

NOTE SULLA MECCANICA ARTICOLARE DEL CARPO

Nota n. 4 - La forma delle superfici articolari della articolazione medio-carpica.

di

E. SERRA

E. PITTO

G. PAPANDREA

*(In redazione il 15 Luglio 1965)*

Dalla bibliografia che si riferisce alla morfologia dell'articolazione mediocarpica emerge una divergenza di opinioni assai più grande di quella riscontrata nello studio dell'articolazione radiocarpica (\*). Infatti le superfici di contatto tra le facce articolari della fila distale e le superfici di contatto di questa con le facce distali della fila prossimale delle ossa del carpo ci danno una immagine alquanto irregolare dell'articolazione. Per questa ragione appare più che valida l'affermazione di R. FICK: « questa articolazione viene classificata da ogni Autore in modo diverso e descritta in modo differente ». FICK stesso descrive l'articolazione mediocarpica come un « zusammengesetztes Kugel-Doppelgelenk » e la considera l'articolazione principale della mano per la sua grande motilità. Gli Autori più recenti, tra i quali WOOD JONES, 1946; LAST, 1954; MITCHELL e PATTERSON, 1954, discordando dall'affermazione di FICK sostengono che mentre l'articolazione radiocarpica va considerata come l'articolazione principale del polso, quella mediocarpica servirebbe unicamente ad integrarne i movimenti, specialmente quelli di flessione. Un notevole contributo allo studio di questa articolazione fu apportato inoltre da MEYER, VIRCHOW e TOHNSTON che ne analizzarono la forma e la funzione.

Riferendo le principali descrizioni dell'articolazione mediocarpica ricordiamo che per FICK, MOREL e DUVAL è composta da due enartrosi giustapposte; per SAPPEY e TESTUT è una condiloartrosi ed una artrodi; CHIARUGI definisce una artrodi l'articolazione esterna fra testa dello scafoide e trapezio-trapezoide, ed una condiloartrosi l'articolazione interna fra capitato-uncinato e scafoide-semilunare-piramidale.

(\*) Per un più esauriente riferimento bibliografico consultare la nota n. 1, Acta Orthopaedica Italica, 1964.

POIRIER (1926), PERNKOPF (1937), BENNINGHOFF (1939), MORRIS (1944), FORNI e CAPPELLINI (1956) descrivono l'interlinea articolare a forma approssimativa di una S rovesciata risultante da due condiloartrosi invertite, l'una esterna con apice verso il basso, l'altra interna con l'apice verso l'alto (fig. 1, FORNI e CAPPELLINI). BENNINGHOFF riferisce inoltre che

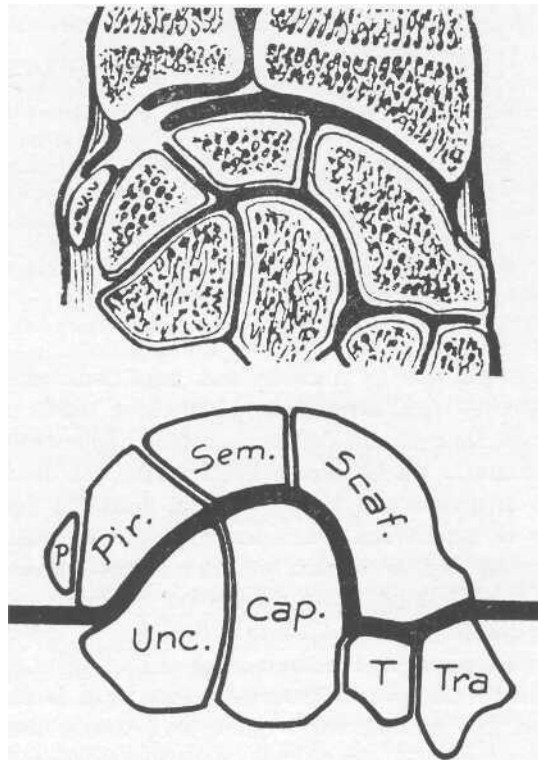


Fig. 1.

l'articolazione mediocarpica rappresenta un sistema dentato che, però per l'ampiezza del gioco, potrebbe essere paragonato ad una articolazione a sfera. Già nel 1924 MOLLIER aveva parlato di un sistema dentato, considerandolo, al contrario di BENNINGHOFF, una limitazione delle possibilità di movimento dell'articolazione, specie dei movimenti di lateralità.

Come BRAUNE e FLUGEL (1882) quindi anche MOLLIER considerava l'articolazione mediocarpica come un'articolazione a cerniera, idonea soltanto ai movimenti di flessione.

La rima dell'articolazione mediocarpica può essere divisa in tre parti poste su piani differenti: un tratto radiale, situato tra l'osso scafoide e le ossa trapezio e trapezoide; un tratto ulnare situato tra le

ossa piramidale-semilunare e le ossa uncinato-capitato; ed infine un tratto intermedio formato dalla rima tra l'osso scafoide e l'osso capitato (fig. 1).

La rima dell'articolazione mediocarpica è inoltre caratterizzata dagli orientamenti dei piani articolari. La faccia articolare dell'osso trapezio per l'osso scafoide è orientata, oltre che in senso radiale, anche leggermente in direzione palmare e prossimale rispetto alla faccia articolare dell'osso trapezoide per lo scafoide. Analogamente la faccia dell'osso capitato che si articola con l'osso semilunare è disposta, oltre che radialmente anche leggermente in direzione dorsale e prossimale rispetto alla faccia dell'osso uncinato che si articola con l'osso piramidale. La articolazione mediocarpica occupa perciò due zone ad arco il cui segmento radiale decorre obliquamente da radiale-palmare-prossimale a ulnare-dorsale-distale, mentre il segmento ulnare decorre da radiale-dorsale-prossimale a ulnare-palmare-distale. Assume così un particolare significato il tratto intermedio tra l'osso scafoide e l'osso capitato.

