

**L'INDICE DELTOÏDIEN COMME NOUVELLE METHODE
DISCRIMINANTE DU SEXE A PARTIR
DE FRAGMENTS DIAPHYSAIRES DE L'HUMERUS.
N.K. KARIDAS* et R. PERROT****

* Amalias 54 - 54640 Thessaloniki - Grèce.

** Laboratoire d'Anthropologie anatomique et paléopathologique.

Département de Biologie Humaine. 8, av. Rockefeller - F 69373 Lyon Cedex 08

SUMMARY

The Deltoïd index as a new discriminant method for the sexual diagnosis of humeral shaft fragments.

The study of 542 humeral fragments from the necropolis of Saint-Geney's près Saint-Paulien (Haute-Loire, France) allows authors to test a new discriminant method for the sexual diagnosis of humeral shaft fragments : the method called "Deltoïd Index" uses the development of the Tuberositas deltoidea. In comparison with classic methods using the length of the bone the deltoïd index multiplies by three the number of sex discrimination.

Key-words : Humerus - Tuberositas deltoidea - Deltoïd Index - Sex discrimination.

INTRODUCTION

Le grand nombre d'humérus (542) que nous avons eu en notre possession pour l'examen anthropologique de l'ossuaire (11-19^e siècles) de St Geney's près St Paulien (Haute-Loire) (Philibert, 1982), nous a permis de nous intéresser au problème de la diagnose sexuelle de l'humérus et d'essayer une nouvelle méthode discriminante qui pourrait s'appliquer aux fragments diaphysaires et plus précisément au V deltoïdien (*tuberositas deltoidea*) en permettant d'augmenter nettement le nombre de pièces sexées.

Nous savons que le V deltoïdien est l'empreinte de l'insertion distale du muscle deltoïde, et que ce dernier est un muscle parmi les plus importants du bras ; il sert principalement à l'abduction, mais certaines de ses parties deviennent adductrices pendant la durée du mouvement (Fischer et coll., 1976).

Partant du principe que l'homme est en général plus développé que la femme, avec une musculature plus importante, il doit donc posséder également un V deltoïdien plus prononcé que celui de la femme.

En calculant alors ce développement du V, par le biais d'un nouvel indice, on devrait pouvoir conclure si la pièce appartenait à un homme ou à une femme.

METHODOLOGIE.

1. Pour procéder à notre étude, il nous aurait fallu du matériel dont le sexe fût connu. N'ayant pas cette possibilité, nous avons utilisé la méthode classique (G. Olivier, 1960 - G. Acsadi et J. Nemeskeri, 1970 - R. Perrot, 1975 et 1984), qui s'applique aux humérus entiers.

