

Mémoire de Maîtrise en médecine No 840

De l'avantage du scanner par rapport à l'autopsie pour la détection des fractures de la face

Étudiant

Frédéric Hottelier

Tuteur

Prof. Matrice Mangin

Centre universitaire romand de médecine légale, CHUV

Co-tuteur

Dr Silke Grabherr

Centre universitaire romand de médecine légale, CHUV

Expert

Prof. Romano La Harpe

Centre universitaire romand de médecine légale, HUG

Lausanne, 2012

Titre anglais :

Advantages of the multi-detector computed tomography in comparison with conventional autopsy for the detection of skull fractures

SOMMAIRE

1	RÉSUMÉ	3
2	INTRODUCTION	5
3	METHODE ET MATÉRIEL	7
	3.1 SELECTION DES PATIENTS	
	3.2 CATEGORIES DE FRACTURES	
	3.3 PROTOCOLES D'IMAGERIE ET D'AUTOPSIE	
	3.4 EVALUATION DE L'IMPORTANCE CLINIQUE	
	3.5 LECTURE DES IMAGES D'ARCHIVES	
4	RESULTATS	9
	4.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	
	4.2 DETECTION DES FRACTURES	
	4.3 VERIFICATION DES FRACTURES	
	4.4 CONTRIBUTION DES FRACTURES DE LA FACE	
5	DISCUSSION	12
	5.1 LIMITATIONS	
	5.2 CONCLUSION	
6	REMERCIEMENTS	13
7	BIBLIOGRAPHIE	14

1. Résumé

La radiologie post-mortem a suivi les développements de la radiologie conventionnelle depuis ses débuts. De nos jours, ce sont les dernières techniques de radiologie qui prennent de plus en plus de place en médecine légale, avec les nouveaux outils que sont le scanner et l'imagerie par résonance magnétique.

Le centre universitaire romand de médecine légale (CURML) à Lausanne réalise ainsi de façon systématique un examen tomodensitométrique (TDM) complet de chaque corps avant l'autopsie depuis 2008.

Cette étude cherche à éprouver l'utilité de la nouvelle méthode de l'imagerie tomodensitométrique dans la détection des fractures de la face par rapport à l'autopsie, méthode traditionnelle.

Pour ce faire, les constatations des rapports d'autopsie ont été comparées à celles des rapports de radiologie tomodensitométrique si ces derniers existaient.

Ces rapports d'autopsie ont d'abord été sélectionnés s'ils présentaient une forte suspicion de traumatisme facial. Les causes de décès non traumatiques pour la face ont d'abord été exclues (noyade, strangulation volontaire, intoxication, etc.). Les causes les plus traumatiques (accidents de la voie publique, arme à feu, hétéro-agression, etc.) ont été retenues dans un premier temps. Par la suite, les dossiers n'ont pas été retenus si l'autopsie faisait état de lésions traumatiques ne concernant pas la face ou de lésions bénignes de la face.

Les constatations des rapports d'autopsie ont finalement été comparées avec ces rapports de radiologie tomodensitométriques s'ils existaient, soit 69 dossiers.

Dans un deuxième temps, une seconde lecture des images radiologiques a été effectuée par un radiologue formé.

Sur les 146 fractures répertoriées parmi les 69 dossiers restant, 62 (42,4%) ont été décrites à l'autopsie et à la radiologie. 42 (28,8%) ont été décrites dans le rapport d'autopsie uniquement et 42 (28,8%) par la radiologie uniquement. Parmi toutes les fractures de la face détectées uniquement à l'autopsie, toutes sauf une seule ont été retrouvées sur les images d'archive par un radiologue formé.

La contribution dans le processus diagnostique de chacune de ces fractures, notée sur une échelle de 1 à 6 par deux médecins-légistes expérimentés, est légère (notes de 1 à 2 dans 98% des cas) concernant la cause du décès. En revanche, concernant les circonstances du décès, on observe une différence entre les deux examinateurs avec des notes de 5 à 6 dans 77% des cas chez l'un, et 19% chez l'autre examinateur. Les deux examinateurs ne sont pas d'accord au sujet de l'importance des fractures dans les cas de traumatismes à haute énergie, l'un jugeant qu'elles sont alors évidentes et l'autre qu'elles permettent d'en savoir plus sur la force exacte de l'impact considéré.

