

# PALEOBIOS

volume 1 n°1-2

1983

SKELETAL MATERIAL FROM AN EARLY ANGLO-SAXON CEMETERY •  
TRAITEMENT DES BLESSURES AU MOYEN-ÂGE • ENAMEL FORMATIONS  
IN THE TEETH • ANTHROPOMETRIE DU TIBIA MEDIEVAL • ANATOMICAL  
VARIATIONS AND PATHOLOGICAL CHANGES FROM URNFIELD •  
PALEOPATHOLOGIE DE CRANES EGYPTIENS MOMIFIES • IDENTIFICATION  
DES CARNIVORES FOSSILES D'APRES LES OS LONGS DES MEMBRES •

LYON FRANCE

# THE INHUMED SKELETAL MATERIAL FROM AN EARLY ANGLO-SAXON CEMETERY IN WORTHY PARK, KINGSWORTHY, HAMPSHIRE, SOUTH ENGLAND

SONIA CHADWICK HAWKES \* and CALVIN WELLS \*\*

## RESUME

R. PERROT

Ce travail est, essentiellement, consacré à la paléopathologie du cimetière ancien, anglo-saxon, de Worthy Park, Kingsworthy, situé dans le Hampshire, à quelques kilomètres de la vieille ville romaine de Venta Belgarum (aujourd'hui Winchester).

La nécropole a été utilisée entre la fin du 5ème siècle et le milieu du 6ème, par une population métissée comprenant des Francs, des Britons, des Saxons et d'autres peuples d'origine germanique, mais il semble cependant, que les premiers inhumés correspondent à de sujets n'arrivant pas directement du Continent, mais de l'Est de la Grande Bretagne, vraisemblablement du Sussex.

### Démographie et anthropologie.

99 individus ont été répertoriés : 32 hommes, 40 femmes, les autres étant indéterminables. On compte 71 adultes (de 18 à plus de 50 ans) et 28 jeunes (de la naissance à 18 ans).

A Kingsworthy (comme dans la plupart des communautés anglo-saxonnes primitives) il est possible de distinguer trois classes d'individus :

Classe A : guerriers et propriétaires terriens

Classe B : fermiers

Classe C : serfs et demi-affranchis.

La stature varie selon le statut social : dans la classe A, les hommes mesurent en moyenne 176 cm contre 170 pour l'ensemble B + C (soit + 6 cm). Il en est de même pour les femmes, où la moyenne A de 162 cm tombe à 160 pour B + C. Les sujets de A mesurent donc en moyenne 4 cm de plus que ceux de B + C. Cette différence pouvant être mise sur le compte d'une nourriture plus riche pour la classe A aussi bien pendant l'enfance que plus tard.

### Paléopathologie.

34 variations anatomiques sont retenues, parmi lesquelles le métopisme qui atteint 8,9 % des crânes.

parmi les anomalies congénitales est remarquable le cas d'un sujet masculin présentant une agénésie totale du membre supérieur (gauche)

l'ostéoarthritis concerne 53,3 % des hommes et 28,5 % des femmes pour le rachis et respectivement 50 et 23,1 % pour le reste du squelette.

l'ostéochondritis dissecans concerne 14 individus (à égalité dans les 2 sexes) pour le membre inférieur (pied). Un seul cas se situe au niveau de l'épiphyse proximale ulnarienne.

12 fractures ont été répertoriées avec certitude, 8 autres sont douteuses. Clavicule, fémur, fibula et patelle ne sont jamais concernés. C'est l'avant-bras qui est atteint en priorité.

les blessures par arme blanche sont inexistantes.

quelques observations permettent d'envisager des maladies infectieuses : périostite (8 cas), kyste sébacé infecté du frontal (1 cas), sinusite bilatérale (6 cas).

3 cas de néoplasmes : ostéome du rebord orbitaire (1 cas), carcinome de la voûte, améloblastome de la mandibule (ces deux cas étant douteux).

16,7 % des individus (et 22,1 % des orbites) montrent un cibra orbitalia. Cette affection concerne à 60 % les jeunes, et, parmi les adultes, les femmes.

15,5 % des dents sont tombées post-mortem ; 6,8 % seulement le sont ante-mortem : de faible % milité en faveur d'une hygiène buccale.

Les caries concernent 3,2 % de la population, davantage les hommes que les femmes (4,2 % contre 2,9).

un certain nombre de maladies n'a pas été trouvé à Worthy Park : rachitisme, scorbut, lèpre, tuberculose, syphilis, poliomylérite, tumeurs malignes, goutte.

en dehors de possibles extractions dentaires, aucune chirurgie n'est décelable en particulier, aucun cas de trépanation.

la cause de la mort est difficile, voire impossible, à diagnostiquer. Une femme semble être morte des suites d'un accouchement difficile. Un enfant est (?) décédé d'hyperostosis spongiosa.

concernant le nombre de naissances d'après l'aspect anatomique du bassin, il semble possible d'établir une moyenne de 2 à 3 enfants par femme.

pour terminer C. WELLS aborde le problème du développement musculaire variable selon le sujet et conclut, après un long exposé, qu'à un type physique donné correspond une activité musculaire précise qui va accentuer les caractéristiques morphologiques de l'individu.

\* Institute of Archaeology, 36 Beaumont Street, Oxford OX1 2 PG, GB.

\*\* Please write to his widow : Mrs Freddie Wells, White Horse Cottage, Hapton, Norwich, NR 15, 1 RZ, GB.

## 1 – INTRODUCTION

by Sonia CHADWICK HAWKES

Since the long delay between excavation and publication of this Anglo-Saxon cemetery was caused almost entirely by my refusal to go to press without a proper report on the skeletons, it will be appropriate here to give some account of the sequence of events, the problems encountered and the reasons why the publication of the osteological material takes the form it now does.

After excavation in 1961 and 1962, the human bones were sent direct to the Duckworth Laboratory in Cambridge. Here they were received by Mr. Bernard Denston, who was responsible for their reconstruction, and who filled out the data sheets, retained in the laboratory, on which are recorded the definitive measurements and preliminary observations about other aspects of the skeletons. The chief author of the final report was to have been Mr D.R. Brothwell, who was at Cambridge when the first batch of skeletons arrived but who was soon after posted to the British Museum (Natural History) in London. As a result, some skeletons and parts of skeletons were transferred to London, too, with the unfortunate consequence that a few cannot now be found.

In 1963, the writer was asked to finish the report on the Winnall II cemetery, only a mile or two from Kingsworthy, and since at that time it was planned to publish the two cemeteries in the same volume, Mr. Brothwell agreed to prepare a joint report on the two skeletal series. He completed a semi-final draft of it in 1966 but, when the writer asked for alterations and additions in the light of the archaeological findings, declined to co-operate further. Seven years now elapsed, during which the Winnall cemetery was published without any full skeletal report (Meaney and Hawkes, 1970) while the Kingsworthy report was laid aside. In 1973, Mr John Musty, Chief Laboratory Officer, Dept. of the Environment, and one of his officers, Mrs. Carole Keepax, kindly attempted to produce an amended version of the 1966 report which would be acceptable both to Mr. Brothwell and the writer. In this they were only partly successful: in 1974 the writer still had no basic data about the individual skeletons and the report contained no adequate reference to a number of skeletons, notably 26 and 38, which, from the time of excavation, had seemed to be of outstanding interest. The most positive step forward at this stage was the completion, by Miss Justine Bayley, from the Department of the Environment, of a report on the hitherto neglected cremation burials.

Towards the end of 1973 the whole business of the Kingsworthy skeletons entered a new and vigorous phase when the writer teamed up with Dr. Calvin Wells. At first his help was confined to examining and

writing up for publication articles on the problem skeletons, the child-birth case in Grave 26, the congenitally deformed man in Grave 38 and the possible case of rape in Grave 78 (Hawkes and Wells, 1975 a, 1975 b, 1976). But from these he came to be interested in the cemetery as a whole, and in 1975 he was persuaded, with the backing of the Department of the Environment, to write the report on the palaeopathology in the cemetery which is published below. The task was rendered difficult for everyone concerned by the division of the skeletal material between Cambridge and London: with the help of Miss Rosemary Powers and Mr. John Musty, some was recovered from the British Museum, but some important items have still not been traced.

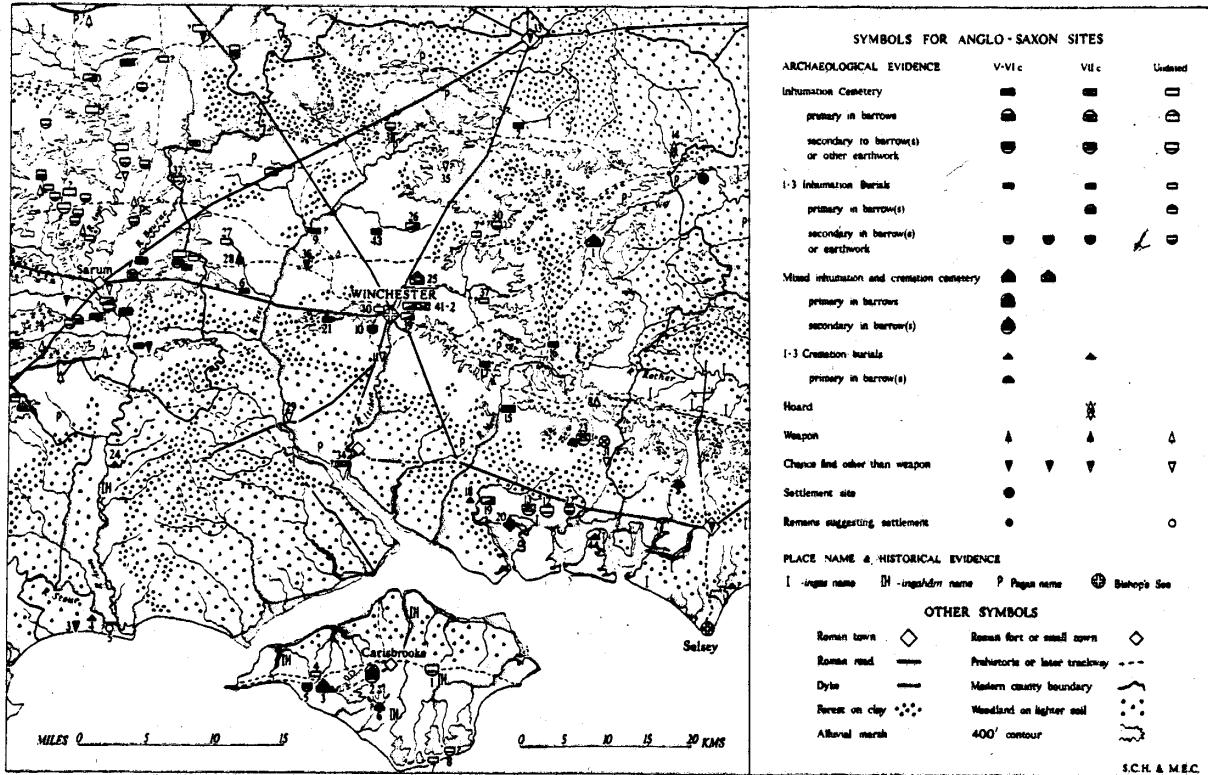
Nevertheless, Dr. Wells's report was substantially finished early in 1976. It was now realised that, in writing also of non-metrical traits and demography, he had exceeded expectations and that the areas of overlap and, to some extent, disagreement between him and Mr. Brothwell were too large to permit publication of both reports in the same volume. Discussion of this problem, with Mr. Brothwell's decision to publish independently, took until December 1977. Not until the summer of 1978 could the writer resume work on the final report on the cemetery, however, and then the tragic death of Dr. Wells on 31 July of that year persuaded the writer to delay things no longer. The collaboration with Calvin Wells had been a happy and rewarding experience, for which the best thanks now can only be prompt publication.

## 2 – THE SITE SUMMARIZED

by Sonia CHADWICK HAWKES

The Saxon cemetery in Worthy Park, Kingsworthy, is situated in Hampshire just three miles up the valley of the River Itchen from the old Roman town of Venta Belgarum, better known today as Winchester (Plan I). In the middle of the seventh century AD, after three centuries of near abandonment, Winchester became the capital of the emergent Saxon kingdom of Wessex. Before that, however, present archaeological evidence suggests that Germanic colonisation of the area was sparse. The cemetery at Kingsworthy (Plan II) is thus an important one. From their grave-goods, the people who first used this burial-ground arrived during the latter part of the fifth century and the latest burials on the side date from about the middle of the seventh century, by which time nearby Winchester had a Christian bishop. Our pagan cemetery was therefore in use for nearly two centuries.