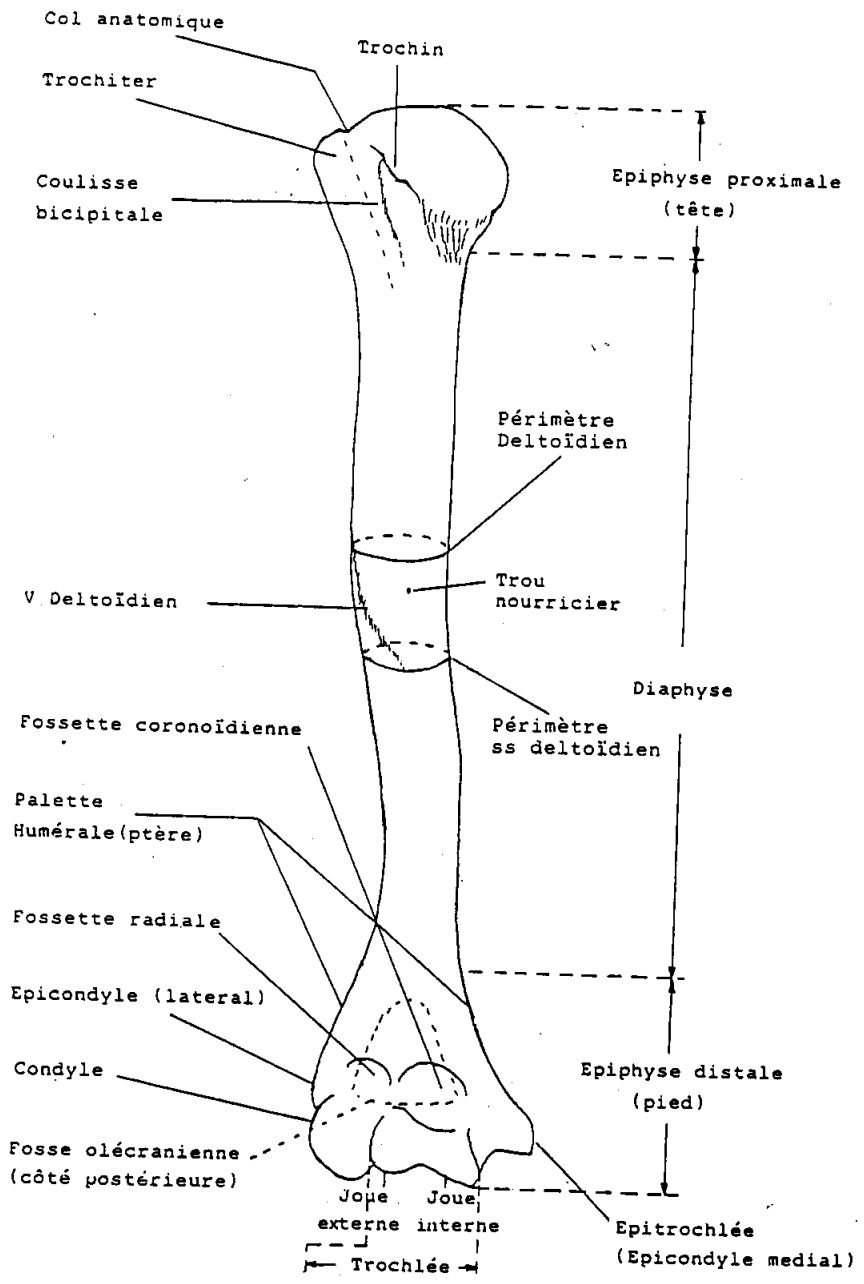


Figure 1.
L'humérus, anatomie (vue antérieure)

Cette méthode (dite A ici) utilise 3 éléments discriminants, avec les valeurs déterminantes suivantes :

sexe féminin	sexe masculin
280 = Longueur maximum	= 310
19 = Indice de robustesse	= 20
73 = Poids	= 100

83 humérus (parmi les 474 os adultes dont nous disposons) sont intacts : 6 sont restés sans détermination sexuelle et parmi les 77 restants, il y a 54 hommes et 23 femmes, avec un rapport de 2,34 entre eux (fig. 7).

Ayant ainsi déterminé le sexe d'un certain nombre d'individus et admettant que ce résultat représente la réalité, nous avons voulu par la suite tester notre méthode (dite B) sur le même lot de 83 individus.

2. Pour le calcul du développement du V deltoïdien, nous avons pris le périmètre dit sous-deltaïdien au commencement du V, et le périmètre dit deltoïdien au niveau du développement maximal du V (fig. 1).

L'indice est alors obtenu en multipliant le périmètre deltoïdien par 100 et en divisant le tout par le périmètre sous-deltaïdien. Ainsi l'indice dit deltoïdien, varie de 98,18 à 115,38.

Pour trouver le seuil de séparation entre les deux sexes, nous avons classé les humérus sur trois histogrammes d'après la détermination obtenue avec la méthode A (fig. 2, 3 et 4).

Nous nous apercevons alors que sur le premier histogramme (fig. 2) où se situent les humérus de sexe féminin, la plus grande partie d'entre eux se place entre les valeurs 100 et 104 de notre indice deltoïdien. De même, sur le second histogramme (fig. 3) où se situent les humérus de sexe masculin, la plus grande partie d'entre eux se place entre les valeurs 104 et 110.

D'après ces résultats, nous avons choisi la valeur 104 comme seuil de séparation de l'indice deltoïdien en déterminant comme masculin tout humérus qui a une valeur supérieure à 104, et comme féminin celui qui a une valeur inférieure à celle-ci (fig. 5).

Ainsi avons-nous appliqué notre indice sur le lot de 83 humérus et avons trouvé que 56 individus étaient masculins et 27 féminins, avec un rapport de 2,07 (fig. 6).