Nello studio dell'articolazione mediocarpica abbiamo esaminato la forma delle facce articolari di dieci preparati anatomici valutandone le pendenze delle curve di superficie. A tale scopo, per mezzo dell'apparecchio da noi adottato e descritto in nota n. 2, (\*), abbiamo analizzato: l'andamento, la direzione ed il verso delle pendenze delle facce articolari esaminate; le zone di massima e minima curvatura delle stesse; i rapporti di articularità con rilievo di eventuali incongruenze tra superfici articolari opposte.

Abbiamo quindi considerato:

- a) la forma delle superfici articolari di contatto tra l'osso piramidale e l'osso uncinato;
  - b) la forma delle facce articolari della testa dell'osso capitato;
  - e) la forma della faccia distale dell'osso semilunare e le relazioni di questa faccia articolare con l'osso capitato e l'osso uncinato;
  - d) la forma delle superfici articolari di contatto tra l'osso scafoide e l'osso capitato;
  - e) la forma della faccia articolare distale dell'osso scafoide e delle facce prossimali del trapezio e del trapezoide.
- 
- a) La forma delle superfici articolari di contatto tra l'osso piramidale e l'osso uncinato.

(\*) Note sulla meccanica articolare del carpo, nota 2, Acta Orthopaedica Italica, 1964.

Esaminando queste facce articolari notiamo una parte a curvatura concava ed una parte a curvatura convessa sia sulla faccia articolare dell'osso piramidale che su quella dell'osso uncinato. La faccia articolare dell'osso piramidale è concava nella parte radio-proximale e convessa nella parte ulno-distale. La faccia articolare dell'osso uncinato presenta, nelle zone corrispondenti, curvature opposte (fig. 2).

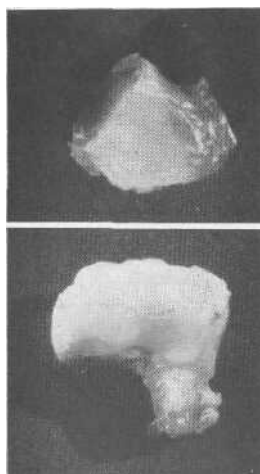


Fig. 2.

In base a questa forma, VIRCHOW e JOHNSTON parlano di una articolazione a vite. VIRCHOW considera la concavità dell'osso uncinato come una « linea di guida » per la parte convessa dell'osso piramidale. Ne deduce che l'osso piramidale compie essenzialmente un movimento di slittamento rispetto all'osso uncinato con movimento a vite dell'osso piramidale intorno alla parte radio-palmare dell'osso uncinato. Questi Autori però non forniscono una ulteriore spiegazione dei concetti di « articolazione a vite » e di « linea di guida ».

Dai nostri rilievi abbiamo potuto constatare che tra le superfici articolari dell'osso piramidale e dell'uncinato esiste soltanto un contatto parziale in quanto la faccia articolare dell'osso piramidale è più piccola di quella dell'osso uncinato ed inoltre esiste una certa incongruenza tra le curvature delle due facce.

L'indagine radiografica conferma in gran parte queste nostre osservazioni dimostrando, solo nella adduzione della mano, un buon contatto tra le due superfici (fig. 3).

o) La forma delle facce articolari della testa dell'osso capitato.