The earliest burials seem to represent a small pioneering group of moderately well-to-do men and women who had come, not direct from North Germany or the Continent, but from further east along the south coast, perhaps from Sussex. Their ethnic

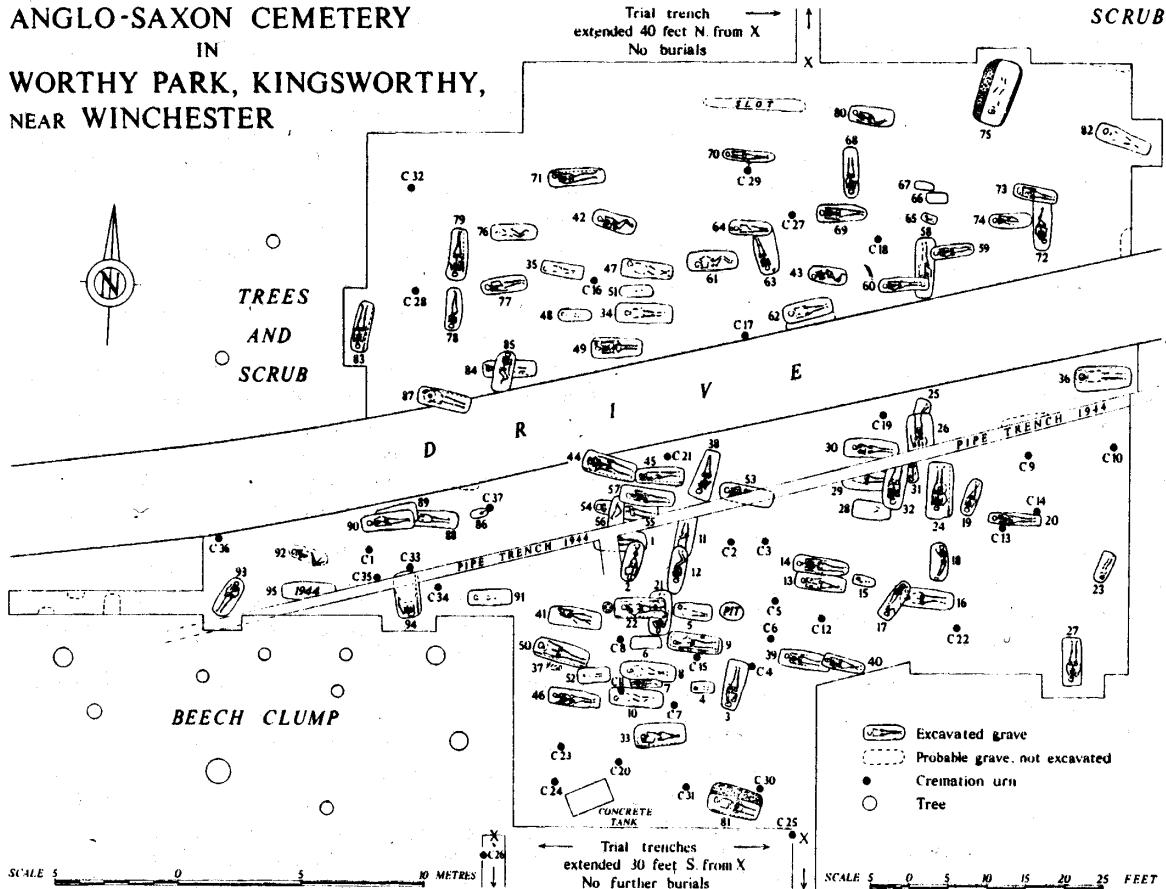


PLAN I - Hampshire from C 400 - 700 AD (1)

(1) The Worthy Park, Kingsworthy Cemetery is number 25, just north of Winchester

### ANGLO-SAXON CEMETERY IN

### WORTHY PARK, KINGSWORTHY, NEAR WINCHESTER



origins may have been mixed for there is evidence to suggest that the community included Franks and perhaps some Britons in addition to Saxons and other peoples of North German origins. Once settled their history appears to have been a troubled one. Anglo-Saxon cemeteries are normally orderly in their lay-out, but at Worthy Park the cemetery plan is chaotic, with many burials superimposed, suggesting that probably twice, in the sixth and earlier seventh centuries, there had been sufficient disruption for people to forget the whereabouts of earlier interments. Perhaps new-comers ousted the old. Certainly there was warfare, whether against Britons or other English, for the weapons show remarkable evidence of damage and makeshift repairs. After the initial phase, signs of prosperity are absent until the mid seventh century, a fact which may reflect the isolation and instability of this part of Hampshire before Winchester rose to economic and political importance under King Cenwealh (c. 648-72).

The Worthy Park cemetery first came to light in but proper excavation was not possible until 1960-61, and even then only half the site could be explored. However, skeletal remains were recovered from 34 cremation burials and 99 inhumations. The former were very fragmentary and only barely informative, but the latter proved fascinating indeed. After long delay and long vicissitudes, they found their interpreter in that great master Dr. Calvin Wells, whose death in 1978 has robbed us of one of the great exponents of our human past reconstructed from its bare bones.

At present the full report on the Worthy Park cemetery seems likely to be delayed for some further years, but there can be no reason to delay publication of the report on the human remains, which can stand by itself as a model of its kind and one of the last completed works of a scholar who remains "sans pareil" amongst students of human biology. He could bring the dead alive.

### 3 – THE PALAEOPATHOLOGY

by Calvin WELLS

#### 3.1. Preamble.

This Appendix is concerned with the pathology of Worthy Park population. That this fact should need an apologia or justification may appear ridiculous in 1976. Yet experience shows that some archaeologists and physical anthropologists still tend to believe that anyone with an anthropological training and the necessary enthusiasm can say all that is needed about the fractures and arthritis, etc... which emerge from an ancient burial ground. But osteological anthropology predominantly studies the normal skeletal features of early groups - their genetic endowment in all its diversity. From the normal morphology of persons and populations it seeks to establish their relation-

ships to establish their relationships in time and space ; their past evolution and present affinities. In contrast to this, pathology studies the reactions of individuals and communities to all the pressures and influences of their environment. It observes their response to climatic factors, to the animals and plants which share their territory, to the tools they use, the physical and mental strains imposed on them. Disease and injury are never haphazard in their incidence. They always reflect, often very precisely, what people do and what is done to them. The pathology which afflicts an individual tells us immeasurably more about him, as a person who dug and wove and fought and fell, than all the indices of his skull or limbs can ever do.

But the injuries and diseases that are found in a skeleton have often developed over months or years of ill health. During that time they have affected the sufferer in many ways, reducing his vitality, changing his temperament, restricting certain movements or patterns of behaviour, producing pain here, compensatory adjustments there, always moulding him with infinite subtlety. Only a clinician or clinical pathologist who has spent his life studying disease as a living and on-going process can assess the significance of its final etchings on a dead bone.

Physical or osteological anthropologists commonly have a limited perspective which leads them to see bones in a kind of mental vacuum : "a femur is a femur ; a mandible is a mandible... their indices are in no way inter-related", is a view which is by no means unknown amongst them. Indeed, to some extent it is an almost inescapable result of their training and their daily occupation. Clinicians, on the other hand, are constantly having it borne in on them from an endless variety of biological responses that all parts of the body are functionally interdependent and that changes in one area seldom fail to modify another. Moreover anthropologists, from the fact that they more often measure skeletons than dissect corpses, tend not to look beyond the isolated bone. They seem to forget or ignore the fact that all living bones are surrounded by muscles, nerves, arteries, veins, fascia, lymph ducts and skin, which are intimately and inextricably woven into a functional whole, no part of which can be diseased without repercussions in some more or less distant organ. To clinical pathologists this is the very core and essence of their thought about disease. If a woman complains of "pins and needles" in a hand they can hardly fail to think of a possible cervical rib ; if a man develops a cough they will not overlook an aneurysm or a tapeworm as a possible cause ; if an adolescent complains of breathlessness they will not omit to seek an earlier history of rheumatic fever ; if an ancient skeleton has a gangrenous toe bone they will at once look to see if it has an osteitic palate. These examples might be multiplied indefinitely. Every pathologist could suggest a hundred more ; anyone who is not medically trained will hardly be aware

that such relationships exist, still less have the ability to detect and interpret them. Yet there are a few non-medical anthropologists who deceive themselves that they are capable of recognizing disease and explaining its course and significance ; and some archaeologists generously, though misguidedly, accept this estimate of their ability.

Fortunately, an increasing number of excavators are now turning to professional palaeopathologists and, even more fortunately, the great majority of physical anthropologists have enough scientific humility to recognize their limitations and incompetence in the interpretation of disease.

It is against the background of this preamble that the following palaeopathological report is written.

### 3.2. Non-metrical variants.

"Non-metrical" variants may be defined, for the purposes of this study, as anatomical traits which can best be recorded on a "present or absent" basis. They may also be considered as normal characters in that their presence or absence is not clearly associated with any benefit or handicap to the individual. Metopism, the persistence of a mid-frontal suture into adult life, is a well known example which has been much studied and the frequency of which has been recorded for many populations. The sutural partition of the occiput to form an inca bone is another well known example ; so is that perforation of the olecranon fossa of the humerus which is commonly referred to as septal aperture. Many anatomical variants of this kind exist but few have been much studied and their frequency in most populations is unknown. As more comes to be known about them they are likely to prove rewarding for the study of ethnic relationships because it appears that most of them are genetically determined, many perhaps with quite simple patterns of inheritance. But caution is necessary because a few of these traits, e.g. gonial eversion, may be influenced by cultural or other factors. This is unlikely to apply to many of the characters investigated here.

Although they are referred to as "non-metrical" variants this is a somewhat misleading term. All are measurable in one way or another : the occurrence of a foramen can be recorded but its diameter and distance from nearby landmarks can also be measured ; epipteric bones may simply be noted for their presence or their areas can be calculated. But it seems that the most significant feature is the presence or absence of these traits and that their size is unimportant or of only minor concern. Many of them, moreover, are difficult to measure accurately either because of their smallness (e.g. post-condylar canals) or owing to the imprecision of their boundaries and the subjectivity with which they must be assessed (e.g. supra-orbital grooves, mandibular tori and malar tuberosity). They are here recorded, therefore, on a simple present or absent basis.

Although these traits appear to be genetically determined there is little evidence that any of them are sex-linked characters so on a priori grounds it seems reasonable to pool the male and female results. In Table 1 this has been done but only after the values had been separately calculated. No significant differences between the men and women for any character were found at Worthy Park although they occasionally occur in other populations. At North Elmham, Norfolk, 2 (2.1 %) of 96 male humeri had a septal aperture, 18 (20.4 %) of 88 females had one, but the reason for this tenfold difference is unknown. It was trivial at Worthy Park, Jarrow Monastery and Monkwearmouth. At Jarrow gonial eversion was present in 28 (45.9 %) of 61 males and in only 13 (22.4 %) of 58 females but this feature may be partly due to functional influences. At Worthy Park the difference was much less (M 71.0 %, F 53.8 %).

Table 1 (p. ) shows the pool male, female and unsexed frequencies for 35 non-metrical traits from Worthy Park. In Table 1 bis (p. ), they are compared with the equivalent rates from Jarrow, Monkwearmouth and Caerwent not only because these,

TABLE 1 – Frequency of non-metrical variants  
(M + F pooled + unsexed)

VARIANT	n	+	%
Metopism	56	5	8,9
Bregma bone	43	2	4,7
Coronal wormian	79	1	1,3
Sagittal wormian	38	0	0,0
Lambdoid wormian	70	30	47,1
Asterionic ossicle	65	7	10,7
Epipteric ossicle	58	3	5,2
Inca bone	46	0	0,0
Supra-orbital notch	93	61	65,6
Double supra-orbital foramen	89	39	48,1
Supra-orbital grooves	81	39	48,1
Double infra-orbital foramen	28	0	0,0
Paramastoid process	26	6	23,0
Foramen of Huschke	83	5	6,0
Double or hourglass occipital condyle	50	1	2,0
Pre-condylar tubercles	55	3	5,2
Postcondylar canal	23	6	26,1
Double hypoglossal canal	51	10	19,6
Sagittal sinus turns left	44	3	11,4
Pterygoid spurs	4	2	50,0
Blurred sub-nasal margin	61	8	13,1
Sub-nasal fossiculae	58	2	3,4
Malar tuberosity	68	22	32,4
Malar marginal tubercle	59	9	15,3
Zygomatic maxillary tubercle	54	8	14,8
Gonial eversion	86	54	62,8
Multiple mental foramen	91	1	1,1
Infero-lateral mental tubercle	97	21	21,6
Atlas bridge	52	4	7,7
Ossified dens	26	1	3,8
Acetabular crease	69	28	40,6
Septal aperture of humerus	94	7	7,4
Femoral third trochanter	85	6	7,1
Vastus notch	56	6	10,7

TABLE 1 bis - Comparison of frequency of non-metrical variants in three Anglo-Saxon groups

VARIANT	JARROW			MONKWRMTH.			CAERWENT		
	n	+	%	n	+	%	n	+	%
Metopism	96	4	4,2	32	0	0,0	32	1	3,1
Bregma bone	45	0	0,0	27	0	0,0	8	1	12,5
Coronal wormian	66	2	3,0	37	0	0,0	6	4	66,7
Sagittal wormian	45	0	0,0	23	1	4,3	8	0	0,0
Lambdoid wormian	73	15	20,5	23	83	4,8	6	4	66,7
Asterionic ossicle	38	4	10,5	—	—	—	—	—	—
Epipteritic ossicle	41	0	0,0	36	0	0,0	—	—	—
Inca bone	56	2	3,6	24	1	4,2	8	0	0,0
Supra-orbital notch	111	60	54,1	56	37	66,1	49	28	57,1
Double supra-orbital foramen	96	21	21,9	56	11	19,6	47	6	12,8
Supra-orbital grooves	90	56	62,2	43	21	48,4	26	15	57,7
Double infra-orbital foramen	63	8	12,7	—	—	—	17	3	17,6
Paramastoid process	28	10	35,7	21	2	10,0	—	—	—
Foramen of Huschke	154	15	9,7	—	—	—	66	1	1,5
Double or hour-glass occipital condyle	76	1	1,3	—	—	—	—	—	—
Precondylar tubercles	100	4	4,0	24	0	0,0	12	0	0,0
Post-condylar canal	55	30	54,5	25	4	16,0	—	—	—
Double hypoglossal canal	110	15	13,6	23	3	13,0	11	3	27,3
Sagittal sinus turns left	80	6	7,5	30	9	30,0	38	4	10,5
Pterygoid spurs	14	10	71,4	—	—	—	—	—	—
Blurred sub-nasal margin	109	14	12,8	34	4	11,7	28	2	7,1
Sub-nasal fossiculae	104	3	2,9	—	—	—	28	0	0,0
Malar tuberosity	83	16	19,3	25	1	4,0	37	5	13,5
Malar marginal tubercle	52	12	23,1	21	1	4,7	34	3	8,8
Zygomatic tubercle	80	4	5,0	21	2	9,5	27	4	14,8
Gonial eversion	119	41	34,5	45	14	31,1	62	29	46,8
Multiple mental foramen	161	4	2,5	52	1	1,9	77	3	3,9
Infero-lateral mental tubercle	120	22	18,3	32	3	9,4	58	17	29,3
Atlas bridge	103	10	9,7	39	4	10,2	36	5	13,9
Ossified dens	50	6	12,0	—	—	—	—	—	—
Acetabular crease	95	20	21,1	41	12	29,5	35	17	48,6
Septal aperture of humerus	174	15	8,6	55	5	9,1	81	9	11,1
Femoral third trochanter	145	43	29,7	42	10	23,8	43	13	30,2
Vastus notch	85	10	11,8	22	0	0,0	32	2	6,2

too, were largely Anglo-Saxon groups but also because the results were in each case assessed by me using identical criteria.