En comparant alors les résultats des deux méthodes A et B, nous trouvons que sur l'ensemble de 77 individus (83 - 6 indéterminés) 62 sont classés pareillement avec 45 de sexe masculin et 17 de sexe féminin (fig. 7).

La méthode a été ensuite appliquée à l'ensemble des 474 humérus adultes permettant de sexer 251 individus : 183 pièces de sexe masculin et 78 de sexe féminin, soit un rapport de 2,34 (fig. 8).

En conclusion, notre nouvelle méthode discriminante donne des résultats assez satisfaisants avec une fiabilité de 80,51%, et un rapport h/f similaire à celui de la méthode A, pour les 83 individus complets ($r = 2,07$) et identique pour les 251 individus fragmentés ($r = 2,34$). Mais avant tout, elle présente l'énorme avantage d'être applicable à une petite partie de la diaphyse qui porte le V deltoïdien et nous savons que la diaphyse humérale est la partie la plus dense et qui se conserve le mieux. Ainsi avons-nous augmenté l'effectif de détermination sexuelle en passant de 83 individus à 251 (sur un ensemble de 474 adultes dont 391 fragmentaires), soit un gain de 35,44% de détermination supplémentaire (52,95 contre 17,51).

ETUDE COMPARATIVE.

En ce qui concerne la détermination sexuelle à partir de la diaphyse humérale, une seule étude existe : celle de A. Cogoluenhes, J. Pontier, et D. Pofique (1979), sur le matériel de la grotte du Fournel. Elle a été testée par A. Cogoluenhes (1984 a + b) sur du matériel de sexe connu de l'Université de Coïmbra (Portugal) et s'est révélée fiable à 72,28%.

Cette méthode d'analyse discriminante (dite C ici), utilise deux paramètres anthropométriques confrontés dans la formule suivante :

$z = 0,8184 \times \text{diamètre minimum} - 0,0077 \times \text{périmètre du milieu} - 12,7123$
Si z est négatif = sexe masculin ;
Si z est positif = sexe féminin.

Comme dans le cas précédent, nous avons appliqué cette méthode aux 83 individus déterminés par la méthode A et nous avons trouvé que 56 sont classés masculins et 27 féminins avec un rapport de 2,07 (fig. 6), identique à celui de la méthode B.

Comparant les résultats des deux méthodes B et C sur les 77 individus bien classés par la méthode A nous constatons qu'il y a 65 individus classés identiquement, soit 47 hommes et 18 femmes, avec une fiabilité de 84,41% (fig. 7).

Par la suite nous avons appliqué la méthode C sur l'ensemble du matériel qui a été testé par notre méthode B et nous voyons que parmi les 251 individus qui possèdent leur diaphyse, 161 sont classés masculins et 90 féminins, avec un rapport de 1,78 (fig. 8).

En comparant enfin les deux méthodes B et C nous voyons qu'elles concordent à 84,41% pour les 83 individus mais que ce taux baisse à 72,9% pour les 251 individus.

Un des problèmes lié à notre matériel est que le sexe n'est pas connu, nous sommes donc obligés de comparer les résultats avec ceux de

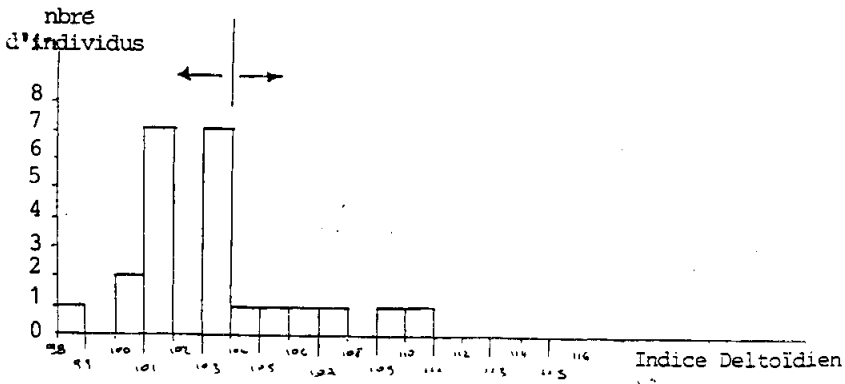


Figure 2.

