

Article original

Le carpe à double cupule : illustration de la géométrie variable du carpe The double-cup carpus: A demonstration of the variable geometry of the carpus

Emmanuel J. Camus^{a,b,*}, Frédéric Millot^{b,c}, Jean Larivière^{a,b,c},
Mohamed Rtaimate^{b,c}, Stéphane Raoult^{b,c}

^a Polyclinique du Val de Sambre, unité de la chirurgie de la main et du pied, 162, route de Mons, 59600 Maubeuge, France

^b Polyclinique de Bois-Bernard, unité de la chirurgie de la main et du pied, route de Neuvireuil, 62320 Bois-Bernard, France

^c Clinique de Lille-Sud, 96, unité de la chirurgie de la main et du pied, rue Gustave-Delory, 59810 Lesquin, France

Reçu le 8 février 2007 ; reçu sous la forme révisée 26 septembre 2007 ; accepté le 9 octobre 2007

Résumé

Objectifs. – La géométrie variable du carpe dans le plan frontal est connue depuis longtemps. Pourtant, la modélisation dynamique du carpe en rangées ou en colonnes est encore discutée, ainsi que le rôle du scaphoïde. Cette étude tente de mieux comprendre l'organisation fonctionnelle du carpe.

Méthodes. – Nous avons mesuré dans le plan frontal les déplacements angulaires des os du carpe, excepté ceux du pisiforme. Nous avons radiographié 40 poignets droits, sains, de face en inclinaison radiale et ulnaire. Nous avons mesuré le mouvement angulaire décrit par chaque os par rapport à un axe vertical passant par le centre géométrique du carpe. Cet axe vertical était une parallèle à l'axe du radius, défini comme étant une droite joignant deux points à mi-largeur du radius à 2 et 5 cm de la glène radiale. Nous avons étudié et comparé le mouvement entre les rangées, puis entre les colonnes carpiennes.

Résultats. – Les mouvements angulaires mesurés, arrondis au degré près, sont les suivants : scaphoïde 26°, lunatum 28°, triquetrum 29°, trapèze 44°, trapézoïde 50°, capitatum 50°, hamatum 56°.

La moyenne d'arc de mouvement pour la première rangée est de 27° et pour la deuxième rangée de 50°.

La moyenne d'arc de mouvement pour la colonne radiale est de 38°, pour la colonne moyenne de 39°, pour la colonne ulnaire de 42°.

Conclusions. – Les mouvements des os sont proches entre les os d'une même rangée et éloignés entre les os d'une même colonne. Les deux rangées ont une amplitude de mouvement bien différenciée l'une de l'autre. Les trois colonnes entre elles ont des mouvements d'amplitude proche. Les mouvements efficaces du poignet, mobilisant la main, se mesurent entre les rangées carpiennes et non entre les colonnes. Les mouvements mesurés entre les colonnes sont des mouvements de torsion intrarangées, permettant aux deux rangées carpiennes de rester congruentes entre elles et avec la glène radiale. Le scaphoïde décrit un mouvement proche des mouvements du lunatum et du triquetrum, les mouvements sont unifiés au sein de chaque rangée carpienne et le scaphoïde s'inscrit totalement dans la cinématique de la première rangée.

Le mouvement de bascule de la première rangée carpienne sous le radius et de bascule de la deuxième rangée carpienne sous la première, les deux bascules ayant des amplitudes voisines, constitue pour nous le modèle d'une double cupule carpienne.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Objectives. – The variable frontal geometry of the carpus has been known for many years, however there is no unanimity as to whether to describe the dynamic model of the carpus as comprising row or columnar functional units. The place of the scaphoid is also discussed. This study attempts to understand the organization and the composition of the functional units of the carpus.

Methods. – We took radiographs of 40 normal right wrists in radial and ulnar deviation and measured the displacement in the coronal plane of each carpal bone except the pisiform. We measured the angular movements of each carpal bone compared to a vertical axis passing through the geometric centre of the carpus. This axis is parallel to the radial axis which is defined as the line joining the midpoints of the radius at 2 and 5 cm

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : emmanuel.camus@wanadoo.fr (E.J. Camus).

proximal to the radial articular surface. We studied the movement of each row and each column.

Results. – Recorded angular movements were the followings: scaphoid 26°, lunate 28°, triquetrum 29°, trapezium 44°, trapezoid 50°, capitate 50°, hamate 56°.

Average angular movement within the first row is 27°, within the second row is 50°.

Average angular movement within the radial column is 38°, middle column is 39°, ulnar column is 42°.