No dramatic differences are found between these populations but a few minor divergences may be noted. **Bregma bone** occurs at Worthy Park but not at the other sites. The 8,9 % frequency of **metopism** is a commonly found value : at Monkwearmouth its absence from 32 skulls can be considered unusual. The frequency of individuals with **Lambdoid wormian bones** (47,1 %) is considerably higher than in the other populations and a further feature, not shown in Table 1, is that about 40 % of persons with these ossicles had 4 or more of them. The frequency of **post-condylar canal** is low compared with North Elmham whereas doubling of the hypoglossal canal is somewhat higher than at any of the other sites. Monkwearmouth was distinctive in having a 30 % incidence of the **sagittal sinus turning left** instead of right. The Worthy Park 11,4 % rate for this feature is more usual but this was supplemented by 3 cases in which the sinus bifurcated. Although **malar tube-**

**rosity** is one of the most subjective of variants its 32,4 % at Worthy Park gives it a frequency significantly in excess of the other three groups. This probably gave them a somewhat "high cheeked" or slightly rugged facial appearance which in the case of some of the women, perhaps, may have been a distinct addition to their charms. But against this must be set the rather high incidence of **gonial eversion** (62,8 %) and **infero-lateral mental tubercles** (21,6 %) which no doubt often produced an angular or "lantern jawed" effect. The only post-cranial feature which need be mentioned is the rather high incidence of **acetabular crease** (40,6 %).

It is unfortunate that the lack of statistics from other Early Saxon sites prevents these non-metrical variants from being used to assess the genetic relationships between the Worthy Park people and other populations. They are included here for their intrinsic interest, for comparison with the three somewhat later groups recorded in Table 1 and in the hope that they may serve as reference material for future studies on other groups.

### 3.3. Congenital Defects.

Apart from those conditions which are discussed under Non-metrical variants many other anomalies may be found, some of them undoubtedly genetic in origin, others of uncertain status but perhaps due to adverse intra-uterine factors or to developmental errors during gestation. Most of the deviants discussed here are probably genetically caused and it is convenient to refer to them all as "Congenital" but to bear in mind the uncertainty inherent in this description.

A common difficulty is that the assessment of the extent to which a feature is developed, or even its presence, depends on subjective judgments which differ greatly from one observer to another. *Torus mandibularis* is a striking example of this. Large masses of bone projecting from the mandible, as were found in an 8 th-9 th century group from Iona (Wells 1974 a), are no problem. But the lingual surface of the alveolus is often slightly sinuous or thickened where the bone flows over and between the roots of teeth. Trivial elevations of this kind are almost certainly not tori in the genetic sense. They are, in effect, functional buttressing of the alveolus to withstand the pressure of powerful mastication. Yet no two anthropologists are likely to be in total agreement over a long series of jaws and often they will differ widely in their assessment. In spite of a number of jaws with sinuous and physiological thickening of the alveoli it seems likely that only 2 skulls, 12(F) and 57(M), have a true mandibular torus and in neither can the feature be described as much more than incipient. Burials 49(M) and 57(M), have a true mandibular torus and in neither can the feature be described as much more than incipient. Burials 49(M) and 84(M) have a *torus auditivus* of the R. ear but in both persons it was small, in 84 hardly more than a doubtful elevation of the meatal wall.

Burial 73(M) has the unusual feature of two congenital holes in the blade of his L. scapula : one measures 6 x 9 mm, the other 8 x 10 mm.

Most of the other congenital anomalies are vertebral. Burials 14(M), 17B (1)(M) and 18 (1) (F) have various degrees of *sacral spina bifida* : in Burial 14 this was complete. Burial 13(M) had sacralization of the L5 vertebra and 26(1)(F) had a detached neural arch of L4.

The incidence of these anomalies is low and several which might have been expected were not found. Anomalous articulations between the L5 vertebra and the sacrum are common in many populations. They usually take the form of additional articular facets the transverse processes and the sacral alae. Only minor deviations of these bones were found at Worthy Park. Sacra with six segments, instead of the normal five, were not present. Neither cervical ribs nor supernumerary vertebrae were found. Sternal perforation,

*epicondylar process of the humerus* and many other common variations were likewise absent although it is probable that the poor state of many of these burials made it impossible to identify such variants as did occur.

The one outstanding congenital defect at Worthy Park was found in Burial 38. This was a man, aged about 28-30 with an exceptionally well preserved skeleton which was meticulously excavated by Mrs Sonia Hawkes herself. The R. arm was bent up in a natural position across the front of the thorax with the bones of the hand and fingers lying, in their normal articular relationship, in front of the cervical vertebrae. All the bones of the L. arm, forearm and hand, and also the L. clavicle and scapula, were missing. No disturbance of the grave or skeleton, ancient or modern, had taken place and it was immediately apparent that this man had suffered from congenital absence of his L. forequarter. Today we are familiar with such deformities as a result of the notorious thalidomide episode. But congenital absence of the limbs was well known in pre-thalidomide days and the defect took many forms. Balard (1938) described an interesting group in which at least seven members of a family were severely affected over four generations. Two of these persons seem to have had L. arm amelia almost identical to this man from Worthy Park. In these cases it is usual to find other abnormalities, either additional minor genetic deviations or compensatory adjustments to the major deformity. Burial 38 is no exception. Numerous abnormalities occur in his spinal column, ribs and pelvis, etc.. The case has been reported elsewhere (Hawkes and Wells, 1976) with much additional detail and discussion.

In view of the occasional familial occurrence of absent limbs and of the other congenital anomalies noted here, the cemetery was scrutinized for further examples which might suggest close inbreeding, family burial plots or other evidence of near relationship amongst groups of these persons. No such evidence was found.

The absence of cleft palate and other developmental defects which are known to be due to adverse influences affecting the growth of the foetus in utero may hint that certain virus diseases, such as rubella, were not present in the Worthy Park population.

### 3.4. Osteoarthritis.

The commonest detectable disease to affect the Worthy Park people was osteoarthritis : 16 (53,3 %) of the 30 adult men and 15 (38,5 %) of the 39 adult women had the disease. Fifteen (50,0 %) of the men and 9 (23,1 %) women had non-vertebral lesions. This finding is typical of many early populations. Because much uncertainty exists amongst non-medical readers it is perhaps worth saying something about this complicated disease. Firstly, it is a quite different condition from rheumatoid arthritis which is largely due to

auto-immune reactions, affects women more than men, may begin in adolescence or even in childhood, attacks multiple small joints and is primarily localized in the periarticular tissues. In contrast, osteoarthritis is a disease of which the causation is still largely obscure. It is clear that injury plays a great part, especially repeated minor injuries, which is a way of saying that it often reflects the "wear and tear" of joints. It is more common in men than women, is seldom found under the age of 25, is often restricted to one or two large joints and is primarily localized to the articular cartilage and its underlying bone. Its capacity to reflect the strains and injuries to which joints have been subjected makes it an extremely useful guide to what an individual did or had done to him. Its usefulness in this respect is compounded by the fact that osteoarthritis is a very common disease in many or most populations and is amenable to statistical comparison between groups. Archaeologists and anthropologists occasionally express boredom with osteoarthritis : they find a tedium in the fact that dozens of "common or garden" arthritic lesions emerge from a burial ground but rarely a case of gout (Wells, 1973 a), osteoid osteoma (Wells, 1965 a) or osteogenesis imperfecta (Wells, 1965 b). This yearning for the exotic rather than the humdrum shows a grave misunderstanding of the relative values of these diseases for the reconstruction of past patterns of living, in men and animals, at least as far back as the dinosaurs. The very banality of arthritis is what makes it useful to an archaeologist. A single case of Paget's disease in a cemetery (Wells and Woodhouse, 1975) reveals little except that a single case of Paget's disease was present in the cemetery. A hundred arthritic joints in each of two burial grounds with spinal, shoulder, wrist, hip and foot frequencies of 38 %, 7 %, 3 %, 29 % and 18 % in one, 16 %, 36 %, 28 %, 2 % and 13 % in the other reveal a whole complex of different activities in the two communities. It is the task of the palaeopathologist not merely to identify lesions of this kind but to interpret them so that the non-clinical reader may understand the origin, effect and probable end result of each apparently trivial erosion or deposition of bone. Although the site of election for osteoarthritis varies greatly it can affect any joint in the body except the synarthroses.

The arthritic process exhibits several different changes, two of which may be mentioned here because it is often convenient to refer to them separately. One is the outgrowth of flanges or excrescences of bone around the affected joint - often called "lipping" which are usually referred to as osteophytes or osteophytosis. The other is the condition known as eburnation. In many arthritic joints the synovial membrane and the joint cartilage wear away so that the articulating bones rub directly against each other eventually becoming dense and as polished as a billiard ball - a state sometimes appositely called "ivory" eburnation. Owing to the particular details of the anatomy of the spinal column it is worth making

a distinction between osteophytosis affecting the margins of the vertebral bodies, with or without fusion of adjacent segments of the column, and a true osteoarthritis which affects the posterior intervertebral joints. Many anthropologists blur the distinction between these two lesions by subsuming both under the general term arthritis.

One more fact is worth emphasizing as a generalization for the non-osteologist. Bone, despite its strength and rigidity, is an extremely plastic tissue, in contrast to the recalcitrance of nerve tissue or the almost total lack of reparation shown by muscle. Nerves, arteries, veins, muscles and extrinsic stresses readily mold bone and leave their imprint upon it and it is the combination of this plasticity with its great recuperative powers that makes bone such a sensitive indicator of what has befallen it and enables a professional palaeopathologist to be an invaluable ally for the archaeologist.

The poor condition of most of the Worthy Park skeletons is especially apparent in their spinal columns. Assessing their pathology. Of the 69 sexable adults the 30 males ought to yield 1441 hemi-segments of vertebra (counting the superior and inferior halves and the 1st sacral segment separately); the 39 females should yield 1863 hemi-segments. In fact, far fewer survive to be used with confidence, the precise number depending on whether osteoarthritis of the posterior joints or osteophytosis of the body margins is being considered but seldom amounting to much more than a third of what would have been present if all had survived. Table 2 records the adult frequency of osteoarthritis, osteophytosis and Schmorl's nodes.

It shows that arthritic lesions were three times more common in the men than in the women; osteophytotic lesions about fifty percent more frequent. However, Table 2, does not show the average difference in severity as opposed to frequency, between the sexes. This can be established by grading the osteophytotic lesions on a simple five point scale. 0 : absence of osteophytosis - 1 : the lipping projects less than 3 mm - 2 : the lipping projects from 3-6 mm 3 : the lipping projects 6 mm or more but without synostosis of adjacent bones - 4 : adjacent bones are synostosed.

Assessed in this way the 91 female hemi-vertebrae score 126 points - an average of 1,4 : the 129 male hemi-vertebrae score 259 - an average of 2,0. This represents a substantially more severe degree among the men. This is further shown by the fact that simple osteophytotic synostosis of adjacent vertebrae is nowhere present in the female spines but occurs between a minimum of 16 vertebrae in at least 4 males. The distribution of spinal osteophytosis varies only slightly between the sexes. Table 3 shows the location of lesions in men and women separately.

TABLE 2 - Vertebral pathology (Total incidence)

SITE	SEX	LESION									
		Osteoarthritis			Osteophytosis			Schmorl's nodes			
		+	n	%	+	n	%	+	n	%	
Worthy Park	M	37	604	6,1	129	498	27,9	19	611	3,1	
	F	12	612	2,0	91	481	18,9	6	539	1,1	
North	M	64	873	7,3	262	952	27,5	65	1001	6,5	
	F	45	1031	4,4	191	973	19,6	16	1032	1,6	

TABLE 3 - Location of vertebral osteoarthritis, osteophytosis and Schmorl's nodes

LESION	SEX	Cervical		Thoracic		Lumbar	
		n	%	n	%	n	%
Osteoarthritis	M	21	56,8	2	5,2	14	37,8
	F	4	33,3	0	0,0	8	67,8
Osteophytosis	M	17	13,2	71	55,0	41	31,8
	F	11	12,1	43	47,3	37	40,6
Schmorl's nodes	M	0	0,0	19	100,0	0	0,0
	F	0	0,0	4	66,7	2	33,3

The available material is too scanty to make it worth while to record the incidence of arthritis or osteophytosis on each individual hemi-vertebral segment. In the thoracic region there is a general tendency for lesions to occur mostly below the level of T6, especially the more severe ones.