Cependant, bien que les fractures de la face ne contribuent que modestement au processus judiciaire suivant un décès, notre étude permet de démontrer la performance de la méthode de l'imagerie tomodensitométrique dans la détection des dites fractures par rapport à l'autopsie avec un taux de détection supérieur.

Mots-clés : scanner, autopsie, médecine légale, fractures, face

2. Introduction

Pratiquement dès leur découverte par Roentgen en 1895, les rayons X ont été utilisés pour la détection de projectiles chez les morts et chez les vivants, au début par leur découvreur, puis par d'autres praticiens¹. Par la suite, l'imagerie post-mortem a suivi les évolutions et les développements de l'imagerie médicale traditionnelle, créant de nouveaux champs d'application des rayons X : âge osseux, identifications post-mortem, trajectoires balistiques intracorporelles, etc².

Cette évolution s'est concrétisée à Lausanne avec une systématisation de la TDM avant toute autopsie depuis 2008, début de la période considérée par cette étude. Il n'est du reste pas surprenant de constater l'augmentation importante de la place de la radiologie en médecine légale durant ces dernières années avec l'arrivée de techniques de scanner de surface, de tomographie tridimensionnelle, d'imagerie par résonance magnétique ou d'angiographie post-mortem³.

En effet, dans le processus judiciaire suivant un décès, le procureur décide d'une autopsie en fonction de la cause et des circonstances du décès. La constatation des circonstances du décès se fait au cours de l'enquête de police avec l'aide des experts forensiques. Pour la cause du décès, le médecin légiste a pour responsabilité de donner son avis sur la base d'un premier examen externe et le procureur peut ainsi ordonner par la suite l'autopsie s'il la juge nécessaire.^{4, 5}

Le premier avantage de l'imagerie post-mortem est donc de donner un complément d'information après un premier examen externe et avant de réaliser une autopsie.

Par ailleurs, l'autopsie est une méthode d'investigation qui dépend d'un voire de plusieurs examinateurs, de leur habileté pour sa réalisation et de leur expérience pour son interprétation. Elle n'est réalisée en principe qu'une seule fois après un décès et est un processus invasif parfois mal toléré par la famille du défunt ou la religion⁶. L'autopsie détruit également la structure des tissus au fur et à mesure qu'elle est réalisée.

Au contraire, l'imagerie post-mortem permet d'archiver des images consultables à l'envi, par les examinateurs les plus expérimentés, peut être facilement standardisée et ses résultats ne s'altèrent pas avec le temps. Elle permet de rendre compte auprès des personnes qui n'ont pas assisté à l'autopsie des découvertes de celle-ci, notamment durant le procès. Elle permet également, grâce à la reconstruction tridimensionnelle, de faire comprendre certaines données d'autopsie à des personnes non expérimentées³.

¹ Brogdon, B.G. *Forensic Radiology*

² Attias L.A, Dirhnofer R. «A Historical Overview of the Literature», *The Virtopsy Approach*, p. 147-150

³ Grabherr S. et al, *L'imagerie forensique*

⁴ Weber M. «Virtopsy and the swiss legal system : new-evidence law in forensic medicine», *The Virtopsy Approach*

⁵ Art. 252, Code de procédure pénale suisse, 1^{er} octobre 2012

⁶ Bolliger S.A., Thali M.J., Segal G.P., «Religion», *The Virtopsy Approach*

La tomодensitométrie est également un processus rapide (un corps entier peut être scanné en 10 minutes)⁷. Elle a ceci de particulier pour la médecine légale que la dose d'irradiation importe peu sur les personnes décédées, permettant d'utiliser des coupes plus fines et d'avoir un temps d'acquisition plus long qu'en imagerie conventionnelle.⁸

La méthode radiologique a cependant des limites : la résolution des images n'est pas infinie, certains corps étrangers provoquent des artéfacts et la radiologie ne voit pas les couleurs des tissus (signes d'inflammation, etc.).

Cependant, il reste à démontrer la performance de l'imagerie post-mortem dans la détection des lésions par rapport à l'autopsie. Elle a déjà démontré son utilité dans la détection des corps étrangers comme le matériel chirurgical⁹, les embols¹⁰ et les poches de gaz à l'intérieur du corps¹¹ et la plupart des structures osseuses. Les nouvelles techniques que sont l'angiographie post-mortem et le scanner de surface tridimensionnel ont permis la documentation de nouvelles lésions jusque-là accessibles uniquement lors de l'autopsie, comme les hématomes ou de hémorragies¹², ou d'établir la corrélation entre un objet contondant et les marques constatées au scanner de surface³.