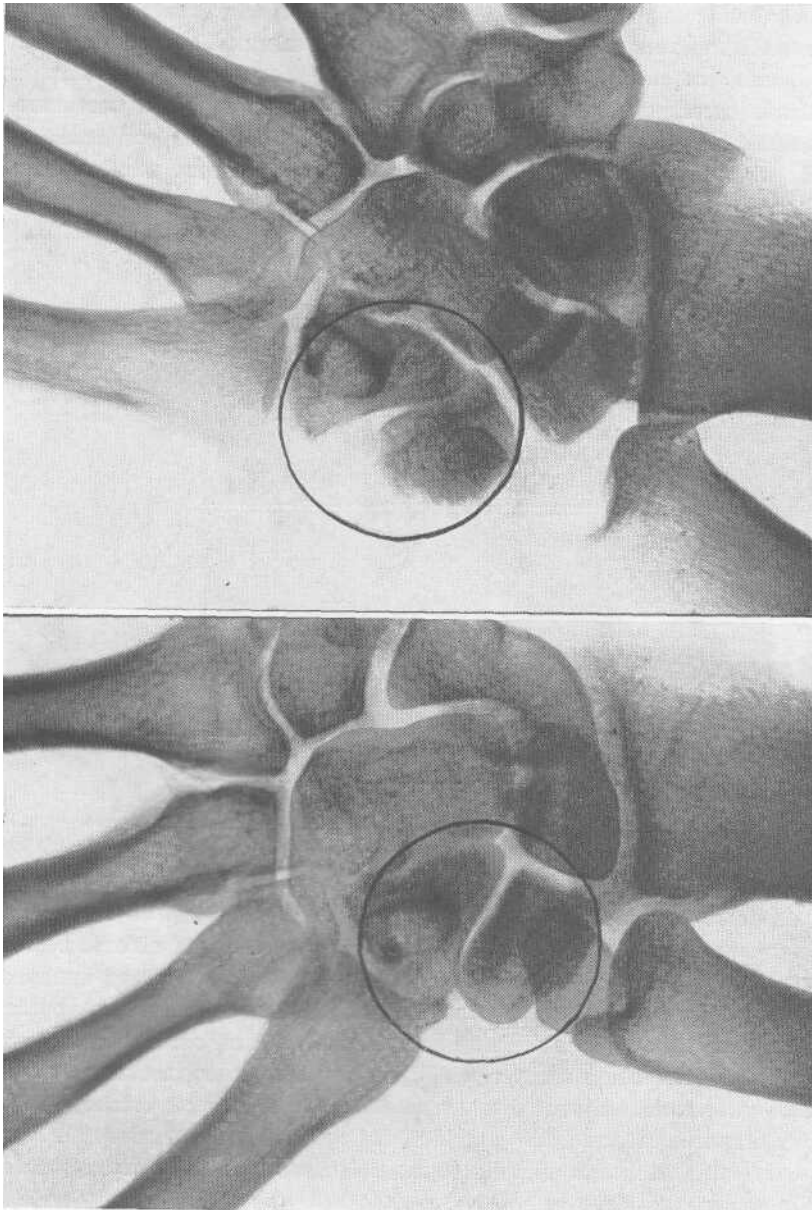


Fig. 3.

Concordemente a quanto afferma FICK la testa dell'osso capitato viene, per lo più, considerata nella bibliografia come una calotta sferica. L'Autore afferma che la testa dell'osso capitato ha forma irregolarmente sferica ed è rappresentata da circa una mezza sfera. Alla rima articolare tra l'osso scafoide e l'osso semilunare corrisponde sulla emisfera una evidente cresta cartilaginea che ne interrompe la regolare curvatura e divide l'emisfera in una parte radiale per l'articolazione con l'osso scafoide ed in una parte ulnare per l'articolazione con l'osso semilunare.

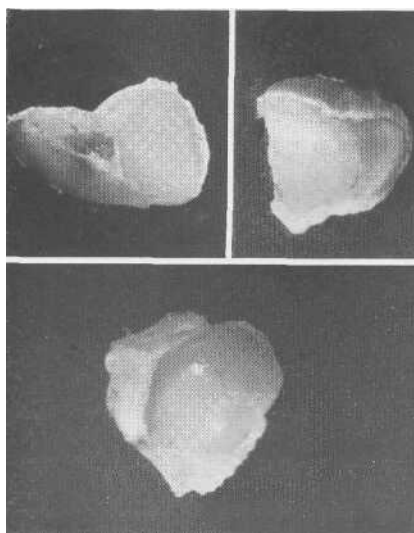


Fig. 4.

Esaminando la testa dell'osso capitato notiamo infatti chiaramente una cresta di cartilagine tra la faccia articolare destinata all'osso scafoide e quella destinata all'osso semilunare (Fig. N. 4). Ma si rileva anche che la cresta delimita due facce tra loro indipendenti, le cui curvature appaiono discontinue e non passano l'una nell'altra. Parimenti anche le facce articolari dell'osso semilunare e dell'osso uncinato sono nettamente separate e presentano diversa curvatura. Ciò è stato rilevato anche da FICK, il quale, però, descrivendo i rapporti delle due facce afferma che: « sembra che manchi un pezzo della testa dell'osso capitato, con interruzione della superficie sferica ».

A nostro parere, invece, ai fini dello studio della dinamica articolare, piuttosto che parlare semplicisticamente di superficie sferica, di interruzione o di mancanza, è preferibile considerare queste facce articolari indipendenti, ognuna con posizione e forma propria.

Oltre ai rilievi strumentali della forma di queste superfici, abbiamo eseguito delle radiografie dell'osso capitato in tre diverse proiezioni, per chiarire l'esatta posizione reciproca delle sue facce articolari (fig. 5). Dobbiamo ammettere che in proiezione radio-ulnare la testa dell'osso capitato dà effettivamente l'impressione di un solido sferico. Ma ciò si spiega con il fatto che, in tale proiezione, si evidenzia il profilo della faccia che si articola con l'osso semilunare, che in direzione palmo-dorsale ha

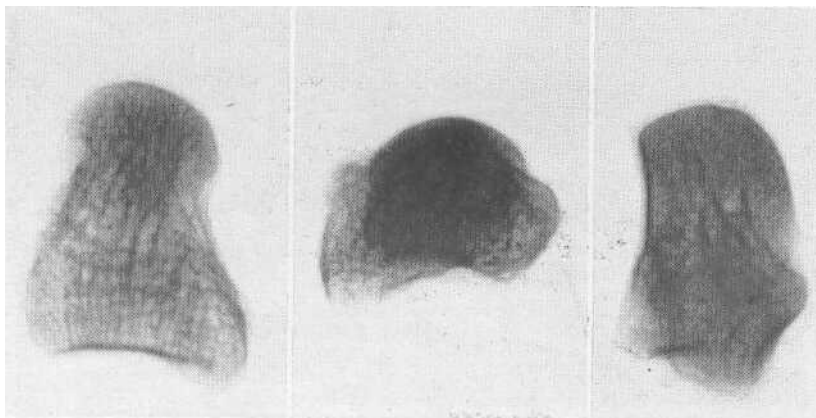


Fig. 5.

una curvatura a raggio quasi costante. Alle radiografie in proiezione palmo-dorsale si possono osservare le tre facce articolari distinte, ben individuabili, separate da creste cartilaginee, non identificabili in un profilo sferico. Le tre facce distinte possono essere rilevate anche sul radiogramma preso in proiezione distale-proximale.