Although these two types of vertebral lesions can conveniently be described separately it is sensible to interpret them as though they were a simple entity since both are largely responses to physical strain. But there is another condition which may be included with them and considered at the same time. In childhood the intervertebral discs are tough fibrous capsules containing a gelatinous or semi-fluid core, the whole structure being surrounded by a thin elastic membrane. If, especially in adolescence, strenuous work is undertaken which involves compression of the inter-vertebral discs - lifting heavy objects, for example - the fibrous capsule of the disc - may rupture and its gelatinous core be extruded. This, still contained within its surrounding elastic envelope, presses against the under surface of the vertebra above, the upper surface of the one below, or against both. The bone, plastic as always, yields to this pressure and a small pit or cavity develops in the body of the affected vertebra, perhaps at a place where vestigial remnants of the notochord have left a focus of weakness. These lesions are known as Schmorl's nodes. Table 2 shows their frequency in the Worthy Park adults and, for comparison, at North Elmham. At Worthy Park they are three times more common in the men than in the women, a sexual difference which is almost always found. Table 3 shows the location of Schmorl's

nodes. In the men they occurred only in the thoracic region, which is unusual because they are often also found in lumbar vertebrae, as at North Elmham where 30 % of the Schmorl's nodes were at that level. In the Worthy Park women a third of them occurred in lumbar vertebrae. The highest Schmorl's node in both sexes was at the level of T6.

Compared with many early populations, especially Anglo-saxons, the Worthy Park people are not conspicuous for the amount or severity of their vertebral lesions. They appear to have suffered from rather less spinal trauma than the populations from Jarrow, North Elmham and other sites but despite this moderate lightness the number and distribution of their lesions represent the accumulated effects of much strain and stress. The schmorl's nodes suggest that young adolescents or even pre-adolescents were made to carry heavy loads before their muscles could efficiently do so. Burial 71 (M), a juvenile excluded from Tables 2 and 3, had a node in the L1 vertebra.

It is said that lower thoracic lesions, such as are predominant here, are more likely to result from an even symmetrical downthrust than from loads carried on one shoulder and which produce lateral bending of the spine. This may make us wonder whether these people carried weighty objects evenly poised on two sides of a yoke or perhaps balanced on their heads. When heavy loads are carried on the head the initial strain and thrust is through the cervical region where it is likely to produce osteoarthritis or osteophytosis rather than Schmorl's nodes. The moderately high incidences of cervical lesions here, especially the tra-

matized necks of male Burials 57 and 73, gives slight additional support to the possibility that these persons carried weights on their heads. Beyond this it seems unwise to look for specific causes for the majority of these spinal lesions : the essential nature of osteoarthritis and osteophytosis is that they tend to reflect the accumulated stresses endured over many years of strenuous activity.

Before leaving these vertebral lesions it should be noted that arthritis may also develop on the vertebral body, in the thoracic region, at the costal facets for articulation with the ribs and at the similar facets on the transverse processes. In 3 males 4 of these costo-vertebral facets on the bodies and 3 on transverse processes had well marked osteoarthritis ; in 3 females four transverse facets were affected.

The sacro-iliac joints are partly affected by the same stresses which impinge on the vertebral column. Functionally they owe their strength very largely to the ligaments which surround and support them and if these are stretched or torn the re-alignment of the joint may progress to osteoarthritis. At Worthy Park 4 men have arthritic changes at 5 of their sacro-iliac joints and one woman has one joint affected.

Apart from these vertebral lesions, which account for about a third of the osteoarthritis at Worthy Park, there is a wide range of other post-cranial arthritis. It shows some interesting differences between the sexes and also when compared with what is found in other populations.

Among the men the commonest site for it was the hip joint. Two men had the disease in one hip, 7 had it bilaterally - a total of 16 affected joints. By contrast, it was present in only 5 hips of 3 women. Both bones of the articulation, the acetabulum and the femoral head, were affected in 7 hips, 6 of these being males.

A striking contrast exists between the hips and the knees at Worthy Park. Clear evidence of arthritic knees was found only in Burials 44 and 64 (2) each of whom had it in the condyles of both femora. The disease is usually more frequent in ancient hips than knees but it is uncommon to find a disparity

such as we have here. Descending to the foot, a marked sexual difference is found : no woman had the disease but at least 4 men had a minimum of 10 arthritic bones between them, probably more. In all, 51,7 % of the male non-vertebral arthritis was located in their lower limbs, as compared with 29,1 % in the women.

In modern populations arthritis of the shoulder joint is not very common but early groups often have a high proportion of their lesions there. At Worthy Park 8 men have 13 arthritic shoulders, 2 women have 3 between them. In all but one man and one woman a single bone of each joint was affected, most often the glenoid surface of the scapula. Lesions of the elbow, which may involve any or all of the articulating bones, were of similar frequency in both sexes but a most remarkable difference was found in the wrist and hand. Here 4 men had 7 affected bones. 5 women had 10 lesions. This difference implies that 41,7 % of the women's arthritis but only 11,7 % of the men's was located in the wrist or hand.

The final articulation which needs to be mentioned is the jaw. Only one arthritic lesion was recognized here, in Burial 30 (F), who had slight flattening of the L. mandibular condyle.

Table 4 sums up the distribution and frequency of these non-vertebral lesions.

When the overall pattern of these arthritic lesions is studied there are various aspects which deserve comment. In the first place it can be said that the total amount of this disease was moderately high at Worthy Park. Of the 69 adults, 31 (44,9 %) had the disease : 16 (53,3 %) of 30 men and 15 (38,5 %) of 30 women. When only non-vertebral lesions are considered they are found in 9 (23,1 %) of the women and 15 (50 %) of the men. On the other hand, the average extent of these lesions is mild, some can be described as hardly more than incipient and the severe manifestations which had developed well marked eburnation are detectable in only 4 of the skeletons (2M, 2F).

The number of arthritic foot lesions in males, compa-

TABLE 4 – Distribution and frequency of non-vertebral osteoarthritis

JOINT	M (60 lesions)			F (24 lesions)		
	+	%	Persons	+	%	Persons
Jaw	0	0,0	0	1	4,2	1
Shoulder	13	21,7	8	3	12,5	2
Elbow	4	6,7	2	2	8,3	1
Wrist/Hand	7	11,7	4	10	41,7	5
Sacro-iliac	5	8,3	4	1	4,2	1
Hip	16	26,7	9	5	20,8	3
Knee	2	3,2	1	2	8,3	1
Ankle/Foot	13	21,7	4	0	0,0	0

red with their absence in the women, must indicate that the men were more exposed to trauma in these joints. This is unlikely to have been merely because men walked more than women : simple walking over moderately good ground or well trodden paths is not especially traumatic. It is much more likely to have been due to vigorous use of the feet when kicking spades into tough soil. Violent jarring of this kind is precisely the sort of injury which, cumulatively, produces osteoarthritis. The inference from this is that the Worthy Park men did the heavy digging and spade work whilst the women used their feet for lighter tasks and were perhaps responsible for the hoeing, weeding and gleanings, or acted as goos girls and shepherdesses. This suggestion receives further support from the fact that 30 % of the men but only 7.7 % of the women have arthritic hips. These again are characteristic of long repeated severe jarring movements of the joint.

That 8 (26.7 %) of the men had arthritic shoulders clearly indicates that these joints, too, were exposed to much stress. Digging hard soils with blunted mattocks may have contributed to this but occupations such as axeing timber, forging iron and sterring clumsy plows are common causes of the condition and probably accounted for much of it in these men. The 3 (7.7 %) women with shoulder lesions may have acquired them from extensive hoeing of the seed beds and the jolting effect which this could have transmitted up their arms. Whether these lighter agricultural tasks are sufficient to explain the relatively high number of wrist and hand lesions found in the women is uncertain. It is probable that some other more specific tasks contributed to its occurrence here. If so, we could envisage such chores as wringing out clothes and heavy drapes after washing them (if Anglo-Saxon housewifery extended to such niceties) or plaiting withies and osiers to make baskets, chicken coops or sheep folds. Basket work of this kind imposes much strain on wrists and fingers. However, one of the arthritic wrists (Burial 42) is likely to have been secondary to a probable Colle's fracture which this woman seems to have sustained. The osteoarthritis in the male wrists could easily be explained as due to wrenches when plowing ; that in their fingers, as the result of injuries when building houses and barns or even as the consequence of misdirected hammer blows.

At 4 (13.3 %) of the men had osteoarthritis of the sacro-iliac joint is a further indication of the extensive strains to which they were exposed. Humping heavy loads can undoubtedly initiate or aggravate this lesion but jolting or twisting the joint as in sterring a heavy plow through clay-clotted soil or when restraining restive animals might also account for it. So could falls on the back whilst house building or by being thrown from a horse. No certainty can be achieved but these are some of the possibilities and where certitude eludes us it is better to indicate some of the ways in which these lesions might have been

produced rather than pass over them in unhelpful silence.

It is interesting that only one person, Burial 30 (F), showed any evidence of osteoarthritis of the jaw. The average degree of dental attrition at Worthy Park was only moderately high by the standards of the time (see below). Heavy attrition is often due to a severely abrasive diet but may equally be caused by the need to chew tough meat. When due to toughness of the diet great strain is thrown on the temporo-mandibular joints, which may become severely arthritic (Wells, 1974 b). The fact that only one of these jaws was affected in this way suggests that their food was gritty rather than tough, abrasive from coarse flour or intrusive sand grains which eroded their teeth without damaging their mandibular condyles.

The distribution of arthritic lesions was far from even in these people. Among the men Burials 40, 57 and 73 were severely affected and also had various non-arthritic lesions. Of the women, Burials 20 stands out as having been much afflicted. The general impression created by these five persons is that they were the over-worked drudges of the community, probably the victims of assault, who suffered from chronic ill health, with a wide-scatter of pathological lesions : in short, they may have been the exploited slaves of the group. This is a report on the pathology of the Worthy Park people, not their morphology and genetic affinities, but it is tempting to wonder whether some part of this population had different racial roots from the majority - whether, in fact, the five persons discussed above were survivors from the old British stock. This question seems especially compelling in the case of Burials 40, 57 and 73.

### 3.5. Osteochondritis.

A much neglected condition in early burials is osteochondritis dissecans. It is very common and its incidence and anatomical distribution can undoubtedly add to our understanding of how different populations behaved. Apart from sporadic references to these lesions the only general study of them is a brief article by Wells (1974 c). The cause of osteochondritis dissecans is still not fully understood but there seems little doubt that it is primarily due to trauma and stresses of the affected joints. It is a common disease at orthopaedic clinics today, almost always beginning during the teenage period and is usually localized to the medial femoral condyle. It is characterized by an avascular necrosis of the articular cartilage and underlying bone, which sloughs away to produce a "foreign body" or "joint mouse" in the cavity of the joint, and leaves a pit seldom more than 10 x 15 mm across and 5 mm deep - often much smaller. In early skeletons they are commonly found in a much wider range of joints than is usual in clinical practice now. Fourteen persons at Worthy Park had these lesions and Table 5 (p. ) summarizes their distribution.

**TABLE 5 – Distribution of osteochondritis dissecans at Worthy Park**

Inh (M)	SITE OF LESION
1	R. acetabulum
25 (a)	i. Base L. 1st metatarsal ii. Base L. hallucial proximal phalange iii. Base R. hallucial proximal phalange
36	R. talus : posterior calcaneal articular surface
40	i. L. tibia : distal articular surface ii. R. talus : trochlear surface
46	Base L. hallucial proximal phalange
73	Base R. hallucial proximal phalange
81	R. femur : lateral condyle
Inh (F)	
2	i. Base L. 1st metatarsal ii. Base L. hallucial proximal phalange
18 (2)	R. calcaneus : posterior articular surface
20	i. R. patella : medial articular facet ii. Base R. 1st metatarsal
21	Base hallucial proximal phalange
26	Base L. 1st metatarsal
42	R. ulna : sigmoid fossa
62	Base L. hallucial proximal phalange

Seven men have 10 and 7 women have 9 osteochondritic lesions which involve a variety of joints but all of which, except one, are in the lower limbs. The exception is Burial 42 (F) in which the R. ulna is affected at the elbow. The lesions vary in size from small pits only 3-4 mm in diameter up to cavities 8-9 mm across e.g. Burials 20 (F) and 40 (M). Occasionally, as in Burial 1 (M), partial or complete healing has occurred - that is, the osteochondritic cavity has been filled with regenerated bone.

The most frequently affected site is the base of the proximal phalange of the great toe (7 lesions); the next is the base of the first metatarsal (4 lesions). The remaining 8 lesions are scattered over 8 different joints and range from the calcaneus up to the acetabulum. In modern clinical material untreated osteochondritis dissecans often eventually leads to the development of osteoarthritis. At Worthy Park only one such association was found : in the acetabulum of Burial 1 (M) and there is no proof that this was cause and effect.

The amount of arthritis and the kinds of fractures or other lesions present in Burials 20, 40 and 73 have suggested that these persons may have belonged to an exploited, over-worked serf class. If so, it is interesting to find that all three of them also have osteochondritic lesions and that in 20 and 40 these lesions are multiple.