Cette étude cherche à démontrer si la radiologie post-mortem est aussi efficace voire plus efficace dans la détection des fractures de la face que l'autopsie. Nous nous intéressons plus particulièrement à ces fractures car elles sont fréquentes dans la pratique clinique courante et leur intérêt en médecine légale est très grand.

En effet, les causes principales de fracture de la face sont, selon une étude américaine récente¹³, les agressions (36%), les accidents de la voie publique (32%) et les chutes (18%). L'activité sportive et de loisir intervient dans 14% des cas. Les fractures liées à une blessure par arme à feu représentent une faible minorité des cas (3%) dans la pratique courante. Une étude de 1984 sur 788 patients avait reporté les mêmes causes principales et dans le même ordre, mais avec un taux de 70,1 % de fractures dues à une agression, 13,5% pour les accidents de la voie publique et 9,3% pour les chutes.¹⁴

Dans les deux études, les fractures de la face concernent principalement des hommes (ratio de 3:1 dans la littérature), avec un âge moyen compris entre 25 et 35 ans.

⁷ Dirrhofer R., Thali M., «Virtopsy after More Than Some 100 Cases», *The Virtopsy Approach*

⁸ Vock P., «Intravital versus Postmortem Imaging», *The Virtopsy Approach*

⁹ Zerlauth JB et al, *Surgical interventions with fatal outcome : Utility of multi-phase postmortem CT angiography*

¹⁰ Michaud K. et al, *Evaluation of postmortem MDCT and MDCT-angiography for the investigation of sudden cardiac death related to atherosclerotic coronary artery disease*

¹¹ Egger C et al, *Distribution of artifactual gas on post-mortem multidetector computed tomography (MDCT)*

¹² Kominato Y. et al, *A case of postoperative hemorrhage after a hysterectomy in which a bleeding point of the left uterine artery was identified by postmortem angiography*

¹³ Erdmann D et al, *A retrospective analysis of facial fracture etiologies*

¹⁴ Scherer M et al., *An analysis of 1423 facial fractures in 788 patients at an urban trauma center*

Les traumatismes de la face sont d'ordinaire répertoriés sur un plan vertical avec trois étages¹⁵:

- inférieur : toute la mandibule
- moyen : l'os maxillaire au centre et les arcs zygomatiques sur les côtés
- supérieur : l'os nasal, l'os ethmoïde et l'os frontal.

La face en elle-même est très exposée aux traumatismes et présente par conséquent une architecture propre à protéger la sphère oto-rhino-laryngologique sous-jacente et les voies aériennes en particulier. Elle atténue également les chocs au cerveau. Cette architecture se décompose en un système horizontal de résistance composé de «poutres» et un système vertical composé de «piliers» répartis comme ceci^{16 17}:

- les piliers antérieurs naso-ethmoïdo-frontaux
- les piliers latéraux malaire et zygomatiques
- les piliers postérieurs ptérygoïdiens
- la poutre frontale
- la poutre malaire-zygomatique
- la poutre maxillaire.

Ces structures permettent la résistance aux chocs et la contraction des muscles masticateurs.

À ceci s'ajoutent des structures fragiles: les parois des sinus et la paroi postéro-inférieure de l'orbite, qui entourent les structures pneumatisées de la face, assurant sa légèreté.

Notre étude se concentre sur la détection des fractures de la face. Or, celles-ci sont assez variées en raison de la grande complexité de cette architecture et du grand nombre de mécanismes pouvant mener à une fracture.

La structure de la face la plus souvent touchée est la pyramide nasale ainsi que les os propres du nez, véritable «pare-choc» naturel. Viennent ensuite les fractures du plancher de l'orbite, puis des zygomatiques ou des maxillaires et les fractures mandibulaires.¹³ Toutes ces fractures échappent à une classification simplifiée et il est généralement recommandé de considérer les structures séparément pour dessiner le tableau lésionnel des traumatismes faciaux sévères¹⁷. Il existe cependant la classification de Lefort qui permet de rendre compte des disjonctions des étages de la face entre eux (Lefort I et II) et de la face elle-même avec le crâne (Lefort III)¹⁷.