Per renderci conto dei rapporti articolari tra la testa dell'osso capitato e le facce articolari del semilunare e dello scafoide, abbiamo eseguito le misurazioni delle curvature di queste facce (fig. 6). La superficie della testa dell'osso capitato che si articola con l'osso semilunare (Fig. 6 A) ha presentato una maggiore curvatura in direzione palmo-dorsale che non in direzione radio-ulnare. Abbiamo osservato analoghe curvature sulla faccia articolare distale dell'osso semilunare (Fig. 6 C), notando inoltre che l'ampiezza di queste curve corrisponde quasi esattamente a quella della faccia corrispondente sulla testa del capitato.

La curvatura della faccia articolare della testa dell'osso capitato per lo scafoide (Fig. 6 B) è risultata maggiore in direzione palmo-dorsale che non in direzione prossimo-distale. Ciò è chiaramente visibile anche nel

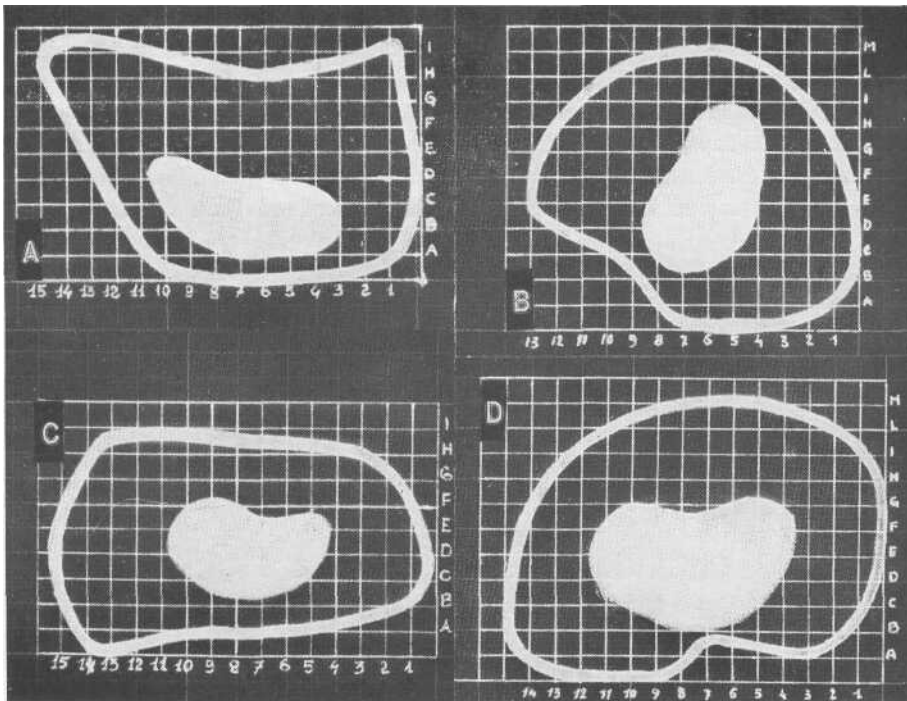


Fig. 6.

radiogramma eseguito in proiezione dorso-palmare, nel quale si proietta la curvatura in direzione prossimo-distale; e nel radiogramma in proiezione prossimo-distale nel quale si proietta la curvatura in direzione palmo-dorsale (fig. 5).

I rilievi condotti sulla faccia corrispondente dell'osso scafoide (Fig. 6 D) hanno dimostrato che, al contrario, le pendenze sono minori in direzione palmo dorsale che non in direzione prossimo-distale. Però dalle misurazioni è risultato che le curvature in direzione palmo-dorsale sull'osso scafoide corrispondono in ampiezza a quelle sulla testa dell'osso capitato in direzione prossimo-distale.

La stessa cosa è stata notata per le curvature dell'osso scafoide in direzione prossimo-distale e le curvature sulla testa dell'osso capitato, in direzione palmo-dorsale.

Abbiamo inoltre potuto rilevare che le curvature in direzione ulno-radiale sulla faccia distale dell'osso semilunare, ed anche quelle della testa dell'osso capitato in questa direzione, sono minori delle curvature in direzione prossimo-distale delle facce articolari opposte tra scafoide e capitato.



Non abbiamo determinato le pendenze delle superfici di contatto tra la testa dell'osso capitato e l'osso uncinato poiché tali superfici si presentano troppo piane (fig. 7).

Per quanto riguarda la posizione reciproca delle facce articolari della testa dell'osso capitato abbiamo rilevato che le corde delle massime curvature delle facce articolari per lo scafoide e per l'uncinato sono poste

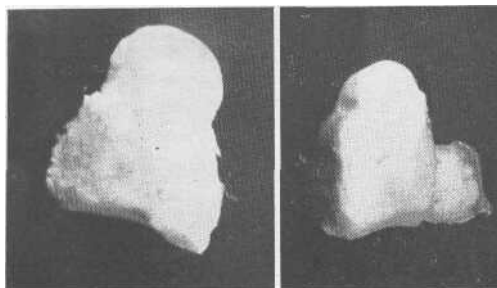


Fig. 7.

quasi perpendicolarmente alle corde che sottendono le massime curvature della faccia articolare con l'osso semilunare.

Riassumendo possiamo affermare che le facce articolari della testa dell'osso capitato sono disposte in modo da formare tre facce articolari distinte. Le curvature di queste facce sono risultate differenti e non si può quindi parlare di un solido sferico (fig. 8).

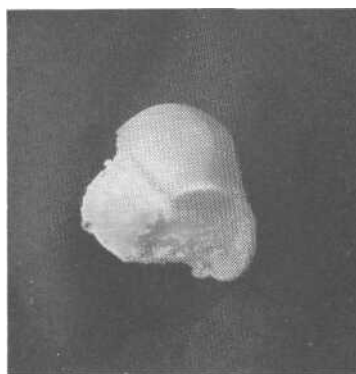


Fig. 8.

c) La forma della faccia distale dell'osso semilunare e le relazioni di questa faccia articolare con l'osso capitato e l'osso uncinato.