Classement des 23 humérus de sexe féminin (d'après la méthode A) selon l'indice deltoïdien.

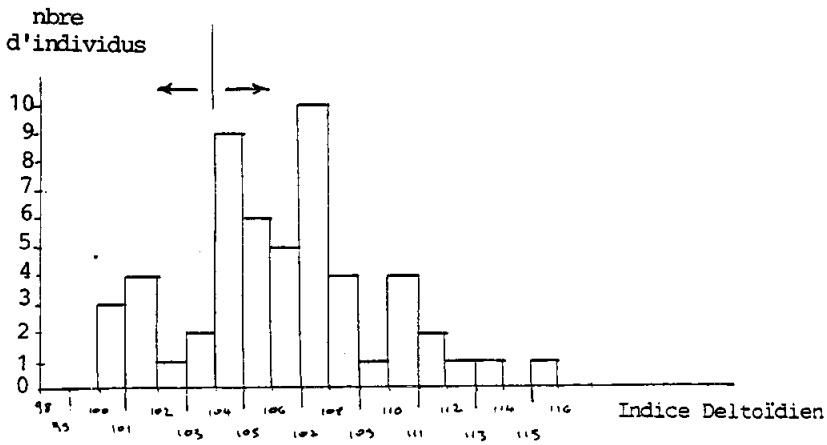


Figure 3.

Classement des 54 humérus de sexe masculin (d'après la méthode A) selon l'indice deltoïdien.

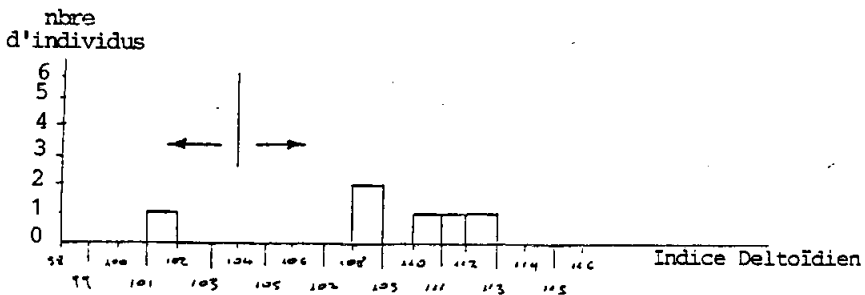


Figure 4.

Classement des 6 humérus de sexe indéterminé (par la méthode A) selon l'indice deltoïdien.

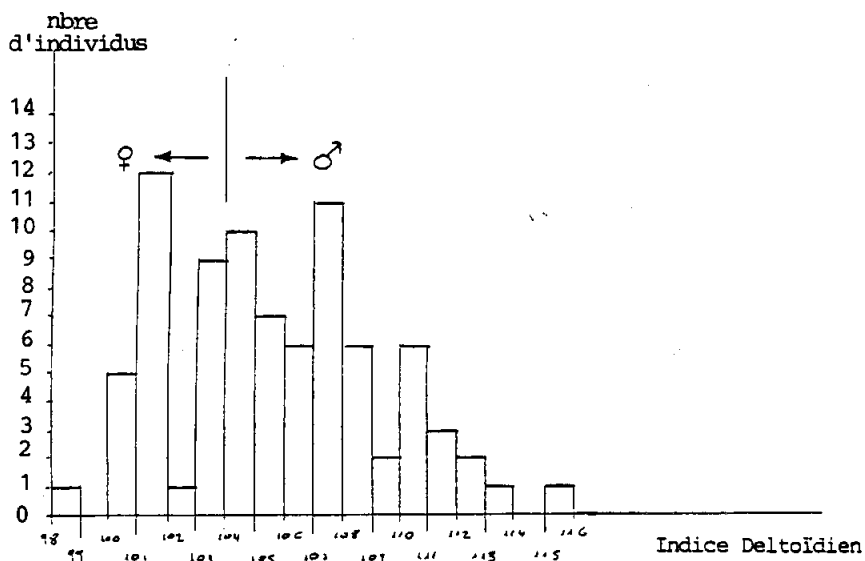


Figure 5.