Pour établir les différentes catégories de fractures à considérer, nous avons donc suivi ces principes avec une séparation de la face par os sur le plan vertical et la classification de Lefort pour les différentes disjonctions osseuses.

¹⁵ Pharaboz C., *Les traumatismes du massif facial*

¹⁶ Schünke M., *LernAtlas der Anatomie : Kopf und Neuroanatomie*, p. 4-5

¹⁷ Fraioli R.E., Branstetter B.F., Deleyiannis F. WB., *Facial fractures : Beyond Le Fort*

3. Méthode et matériel

3.1 Sélection des patients

De tous les cas du centre universitaire de médecine légale de 2008 à 2010, 167 ont été préalablement sélectionnés sur la base des dossiers d'autopsie. Les dossiers ont été retenus selon la probabilité de l'existence d'un traumatisme de la face selon :

- la cause du décès
- les constatations de l'autopsie.

Les résultats d'autopsie ont ensuite été comparés avec les constatations des rapports radiologiques.

(1) Les causes de décès retenues sont : chute de hauteur, chute de plain-pied, chute d'escaliers, accident de la voie publique, arme à feu et hétéro-agression simple. Ainsi ont été écartés les cas de strangulation ou de noyade dans un premier temps et les causes diverses étant peu probables de provoquer une lésion de la face. Ces causes seront détaillées plus loin.

(2) Les constatations d'autopsie : les cas ne présentant pas de lésion frontale ont été écartées. Les lésions mineures, telles les dermabrasions, ont été également écartées si l'autopsie ne faisait pas état de traumatismes majeurs sur d'autres parties du corps.

(3) Les données d'autopsie ont été comparées au contenu des rapports de radiologie si ces derniers existaient. Ces derniers rapports n'existaient que si le médecin-légiste avait besoin d'un avis externe auprès du consultant de radiologie. Par conséquent, les rapports de radiologie ont été rédigés par des médecins légistes et des radiologues sans formation particulière en imagerie forensique.

Sur les 167 dossiers d'autopsie retenus, il y a un rapport de radiologie dans 69 cas : 51 hommes (3:1) et 18 femmes avec un âge moyen de 45.55 ans \pm 16.58 ans (déviatoin standard).

Toute la sélection des dossiers a été effectuée par l'auteur, étudiant sans expérience clinique de médecine légale.

3.2 Catégories de fractures

Les fractures constatées en radiologie ou à l'autopsie ont été regroupées en 8 catégories en fonction des structures concernées :

- mandibule
- os maxillaire et/ou os zygomatique
- os nasal et/ou vomer
- orbite
- os frontal
- massif facial
- fracture de Lefort III
- autre type

La catégorie «orbite» concerne le toit, le plancher et les parois médiale et latérale de l'orbite. La catégorie «massif facial» ne se rapporte pas à une structure particulière et

recouvre en réalité plusieurs catégories ; il s'agit d'une mention fréquente dans les rapports de radiologie. Dans la catégorie «autre type», il a été par exemple fait état d'une lésion de craniotomie.

3.3 Protocoles d'imagerie et d'autopsie

La procédure d'examen radiologique standard est la suivante : les corps sont d'abord emballés dans des housses ne provoquant pas d'artéfacts radiologiques. Les corps sont ensuite scannés de la tête jusqu'à mi-cuisse selon une phase native avec un champ de vision de 50 cm, des coupes d'une épaisseur d'1,25 mm, un intervalle d'1mm entre les coupes, un voltage de 120 KV, un ampérage de 280 mA, une rotation du tube de 0,8 sec et un pitch de 0,875.

Par la suite, les images ont été reconstruites avec une fenêtre pour les tissus mous puis une fenêtre osseuse et une fenêtre pulmonaire.

Les corps pour lesquels une angiographie post-mortem a été réalisée ont également été pris en compte dans l'étude, étant donné qu'une phase native est réalisée avant l'injection du produit de contraste ; les fractures constatées ont toutes été décrites lors de l'examen en phase native (avant l'injection de produit de contraste).

Les autopsies sont réalisées selon la méthode standard par des médecins-légistes confirmés assistés de techniciens expérimentés.