La forma delle articolazioni tra l'osso semilunare e le ossa capitato ed uncinato non è molto costante. La bibliografia sull'argomento riporta che nella maggior parte dei casi pressoché l'intera superficie distale dell'osso semilunare costituisce una sola faccia articolare per l'osso capitato, mentre un bordo ristretto ulnare è destinato all'osso uncinato (fig. 9).

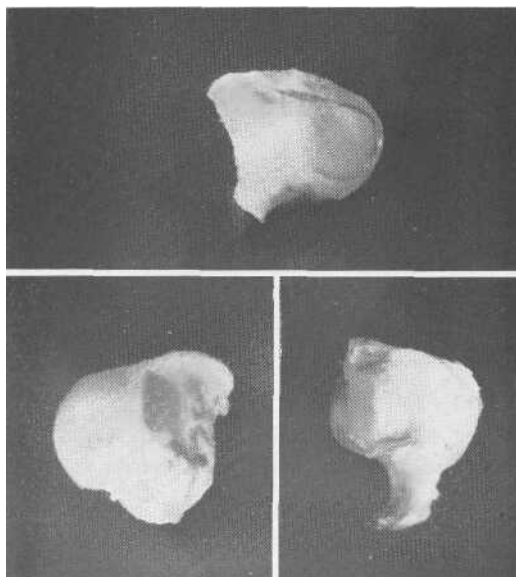


Fig. 9.

Soltanto pochi Autori, tra i quali ricordiamo VIRCHOW, R. FICK, ETTORRE, WOOD JONES e VAN LAMOEN hanno descritto dei casi che presentavano due facce articolari separate da una cresta cartilaginea. FICK afferma che la faccia articolare dell'osso semilunare per l'osso uncinato può avere la stessa dimensione di quella per l'osso capitato, ma che spesso è più piccola e talvolta manca del tutto, con tutte le forme intermedie.

VAN LAMOEN su 40 preparati osservò solo in 5 casi la presenza delle due facce ed in uno era di uguale grandezza.

La nostra modesta casistica al riguardo ci ha consentito di rilevare la presenza di una duplice superficie articolare soltanto in 4 preparati su 10, ed in tutti la faccia articolare per l'uncinato era rappresentata da una esigua superficie marginale (fig. 10).

Riguardo alla posizione di queste facce articolari abbiamo osservato che esse si estendono in direzione palmo-dorsale ed ulno-radiale; la faccia articolare per l'osso capitato è leggermente inclinata in direzione radiale, mentre quella per l'osso uncinato, quando è presente, è leggermente inclinata in direzione prossimale. La forma dell'osso capitato e dell'osso

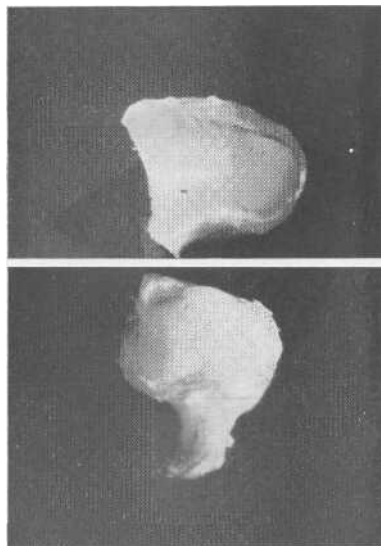


Fig. 10.

uncinato presentano aspetti diversi a seconda dell'esistenza di un unico o duplice rapporto articolare con l'osso semilunare. Nel secondo caso la testa dell'osso capitato può divenire relativamente più stretta in direzione ulno-radiale. Quindi l'osso uncinato avrà una faccia articolare per l'osso semilunare, posta tra le facce destinate all'osso capitato ed all'osso piramidale, mentre nella maggioranza dei casi queste due facce sono separate soltanto da una cresta cartilaginea più o meno larga.

La faccia articolare dell'osso uncinato per l'osso semilunare si allarga nella stessa direzione della faccia della testa dell'osso capitato per l'osso semilunare. Queste due superfici articolari scendono in direzioni opposte in senso prossimale: la faccia articolare dell'osso capitato scende in direzione radiale, quella sull'osso uncinato in direzione ulnare.

Sia la faccia articolare dell'osso semilunare per l'osso capitato, che quella, quando esiste, per l'osso uncinato presentano una curvatura maggiore in direzione palmo-dorsale che non in direzione radio-ulnare.

Le superfici di contatto sono congruenti in quanto la faccia articolare sull'osso uncinato dimostra la stessa pendenza di quella sull'osso semilunare.  
d) La forma delle superfici articolari tra l'osso scafoide e l'osso capitato.

Come abbiamo già detto, le pendenze della faccia articolare dello scafoide per l'osso capitato, sono differenti da quelle della faccia articolare della testa dell'osso capitato per lo scafoide.

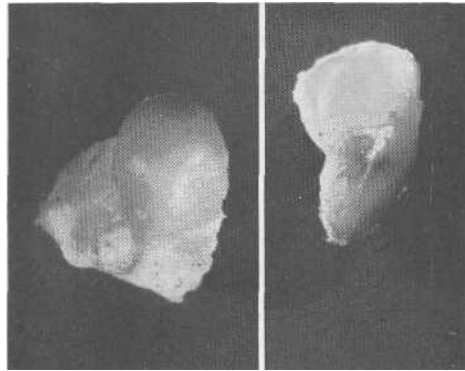


Fig. 11.