Histogramme des 83 humérus discriminés par l'indice deltoïdien (méthode B).
Le seuil de séparation, entre sexe masculin et féminin, est 104.

la méthode A, qui elle-même n'est pas fiable à 100%. Le problème s'aggrave pour le lot des 83 pièces quand on fait les comparaisons sur les 77 individus excluant les 6 indéterminés par la méthode A, (et par conséquent avec un sexe difficile à discriminer). Ainsi le taux de fiabilité augmente pour les deux méthodes B et C, tandis que pour les 251 individus, le taux baisse à 72,9% et se rapproche de celui de Coïmbra (72,28%).

Il faut quand même retenir que 58 individus sont discriminés de même sexe par les trois méthodes A, B et C, sur un ensemble de 77, avec un taux de fiabilité de 75,32% pour les trois (fig. 7).

METHODE ACP OU MODELISATION INTERNE DES DONNEES.

En attendant que notre méthode soit testée sur du matériel de sexe connu, de provenances différentes, nous avons utilisé l'Analyse à Composantes Principales (ACP) pour traiter nos données anthropométriques et pouvoir discriminer le sexe matériel et savoir si il y a concordance avec les trois méthodes précédentes.

L'ACP en fait, est une analyse parfaitement adaptée dans notre cas, avec une modélisation interne des données, car elle traite des tableaux de variables quantitatives. Ainsi pour la réalisation de cette analyse nous avons utilisé uniquement les individus qui possédaient toutes leurs variables métriques donc 56 d'âge adulte.

En déterminant le sexe de ces 56 individus selon la discrimination commune des trois méthodes A, B et C nous avons apporté le résultat sur la carte factorielle F1 x F2 issue de l'ACP et nous constatons sur la figure 9 que l'analyse classe ces individus selon le facteur 1 plutôt que le facteur 2, en mettant les hommes à gauche et les femmes à l'opposé.

CONCLUSION.

Nous avons vu que cette nouvelle méthode dite B, proposée ici (à partir de l'indice deltoïdien), comparée à la méthode classique A, sur les 83 humérus entiers, donne un taux de 80,51% de fiabilité ; comparée à la méthode C (établie par A. Cogoluenhes, J. Pontier et D. Pofique, 1975) elle arrive à 84,51%. Cependant les deux méthodes B et C, comparées pour les 751 individus, donnent des résultats concordants, seulement à 72,9%.

Le fait que les trois méthodes discriminantes concordent à 75,32%, prouve qu'elles s'appuient sur le même principe de discrimination sexuelle, comme le montre clairement l'Analyse à Composantes Principales. Ainsi une valeur

élevée classe l'individu de sexe masculin, une valeur basse discrimine automatiquement l'individu de sexe féminin.

Cependant nous n'aurons jamais une méthode discriminante fiable à 100%, du moment qu'il peut exister des femmes robustes et des hommes graciles.

Malgré cela, il ne faut quand même pas minimiser l'intérêt de la méthode B qui utilise seulement deux mesures anthropométriques et qui s'applique sur quelques centimètres de diaphyse, en augmentant le nombre des individus discriminés. Nous savons par ailleurs que la diaphyse, en raison de sa densité, est la partie qui résiste le mieux. Ainsi parmi 274 pièces d'humérus adultes, il n'y en avait que 83 qui conservaient leur longueur maximum, indispensable à la méthode courante pour déterminer le sexe. Par contre 251 pièces ont pu être discriminées grâce au V deltoïdien qu'elles possédaient.

Enfin, il ne faut pas oublier que l'indice deltoïdien est un indice anatomo-fonctionnel, où la discrimination sexuelle est étroitement liée au plus fort développement du muscle deltoïde chez l'homme.

BIBLIOGRAPHIE.

Acsadi (G.), Nemeskeri (J.), 1970. *History of human life and mortality*. Akademiai Kiado, Budapest, 346 p.

Cogoluenhes (A.), Pontier (J.), Pofique (D.), 1979. Les humérus de la grotte du Fournet. *Bull. Soc. Anthropol. S.O.*, t. XIV, p. 93-120.

Cogoluenhes (A.), 1984. a. Travail sur les humérus de la collection anthropologique de l'université de Coïmbra, *Anthropol. Port.*, p.5-8.