When vigorously using the legs for carrying heavy burdens, digging or plowing, the main counter thrust is chiefly transmitted through the big toe, the 1st metatarsal, the inferior and superior joints of the talus, the distal articular surface of the tibia and thence up to the femoral condyles and acetabulum. It is precisely along this route that almost all the Worthy Park

lesions are located. This gives further support to the view that these people led strenuous lives in which the demands of agriculture or house-building, etc.. imposed heavy stresses on their lower limbs while they were still young - probably in their early teens. But whereas the men had more arthritis in their feet than the women, the proportion is reversed with osteochondritis : two-thirds of the females' lesions are so placed. The solitary arm lesion, in the R. ulna of Burial 42 (F), may have been due to direct injury from the probable Colle's fracture she had sustained.

### 3.6. Fractures.

If osteoarthritis can be said to reflect wear and tear of joints due to repeated minor injury, fractures are usually a response to one sudden episode of major violence. We are, perhaps used to think of fractures as easily recognizable by the surplus callus which surrounds their repair or by the deformity and angulation which result from incompetent setting. But every clinician knows that many fractures are extremely difficult to detect, even with the help of X-rays and every pathologist has seen many proven fractures which have repaired so efficiently as to leave little or no evidence of their occurrence. This applies, for example, to incomplete breaks in long bone shafts, especially when they occur in young people, and to various other fractures notably those involving small bones of the hands and feet, such as the carpal scaphoid.

It often happens that the palaeopathologist, lacking as always the history of the case, is unable to be sure whether a bone has been broken or not. Worthy Park presents several such uncertainties and problems.

At least 12 bones (7M, 5F) had been broken antemortem in these people. A further 8 (4M, 4F) show what are probably fractures but owing to their excellent repair or to some other cause a modicum of doubt remains.

Burial 79 (M) has a firmly healed Colles's fracture of the R. radius. It has repaired in fairly good position without much angulation and would have given rise to only slight disability. Burial 68 (F) has well healed Colles's fractures of both radii and also a fracture of the styloid process of the R. ulna which no doubt occurred at the same time - an event which is extremely common (The L. ulna styloid process has not survived for inspection). Burial 42 (F) has a slight irregularity at the distal end of the R. radius which is one of the problem cases here. It is likely to be due to a Colles's fracture which had virtually no initial displacement other than a slight impaction of the two fragments. This is not uncommon in clinical practice may give little pain or disability at the time occurrence and is not easy to distinguish without a radiograph. In contrast to the slight uncertainty of this case, Burial 3 (F) has an obvious fracture of her L. radius. It is, however, about 40 mm proximal to the wrist

joint which is somewhat further from the joint than most Colles's fractures are found. This, too, is well healed without excessive deformity. In marked contrast to the efficient repair of all these fractures is Burial 14 (M). This man had a mid-shaft fracture of his R. ulna and R. radius. The bones have healed strongly with a mass of callus but their position is bad owing to the amount of angulation of their shafts. The distal fragment of the ulna deviates about 30° from the rest of the bone ; the distal half of the radius deviates about 40°. Angulation to this extent must have been very disabling. It implies a realignment of those muscles of the forearm which control the wrist movements and especially the finger flexors which enable them to grip and hold objects. The gross displacement of these bones is likely to have been accompanied, also, by tearing of the interosseous membrane which connects them to each other and adjacent to which are various blood vessels and nerves. If any large nerve of the forearm was much injured severe residual disability would be almost inevitable and, in the case of this man, there is archaeological evidence that that did, indeed, happen. At excavation the fingers of the R. hand were found in a closely clenched position and this probably represents the fully flexed condition which had become their permanent state during life as a result of neurological damage due to the fracture. The precise injury is likely to have been a tear of the posterior interosseous nerve, which is the deep branch of the radial nerve in the forearm. This gives branches to the Extensor digitorum communis, the Extensor carpi ulnaris, the Extensores pollicis longus and brevis and to other muscles of the forearm and hand. They would become paralysed and unable to extend the fingers which would then close into a flexed or clutching posture as a result of the unopposed action of the flexor muscles supplied by the median and ulnar nerves.

Two other forearm fractures remain to be noted. Burial 20 (F) had a fracture of the shaft of her R. ulna and Burial 70 (M) had a mid-shaft fracture of his L. ulna. In both persons the break has healed well with little deformity and the residual disability would probably have been trivial. Two other possible upper limb fractures are present. Burial 94 (M) has an irregular appearance around the "surgical neck" of the R. humerus. It is difficult to determine the precise nature of this. A first impression is that it is probably the result of a fracture which had healed, in excellent position, with negligible deformity. Another possibility would be that the unusual appearance is due to remodelling of the bone from strong muscle action. This man had well developed muscle markings and enormous deltoid tuberosities which must imply that he was accustomed to lift extremely heavy weights or in some other way to make exceptional demands on his deltoid muscles and the other components of his shoulder girdle. This is yet another case where X-raying the bone gives little assistance : no clear evidence for or against a fracture is revealed

by the radiographs. It remains likely that this man had a partial break of his R. humerus, just distal to the head of the bone, at an early age - perhaps in his late childhood or early teens ; that the initial displacement of the two fragments was very slight ; that it healed in almost perfect position ; and that subsequent remodelling of the bone removed most of the evidence of the injury. Finally, Burial 57 (M) has a well marked deformity of the proximal part of a metacarpal shaft which is probably the result of a firmly healed fracture.

Burial 57 also has a well healed fracture of a middle rib and Burial 49 (M) has a closely similar break, also of the body of a middle L. rib.

Lower limb fractures are uncommon at Worthy Park. Burial 76 (M) is a very defective skeleton but a fragment of the L. tibia shows what is almost certainly a well healed fracture of its shaft, with only minimal deformity. Burial 20 (F), already noted for her broken ulna, has slight deformity of the base of her R. 4th metatarsal and this is likely to be a soundly healed fracture. It is associated with some slight periostitis of this and the R. 5th metatarsal. Burial 73 (M) has an unusual condition of the head of the R. 5th metatarsal. Two "sinuses" go through the bone and produce a severe deformity which involves the metatarso-phalangeal joint. The base of its articulating phalange is deformed and arthritic and there is a moderately high possibility that these lesions were due to a fracture of both bones of the joint, which may have been a compound fracture or become secondarily infected, thus giving the present appearance which clearly indicates massive disorganization of the metatarso-phalangeal joint and its periarticular structures.

Burial 70 (M) already noted above, had a second fracture which involved the body of his R. scapula. It was a severe injury but healed well. The principal lesion is below the scapular spine close to, and encroaching on, the lateral border of the bone. Part of the body immediately above the fracture has been displaced anteriorly and there is now a small antemortem lacuna in the bone. The lateral border has been left thickened and irregular.

The only other lesion which need be discussed here is in Burial 2 (F). Her L2 and L3 vertebrae are fused. The body of L3 has almost collapsed and the asymmetry of the bones has produced a slight lateral curvature concave to the left and with much kyphosis or forward bending of the spine. Radiography shows gross narrowing of the intervertebral disc space and secondary sclerosis of these bones. It is not due to tuberculosis and is unlikely to be the result of any infective process. The lesion is almost certainly due to a fracture of the L2 vertebra which has collapsed into L3.

It is unfortunate that the skull of Burial 38 (M) has been mislaid during the twelve year interval between

its despatch by the excavator to the Duckworth Laboratory and the arrival of the rest of its skeleton with the present writer. Mr. Bernard Denston tells us that it appeared to have fractures of the R. mandibular condyle, of the L. parietal and of the face - possibly due to sword cuts.

Table 6 sums up these fractures, probable fractures (shown by a query "?") and possible fractures (shown by two queries "??").

Because little is known about the fracture rate of bones in Anglo-Saxon and other early populations it is important to record not only the presence of fractures but also to note their absence. A record was kept, therefore, of all long bones whether fractured or not. Table 7 shows the results obtained.

Some attempt must now be made to assess the significance of these fractures. In general, broken bones may be due to accidental mishaps or to deliberate assault. Worthy Park offers examples that are likely to fall into both categories. One of the commonest fractures to result from deliberate aggression is a mid-shaft break of the ulna. This is typically incurred while trying to ward off a cudgel blow to the head and is often called a "parry" fracture. Because most aggressors are right handed parry fractures tend to be more common on the left. Burial 70 (M) has a convincing example of this kind of injury. He was

a man with widespread arthritis and it is tempting to think that he was of low or slave status, an overworked drudge who was sometimes beaten by his master or his social superiors. This suggestion is greatly reinforced by the evidence of his severely fractured R. shoulder blade. The scapula is an extremely mobile bone and is hardly ever broken except as a result of direct injury. Typically this may occur when blows from a heavy club are rained down on the back and because the assailant is likely to be right handed, it is usually the victim's R. scapula which is smashed, as here. Burial 20 (F) also has an ulnar fracture, but of her R. forearm, and it is likely that in trying to guard her head against a beating she received the blow on her ulna instead. Sometimes a club aimed at the head is dodged instead of being warded off. When this evasive action is too slow or too incomplete the head may be missed but the blow falls on the collar bone and breaks it instead. No clavicular fracture which might have been caused in this way is identifiable at Worthy Park. The mid-shaft fractures of the R. ulna and radius of Burial 14 (M) are so grossly deformed as to make it unlikely that they were simple parry fractures. It is more probable that they were due to some such cause as an accidental fall, perhaps from a low height, with the man's full weight displacing the broken ends of the bones as he collapsed upon them.

The 4 Colles's fractures of Burials 79 (M), 42 (F)

TABLE 6 - Summary of Worthy Park fractures

M Burial	Fracture	F. Burial	Fracture
14	Mid-shaft R. ulna and R. Radius	2	Body of L2 and ? L3 vertebra
38	??	3	Colles's fracture L. radius
49	Body of a middle L. rib	20	Shaft of R. ulna ? Base of R. 4 th metatarsal
	? Shaft L. ulna ; R. scapula		? Colles's fracture R. radius
70	Mid-shaft L. ulna ; R. scapula	42	Colles's fractures L. and R. radii
73	? R. 5th metatarsal ; ?? proximal phalange R. 5th toe	68	Styloid process R. ulna
79	Colles's fracture	76	Shaft of L. tibia
94	? "Surgical neck" R. humerus		

TABLE 7 - Frequency of long bone fractures

BONE	M			M			Population		
	n	#	%	n	#	%	n	#	%
Clavicle	35	0	0,0	39	0	0,0	74	0	0,0
Humerus	44	71	22,3	50	0	0,0	94	71	71,1
Ulna	36	2	5,6	47	2	4,3	83	4	4,8
Radius	38	2	5,3	47	73	78,5	85	76	77,1
Femur	51	0	0,0	54	0	0,0	105	0	0,0
Tibia	47	0	0,0	54	21	21,9	101	71	71,0
Fibula	33	0	0,0	32	0	0,0	65	0	0,0
Patella	31	0	0,0	26	0	0,0	57	0	0,0
Metacarpal	104	71	71,0	131	0	0,0	253	71	70,4
Metatarsal	111	71	70,9	144	71	70,7	255	72	70,8
Phalange	364	78	70,3	360	0	0,0	724	71	70,1
TOTAL	894	78	70,9	984	78	70,8	1878	16	70,8

and 68 (F) are quite typical of an accidental tumble in which the victim, trying to break the force of his fall, lands on an outstretched hand palm down... though the question always remains : did he trip or was he pushed ? The radial fracture of Burial 3 (F) is somewhat ambiguous. It is more proximal than the usual position of a Colles's fracture and might have been due to a deliberate clout although the probability is that this, too, was accidentally caused.

Equally ambiguous are the fractured ribs of Burials 49 (M) and 57 (M). These injuries commonly result from falling on to a hard projecting surface such as a table edge or a tree stump but they are also often due to a heavy punch to the chest from a fist or elbow. There is nothing to help us decide in Burial 49 whose grave goods proclaim him to have been a warrior of some status. But for Burial 57 it is worth noting that he was probably of low status ; he was much afflicted with osteoarthritis no doubt from excessive, long continued strain ; he also has what seems to be a fractured metacarpal shaft which, itself, could have been due to a deliberate rap on the hand ; and, finally, that he has a small lesion of his frontal bone which looks as though it could have been the result of a wound. These considerations may incline us to think that his broken rib was at least as likely to have been caused by a beating as by a casual mishap.

The two probable metatarsal fractures, Burials 73 (M) (with its phalange) and 20 (F) are the kind of injury which is often due to accidentally dropping a heavy weight on the foot, to being run over by a wagon wheel or trampled by a restive ox. The probable fractured humerus of Burial 94 (M) and the tibial shaft of 76 (F) are much more likely to have been caused accidentally than deliberately. Awkward landing after a stumble could have accounted for each. The fractured vertebra of Burial 2 (F) was likely to have been due to some severe but accidental crushing injury to the spine, unless it resulted from pathological osteoporosis. To suppose otherwise we should need to envisage an attack of appalling brutality... though the story of Burial 78 (F) does not put such conduct beyond the bounds of credence.

The total impression caused by these fractures is that these persons led active and fairly vigorous lives in which occasional accidents led to broken bones. Also, that acts of aggression sometimes took place, especially downwards across the social barriers, with such typical sequelae as parry fractures, broken shoulder blades or dented skulls. In this context it is notable that Burial 57 has the further distinction of being the only member of the community whose two mandibular central incisors were lost during life - a loss which not infrequently follows a hard punch in the mouth. But the amount of trauma which can most plausibly be attributed to deliberate violence is not high when compared with some other sites (except in the case of Burial 38 (M) and it is notable that such telltale evidence of aggression as many broken

noses or jaws is wholly lacking at Worthy Park.