Considerando ora la posizione reciproca di queste due superfici articolari osserviamo che la faccia articolare dell'osso scafoide si estende in direzione palmo-dorsale e prossimo-distale con deviazione della sua parte prossimale in senso ulnare. Anche la faccia articolare dell'osso capitato si estende in direzione palmo-dorsale e prossimo-distale, ma la deviazione della sua parte prossimale in direzione ulnare è molto più limitata. Ne consegue che esiste un certo grado di incongruenza tra le due superfici di contatto, causata anche dalla loro differente curvatura (fig. 11).

e) La forma delle superfici articolari distali dell'osso scafoide e delle superfici articolari prossimali del trapezio e del trapezoide.

Anche nell'articolazione tra lo scafoide e le ossa trapezio e trapezoide si possono riscontrare delle variazioni di forma. In conformità a quanto più frequentemente viene descritto nella letteratura, le nostre osservazioni ci consentono di descrivere la faccia articolare distale dell'osso scafoide composta di due parti separate da una cresta cartilaginea: la parte radiale si articola con l'osso trapezio, mentre la parte ulnare si articola con l'osso trapezoide.

In un caso dei 10 esaminati, abbiamo riscontrato che la parte ulnare era alquanto ridotta e quasi l'intera superficie distale dello scafoide si articolava con l'osso trapezio (fig. 12).

Le facce articolari dell'osso scafoide si trovano sul lato dorsale di questo ed hanno una curvatura lievemente convessa. Le superfici articolari corrispondenti sul trapezio e sul trapezoide, presentano una curvatura analoga leggermente concava.

Concludendo possiamo affermare che l'articolazione mediocarpica possiede delle caratteristiche tipiche, malgrado l'irregolarità e la variabilità della sua morfologia.



Fig. 12.

Dai numerosi dati ricavati in questo studio, possiamo affermare che:

1 - tra le superfici articolari opposte dell'osso piramidale e dell'osso uncinato è possibile soltanto un contatto parziale ed inoltre esiste una certa incongruenza tra le curvature delle due facce;

2 - discordiamo dall'opinione dei numerosi Autori che attribuiscono alla testa dell'ossi capitato la forma di una calotta sferica in quanto, dall'esame anatomico e dalla valutazione strumentale e radiografica delle differenti pendenze delle sue facce articolari, emerge l'insostenibilità di tale interpretazione morfologica.

3 - In 4 casi su 10, si è osservata sull'osso semilunare la presenza di una duplice superficie articolare distale. Di queste, quella destinata all'osso uncinato era rappresentata, in tutti i casi, da una esigua superficie marginale. Di conseguenza anche la forma dell'osso capitato e dell'osso uncinato presentano aspetti diversi a seconda dell'esistenza di un unico o duplice rapporto articolare con l'osso semilunare.

4 - Vi è buona congruenza tra le superfici di contatto dell'osso capitato e dell'osso semilunare; mentre un tale rapporto non è rilevabile tra le superfici di contatto dell'osso capitato e dell'osso scafoide.

5 - L'articolazione mediocarpica non può essere descritta nel suo insieme od essere valutata, ai fini dell'interpretazione della meccanica articolare del carpo, come una unica articolazione e nemmeno essere divisa in due o tre parti. Infatti, l'articolazione mediocarpica, anatomicamente, è composta da 5 o 6 diverse articolazioni che presentano, oltre a notevoli variazioni individuali, ciascuna una propria caratteristica morfologica e meccanica di difficile interpretazione di insieme. Per il gioco e l'incongruenza articolare che alcune di queste articolazioni portano all'intero sistema, si deve supporre che le ossa dell'articolazione mediocarpica necessariamente compiano dei movimenti combinati di rotazione, di scivolamento e di reciprocità che non possono essere valutati o rappresentati geometricamente da assi ideali di rotazione.

### Riassunto

Gli Autori dopo avere osservato, con riferimenti bibliografici, che dai numerosi studi apparsi sulla morfologia dell'articolazione mediocarpica, emerge una divergenza di opinioni assai più grande di quella riscontrata nello studio dell'articolazione radiocarpica, conducono uno studio anatomo-strumentale della morfologia dell'articolazione mediocarpica su 10 preparati.

A tale scopo, per mezzo dell'apparecchio adottato, e descritto in una nota precedente, rilevano: l'andamento, la direzione, ed il verso delle pendenze delle facce articolari dell'articolazione mediocarpica; le zone di massima e minima curvatura delle stesse, i rapporti di articularità con rilievo di eventuali incongruenze tra superfici articolari opposte.

Gli Autori quindi hanno considerato:

- a) la forma delle superfici articolari di contatto tra l'osso piramidale e l'osso uncinato;
- b) la forma delle facce articolari della testa dell'osso capitato;
- c) la forma della faccia distale dell'osso semilunare e le relazioni di questa faccia articolare con l'osso capitato e l'osso uncinato;
- d) la forma delle superfici articolari di contatto tra l'osso scafoide e l'osso capitato;
- e) la forma della faccia articolare distale dell'osso scafoide e delle facce prossimali del trapezio e del trapezoide.

