réparties en :

Discussion : Fractures crâniennes :

- Les fractures du crâne peuvent intéresser la voûte crânienne ou les os de la base, elles peuvent être linéaires, étoilées, déprimées ou non déprimées.
- La présence d'une fracture du crâne informe sur la relative importance de la force transmise à la tête du patient et d'une plus grande probabilité de présence d'une lésion intra crânienne.

Discussion : Hématome extradural (HED):

- Il se produit dans l'espace virtuel situé entre la table interne du crâne et la dure-mère suite à la déchirure d'une artère méningée provoquée le plus souvent par une fracture osseuse. En se développant, il dissèque la dure-mère formant une masse ovoïde qui comprime les structures intracrâniennes adjacentes.
- Les HED veineux sont moins fréquents que ceux artériels.
- Chez les enfants les HED peuvent résulter d'un étirement ou une déchirure des artères méningées sans fracture.

Discussion : Hématome extradural (HED):

- A la TDM, il apparaît comme une collection extra-axiale spontanément hyperdense, qui prend le plus souvent l'aspect d'une lentille biconvexe située entre la table interne et le parenchyme cérébrale sur lequel elle peut exercer un effet de masse avec un effacement des sillons et un déplacement controlatéral de la ligne médiane.
- L'HED traverse rarement les sutures parce que la dure-mère est fermement attachée aux bords suturaux, mais il peut franchir les sinus veineux car ces derniers siègent entre les deux feuillets de la dure mère.

Discussion : Hématome extradural (HED):

- L'HED étant situé en dehors d'elle, il refoule les sinus en dedans et peut franchir la tente du cervelet et la faux du cerveau.
- La présence de régions hypodenses au sein même de la collection extra durale est un important signe en rapport avec un saignement actif et prédictif de l'évolution rapide de l'HED.

Discussion : L'hématome sous dural aigu (HSD) :

- Les HSD sont généralement d'origine veineuse. Ils résultent de la lacération des veines corticales ou leurs branches pénétrantes lors d'une décélération soudaine de la tête.
- A la TDM, l'HSD aigu apparaît comme une collection extra-axiale spontanément hyperdense, homogène, dans la majorité des cas. Il est sus tentorial et épouse la convexité du parenchyme cérébral sous-jacent réalisant une image en croissant et peut cependant se localiser au niveau de la faux du cerveau ou de la tente du cervelet.
- L' HSD aigu est hyperdense par rapport au parenchyme cérébral. La densité va diminuer progressivement à mesure de la dégradation des protéines. Un re-saignement au cours de l'évolution apparaît comme un mélange d'hyperdensités et d'hypodensités au sein de la collection.

Discussion : L'hémorragie sous arachnoïdienne (HSA):

- Elle correspond à la présence de sang dans l'espace sous arachnoïdien, entre la pie mère et l'arachnoïde.
- Elle peut résulter de la rupture des petits vaisseaux de la pie mère ou de l'extension vers l'espace sous-arachnoïdien d'un autre saignement d'origine intra ou extra axiale.

Discussion : L'hémorragie sous arachnoïdienne (HSA):

- A la TDM, elle apparait sous forme de zones linéaires ou sinueuses de forte atténuation qui épousent la morphologie des sillons cérébraux et des citernes.
- La plus grande accumulation de sang a tendance à se produire du côté controlatéral au site d'impact (lésion de contrecoup).

Discussion : L'hémorragie sous arachnoïdienne (HSA):

- Les HSA sont classées par ordre croissant de gravité selon la classification de FISHER modifiée qui comprend 05 grades [4] :

Grade 0 : Absence de sang dans les citernes ou ventricules

Grade 1 : HSA minime, pas d'hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux

Grade 2 : HSA minime, hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux

Grade 3 : HSA importante, pas d'hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux

Grade 4 : HSA importante, hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux

Discussion : Les contusions corticales (CC):

- La contusion corticale est une lésion cérébrale focale impliquant principalement la substance grise superficielle, avec relative épargne de la substance blanche la sous-jacente. Les régions les plus atteintes sont celles où la table interne en regard montre une surface rugueuse, à savoir la région orbitofrontale et temporale et en arrière de l'os sphénoïdal.
- Les contusions peuvent également se produire aux marges de fractures du crâne déprimées.

Discussion : Les contusions corticales (CC):

- A la TDM, les contusions non hémorragiques sont difficiles à détecter initialement jusqu'au développement de l'œdème associé.
- Les contusions hémorragiques sont plus facilement identifiées et apparaissent en tant que foyers de forte atténuation dans la matière grise superficielle .Ils peuvent être entourés de vastes zones de faible atténuation de l'œdème vasogénique associé.

Discussion : Les hématomes intra parenchymateux (HIP):

- C'est la cause la plus fréquente de détérioration clinique chez les patients qui ont présenté une période de latence asymptomatique après le traumatisme.
- Il est la conséquence de ruptures de petits vaisseaux intra parenchymateux causées par les forces de cisaillement induites par le traumatisme.

