

Évidence Radiographique de la mobilité des os du crâne

Sheryl Lynn Oleski, B.s.; Gerald H. Smith, D.d.s.; William T. Crow, D.o.

De: **Cranio:Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice**; January 2002, V20N1, pp 34.

Résumé: Le but de cette étude rétrospective était de déterminer si la manipulation externe du crâne change des paramètres pré-définis de la voûte et de la base crâniennes qui peuvent être visualisés et mesurés avec des rayons X. Douze patients adultes ont été aléatoirement choisis pour inclure des patients qui avaient reçu un traitement de manipulations crâniennes de la voûte et une observation aux rayons X avant et après traitement. La tête était observée grâce à un dispositif de positionnement fixe. Le degré du changement d'angle entre diverses bornes limites crâniennes visualisées aux rayons X a été mesuré. L'angle moyen du changement mesuré était de 2,58 degrés à l'atlas, de 1,66 degrés à la mastoïde, de 1,25 degrés à la ligne malaire, de 2,42 degrés au sphénoïde, et de 1,75 degrés à la ligne temporale. 91,6% des patients ont montré des différences dans la mesure à 3 emplacements ou plus. Cette étude conclut que la mobilité des os crâniens peut être documentée et mesurée aux rayons X.

Les médecins ostéopathe prétendent depuis longtemps que les os du crâne sont mobiles. Malheureusement, il n'y a eu que peu de papiers scientifiques pour soutenir cette hypothèse, et les résultats palpatoires du mouvement crânien sont considérés comme subjectifs. Cette étude a été conçue pour déterminer si cette mobilité des os du crâne pouvait être visualisée et mesurée sur des radiographies pratiquées avant et après traitement.

Kragt et coll. (1) ont prouvé que le mouvement des sutures était possible sur un crâne humain qui macère, et Retzlaff et coll. (2) ont montré que les sutures crâniennes ne fusionnent pas avec l'âge. Poussant plus loin la recherche, Zanakis et coll. (3) ont fixé

des marqueurs infrarouges sur la peau en regard d'os du crâne sélectionnés, et ont employé un système cinématique en trois dimensions pour analyser le mouvement individuel des os. Le mouvement des os crâniens s'est révélé complexe, impliquant plus d'un axe de mouvement et pas un simple mouvement de charnière.

En 1970, Greenman (4) a rédigé un article dans lequel il a décrit une méthode pour diagnostiquer des dysfonctionnements crâniens avec des rayons X. Avec un ensemble de bornes limites indiquées et un axe vertical, des torsions et des entorses ont pu être considérées comme des déviations dans un plan horizontal. On a également noté qu'une bonne corrélation clinique a existé entre les résultats aux rayons X et les diagnostics des testeurs. Le protocole de cette étude a été dérivé des bornes limites et des pratiques de Greenman.

Démontrer l'évidence scientifique du mouvement des sutures crâniennes chez des humains vivants a beaucoup d'implications pour les traitements et les diagnostics futures. Ces manipulations crâniennes sont administrées par un praticien appliquant des forces douces avec les mains sur les régions dysfonctionnelles du crâne du patient. En fait, beaucoup de résultats diagnostiques de manipulation crânienne ont déjà été décrits.

Par exemple, Greenman et McPartland (5) ont déterminé que les restrictions de l'impulsion rythmique crânienne moyenne était basse quand au moins un type de contrainte était présent et une ou plusieurs restrictions de mobilité osseuse étaient évidentes chez des patients présentant des lésions traumatiques du cerveau. Ils croyaient que la manipulation crânienne, pour corriger ces dysfonctionnements, faciliterait le traitement des lésions traumatiques du cerveau. En outre, Gregory (6) a noté que le dysfonctionnement temporo-mandibulaire (DTM) a été améliorée après un traitement à base de techniques chiropractiques sacro-occipitales et que l'association de traitements chiropractiques et dentaires peuvent améliorer le taux de succès des résolutions de DTM.