3.4 Évaluation de l'importance clinique

La contribution respective de chaque fracture pour la cause du décès et les circonstances du décès de chaque cas a été évaluée par deux spécialistes de médecine légale. Un formulaire a été remis à chacun d'eux comportant une description brève du cas et une liste de toutes les fractures qui ont été constatées pour ce cas. Leur évaluation de l'importance clinique a été réalisée sur une échelle de 1 à 6.

3.5 Lecture des images d'archives

Les fractures répertoriées uniquement dans les rapports d'autopsie et absentes des rapports de radiologie ont été vérifiées sur les images scanner par un radiologue expérimenté, à l'exception des cas pour lesquels le rapport de radiologie fait état d'une fracture du massif facial et les cas pour lesquels une fracture de l'os nasal ou du vomer a été mentionnée seulement dans le rapport d'autopsie. Ceci a été effectué car les rapports de radiologie n'étaient pas rédigés par des radiologues formés en imagerie forensique et n'étaient pas non plus rédigés selon une procédure standardisée lors des premières années d'introduction de l'imagerie à Lausanne.

4. Résultats

4.1 Caractéristiques générales

69 dossiers complétaient les critères d'inclusion avec 51 hommes et 18 femmes, soit un ratio de 3:1 et un âge moyen de 45.55 ans (allant de 15 à 87 ans).

Pour ces 69 dossiers, les circonstances de décès ont été répertoriées selon les catégories suivantes :

- 1 accident de la voie publique, piéton (7 cas)
- 2 accident de la voie publique, motard (5 cas)
- 3 accident de la voie publique, automobiliste (11 cas)
- 4 chute de plain-pied (7 cas)
- 5 chute de hauteur (16 cas)
- 6 chute d'escaliers (4 cas)
- 7 arme à feu (6 cas)
- 8 hétéro-agression (4 cas)
- 9 autres causes (8 cas)
- 10 accident aérien (1 cas).

Pour les cas où plusieurs causes pouvaient être combinées, comme l'exemple de la personne qui sort de son véhicule après un accident et se fait à son tour renverser, c'est la catégorie «automobiliste» qui primait.

Ainsi les 69 cas sont répartis selon la figure 1.

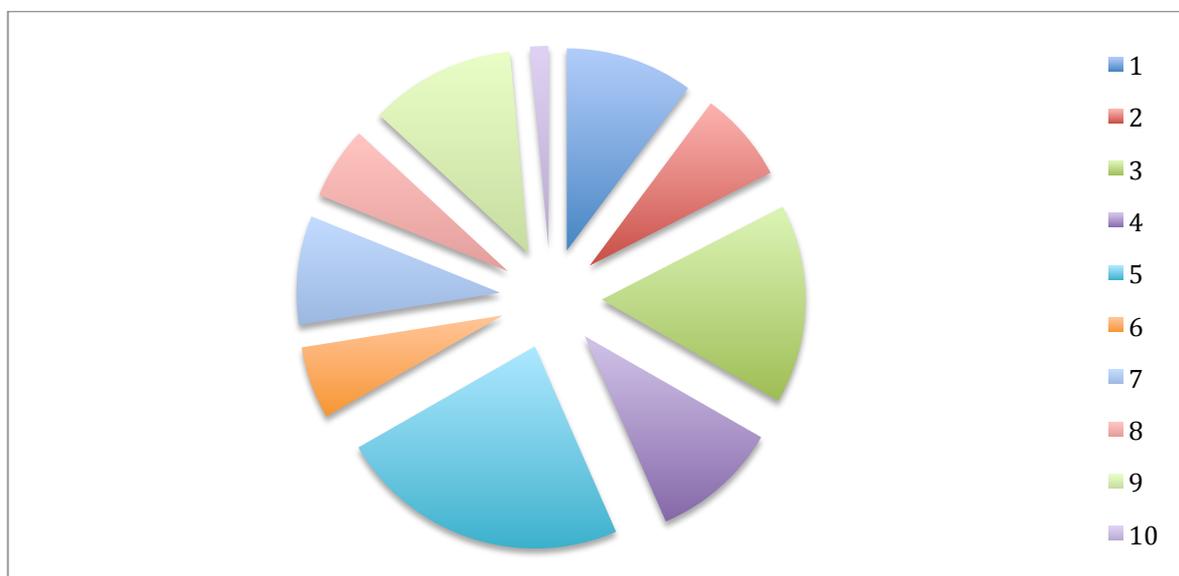


Figure 1. Répartition des causes de décès.