Discussion : Les hématomes intra parenchymateux (HIP):

- A la TDM les HIP ont l'aspect d'une collection cérébrale profonde, ovoïde ou arrondie spontanément hyperdense.
- Contrairement aux contusions corticales, les HIP s'accompagnent rarement d'une collerette œdémateuse car ils sont délimités par du parenchyme cérébral sain.

Discussion des indications de la TDM :

- Dans notre étude, nous relevons un nombre élevé de TDM non pathologiques (793, 72%).
- Les résultats de 2020 de l'American Society of Emergency Radiology (ASER) [5], dans son analyse des demandes d'examens qui n'appliquent pas les critères NEXUS de sélection des patients retrouvent un taux de 58.8% d'examens sans anomalies. Ce taux élevé est comparable aux résultats sans anomalies de notre étude.

Discussion des indications de la TDM :

Emergency Radiology

<https://doi.org/10.1007/s10140-020-01846-6>

ORIGINAL ARTICLE



Overuse of brain CT scan for evaluating mild head trauma in adults

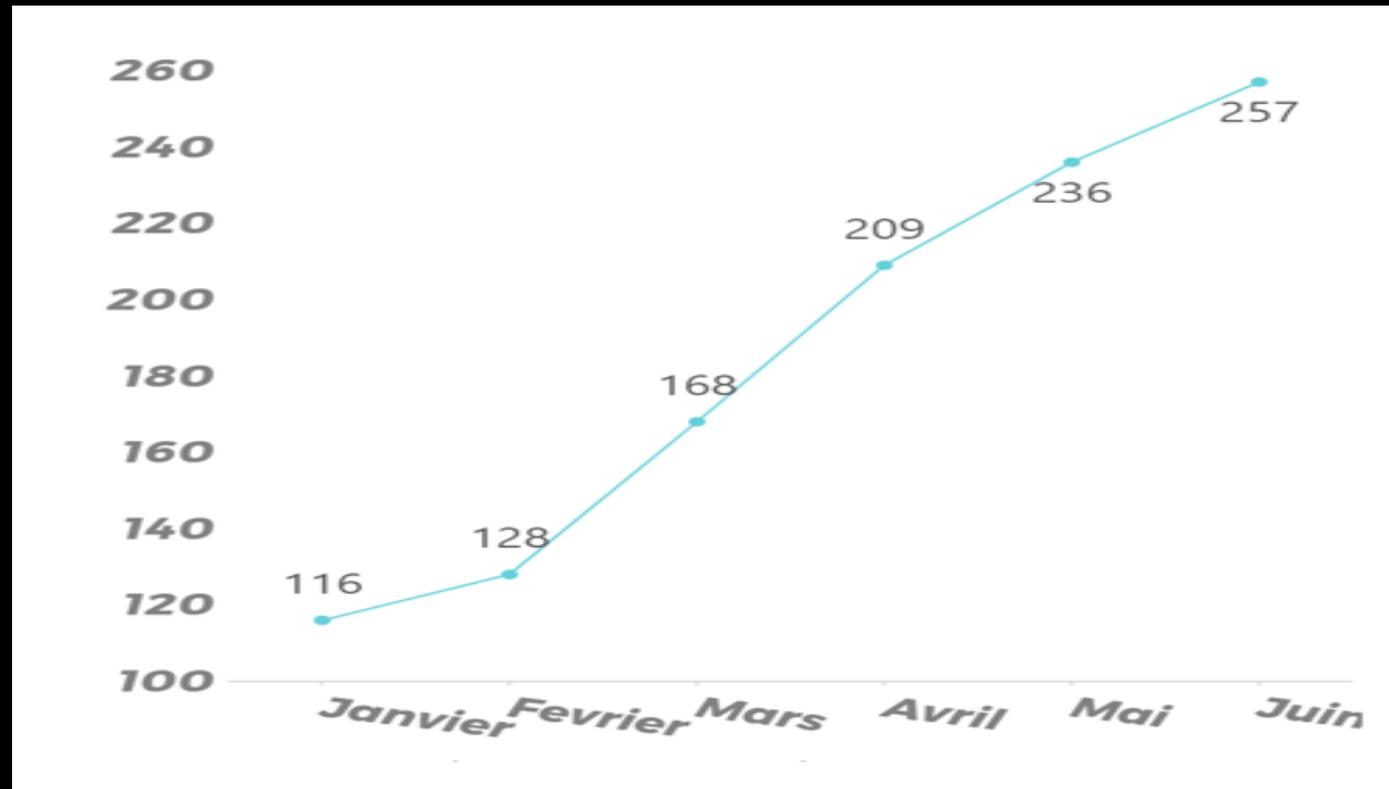
Farzaneh Shobeirian¹ • Zahra Ghomi²  • Reza Soleimani³ • Reza Mirshahi⁴ • Morteza Sanei Taheri²

Received: 26 June 2020 / Accepted: 19 August 2020

© American Society of Emergency Radiology 2020

Discussion des indications de la TDM :

- Le nombre quotidien de demandes de TDM pour traumatisme crânio-encéphalique a connu une croissance continue durant la période de notre étude. Il va d'une moyenne de 3.71 examens par jour au début à 8.56 Examens par jour à la fin de l'étude.