Conclusions. – The amplitude of movement are similar for the bones of each row, and different for the bones of each column. The bones of each row tend to move together and can alone account for all movements of the wrist. The movements measured between each column are torsional intrarow movements, allowing congruence between the two rows and the glenoid surface of the radius. The scaphoid movements are superposable with those of lunate and triquetrum. Scaphoid kinematics joins the first row. Radio-ulnar deviation of the wrist is shared equally between the radiocarpal and midcarpal joints. This sharing of wrist movement between the two rows constitutes for us a double cup carpal model.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Carpe ; Radiographie ; Mouvement ; Biomécanique ; Cupule

Keywords: Carpus; Radiography; Movement; Biomechanics; Cup

1. Introduction

Le carpe possède une cinématique complexe, tridimensionnelle, résultant de la coexistence de mouvements simples qui se combinent dans et hors des plans anatomiques. Pour comprendre la cinématique globale du carpe il est donc intéressant d'étudier chaque mouvement élémentaire. Parmi ceux-ci, le mouvement de géométrie variable du carpe, énoncé par Kapandji, relate les changements de conformation du massif carpien dans le plan frontal [1–3]. Ces travaux nous ont montré la variation des contours externes du massif carpien, en insistant sur les mouvements de certains os, notamment la bascule du scaphoïde.

Par ailleurs, le carpe est le plus souvent représenté en unités fonctionnelles, sous forme de deux rangées, de trois colonnes, ou d'autres formes diverses [4,5]. La place du scaphoïde elle-même est discutée [6] soit comme appartenant à la première rangée [7–9], soit comme os à cheval entre les deux rangées [10–12], soit comme os mécaniquement indépendant [13–15]. Cette variété des descriptions témoigne d'une vision globale incomplète de la cinématique carpienne.

Des études détaillées tridimensionnelles sur les mouvements intracarpiens se sont multipliées *in vivo*. Il s'agit le plus souvent d'études partielles, ne mesurant pas le déplacement de tous les os et ne donnant donc pas de vue globale de la mécanique carpienne [8,14,16,17].

Moojen et al. ont publié un travail exhaustif, mesurant le déplacement de tous les os et ébauchent un modèle à deux rangées, sans le superposer au concept de géométrie variable de Kapandji [18,19]. Dans une étude tridimensionnelle publiée en 2004 [9], nous avons évoqué l'existence d'un mouvement de bascule radio-ulnaire de chacune des deux rangées carpiennes, considérées comme un système de double cupule, qui pourrait expliquer la géométrie variable du poignet.

Notre travail actuel s'est attaché à démontrer et à illustrer les mouvements intracarpiens à l'origine de la géométrie variable du carpe. Comme dans la description initiale de Kapandji, cette étude repose sur l'analyse de la projection du mouvement des os sur de simples clichés radiographiques de face.

Nous apportons également une interprétation :

- du rôle mécanique du scaphoïde dans ce mouvement global ;
- de la notion des rangées et des colonnes carpiennes.

Le pisiforme, os sésamoïde projeté en avant du carpe, exclu de la continuité osseuse entre la main et l'avant-bras, n'a pas été pris en compte [9,20].

2. Matériel et méthodes

Pour comprendre la participation des mouvements de chaque os dans les mouvements du poignet, nous avons mesuré le mouvement angulaire de chacun de ces os sur des radiographies. Les poignets droits sains de 40 témoins (29 femmes, 11 hommes, âgés de 21 à 52 ans), ont été radiographiés de face, en posture d'inclinaison radiale et ulnaire actives maximales. La radiographie était réalisée paume sur la plaque, main strictement à plat, avant-bras fixe entre les deux postures.

L'axe du radius était tracé en joignant le milieu de deux segments limités par les bords radial et ulnaire du radius, à 2 et 5 cm de l'interligne articulaire. Un axe de référence (R) a été défini parallèle à l'axe du radius et passant par le centre géométrique du massif carpien. Ce centre était tracé sur chaque radiographie par la méthode des cercles concentriques à l'aide d'un calque édité pour l'occasion (Fig. 1a et b).

Un repère était défini pour chaque os du carpe en choisissant un point remarquable facilement visible sur les radiographies dans les deux inclinaisons du poignet. Le repère osseux était l'angle de l'os le plus éloigné du centre géométrique du carpe. Une droite était tracée entre ce point osseux et le centre du poignet. L'angle inscrit entre cette dernière et le repère vertical R était mesuré dans les deux positions du poignet (Fig. 2a et b). La variation d'angle entre les deux postures définissait le mouvement angulaire de l'os considéré, entre les positions d'inclinaison radiale et ulnaire du poignet (Fig. 3). Un signe positif signifie que l'os suit le mouvement global du poignet, un signe négatif signifie que l'os suit un mouvement inverse au mouvement global du poignet.

Après avoir mesuré le mouvement angulaire de chaque os, nous avons défini différentes unités fonctionnelles au sein du carpe, reprenant les descriptions classiques en rangées et en colonnes carpiennes. Nous avons calculé le mouvement d'une unité donnée en faisant la moyenne du mouvement angulaire de chacun des os qui la compose, ainsi :

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4049874>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4049874>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)