Another interesting feature is the absence of Pott's fracture of the fibula. This is often produced as a result of stumbling and twisting the ankle on rough ground when walking over craggy plow furrows or recently deforested land. It is a very common lesion in Anglo-Saxons : among the 85 Late Saxon burials of Red Castle, Thetford, 14 % of the fibulae had been broken. Even at Jarrow Monastery, where the community had an overall incidence of fractures similar to that of Worthy Park, 3 (3,7 %) of 80 fibulae had Pott's fractures in a total fracture rate of 23 (0,98 %) of 2332 identifiable limb bones, compared with the Worthy Park total of 16 (0,8 %) of 1878 limb bones. Its absence from this site makes one wonder whether these early Germanic Settlers in the Winchester region had been established on the same plots of land long enough to have levelled them efficiently or whether they had taken over land farmed by the Romano-British population before them. Certainly they would seem to have had smooth fields and gardens which offered few hazards to the persons who cultivated them.

### 3.7. Exostoses.

Exostoses, that is abnormal projections from a bone, are almost always due to injury. Exceptions to this include such anatomical variants as the atavistic epitrochlear process of the humerus. In this section we are not concerned with formations of that kind. In a sense, the osteophytotic excrescences of arthritis are exostoses but for convenience of nomenclature the term is more usually applied to irregular growths of bone, commonly arising from the shafts of long bones or from some other situation not directly associated with a joint. They vary in size and shape from tiny, smooth spicules only a few millimetres long to large craggy masses 15 cm or more in length.

At Worthy Park at least 7 persons have exostoses.

Burial 38 (M) has a well marked exostosis on the R. talus. This is the man with congenital absence of the L. forequarter. He had a number of compensatory changes in his spinal column, pelvis and elsewhere and it is probable that the exostosis on his talus was a response to what must have been a lifetime of asymmetrical walking and working. Burial 49 (M) has 2 exostoses. One, c. 27 x 11 x 6 mm, arises from the posterior surface of his R. femur. It was probably due to a tear of the insertion of the Glutaeus maximus is an extensor of the hip joint the most powerful action of which is to straighten the trunk from a bending position and the injury might have been sustained whilst he was trying to draw himself up to a standing posture with a very heavy weight on his shoulders. It has been known to result from lifting a heavy concrete post. His second exostosis is on the posterior surface of his R. tibia. It measures c. 17 x 6,5 x 4,5 mm, and is at the place where his Popliteus

is inserted. This muscle flexes the knee joint and rotates the tibia inwards : a tear at its insertion might be the result of a violent attempt to flex the knee to prevent a fall when the lower leg was astride some object such as a tree branch or a horse. There is no evidence to show whether these two lesions occurred during the course of a single or of separate episodes.

Parenthetically, it should, perhaps, be explained here how exostoses arise. The commonest way is as a result of intense muscle effort which tears some of the fibres where its tendon or aponeurosis is attached to the bone. Bleeding takes place at the site of the tear and a haematoma of variable size is formed. After a few hours or days the blood clots, subsequently shrinking and hardening. It then becomes "organized", that is, osteoblasts convert the clot into bone and may even extend beyond it in a process of myositis ossificans.

Burial 73 (M) has an exostosis from the lateral epicondylar ridge of his R. humerus. It is c. 30 mm long, 14 wide and rises 15 mm from the bone. It is situated at the place where the lateral head of the Triceps brachii and the Extensor carpi radialis longus arise. The first of these is the most powerful extensor muscle of the elbow joint, the second extends the wrist. This exostosis could have been due to falling forward and vigorously trying to break the fall by pushing against the ground at the moment of impact. It might also be the result of some such episode as forcibly pushing a bucking horse or bullock in an attempt to ward it off or shove it into a stall. (Exostoses of this kind are not necessarily due to a single major injury they may result from the cumulative effect of several or even many, minor episodes). The presence of this lesion is yet another small piece of evidence which hints at a low social status for this man.

Burial 44 (M) has a small exostosis on the neck of his L. femur. He has extensive osteoarthritis with craggy lipping and deformity of the head of this bone and the exostosis may be a secondary effect of this, due to interference with the capsule of the hip joint. He also has a small exostosis or irregularity of the R. humerus at the deltoid tuberosity (where the deltoid muscle is inserted). He was a very powerful man and this lesion was probably due to tearing some fibres of the deltoid tendon whilst lifting a heavy object and perhaps when making a rotary movement of the shoulder joint. Burial 79 (M) has a similar exostosis at the insertion of the L. deltoid muscle. All this man's arm muscles were weakly developed and he was evidently unaccustomed to heavy labour. It is likely that he sustained a tear of a few fibres whilst trying to perform some lifting action beyond his strength. The area of insertion of the deltoid muscle is especially vulnerable to injury on account of the violent strains to which arms may be subjected. One more example of this kind was present at Worthy Park. Burial 40 (M) has a large exostosis at the distal

part of the L. deltoid insertion. It measures c. 25 x 13 mm and rises 10 mm from the surface of the bone.

All these lesions are in males and they clearly indicate that it was the men who undertook those tasks which were likely to produce sudden violent jerks, twists and tears of muscles or tendons whilst the women plodded on with less spasmodic tasks which, by their cumulative wear and tear, eventually produced osteoarthritis.

The only female at Worthy Park to have an exostosis of the sort we are considering here is Burial 78. This is the teenage girl who has been fully described elsewhere by Hawkes and Wells (1975). On her R. femur she has a prominent ridge, c. 60 mm long, arising from the proximal end of the linea aspera. It projects 15 mm from the bone and has a slightly irregular free edge which is directed medially. At its distal end there is slight lateral thickening of the bone. This part of the femur is where the Pectineus and Adductor brevis muscles are inserted, two strong muscles the function of which is to bring the thighs together. This girl's exostosis was almost certainly due to tearing these muscles away from their attachment to the bone. In the supple limbs of a young teen-ager this would be an extremely rare mishap unless she were vigorously contracting the muscles by trying tightly to close her thighs. It is a lesion which is known to occur when a woman seeks to resist the forcible separation of her thighs during the hurly-burly of a brutal rape. Because this injury would be very unlikely to occur, in a person of this age, except when resisting the forcible thrusting apart of her thighs, we have offered this case as an example of Anglo-Saxon rape. The diagnosis receives slight additional support from a small, 21 x 10 mm, pitted lesion in the distal end of the L. femur, which may possibly have been due to a penetrating wound at the time of her violation. An additional circumstance which is thought to give further support to this suggestion is the prone position in which she was buried - a posture which was very exceptional at Worthy Park, as in other Anglo-Saxon cemeteries.

### 3.8. Weapon wounds.

That aggressive attacks of some violence occasionally took place among the Worthy Park people is strongly suggested by a number of probable parry fractures and the smashed scapula of Burial 70.

But unlike many Anglo-Saxon sites, such as Thorpe St. Catherine, Norfolk (Wells, 1964 a, pl. 20) evidence of injury by weapons is very slender here. The possible wound on the femur of Burial 78 has already been mentioned and left open to doubt. The only other likely case is Burial 57 (M) the miserable little man with a load of pathology, who has a small linear depression, about 24 x 4 mm, on the R. half of his frontal bone close to the metopic suture. Slight post-

inhumation erosion blurs the details of this lesion but there is a fairly high probability that it was due to a shallow wound inflicted during life by a sharp weapon. But it does not suggest the high drama of a sword slash : more likely a sleazy brawl with carver, cleaver or garden hoe. If this was a wound it presumably healed rapidly and cleanly because no signs of surrounding periostitis or infection are present. The possible sword cuts in the now missing skull of the deformed man in Grave 38 have been described above.

### 3.9. Infections.

The recognition of infection in ancient bones is often difficult. Flamboyant examples of osteomyelitis, with fistulous openings into the marrow cavity, are easy enough but these are uncommon in Anglo-Saxon skeletons. More typical is a slight roughness or "graining" of the bones - especially of the leg - which at times is difficult to distinguish from the effects of soil erosion and other post-inhumation artifacts. Moreover, even when there is no doubt at all that a bone is affected by periostitis it is unwise to assume that this was necessarily due to infection : lesions of this kind may sometimes be caused by non-infective inflammatory reactions.

At Worthy Park at least 8 persons (6 M - 2 F) have lesions of the leg which appear to have been due to non specific infections such as are commonly caused by staphylococci. The affected bones vary in their severity but fall into a clear pattern of distribution and appearance. A mild example is shown by Burial 17 (1) (M) with slight roughness of the proximal half of the medial surface of the L. tibia. In 50 (M) the proximal third of the L. tibia is similarly affected. More severe is 40 (M) with well marked osteitic thickening of both fibulae. And still more severe is 71 (M) in whom there is roughness, fine pitting and swelling over much of the shaft of the L. tibia, L. fibula and also slight osteitic swelling of 2 L. metatarsals. Burial 81 (M) has a thickened R. tibial shaft. Burial 38 (M) has extensive periostitis which extends over c. 65 mm of the L. tibia and 80 mm of the R. tibia, in both cases of the medial (i.e. subcutaneous) surface of the second quarter distally of the bone. In the women's skeletons, 18 (1) has slight periosteitic roughening of the proximal half of the anterior border of the L. tibia. Burial 42 (F) has periostitis of both fibulae, slight "graining" of the L. tibia and extensive osteitis of the R. tibia with fusiform swelling in the distal part of its shaft.

When the reaction is as severe as in this last case, and also in 49 and 71, it can more properly be called osteomyelitis. This implies that the lesion invaded the marrow cavity, often as a blood borne infection, as the well as affecting the cortex and periosteal regions. In cases such as 18 (1) where the periosteitic reaction is narrowly limited to such a vulnerable area as the front of the shin, it is tempting to think that it may have been traumatic in origin, perhaps caused by a

blow or kick on the bone which may or may not have become infected. In other cases deep extension of a varicose ulcer can undoubtedly cause tibial osteitis as in a Roman-British skeleton illustrated by Wells (1973 b). But there remains much doubt as to the principal cause of these periosteitic legs which were very common in Anglo-Saxons and though not especially so at Worthy Park are, nevertheless, present in about 7 - 8 % of surviving tibiae. It is possible that this was some kind of syndrome which no longer exists. Even today there is a curious disease, St. Helienian fever, which is associated with inflammation of the leg bones but is limited to certain families on the island of St. Helena. We may be looking at some quite specific lesion of this kind.

Burial 3 (F) had a slight thickening of her L. femur in the distal half of the linea aspera. This resembles a periostitis but it is uncertain what might have caused it. The affected bone is rougher on the medial than the lateral side of the line. It is clearly a somewhat different type of lesion from those found in the tibiae and it might be no more than a non-infective response to the trauma of a torn muscle. The Vastus medialis, a muscle which extends the knee joint and draws the patella medially and upwards, originates from that area of the bone.

Burials 20 (F) and 57 (M) occur repeatedly in this catalogue of pathology : both are distinguished by the variety and extent of the lesions they exhibit. Each appears to have had some infection. Burial 57 had extensive osteitis, probably a low-grade osteomyelitis, of the proximal phalange of the middle finger of his R. hand. The cause of this lesion, which must have been crippling in its active stage, is uncertain. It may have been due to some penetrating wound of the finger which gave rise to cellulitis of the surrounding tissues or to the spontaneous development of a whitlow which extended deeply to involve the bone. Burial 20 had a slight periostitis of the L. 3rd, 4th, and 5th and the R. 4th and 5th metatarsals. This is rather like what is found in the early stages of leprosy, in which case one could expect to find the foot lesions associated with roughness of the palate and resorption of the inferior nasal spine. In fact, this woman's palate does have a mildly irregular and pitted appearance but this is probably within normal limits and without more conclusive evidence it would be injudicious to diagnose leprosy in this case. Incidentally, this woman may have had an old fracture of the base of her R. 4th metatarsal but even if this had been in any way causally associated with the periostitis in her R. foot, it would be unlikely to have had any relevance to her left.

Another ambiguous case is that of Burial 79 (M) who has a very slight roughness and depression on the R. side of the frontal bone. This might have been the result of trauma during life, with or without infection of the deep tissues of the scalp, or it could have been due to that common lesion an infected wen or seba-

ceous cyst. The change in the bone is so slight that the possibility, even, of a post-inhumation erosive process is difficult to exclude.

The only other infection which can be identified with certainty in these persons (apart from dental disease which is discussed below) is sinusitis of the maxillary antrum. Burials 41 (M) and 79 (M) had some roughening of the floor of the R. antrum of Highmore, in Burial 70 (M) it was present on the L., and in 58 (F), 61 (F) and 83 (M) it was bilateral. The condition was recognizable only because some part of the antral wall had been destroyed by post-mortem damage and a view of the interior of the sinus could be obtained. It is reasonable to suppose that other unidentified examples may exist in skulls with intact antra. To produce these changes in the bone the sinusitis would probably have had to become chronic, with a thickened antral mucous membrane and the cavity more or less permanently full of pus. Such a condition could be conveyed to many persons as a result of droplet infection being passed on from one to another as they huddled closely together around their fires in the damp chill of a winter's night. It is likely, too, that the smoke laden atmosphere would have aggravated the condition and hastened its spread. We need no great imagination to picture the coughing and spluttering produced by the smoke and the snorting, hawking, snuffling and spitting consequent on a sinus full of pus. The air must have been putrid with the stench of halitosis.