Les critères NEXUS :

- Les critères NEXUS (National Emergency X-Radiography Utilization Study) ont été proposés en 2017 [6] pour aider les cliniciens à sélectionner les patients nécessitant la réalisation d'une TDM après un traumatisme cranio-encéphalique.
- Ils sont utilisés chez les patients de 18 ans ou plus qui ont subi un traumatisme crânien au cours des dernières 24 heures et chez qui une TDM est envisagée. La réalisation de l'examen d'imagerie est déterminée par la sélection des critères appropriés :

Les critères NEXUS :

1- Une preuve clinique d'une fracture crânienne péjorative : Ces fractures comprennent celles de la base du crane : par la mise en évidence d'ecchymoses périorbitaires ou péri auriculaires, d'un hémotympan ou un écoulement de LCR des oreilles ou du nez.

Elles comprennent aussi les embarrures et les diastasis suspectés cliniquement (dépression palpable du Scalp).

Les critères NEXUS :

2- La présence d'un hématome du scalp.

3- Un déficit neurologique : Incluant toute anomalie de l'examen neurologique : déficits moteurs ou sensoriels, anomalie des nerfs crâniens, altération de la fonction cérébelleuse, de la marche ou de la posture.

4- Une altération du niveau de vigilance : Un score de Glasgow inférieur à 15.

Les critères NEXUS :

5- Un comportement anormal : Toute action inappropriée, agitation excessive, inconsolabilité, refus de coopérer, absence de réponse affective aux questions ou aux événements, ou activité violente.

6- Une Coagulopathie : hémophilie, secondaire aux médicaments (Coumadin, héparine, aspirine, etc.), insuffisance hépatique

Discussion : Les critères NEXUS :

7- Vomissements persistants : Projectiles récurrents (≥ 1 épisode).

8- Un âge supérieur ou égal à 65 ans.

La TDM est nécessaire quand au moins un des critères sus cités est présent.

Les critères NEXUS :

- Les critères NEXUS ont été validés suite à une Cohorte menée entre Avril 2006 et Décembre 2015 incluant 1170 patients victimes d'un traumatisme crano-encéphalique ayant bénéficié d'une TDM d'urgence, ils ont montré une sensibilité de 100% dans la détection des lésions nécessitant une intervention neurochirurgicale et de 97.7% dans la détection des lésions crano-encéphaliques majeures.

Discussion :

- Nos résultats sont comparables à ceux de l'ASER :
- Les lésions les plus fréquentes étaient des fractures osseuses simples (08 % vs 17.1 %).
- Les lésions extra axiales les plus fréquentes étaient des HSD (5.27 % VS 2.9 %)
- Enfin, les lésions intra axiales les plus fréquentes étaient des contusions corticales (3.95% VS 4.1 %).
- Le même ordre de fréquence des lésions a été noté dans ces deux études.

Conclusion :

- La pathologie traumatique cranio-encéphalique est un réel problème de santé publique du fait de sa fréquence, sa prévalence chez le sujet jeune et son impact sur le pronostic vital et fonctionnel.
- L'imagerie est une pierre angulaire de la prise en charge à travers la tomodensitométrie qui permet un diagnostic rapide et oriente la prise en charge thérapeutique.

Conclusion :

- Les demandes d'examens TDM pour traumatismes crânio-encéphaliques sont en constante croissance du fait de l'inquiétude engendrée par la gravité des lésions dont ils sont responsables, il en résulte un nombre important d'examens d'indications abusives.
- L'application des critères des sociétés savantes est donc nécessaire pour la sélection des patients nécessitant réellement la réalisation d'une TDM d'urgence.

Références :

[1] Schweitzer et al Traumatic Brain Injury: Imaging patterns and complications, RSNA, 2019.

[2] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Board on Health Care Services; Committee on the Review of the Department of Veterans Affairs Examinations for Traumatic Brain Injury. Evaluation of the Disability Determination Process for Traumatic Brain Injury in Veterans. Washington (DC): National Academies Press (US); 2019 Apr 10. B, Definitions of Traumatic Brain Injury.

[3] Pr L. Guenane, journées nationales de neurochirurgie, Novembre 2019, www.reporters.dz

[4] Kramer AH, Hehir M, Nathan B, Gress D, Dumont AS, Kassell NF, Bleck TP. A comparison of 3 radiographic scales for the prediction of delayed ischemia and prognosis following subarachnoid hemorrhage. J Neurosurg. 2008 Aug;109(2):199-207. doi: 10.3171/JNS/2008/109/8/0199. PMID: 18671630.

[5] Shobeirian F, Ghomi Z, Soleimani R, Mirshahi R, Sanei Taheri M. Overuse of brain CT scan for evaluating mild head trauma in adults. Emerg Radiol. 2021 Apr;28(2):251-257. doi: 10.1007/s10140-020-01846-6. Epub 2020 Aug 25. PMID: 32844320.

[6] Mower WR, Gupta M, Rodriguez R, Hendey GW. Validation of the sensitivity of the National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) Head computed tomographic (CT) decision instrument for selective imaging of blunt head injury patients: An observational study. PLoS Med. 2017 Jul