Le dysfonctionnement temporo-mandibulaire a également été étudié par Chinappi et Getzoff (7) qui ont conclu que le dysfonctionnement était aggravé par une instabilité de l'articulation sacro-iliacque, des subluxations vertébrales thoraciques spécifiques et cervicales, et par des restrictions de suture crâniennes. Le dysfonctionnement a été amélioré par des ajustements du rachis, du cou, et des sutures crâniennes plusieurs fois par semaine.

Puisque les implications pour le traitement avec des manipulations crâniennes semblent salutaires, les méthodes de diagnostic et les moyens de suivre le progrès exigent plus d'études. Par conséquent, nous proposons de prouver que la mobilité des os crâniens peut être documentée et mesurée aux rayons X.

Matériel et méthodes

Des dossiers de patients d'un cabinet dentaire privé ont été aléatoirement choisis. Ces dossiers ont plus tard été passés en revue pour déterminer si les patients avaient répondu aux critères d'inclusion. Afin d'être inclus dans cette étude, le dossier du patient devait inclure deux radiographies séparées de face de la tête du patient dans un dispositif fixe de positionnement de la tête. Les patients devaient être âgés de plus de dix-huit ans pour éliminer la possibilité de changements crâniocervicaux liés à la croissance et au développement normaux. En outre, une documentation était nécessaire pour déterminer si le traitement par manipulations crâniennes avait été dispensé au patient à la fois entre les premières et deuxièmes radiographies de face. Les auteurs ont rétrospectivement étudié les radiographies de ces douze patients adultes aléatoirement choisis qui avaient reçu une manipulation crânienne en tant qu'élément de participation au traitement dentaire standard. Les critères d'exclusion ont retenu des patients de moins de dix-huit ans, des patients présentant un antécédent de chirurgie crânienne, des oreilles, ou de la mâchoire, ou les cas pour lesquels aucune radiographie avant et

après traitement n'était disponible. Dans cette étude, aucun dossier choisi n'a été exclu. L'étude a été vue et approuvée par le comité d'examen institutionnel de médecine ostéopathique de l'université de Philadelphie, Pennsylvanie.

Protocole expérimental

Afin de déterminer les changements des paramètres osseux du crâne, il est nécessaire de fixer la tête dans un dispositif de positionnement pour obtenir des comparaisons de radiographies précises dans le temps. Le dispositif crânien de fixation qui avait été utilisé en prenant les rayons X correspondait à la méthode d'analyse dentaire radiographique orthogonale (Margraf Cie., Jenkintown, PA) qui exige l'équipement suivant: un support céphalométrique modifié pour la vue de face (schéma 1); une cassette, un écran d'intensification et une grille; un positionneur d'armature de monocle; un moulage en matière polyflex formant un pont recouvrant le nez du patient; et une unité de rayons X de 90 kilovolts.

Après que l'armature du monocle avec la pièce nasale moulée ait été placé sur le patient, la cassette et la feuille de grille ont été disposées sur le patient, la cassette et la feuille de grille dans le range-cassettes. La tête du patient était positionnée contre le support de radiographie de face et les positionneurs d'oreille étaient fixés. La tête du patient était alignée de sorte que le maxillaire supérieur soit parallèle au plancher quand la bouche était ouverte dans sa position maximale. Dans cette position de base, les tiges coulissantes de l'armature du monocle étaient prolongées jusqu'à ce qu'elles touchent les feuilles de grille. Leur position était identifiée à l'encre par deux points correspondant au point de contact des tiges métalliques sur la feuille de papier de la grille. Après la prise d'exposition, la longueur de chaque tige était mesurée et le nombre était écrit sur le bloc approprié de la feuille de grille. Pour assurer l'exactitude, les verres servant de repère étaient laissés en position tandis que la radiographie était prise. L'armature n'interférait pas l'analyse de la radiographie.

Après que la première radiographie ait été prise, le patient était traité grâce à une manipulation crânienne par l'auteur (GS). Les traitements étaient adaptés aux besoins du patient et ne correspondaient pas à une norme standard. Puisque la portée de cette recherche était de déterminer si le mouvement des os crâniens pouvait être documenté et mesuré aux rayons X, les manipulations crâniennes spécifiques administrées aux patients n'étaient pas importantes. Après que la manipulation crânienne ait été administrée, le patient se soumettait à une deuxième radiographie de face.