Les accidents de la voie publique, tous confondus, représentent ainsi 30% du total des décès avec une fracture de la face. Les catégories des motocyclistes et des chutes de plain-pied sont exclusivement masculines avec une moyenne d'âge pour la première de 33 ans et pour la deuxième de 70 ans.

20 dossiers ne comportaient pas de fracture visible ni à l'autopsie ni au scanner malgré la mention de lésions mineures de la face dans le rapport d'autopsie.

4.2 Détection des fractures

Les 49 autres dossiers comportent un total de 146 fractures. Le détail de ces fractures et leur détection se trouve dans le tableau 1.

62 fractures ont été constatées par les deux méthodes, 42 (28.8%) ont été vues sur les images radiologiques uniquement et 42 (28.8%) n'ont été constatées que par l'autopsie.

	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#9	#10
Les deux	6	4	11	10	14	13	2	2
Radiologie	5	12	6	5	6	4	4	0
Autopsie	4	6	12	12	6	1	0	1

Tableau 1 : liste des fractures en fonction de la méthode de détection et de la structure concernée avec 1-mandibule, 2-maxillaire/zygomatique, 3-os nasal/vomer, 4-orbite, 5-os frontal, 6-massif facial, 9-Lefort III, 10-autres fractures.

Un grand nombre de fractures des os propres du nez semble avoir été découverts à l'autopsie et pas en radiologie. En vérité, pour qu'une telle fracture soit prise en compte dans cette étude, il suffit que le rapport d'autopsie mentionne une «fausse mobilité» de l'ensellure nasale. Il ne s'agit donc pas forcément d'une véritable fracture qui aurait été constatée de visu à l'autopsie, mais plutôt d'une constatation fréquemment associée à une fracture. Il sera détaillé plus loin les raisons de ce choix.

De même, tandis qu'une méthode détaille un grand nombre de fractures différentes, l'autre méthode fait souvent mention d'une «fracture du massif facial» ou d'un «fracas facial» sans précision. Il devient difficile dès lors de savoir si les deux méthodes se valent. La mention de «fracas facial» est bien plus souvent présente dans les rapports de radiologie que dans les rapports d'autopsie.

4.3 Vérification des fractures

Les fractures détectées par l'autopsie uniquement ont été revues par un radiologue formé en imagerie forensique. Les fractures de l'os nasal et/ou du vomer (12, 28% du total) n'ont pas été réévaluées sur les images, voir « Discussion ».

Parmi les 30 autres fractures, 15 étaient relevées tandis que le rapport de radiologie ne faisait mention que d'une fracture du «massif facial». Dans un seul cas, le rapport de radiologie était plus précis tandis que l'autopsie ne faisait état que d'une fracture du «massif facial».

Les fractures mentionnées uniquement dans le rapport d'autopsie sans que le rapport de radiologie ne mentionne un fracas facial, ont été vérifiées : cela concerne 12 fractures dont on trouvera le détail dans le tableau 2.

4.4 Contribution des fractures de la face

La contribution de chacune de ces fractures dans la cause du décès et les circonstances du décès a été notée sur une échelle de 1 à 6 par deux médecins-légistes expérimentés. Selon leur avis, la plupart des fractures découvertes ne contribuent que légèrement (notes de 1 à 2 dans 98% des cas) à la cause du décès. En revanche, concernant les circonstances du décès, on observe une plus grande contribution des fractures de la face

considérées, malgré une différence importante entre les deux examinateurs (notes de 5 à 6 dans 77% des cas chez l'un, 19% chez l'autre examinateur).

Cette différence de notation s'explique par le fait que les fractures peuvent être vues de deux façons différentes selon que l'on considère qu'il faut évaluer la force de l'impact pour établir les circonstances du décès ou qu'on juge pour un traumatisme à très haute énergie la contribution de l'existence de fractures comme plus faible, les circonstances du décès permettant alors de supposer leur existence.

Les fractures de la face seraient donc particulièrement intéressantes pour les cas où les circonstances du décès seraient peu évidentes et le rapport de causalité s'inversant pour les cas de traumatismes à haute énergie.

5. Discussion

Selon notre étude, les résultats bruts montrent une égalité parfaite entre les deux méthodes considérées. Cependant, si on considère en détail les fractures non relevées dans les rapports de radiologie mais présentes dans les rapports d'autopsie, on s'aperçoit que deux fractures sortent du lot.