### 3.10 Neoplasms.

Neoplasms include the benign and malignant (i.e. cancerous) growths. Cancers are rather uncommon in early populations though less so than was formerly believed and no clear evidence of one was found at Worthy Park, though Burial 41-(M) remains a possibility. The commonest form of new growth in ancient skeletons is the benign osteoma, which is often found on the skull and is sometimes referred to as a "button" or "ivory" osteoma on account of its smooth and highly polished appearance. A tumour of this type occurred in Burial 36 (M). It was a small osteoma, c. 7 x 4 mm, 13 mm above the medial part of the R. orbital margin. It hardly rose above the level of the surrounding bone and would have been quite harmless. This was the only innocent neoplasm recognised.

Malignant tumours were not found but a cranial lesion in Burial 41 (M) might have been due to deep penetration of a rodent ulcer, i.e. a basal cell carcinoma. Burial 61 (F) had a swelling of the left side of the mandible for which the diagnosis of ameloblastoma had to be considered.

Both these cases are described below in the Miscellaneous section (§ 3.13, p. ).

### 3.11. Cribra orbitalia.

The presence or absence of cribra orbitalia can be identified in 95 orbits from 54 persons. Of these 44 are adults, 10 juveniles. Every adult and 2 juveniles are sexable ; 46 in all. The total frequency of cribra is 21 (22.1 %) of 95 orbits or 9 (16.7 %) of 54 persons. The distribution of the lesion is very uneven. It is absent in 21 males, present in 3 (13.0 %) of 23 females and present in 6 (60.0 %) of 10 juveniles. This relatively high rate in young people is commonly found in early cemeteries though it is still uncertain whether this is because cribra was usually a self-limiting condition or because it was part of a lethal syndrome which killed them before they attained adulthood. It is also noteworthy that in most populations the severest lesions are found in juveniles not adults. This, too, applies to Worthy Park where the most advanced disease occurs in Burials 4 (2 years) and 31 (5 - 6 years). The difference in incidence between the men and the women may be related to nutritional differences. There is much evidence to suggest that cribra orbitalia is partly due to iron deficiency anaemia and if so its presence in women rather than men may suggest that in childhood the girls were given less meat and other blood forming foods than their brothers, thus encouraging the development of this lesion which may have been aggravated later when the onset of menstruation led to further depletion of their haemoglobin and organic iron reserves.

It is significant that of the affected juveniles at Worthy Park the only two which are sexable are both girls.

However, even in females the incidence of this condition was not especially high and it would be unwise to assume that there was more than a moderate difference in the nutritional status of boys and girls.

Where cribra was found it was always bilateral if both orbits were available for inspection.

### 3.12. Dental disease.

Ignoring a few small and unsexable fragments 89 adult jaws can be identified in the Worthy Park material : 18 (M) maxillae, 21 (M) mandibles, 23 (F) maxillae, 27 (F) mandibles. In these 89 jaws 1424 tooth positions ought to be present but 168 of them have suffered post-inhumation damage and only 1256 are now identifiable. In these 1256 positions there are 29 (2.3 %) unerupted teeth, 25 of which are third molars. Of the 1227 erupted teeth 83 (6.8 %) were lost during life and 190 (15.5 %) have been lost postmortem. This leaves 954 teeth now present in the jaws.

The 6.8 % antemortem loss is a fairly low one. It can be compared with a loss of 7.9 % at Jarrow Monastery, 11.1 % at North Elmham and 15.9 % at Red Castle, Thetford and suggests a better level of oral health at the Hampshire site. The causes of tooth loss during life are complex and not fully understood : advanced caries is often important but healthy teeth, also,

may be shed as a result of periodontal disease of various kinds. Table 8 shows the pattern of antemortem loss at Worthy Park.

TABLE 8 – Distribution of antemortem tooth loss

SEX	JAW	Erupted Places	Lost a - m	%
M	( Max	242	14	5,8
	( Mand	316	19	6,0
F	( Max	299	29	9,6
	( Mand	370	21	5,7
M + F	( Max	541	43	7,9
	( Mand	686	40	5,8
M	Max + Mand	558	33	5,9
F	Max + Mand	669	50	7,5
M + F	Max + Mand	1227	83	6,8

The total loss was slightly higher in women than in men but no great significance can be attached to this in view of the smallness of the sample.

The 954 in situ sexed adult teeth included 36 (3,8 %) which were carious : 22 (4,9 %) of 451 in males and 14 (2,8 %) of 503 in females. This is a moderately low rate but it needs slight correction because 74 loose male teeth (none carious) and 47 loose female teeth (2 carious) must be added to the total. This gives : M 22 (4,2 %) carious in 525 teeth and F 16 (2,9 %) carious in 550. A further correction is the addition of 142 erupted permanent teeth in juvenile jaws, none of which are carious. The final caries rate for all surviving permanent teeth is, therefore, 38 (3,2 %) of 1217.

Table 9 gives some perspective to this figure by a comparison with a few other series.

In adults the commonest tooth to become carious in many populations is the mandibular first molar. Here, it is the female maxillary second molar with a caries rate of 7 (13,5 %) in 52 teeth but in view of the very small sample available it would be improper to lay much stress on this or to enumerate the decay rate of each tooth separately. It suffices to say that the overall male and female molar rate is 25 (7,3 %) of

342 teeth ; premolar 7 (2,7 %) of 264 ; canine 0 (0,0 %) of 134 and incisor 4 (1,9 %) of 214.

From the deciduous dentition 83 teeth survive of which 2 (2,4 %) are carious, a L. on the upper jaw and a R. on the lower.

The site of origin of the caries cavity cannot be determined in 3 of the adult cases. In the remaining 33 it appears that 4 (12,1 %) began cervically ; 7 (21,2 %) occlusally and 22 (66,7 %) interstitially. This is very different from the predominance of occlusal cavities in modern jaws but is typical of early populations. It is very close, for example, to what was found at Jarrow (9,7 % - 19,4 % and 70,9 %) and at North Elmham.

Periodontal abscess cavities were not very common at Worthy Park : eleven persons had 22 between them. They were all small and sometimes difficult to distinguish from the normal resorption of the alveolus which follows loss of a tooth. Only 5 of these abscesses can definitely be associated with a carious tooth so it is likely that several of the others were due to spicules of bone or husks of grain becoming lodged between the tooth and the gum, eventually leading to infection of the alveolus. These 22 abscesses represent a frequency of 1,8 % in the 1227 erupted teeth, compared with 1,1 % at Jarrow and 2,5 % at Monkwearmouth. It is perhaps worth recording that Burials 40, 57 and 73, who were noted above as having been unhealthy persons much afflicted with arthritis and probably of low social class, again figure prominently here having more than 30 % of the periodontal lesions between them.

Of the 29 unerupted teeth 25 (86,2 %) were third molars : this is 17,1 % unerupted in the 146 identifiable third molar positions. There was a difference between the sexes : in males 6 (8,9 %) of 67 were absent, in females 19 (24,1 %) of 79 were absent. These "unerupted" molars should, more properly, be called "suppressed" because radiography shows that they had not formed in the jaw. At Jarrow Monastery 31,4 % of third molars were suppressed, at North

TABLE 9 – Adult dental caries frequency

POPULATION	DATE	AUTHORS	CARIES %
Worthy Park	Early Saxon		3,2 (M 4,2 - F 2,9)
Jarrow Monastery	Late Saxon	Wells (1969)	2,8 (M 1,9 - F 3,8)
Monkwearmouth	Late Saxon	Wells (1969)	0,4
North Elmham	Late Saxon	Wells (1980)	6,4
Red Castle, Thetford	Late Saxon	Wells (1967)	1,5
England	Early Saxon	Hardwick (1960)	8,1
England	R-B	Emery (1963)	11,4
York	R-B	Cooke et al. (1958)	4,6
Belgium (Ciply)	Frankish	Brabant (1963)	12,5
Belgium (Renaix)	11th cent.	Brabant et al. (1960)	8,1
Denmark	12th - 16th cent	Isager (1938)	2,5
Lund, Sweden	1000-1520	Mellquist (1939)	4,9
Norwich	1700-1858	Wells (1968)	18,9
Britain (Pooled)	I.A.	Wells (1975 a)	10,3

Elmham 16,4 % and at Monkwearmouth only 2,0 %. The difference between these populations are likely to be genetic in origin.

One maxillary incisor (Burial 21), 2 mandibular canines (Burial 69) and 1 maxillary first premolar (Burial 40) had formed but failed to erupt.

Dental attrition was universal in these jaws but the small sample available makes it inappropriate to record elaborate degrees of erosion for each tooth. Instead, for simplicity of description the general pattern of the jaw is used and is codified on a simple five point scale : 0 = no attrition - 1 = the enamel and cusps are worn down with no more than one or two uncoalesced exposures of dentines - 2 = separate areas of exposed dentine have coalesced, most of the occlusal enamel is eroded but with no more than an occasional slight concavity of the occlusal surface ; 3 = extensive concavity of the occlusal surface is present, with considerable reduction of crown height, but with these changes often compensated by proliferation of secondary dentine - 4 = extensive destruction of the crowns of the teeth, opening the pulp cavity and often with the roots left separately exposed.

For brevity the five degrees may be referred to as absent, slight, moderate, severe and gross.

At Worthy Park 50 sexed adults scored a total of 134 degrees of attrition, an average of 2,7, with negligible difference between men and women. Although this is heavy attrition by modern standards it is not so by archaic ones. It is almost identical to that found at Jarrow (2,6) or Monkwearmouth and well below the value recorded at North Elmham (3,1). Juveniles averaged 2,0 per person on deciduous teeth, individual jaws ranging from less than 1 to more than 3. This is moderately high level for the first dentition. At Jarrow it was only 1,3, with more than 20 % of the children scoring less than 1,0 and only 12,5 % scoring 3. At Worthy Park only 10 % scored less than 1,0, 30 % scored at least 3.

Deposits of calculus or tartar are present on many of these jaws and may be widespread but in most persons they are quite light. They tend to be more or less evenly scattered over the teeth rather than being most evident opposite the orifices of the salivary ducts, as in modern jaws. Tartar is difficult to assess because of the subjective nature with which it must be judged but, in general, there seems to be little difference here between the sexes in its severity or incidence. That it began early in life is shown by its sporadic occurrence on deciduous teeth.

Hypoplastic defects of the enamel are present in at least 26 (54,2 %) persons from Worthy Park. This is a much higher incidence than was found at Jarrow or Monkwearmouth, at both of which sites about 20 % of adults were affected, but it is close to the North Elmham figure where about half the jaws had some

degree of enamel hypoplasia. In contrast to the occurrence of calculus, there is a clear difference between the sex incidence of hypoplasia at Worthy Park : 16 (64 %) of 25 women had this condition but only 10 (43,4 %) of men. Enamel hypoplasia is due to some adverse influence such as disease or malnutrition which affects the development of the tooth in early childhood. In modern dentitions the most commonly affected teeth are the central incisors, lateral incisors and first molars in descending order of frequency. At Worthy Park a higher incidence was found on the canines, premolars and second molars. This difference indicates that, whereas modern hypoplastic defects are chiefly due to diseases which attack the child during its first 18 months of life, those at Worthy Park were the result of morbid conditions largely affecting the children during the 2-4 year period.

A few miscellaneous anomalies should be mentioned. In general, the shape and position of teeth at Worthy Park were good, with few orthodontic defects but a few were found. Among the men Burial 13 had a small diastema between 11 and 21 ; and 57 had diastema between 13 - 12 and 22 - 33 ; 17B (1) had marked overbite (the normal pattern here was edge to edge occlusion or only very slight overbite) , Burial 69 had unerupted mandibular canines, presumably with retention of the deciduous canines. Among the females Burials 2 and 42 had considerable overcrowding of the anterior mandibular teeth. In Burial 60 the incisors and 15 were much rotated in the alveolus ; and 74 had the rotated through almost 90°. In 21 the 22 is a simple pegshape, 12 is unerupted and 13 has moved close to 11 to take its place, leaving a gap in the alveolus between it and the normally placed socket of 15. Burials 8 and 58 have tooth roots deformed by severe radiculitis. Among children 17 B (2) has prominent Carabelli cusps on 16 and 26 ; 59 has extensive rotation of the permanent maxillary incisors and the 15.

A peculiar mandibular swelling in Burial 61 (F) is discussed in the Miscellaneous section (§ 3.13, p. ).

The total dental evidence at Worthy Park permits several inferences to be made. The overall level of oral health as shown by the amount of antemortem tooth loss and the caries rate was fairly good by Anglo-Saxon and other early standards. This suggests a moderately good diet and the possibility that the modest frequency of caries may have been partly due to the protection afforded by an intake of fluorine. This element might have come from their water supply although it is probable that they usually drank from shallow surface sources containing little natural fluorine\*. Perhaps they were able to eat sea fish often enough to obtain a high amount of this trace element.

The moderate degree of dental attrition does not indicate an especially tough diet and this is obliquely confirmed by the low frequency of osteoarthritis

of the temporo-mandibular joint. But the fact that dental abrasion began early in life and was fairly extensive in deciduous teeth before the chewing muscles had developed great power suggests that the food was often abrasive. If so, this might have been due to grit shed into the flour from friable hand querns or perhaps adherent to cakes and roasts as a result of cooking techniques, or to champing of raw roots and vegetables which still retained particles of soil and sand around them. A very noticeable feature of the dental attrition pattern is its localization to certain groups of teeth, especially in the women.