Pour prendre la deuxième radiographie de face afin d'obtenir la comparaison après traitement, l'armature du monocle était disposée en arrière du patient. La cassette du film avec la feuille de grille déjà marquée était replacée. La tête du patient était positionnée grâce aux prolongements à coulisse, issues des mesures précédentes en s'assurant qu'ils touchaient les points précédemment marqués sur la feuille de grille. Le patient devait ouvrir sa bouche dans la position maximale et l'exposition était déclenchée.

Pour l'analyse de la radiographie, une ligne verticale de référence était tracée du centre du nasion au bout de l'épine nasale antérieure en utilisant une règle en plastique claire. La ligne de référence verticale croisait le processus odontoïde le long de son grand axe.

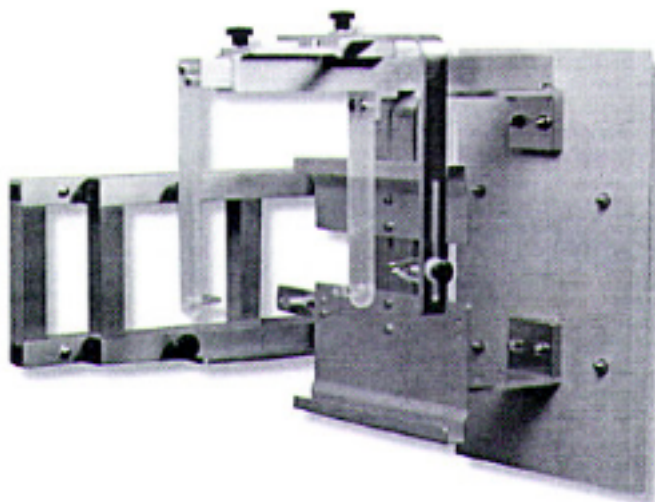


Figure 1

A-P Head Positioner device
(Margraph Co., Jenkintown,
Pennsylvania) used to fix the
head for accurate
measurements.

Le plan horizontal de l'atlas a été déterminé en traçant une ligne passant par les deux points les plus bas des masses latérales de l'atlas. L'angle qu'il faisait avec la ligne de référence verticale a été mesuré en degrés avec un rapporteur en plastique clair.

Une ligne passant par les deux points les plus bas des apophyses mastoïdes a été tracée. L'angle qu'elle faisait avec la ligne de référence verticale a été mesuré en degrés avec le rapporteur.

La ligne du plan malaire a été déterminée en traçant une ligne par les deux points les plus bas à la frontière inférieure du malaire. L'angle qu'elle faisait avec la ligne de référence verticale a été mesuré en degrés avec le rapporteur.

L'apex de l'os temporal a été déterminé en traçant une ligne par les deux points les plus élevés de la portion pétreuse des os temporaux. L'angle de cette ligne avec la ligne de référence verticale a été mesuré en degrés avec le rapporteur.

La petite aile du sphénoïde a été déterminée en traçant une ligne par les deux points où elle est en contact avec le bord externe de l'orbite. L'angle de cette ligne avec la ligne de référence verticale a été mesuré en degrés avec le rapporteur.

Pour évaluer la fiabilité inter-observateurs, les mesures qui ont été faites par l'auteur (SO) ont été comparées séparément aux mesures du dossier établies précédemment par le personnel du cabinet dentaire et ont été déterminées pour avoir une précision de moins de 0,5 degrés. Les mesures des deux séries de radiographies de face avant et après traitement ont été ensuite comparées et analysées.

Analyse statistique

Un test D'Agostini a été réalisé pour déterminer si les changements en degré de mesure aux différentes bornes limites anatomiques étaient distribués normalement. Si la distribution

était normale, un test t simple était exécuté en utilisant l'hypothèse nulle. Quand les données n'étaient pas distribuées normalement, un test bilatéral et un test centré étaient réalisés, en utilisant l'hypothèse nulle, afin d'évaluer la signification statistique. En conclusion, une analyse de régression a été utilisée pour déterminer la corrélation entre le pourcentage des patients présentant des changements de mesure à un certain nombre d'endroits.