Cogoluenhes (A.), 1984. b. Détermination du sexe et de l'âge du décès à partir de l'humérus humain. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, fasc. 22, suppl. p. 47-50.

Fischer (L.P.), Gonon (G.P.), Carret (J.P.), Dimnet (J.), 1976. *Biomécanique articulaire*, t. 1. Membre supérieur, UER Grange Blanche, Anatomie Lyon, 173 p.

Karidas (N.), 1990. Les humérus de l'ossuaire de Saint Geneys près Saint-Paulien, étude anthropologique et le problème de la discrimination sexuelle à partir du V deltoïdien. Mémoire de DAR. Université Claude Bernard, Lyon I. p. 105.

Olivier (G.), 1960. *Pratique anthropologique*. Vigot, 299 p.

	METHODE A	METHODE B	METHODE C
HOMMES	54	56	56
FEMMES	23	27	27
INDETERMINEES	6		
TOTAL	83	83	83
rapport H/F	2,34	2,07	2,07

Figure 6.

Discrimination sexuelle selon les méthodes A, B et C, appliquées sur 83 individus (humérus entiers).

	A et B	B et C	A, B et C
HOMMES	45	47	42
FEMMES	17	18	16
TOTAL	62	65	58
FIABILITE	80,51%	84,41%	75,32%

Figure 7.

Comparaison des 2 méthodes A et C avec la B, sur les 83 individus.

	B	C	B et C
HOMMES	183	161	133
FEMMES	78	90	50
TOTAL	251	251	183
rapport H/F	2,34	1,78	
FIABILITE			72,9%

Figure 8.

Discrimination sexuelle sur l'ensemble des humérus selon les méthodes B et C et comparaison entre elles.

Perrot (R.), 1975. **Éléments d'anthropologie**. Doc. Centre paléanthrop. paléo-patho. UER BH Lyon, vol. hors série. 118 p.

Perrot (R.), 1984. **Compléments au cours d'anthropologie et de paléopathologie**. UER BH, Lyon. 34 p.

Philibert (M.), 1982. **Rapport sur les fouilles de sauvetage dans l'église de Saint Geneys près Saint-Paulien (Haute Loire)**. 60 p.

Valois (H.), 1957. Le poids comme caractère sexuel des os longs. *L'anthropologie*, t. 61. p. 45-69

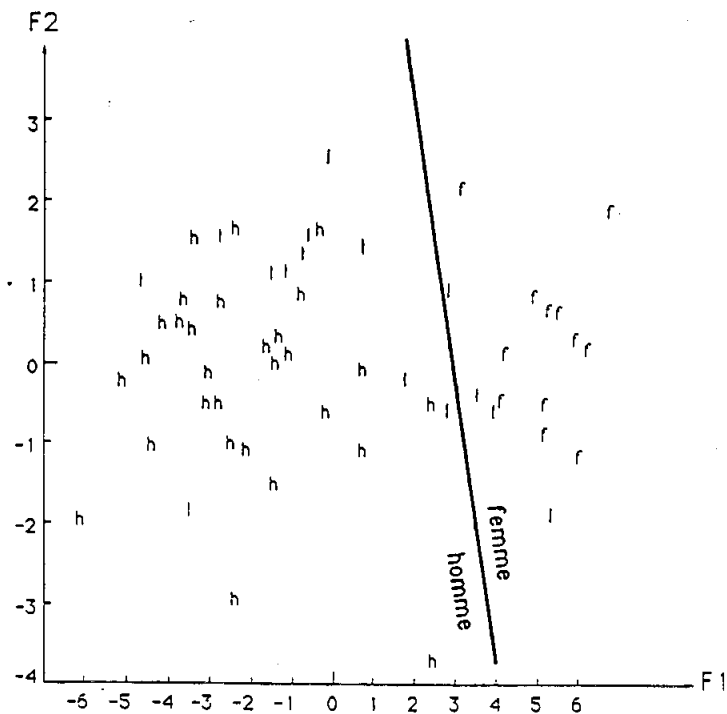


Figure 9.

Carte factorielle F1 x F2 des 56 individus classés selon l'ACP.

Nous nous apercevons que l'analyse classe ses individus en mettant les hommes du côté gauche et les femmes à l'opposé.