Les fractures de la pyramide nasale, des os propres du nez, se retrouvent ainsi bien plus fréquemment mentionnés à l'autopsie que dans les rapports radiologiques. Ceci est dû à un biais de sensibilité. En effet, lors de la lecture des constatations d'autopsie, la mention d'une fausse mobilité des os propres du nez a suffi à ce que l'on décrive l'autopsie comme mentionnant une fracture du nez, sans qu'un trait de fracture ne soit effectivement constaté et mentionné par l'examineur. En raison de ce biais, ces fractures n'ont pas été revues sur les images d'archives.

Un deuxième type de fracture a également été bien plus souvent mentionné dans les rapports d'autopsie : les fractures orbitaires. Dans 5 cas sur les 12, cependant, ces fractures ont été mentionnées par l'autopsie tandis que le rapport de radiologie ne faisait état que d'une fracture du «massif facial». Par conséquent, il était difficile de savoir si le scanner aurait pu voir ces fractures.

C'est pourquoi les images des fractures ne concernant pas l'os nasal ont été revues par un radiologue expérimenté et ont à chaque fois été constatées sur les images.

Une seule fracture de la face constatée à l'autopsie n'a pas été retrouvée sur les images de scanner, soit 1 sur 42.

C'est là une des limites de l'autopsie comme méthode pure de détection de lésion car elle ne permet pas de vérifier les données aussi facilement que le propose la radiologie avec des images d'archives. Par conséquent, nous pouvons confirmer la performance des images tomodensitométriques, mais nous ne pouvons pas infirmer celle de l'autopsie, étant donné qu'il n'est pas impossible que ces fractures rapportées uniquement au scanner n'aient pas été visualisées lors de l'autopsie.

À l'opposé, aucune disjonction crânio-faciale selon Lefort n'a été démontrée à l'autopsie. Il s'agit en effet principalement d'un diagnostic radiologique, ce type de lésion étant souvent difficile à mettre en évidence en clinique et durant une autopsie.

5.1 Limitations

La limite principale de l'étude est le fait qu'il s'agit d'une étude rétrospective utilisant des rapports rédigés de façon non standardisée. De ce fait, aucune définition formelle de la description des lésions n'a été donnée. Ceci peut être facilement mis en évidence par l'exemple de la catégorie «massif facial». Tandis que quelques rapports ne mentionnent qu'un simple «fracas facial» qui regroupe en soi plusieurs autres catégories de fractures, d'autres rapports sont plus détaillés dans leur description des fractures complexes, ce qui rend difficile la comparaison entre ces rapports de qualités différentes.

Il faut relever un biais possible apparu avec la place grandissante occupée par la tomodensitométrie à Lausanne : les conclusions préliminaires de radiologie sont de plus en plus fréquemment transmises aux réalisateurs de l'autopsie, ne permettant par conséquent pas d'exclure un possible biais d'attention.

Cependant, cette possibilité a été en partie levée par la lecture du protocole d'autopsie et pas seulement par la lecture des conclusions du rapport final qui contient par définition les constatations révélées par les deux techniques et qui serait possiblement plus touchés par ce biais.

5.2 Conclusion

Les fractures de la face sont un signe fréquent en médecine légale, mais leur importance clinique n'est pas forcément aussi forte que leur fréquence laisse suggérer. Elles sont peu contributives pour le diagnostic de la cause du décès, mais peuvent être déterminantes pour comprendre les circonstances ayant mené au trépas dans les cas où les autres signes sont peu contributifs.

C'est pourquoi leur évaluation doit se faire avec attention dans ces cas-là. Il se pose néanmoins la question de savoir s'il faut réaliser l'autopsie avec la même prudence si les fractures ont déjà été documentées sur des images radiologiques.

En effet, il est intéressant de se demander si l'autopsie de ces lésions est nécessaire dès lors que la radiologie les a démontrées. Ainsi, il résulterait un gain de temps pour l'examineur afin de faire ce pourquoi l'autopsie est la plus efficace : toxicologie, génétique, microbiologie, pathologie forensique, etc.

L'autopsie ne serait de loin pas remplacée, mais complétée par l'imagerie tomodensitométrique qui a également ses propres limites.