Résultats

L'angle moyen du changement mesuré par rapport à la ligne de référence verticale était de 2,58 degrés à l'atlas avec une gamme de 0 degrés à 6 degrés. Le test t a calculé $p < 0.01$ avec $n=12$, $n-1=11$, et $t=5.17$. L'angle moyen du changement mesuré à la mastoïde était de 1.66 degré avec un intervalle de 0 à 3 degrés. Le test t a montré $p < 0.01$ avec $n=12$, $n-1=11$, et $t=3.25$. À la ligne malaire, le degré de changement était de 1.25 degré avec un intervalle de 0 à 4 degrés. Les données distribuées de façon anormalement non symétriques ont montré une $p < 0.01$ par l'intermédiaire du test centré. L'angle moyen du changement mesuré au niveau du sphénoïde était de 2.42 degrés avec un intervalle de 0 à 8 degrés. De nouveau, ces données n'étaient pas distribuées normalement et étaient asymétriques. Le test centré a rapporté une $p < 0.01$. A la ligne temporale, la moyenne était de 1.75 degré avec un intervalle de 0 à 5 degrés. Le test centré a rapporté une $p < 0.01$, (tableau 1).

Le pourcentage des patients présentant des changements aux diverses bornes limites indiquées fluctuait (tableau 1). Le pourcentage du changement à l'atlas, au sphénoïde, et à la ligne temporale était de 91.6%. Le pourcentage du changement à la ligne malaire était de 81.8%, et le pourcentage du changement à la mastoïde atteignait seulement 66.6%.

Le pourcentage des patients présentant un changement à chacune des cinq bornes limites était 41.6%. Tandis que le pourcentage des patients présentant un changement à trois

bornes limites ou plus était 91.6%, 100% des patients ont montré au moins un changement de deux bornes limites. L'analyse de régression a rapporté une $p=0.06$.

Discussion

C'est la première étude pour déterminer si la mobilité crânienne peut être visualisée et mesurée aux rayons X. Elle a rapporté un constat intéressant: la mobilité crânienne peut être mesurée. La quantité de changement mesuré s'est étendu jusqu'à huit degrés, ce qui est assez significatif puisque Kostopoulos et Keramidas (8) ont seulement noté un allongement relatif de la faux de 1.44 millimètre pendant une technique de "frontal lift" et des erreurs de mesure expliquent un maximum de trois degrés de différence.

Même si les outils utilisés pour mesurer les degrés de changement de cette étude peuvent sembler rudimentaires à cette époque des ordinateurs, ils ont fourni des mesures conformes entre celles enregistrées dans les dossiers du cabinet dentaire et celles produites par l'auteur. Les auteurs recommandent l'utilisation du logiciel architectural avec les radiographies digitalement balayées pour les études futures de ce type afin de permettre la quantification de plus petits degrés de changement parmi des bornes limites et réduire au minimum les erreurs de mesure. Le changement des bornes limites n'est pas dû à la chance puisque les radiographies ont été prises avec la tête dans un dispositif de fixation. En outre, étant donné que 58.4% de patients n'ont montré aucun changement de mesure au moins à une borne limite, il semble peu probable que le positionnement principal en soit la cause.

En outre, nous avons découvert que l'os malaire, ou la paumette, est susceptible de montrer la plus petite quantité de mouvement tandis que l'atlas montre la plus grande quantité. Ceci n'a rien d'étonnant puisque l'atlas, en tant que première vertèbre, a une grande capacité de mouvement et est biomécaniquement influencée par le reste du rachis.

Comme l'os malaire a montré la plus petite quantité de mouvement, la raison pourrait être liée au peu de suture dentelée. Cette conclusion a été émise grâce au fait que Jaslow (9) avait noté une plus grande résistance lors de la flexion dans les régions des os crâniens qui présentaient des sutures fortement dentelées. Plus d'études devraient être achevées pour déterminer si c'est vraiment pour cette raison que l'os malaire a montré la plus petite quantité de mouvement dans notre étude.