Dai numerosi dati ricavati gli Autori giungono alle seguenti conclusioni:

- 1) tra le superfici articolari opposte dell'osso piramidale e dell'osso uncinato è possibile soltanto un contatto parziale ed inoltre esiste una certa incongruenza tra le curvature delle due facce;
- 2) discordano dall'opinione dei numerosi Autori che attribuiscono alla testa dell'osso capitato la forma di una calotta sferica in quanto, dall'esame anatomico e dalla valutazione strumentale e radiografica delle differenti pendenze delle sue facce articolari, emerge l'insostenibilità di tale interpretazione morfologica;
- 3) in 4 casi su 10, si è osservata sull'osso semilunare la presenza di una duplice superficie articolare distale. Di queste, quella destinata all'osso uncinato era rappresentata, in tutti i casi, da una esigua superficie marginale. Di

conseguenza anche la forma dell'osso capitato e dell'osso uncinato presentano aspetti diversi a seconda dell'esistenza di un unico o duplice rapporto articolare con l'osso semilunare;

4) vi è una buona congruenza tra le superfici di contatto dell'osso capitato e dell'osso semilunare; mentre un tale rapporto non è rilevabile tra le superfici di contatto dell'osso capitato e dell'osso scafoide;

5) l'articolazione mediocarpica non può essere descritta nel suo insieme od essere valutata, ai fini dell'interpretazione della meccanica articolare del carpo, come una unica articolazione, e nemmeno essere divisa in due o tre parti. Infatti, l'articolazione mediocarpica, anatomicamente è composta da 5 o 6 diverse articolazioni che presentano, oltre a notevoli variazioni individuali, ciascuna una propria caratteristica morfologica e meccanica di difficile interpretazione di insieme. Per il gioco e l'incongruenza articolare che alcune di queste articolazioni portano all'intero sistema, si deve supporre che le ossa dell'articolazione mediocarpica necessariamente compiano dei movimenti combinati di rotazione, di scivolamento e di reciprocità che non possono essere valutati o rappresentati geometricamente da assi ideali di rotazione.

### Résumé

Les AA., après avoir souligné sur la base de la littérature qu'il existe dans les nombreuses recherches sur la morphologie de l'articulation médiocarpienne une diversité d'opinions bien plus grande que celle observée pour l'étude de l'articulation radiocarpienne présentent une recherche anatomique et instrumentale de la morphologie de l'articulation médiocarpienne basée sur dix préparations.

A ce but, ils font ressortir à l'aide de l'appareil adopté (que l'on a décrit dans une note précédente): l'évolution, la direction et le sens des pences des surfaces articulaires de l'articulation médiocarpienne; les zones de courbure maximale et minimale de ces surfaces; les rapports dans l'articulation ainsi que les possibles incongruïtés entre surfaces articulaires opposées.

Les AA. ont considéré ensuite:

a) la forme des surfaces articulaires en contact entre l'os pyramidal et l'os unciné;

b) la forme des surfaces articulaires de la tête de l'os capitatum;

e) la forme de la face distale de l'os sémilunaire et les rapports de cette surface articulaire avec l'os capitatum et l'os unciné;

d) la forme des surfaces articulaires de contact entre l'os scaphoïde et l'os capitatum;

e) la forme de la surface articulaire distale de l'os scaphoïde et des faces proximales du trapèze et du trapézoïde.

Sur la base des nombreuses données obtenues, les AA. arrivent aux conclusions suivantes:

1) Entre les surfaces articulaires opposées de l'os pyramidal et de l'os unciné il ne peut y avoir qu'un contact partiel et il existe en outre une certaine incongruïté entre les courbures des deux surfaces.

2) Les AA. ne sont pas d'accord avec nombre d'AA, attribuant à la tête de l'os capitatum la forme d'une calotte sphérique étant donné que, sur la base de l'examen anatomique et de l'évaluation instrumentale et radiographique

des diverses pences de ses surfaces articulaires, cette interprétation morphologique ne peut pas être soutenue.

3) Chez quatre cas sur dix on a observé sur l'os sémilunaire la présence d'une doublé surface articulaire distale. De ces deux surfaces celle pour l'os unciné était représentée chez tous les cas par une reduite surface marginale. Par conséquent, aussi la forme de l'os capitatum et de l'os unciné présentent des aspects différents suivant la présence d'un seul ou d'un doublé rapport articulaire avec l'os sémilunaire.

4) Il existe une bonne congruité entre les surfaces de contact de l'os capitatum et de l'os sémilunaire; ce rapport par contre n'existe pas entre les surfaces de contact de l'os capitatum et de l'os scaphoïde.

5) L'articulation médio-carpienne ne peut pas être décrite dans son ensemble ou évaluée pour l'interprétation de la mécanique articulaire du carpe comme une seule articulation et non plus être divisée en deux ou trois parties. En effet, l'articulation médio-carpienne est composée au point de vue anatomique par 5 ou 6 diverses articulations présentant nombre de variations individuelles ainsi que chacune sa propre caractéristique morphologique et mécanique qu'il est difficile d'interpréter ensemble. Pour le jeu et l'incongruité articulaire que quelques-unes parrai ces articulations donnent a tout le système on doit penser que les os de l'articulation médio-carpienne font des mouvements combinés de rotation de glissement et de réciprocité qu'on ne peut pas représenter au point de vue géométrique par des axes idéales de rotation.

### Summary

The AA. have established on hand of the literature that there exists in the different investigations on the morphology of the mediocarpal Joint a far greater discordance of opinions that the one found in investigations of the radiocarpal Joint. An anatomical and instrumentai investigation is then reported on the morphology of the mediocarpal Joint, basing upon 10 specimens.

The following data have been established by means of the apparatus adopted, which has been described elsewhere: the evolution, the direction and the side of pents of the articular surfaces of the mediocarpal Joint; the zones of maximum an minimum curve of these surfaces and the relationships in the Joint as well of the existance of possible inconsistencies between opposed articular surfaces.