En conclusion, cette étude, rétrospective et descriptive, ne suffit pas à trancher pour écarter l'autopsie de la détection des traumatismes faciaux, il faudrait effectuer une étude prospective, voire en double aveugle, pour se permettre d'écarter la méthode traditionnelle.

6. Remerciements

- Prof. Patrice Mangin, directeur du Centre Universitaire Romand de Médecine Légale
- Dresse Silke Grabherr, cheffe de clinique à l'unité de médecine forensique
- Dr Marc Bollmann, médecin associé à l'unité de médecine forensique
- Dr Grimm Jochen, chef de clinique adjoint au service de radiologie du CHUV du CURML
- Paul Vaucher, collaborateur de recherche du CURML
- Toute l'équipe du CURML.

7. Bibliographie

1. Brogdon, B.G. Forensic Radiology. 1^e édition CRC Press:1998
2. Attias L.A, Dirnhofer R. A Historical Overview of the Literature. Dans Thali M., Dirnhofer R., Vock P. et al, rédacteurs. The Virtopsy Approach, CRC Press ; 2009, p. 147-150
3. Grabherr S., Del MarLesta M., Bollmann M., Mangin P., Rizzo E. L'imagerie forensique, Rev Med Suisse 2008 ; 4 : p. 1609-1614
4. Weber M. Virtopsy and the swiss legal system : new-evidence law in forensic medicine. Dans Thali M., Dirnhofer R., Vock P. et al, rédacteurs. The Virtopsy Approach, CRC Press ; 2009, p. 127-130
5. Art. 252-253, Code de procédure pénale suisse, 1^{er} octobre 2012, disponible sous http://www.admin.ch/ch/f/rs/312_0/index.html
6. Bolliger S.A., Thali M.J., Segal G.P., Religion. Dans Thali M., Dirnhofer R., Vock P., Bolliger S.A, Segal G.P., Grabherr S. et al, rédacteurs. The Virtopsy Approach, CRC Press ; 2009, p. 115-119
7. Dirnhofer R., Thali M., Virtopsy after More Than Some 100 Cases. Dans Thali M., Dirnhofer R., Vock P., Bolliger S.A, Segal G.P., Grabherr S. et al, rédacteurs. The Virtopsy Approach, CRC Press ; 2009, p. 134-140
8. Vock P., Intravital versus Postmortem Imaging. Dans Thali M., Dirnhofer R., Vock P., Bolliger S.A, Segal G.P., Grabherr S. et al, rédacteurs. The Virtopsy Approach, CRC Press ; 2009, p. 156-160.
9. Zerlauth JB, Doenz F., Dominguez A., Palmiere C., Uské A., Meuli R., Grabherr S. Surgical interventions with fatal outcome : Utility of multi-phase postmortem CT angiography. Forensic Science International, 2008
10. Michaud K., Grabherr S., Doenz F., Mangin P. Evaluation of postmortem MDCT and MDCT-angiography for the investigation of sudden cardiac death related to atherosclerotic coronary artery disease. Int J Cardiovasc Imaging 2012
11. Egger C., Bize P., Vaucher P., Mosimann P., Schneider B., Dominguez A., et al. Distribution of artifactual gas on post-mortem multidetector computed tomography (MDCT). Int J Legal Med, 2010
12. Kominato Y., Fujikura T, Hata Y., Matsui K., Takizawa H. A case of postoperative hemorrhage after a hysterectomy in which a bleeding point of the left uterine artery was identified by postmortem angiography. Legal Medicine, 2003

13. Erdmann D., Follmar KE, DeBruijn M., Bruno A.D., Jung SH., Edelman D., et al. A retrospective analysis of facial fracture etiologies. *Ann. Plast. Surg*, 2008
14. Scherer M., Sullivan WG., Smith DJ Jr., Phillips LG., Robson MC. An analysis of 1423 facial fractures in 788 patients at an urban trauma center. *J. Trauma*, 1989
15. Pharaboz C. Les traumatismes du massif facial, document de cours. Hôpital militaire de Saint Mandé
16. Schünke M., Schulte E., Schumacher U., rédacteurs. *LernAtlas der Anatomie: Kopf und Neuroanatomie*. 1^e éd. Stuttgart : Thieme ; 2006, p. 4-5
17. Fraioli R.E., Branstetter B.F., Deleyiannis FW., *Facial fractures : Beyond Le Fort*, *Otolaryngol Clin North Am*, 2008