Table 1

Mesures	Atlas	Mastoïde	Malaire	Sphénoïde	Temporal
degré moyen de changement	2.58	1.66	1.25	2.42	1.75
pourcentage changement	91.6	66.6	81.8	91.6	91.6
Intervalle du degré de changement	0-6	0-6	0-4	0-8	0-5

Conclusion

Cette étude préliminaire démontre que la mobilité crânienne peut être enregistrée et mesurée aux rayons X. Aucun groupe de contrôle n'a été utilisé dans cette étude pendant qu'elle était exécutée rétrospectivement. Les auteurs ne croient pas que ce soit problématique puisque cette étude tentait seulement de déterminer si le mouvement pouvait être documenté et mesuré aux rayons X et ne cherchait pas à comparer le mouvement au repos des os crâniens à celui produit par manipulation crânienne. Les auteurs croient que ces nouveaux résultats exigent davantage de recherche et de confirmation. Les auteurs recommandent une étude éventuelle en double aveugle, à grande

échelle, en utilisant pour d'autres investigations, des radiographies digitales analysées par un logiciel architectural.

Références

1. Kragt G, Bosch JJ, Borsboom PCF: Measurement of bone displacement in a macerated human skull induced by orthodontic forces; a holographic study. *J Biomechanics* 1979; 12:905-910.
2. Retzlaff EW, Upledger J, Mitchell FL, Jr.: Age related changes in human cranial sutures, *Anatomical Records* 1979; 663.
3. Zanakis MF, Morgan M, Storch I, Bele M, Carpentieri A, Germano J: Detailed study of cranial bone motion in man. *JAOA* 1996; 96:552.
4. Greenman PE: Roentgen findings in the craniosacral mechanism. *JAOA* 1970; 70:1-12.
5. Greenman PE, McPartland JM: Cranial findings and iatrogenesis from cranial manipulation in patients with traumatic brain syndrome. *JAOA* 1996; 95:182-192.
6. Gregory TM: Temporomandibular disorder associated with sacroiliac sprain. *J Manipulative Physiol Ther* 1993; 16:256-265.
7. Chinappi AS Jr, Getzoff H: The dental-chiropractic cotreatment of structural disorders of the jaw and temporomandibular joint dysfunction. *J Manipulative Physiol Ther* 1995; 18:476-481.
8. Kostopoulos DC, Keramidas G: Changes in elongation of falx cerebri during craniosacral therapy techniques applied on the skull of an embalmed cadaver. *J. Craniomandib Pract* 1112; 10;9-12.
9. Jaslow CR: Mechanical properties of cranial sutures. *J*

Biomechanics 1990; 4:313-321.

Ms. Sheryl Lynn Oleski is a senior medical student at the Philadelphia College of Osteopathic Medicine. She is currently completing an undergraduate fellowship in Osteopathic Manipulative Medicine and is actively involved in research. Ms. Oleski plans to pursue a residency in Physical Medicine and Rehabilitation upon graduation.

Dr. Gerald H. Smith is a D.D.S. and the author of "Cranial-Dental-Sacral Complex: First to Integrate Chiropractic, Osteopathic, Dental, Physical Therapy and Nutritional Concepts" and "Headaches Aren't Forever." He maintains a private dental practice in Langhorne, Pennsylvania, with a special interest in orthodontics, TMJ, and alternative dentistry. Dr. Smith has gleaned honors as an international lecturer on TMJ disorders.

Dr. William T. Crow has a D.O. degree and is an assistant professor at the Philadelphia College of Osteopathic Medicine. He holds a certificate of Competency in Cranial Osteopathy from the Cranial Academy and is board certified in Family Practice and Osteopathic Manipulative Medicine. He teaches nationally and internationally, co-authored "Ligamentous Articular Strain: Osteopathic Techniques for the Body," and authored "The Complex-USA Exam: The Osteopathic Principles and Practice Review Book for Parts One, Two and Three" as well as other articles in the area of osteopathic medicine.