The AA. have then examined:

a) the forni of articular contact surfaces between the triquetral bone and the uncinated bone;

b) the forni of the articular surfaces of the head of the os capitatum;

c) the form of the distai surface of the semilunar bone and the relationships of this articular surface with the os capitatum and the uncinated bone;

d) the forni of the contacting articular surfaces of the scapoid bone and the os capitatum;

e) the form of the distai articular surface of the scaphoid bone and of the proximal faces of the trapezium and trapezoid.

Basing upon the data obtained, the AA. reach the following conclusions:

1) Between the opposed articular surfaces of the triquetral bone and the



uncinatum bone only a partial contact is possible and further there exists some degree of inconsistency between the curves of both surfaces.

2) The AA. do not agree with the views of a number of AA. who consider the head of the os capitatum as being hemispheric, as an anatomical investigation and the instrumental and radiographical data of the different slopes of its articular surfaces show that this morphological interpretation does not hold true.

3) In 4 cases out of 10 the presence has been established on the semilunar bone of a double distal articular surface. Out of these, the one for the uncinatum bone was represented in all cases by a small marginal surface. Consequently, the form of the os capitatum and the uncinatum bone too present different aspects in accordance with the presence of a single or a double articulation with the semilunar bone.

4) There is a good consistency between the contact surfaces of the os capitatum and the semilunar bone; conversely, this relationship cannot be established between the contact surfaces of the os capitatum and the scaphoid bone.

5) The mediocarpal Joint cannot be described as whole and for the interpretation of the articular mechanics of the pulsa it cannot be considered as one Joint only or divided in two or three parts. Actually, the mediocarpal Joint is anatomically composed by 5 or 6 different joints which — along with considerable individual variations — show each its own morphological and mechanical character which cannot be considered together. On account of the mechanics and the articular inconsistency of some of these joints it should be presumed that the bones of the mediocarpal Joint necessarily perform combined movements of rotation and gliding which cannot be evaluated or geometrically represented by ideal rotation axes.

#### Zusammenfassung

Die Verf. beobachten vorerst auf Grund einer Literaturobersicht, dass aus den vielen Untersuchungen über die Morphologie des Mediokarpalgelenks eine Meinungsverschiedenheit hervorgeht, die bedeutend grösser als jene ist die man in den Untersuchungen über das Radiokarpalgelenk fand. Die Verf. haben eine anatomisch-instrumentelle Untersuchung über die Morphologie des Mediokarpalgelenks an zehn Präparaten durchgeführt.

Zu diesem Zwecke wurden mittels des angewendeten Apparats, der bereits anderswo beschrieben wurde, folgende Befunde festgestellt: Verlauf, Direktion und Orientierung der Abweichungen der Gelenkoberflächen des Mediokarpalgelenks; Zonen der Höchst- und Mindestkrümmung derselben, Beziehungen innerhalb des Gelenks mit Feststellung der möglichen Ungleichheiten zwischen entgegengesetzten Gelenkoberflächen.

Daraufhin untersuchten die Verf.:

- a) die Form der Kontakt-Gelenkoberflächen zwischen Dreieckbein und Os uncinatum;
- b) die Form der Gelenkoberflächen des Kopfes des Os capitatum;
- c) die Form der distalen Oberfläche des Mondbeins und die Beziehungen dieser Gelenkoberfläche zum Os capitatum und Os uncinatum;
- d) die Form der Kontaktgelenkoberflächen zwischen Kahnbein und Os capitatum;

e) die Form der distalen Gelenkoberfläche des Kahnbeins und der proximalen Gelenkoberflächen des grossen und des kleinen Vieleckbeins.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung geht hervor:

1) Dass die entgegengesetzten Gelenkoberflächen des Dreieckbeins und des Os uncinatum nur in partiellem Kontakt stehen und dass weiterhin eine gewisse Ungleichheit zwischen den Krümmungen der beiden Oberflächen besteht.

2) Die Verf. sind sich mit jenen Verri, nicht einig, die dem Kopf des Os capitatum die Form einer Hemisphäre zuschreiben da aus der anatomischen Untersuchung sowie aus der instrumentalen und radiographischen Bewertung der verschiedenen Abweichungen der Gelenkoberflächen die Unmöglichkeit dieser morphologischen Interpretierung hervorgeht.

3) Bei 4 Fällen unter 10 fand man am Mondbein die Anwesenheit einer zweifachen distalen Gelenkoberfläche; dabei bestand bei allen Fällen jene für den Os uncinatum in einer kleinen marginalen Oberfläche. Daraus erfolgt, dass auch die Form des Os capitatum und des Os uncinatum verschiedene Aspekte je nach der Anwesenheit eines einfachen oder doppelten Gelenks mit dem Mondbein aufweist.

4) Zwischen den Kontaktflächen von Os capitatum und Mondbein sind die Beziehungen mechanisch normal was dagegen bei den Kontaktflächen zwischen Os capitatum und Kahnknochen nicht behauptet werden kann.

5) Das Mediokarpalgelenk kann also nicht insgesamt beschrieben werden oder zum Zwecke einer Interpretierung der Gelenkmechanik der Handwurzel als ein einziges Gelenk angesehen werden; auch ist eine Einteilung in zwei oder drei Teile nicht möglich. Tatsächlich besteht das Mediokarpalgelenk aus 5 oder 6 verschiedenen Gelenken, die ausser bedeutenden individuellen Veränderungen jede eine eigene morphologische und mechanische Eigenschaft aufweisen, die zusammen nur schwer interpretiert werden kann. In Anbetracht der beschriebenen Eigenschaften einiger dieser Gelenke muss man annehmen, dass notwendigerweise die Knochen des Mediokarpalgelenks kombinierte Drehungs-, Rutsch- und gegenseitige Bewegungen aufweisen die nicht bewertet oder durch ideale Drehungsachsen geometrisch angegeben werden können.