\* I am indebted to M.P. Soulsby, Area Biologist to the Southern Area Water Authority, for the following information, conveyed by letter 13.9.78 : "Fluoride levels have been measured regularly in both the River Itchen and River Test and in Groundwater sources and have been consistently at a level of less than 0.22 ppm, approximately at the limits of detection of the analysis method. These levels are in general lower than in many other British rivers and in the unlikely event that the levels of fluoride have decreased significantly over the last 1000 years, it would appear they are unlikely to be the cause of the condition of your Anglo-Saxon teeth" SCH.

Thus, Burials 42, 63 and 80 had heavy attrition of the anterior teeth, notably the maxillary incisors. This may sometimes be due to nibbling bones when all the molars have been shed but at Worthy Park, despite some molar loss, this is not an adequate explanation. Burial 77 (F) had good molar occlusion yet her anterior teeth were very severely eroded. It is difficult not to think that these cases may have been due to using teeth as tools of some kind : perhaps to bite through threads when sewing, prepare leather thongs or to strip osiers for basketry. Among the men, Burial 57 shows a somewhat similar pattern of heavy anterior erosion. Burial 90 is another example.

Heavy deposits of tartar often indicate a soft, pappy diet with a high carbohydrate intake as from porridges, frumenty and bread puddings. The small amount of calculus at Worthy Park points to strong use of the jaws from an early age with a diet that was demanding enough to keep the teeth relatively free from these deposits. There is no dental evidence that toothpicks or other cleaning devices were used.

The overall impression from these teeth is that the Worthy Park people usually had an adequate amount of meat in their diet, which may have been roasted in embers rather than seethed in cauldrons ; that their carbohydrate consumption was not especially high, was unlikely to be predominantly of a porridge-like consistency nor, at the other extreme, was it baked into bannocks of an excessively hard "dog biscuit" type. It is also likely that children were weaned quite quickly, though not especially early, on to the same kind of diet that adults ate, rather than being kept on paps and gruels for a long transition between breast feeding and the adoption of a fully adult pattern of eating. Nevertheless, the high incidence of enamel hypoplasia, which indicates some adverse factors af-

flecting these children in early childhood, may be related to weaning troubles consequent on a too rapid transition to adult food. And the fact that the incidence of hypoplasia was 50 % higher in women than in men, and also tended to be more severe in women, strongly suggests that the boys were more favoured than the girls, especially perhaps when food supplies were short, and that the girls often grew up suffering from a slight degree of malnutrition which their brothers largely escaped.

The generally good occlusion of these jaws is further evidence that they were used strongly on a solid diet containing plenty of meat which had to be well chewed. The occasional cases of malocclusion and overcrowding of teeth serve, however, to hint that not all the people were well fed all the time. The poor functional development of a few jaws may reflect an inadequate standard of diet for at least a few persons in the group and it is probably not without significance that the most obtrusive examples of this occur in female burials.

### 3.13. Miscellaneous diseases.

There remain a few miscellaneous or problem lesions which have not been discussed above or have been only briefly mentioned.

Burial 11 (F) was an elderly woman who had exceptionally large and deep channels for her meningeal blood vessels in the L. side of her frontal bone. This is a condition which is typical of Paget's disease (*osteitis deformans*), where it is a response to the greatly increased blood flow through the arteries and veins. It may also be found in other conditions including certain forms of neoplasm. In the present instance it is difficult to decide whether these channels are pathological or merely a freak anatomical variant. Although she would have been an appropriate age no other feature of her skull or her surviving post-cranial bones supports a diagnosis of Paget's disease and no other relevant pathology is detectable. At present it seems that this problem must be left unsolved.

Burial 58 (F) has a smooth swelling, 30 x 12 mm, on the medial border of the R. femur, just proximal to mid-shaft. It rises c. 3 mm from the surface of the bone. This lesion much resembles the kind of osteoid osteoma described by Wells (1965 a) in an Anglo-Saxon femur from Caister-on-Sea. The diagnosis would depend on its radiographic appearance but, unfortunately the specimen does not yield good films and some doubt must remain. An alternative would be an ossified haematoma from a subperiosteal haemorrhage but nothing else about the lesion supports this. In contrast to this, Burial 92 (M) has an area of thickening on the medial surface of the distal third of the L. tibia. The bone is broken at this point and the full extent of the lesion cannot be determined. Its surviving part is c. 30 x 16 mm and rises 5 mm above the normal surface of the bone. This pro-

bably is an ossified subperiosteal haematoma which was originally caused by a kick on the shin or some similar injury.

In Burial 45 (M) the L. humerus, ulna and radius are very much more slender than those of the R. arm. Mid-shaft maximum and minimum diameters are 24 x 18.3 mm on the R., compared with only 19.7 x 15.7 mm on the L. If this could be confidently accepted we should be justified in diagnosing a L. arm atrophy or paresis, perhaps as a result of poliomyelitis or a birth injury. Unfortunately these bones have been much worn by post-inhumation erosion and it is uncertain how much of their present disparity in size existed during life. With Burial 80 (F) we are on firmer ground. Here, again the L. humerus is unmistakably smaller than the R., and was so during life, but the difference in length is only 10 mm and this is within the limits of normal variability. While we cannot, therefore, wholly exclude the possibility that poliomyelitis may have been present in these people it would be reckless to assert that it was on this evidence alone. There is, however, another fragment of evidence : the coracoid process of the L. scapula is much lighter and less robust than that of the R. shoulder. The implication of this is that it took a lighter muscle pull than its fellow of the opposite side. The muscles which take origin from this structure are the pectoralis minor, the coracobrachialis and the short head of the biceps brachii - part of the biceps-brachialis complex. These two are extremely powerful flexors of the elbow joint and supinators of the forearm and their presumed difference in size between the two arms, together with the slight difference in robustness of the humeri, adds substantially to the possibility that some pathological atrophy and paresis was present in the L. arm. In which case poliomyelitis would be a likely cause... which would make us wonder whether, as a psychological reaction to the deformity, this woman had a sour and waspish nature that encouraged her neighbours to think ill of her, deem her a witch and bury her alive - thus explaining the archaeological problem of her posture.

Burial 21 (1) (F) had only a few minor pathological changes but was distinguished by having been buried with the remains of a newborn baby or full term foetus. I have emphasized elsewhere (Wells, 1975 b) that this must not necessarily be assumed to imply an obstetric death of mother and child, though the possibility that it was so cannot be entirely excluded. Unfortunately, the precise relationship of the foetal bones to the woman's skeleton remains uncertain but it seems probable that they were in the region of the upper abdomen. If this were so it would be compatible with the woman having died near the end of her pregnancy but there is no shred of evidence to indicate whether her death was due to an obstetric cause or not.

A very different situation was found with Burial 26

(F) . This was a woman aged about 27 - 30 who was also buried with a newborn child. The remarkable feature here was that the baby appeared to have been only half born at the time of burial. Its head and trunk lay between the woman's thighs but its legs and feet were within her pelvic region as though they had not fully emerged from her vagina. This seemingly perplexing situation does, in fact, admit of several not very unusual obstetric solutions. The case has been fully discussed in another publication (Hawkes and Wells, 1975) and will not be elaborated here. It suffices to say that we think the most likely explanation is that the woman died as the result of a long and exhausting labour, which had already led to intrauterine death of the foetus, and that the full delivery of the child was impeded by a short umbilical cord or one which was wrapped several times around its neck - an exceedingly common obstetric hazard.

Burial 78 has already been mentioned as the probable teenage victim or rape. Reference was made then to a lesion at the distal end of her L. femur : a small cavity in the posterior surface of the bone, close to the lateral epicondylar ridge. It measures 21 x 10 mm and is 5 mm deep. There is a clean "healed" margin along its medial side but laterally it is slightly blurred by soil erosion. There is much ambiguity about this lesion but the diagnosis would seem to be either a non-ossifying fibroma or direct, penetrating trauma to the bone associated with a low grade infection.

Another juvenile was Burial 31, a child of 5 & 6 years who has already been noted as suffering from severe cribra orbitalia. The skull has been broken into small pieces but several areas of vault survive to show hyperostosis spongiosa of the frontal and parietal regions. This is no doubt related to the orbital disease and is probably a response to iron deficiency anaemia due to malnutrition - specifically lack of meat, green vegetables and peas or beans.

Burial 41 (M) has a roughly circular lesion, C. 20 mm, in diameter, above the medial part of his L. supraorbital margin and about 5 mm from the orbit. This lesion is 8 mm deep but does not encroach on the frontal sinus. Around the supero-lateral quadrant of this cavity there is an extremely low ridge of bone, as though due to an expanding growth. There is no trace of healing and the appearance is strongly suggestive of a malignant tumour similar to those described by Well (1964 a and 1964 b). However, a good radiograph shows no evidence of any generalized myelomatous or carcinomatous secondaries elsewhere in the skull. The lesion might be due to deep penetration of a sebaceous cyst or to a rodent ulcer, with about equal probability.

In Burial 61 (F) a swelling is present on the L. side of the body of the mandible. It extends from the mental foramen back to the level of the 38 tooth, i.e. c. 37 mm in length and it is 18 mm in its vertical extent. It does not appear to be due to an exostosis or trauma.

Unfortunately, the internal structure of the bone has been somewhat obscured by post-inhumation changes and radiography of this swelling still leaves the diagnosis in doubt. It seems to show a cavity in the mandible, near the antero-inferior border of which there are a number of small granular objects. The appearance does not resemble the common dental cyst and the diagnosis might be (a) a complex composite odontoma, (b) a compound composite odontoma, (c) an ameloblastoma or (d) some other neoplastic or cystic condition. If it is (b) the "granules" near the lower border may be denticles changed by post-inhumation factors. No unassailable diagnosis can be made.

Burial 73 (M), one of the most pathological of the skeletons, has extensive remodelling of the head of the L. humerus, probably from a tear of the capsule of the joint antero-medial to the inter-tubercular sulcus. A similar but less severe condition is present on the R. humerus. These lesions might have been caused by violent occupational strains but it is not improbable that they could have been due to deliberate and excessive twisting of the arm by an aggressive thegn or overlord.

There remain a few vertebral lesions which have not yet been described.

This same Burial 73 (M) has an anomalous articulation between the spinous processes of the L3 and L4 vertebrae, which is additionally distinguished by an osteoarthritic reaction with eburnation of the contact surfaces. It is likely, but not certainly, to have been congenital in origin with secondary eburnation as a result of heavy use of the lumbar vertebrae. In Burial 63 (F) there is a large osteophyte which rises about 20 mm from the L. lateral side of the 1st sacral segment. This may be causally related to two areas of anterior epiphyseal dysplasia on the antero-lateral contiguous borders of L4 and L5. The double vertebral lesion extends over a distance of c. 31 mm across the two bones and the osteophytotic flange on the sacrum rises at least as high as the inferior border of this anomaly on L5. It is virtually certain that trauma contributed substantially to this complex of lesions.

Finally there are four persons with synostosis of lumber vertebrae. Burial 2 (F), which has been noted above, was an elderly lady with fusion of L2 and L3. There is slight scoliosis (lateral spinal curvature) concave to the left and marked kyphosis (forward angulation). The fused vertebrae are severely deformed with collapse of their bodies. A radiograph shows gross narrowing of the intervertebral disc space and secondary sclerosis of the bones. It is probably not infective in origin, and therefore not tuberculosis, but is almost certainly due to a fracture of L2 which has collapsed into L3. Burial 20 (F) has fusion and scoliotic angulation of the L1 and L2 vertebrae. There are some very small fistulae into the body of L1 but the condition does not resemble a

chronic tubercular or actinomycotic infection. A consideration of the gross specimen and its radiographic appearance shows that it must be diagnosed as a spondylosis, probably not of infective origin though it might possibly be due to an indeterminable organism. Burial 40 (M) has synostosis of the bodies and posterior joints of L4 and L5. It is a very poor specimen but the evidence here suggests that it is a spondylosis of infective origin, not due to tuberculosis. And lastly, in Burial 85 (F) two vertebrae are fused and show extreme narrowing of the disc space between them. The disc would not have been present at the time of death but the adjacent surfaces of the vertebral bodies are quite dense and clear in the radiographs. This is not chronic T.B.; nor Scheuermann's disease because the vertebrae are not elongated. Again it is a spondylosis of unknown origin, probably not infective but just possibly due to an unidentifiable organism.

These four cases are interesting in that they do not support the suggestion that tuberculosis was present at Worthy Park.

In view of this it is particularly unfortunate that the thoracic vertebrae of Burial 39 (F) are not now with the rest of its skeleton in the Duckworth Laboratory. Mrs. Sonia Hawkes's *in situ* photographs of this burial show a marked kyphotic or humped-back condition of the spine in the thoracic region and in her field notebook she commented that this was caused by "fusion and deformation of several vertebrae". When the bones were first transferred to the Duckworth Laboratory, Mr. Bernard Denston noted what he took to be tuberculosis of the first six thoracic vertebrae. It is a great pity that this case could not have been examined, along with other synostosed spines from this cemetery, by a trained palaeopathologist.

### 3.14. Absent diseases.

A brief mention may be made of a few diseases which might have been identified at Worthy Park but which, in fact, appeared to be absent.

That the diet of these people was not always adequate is suggested by the presence of hyperostosis spongiosa and cribra orbitalia both of which may be manifestations of iron deficiency. Other deficiency diseases were not identified. Rickets, which is due to lack of Vitamin D is always very rare in Anglo-Saxon contexts and no trace of it was found here. Scurvy, due to deficiency of Vitamin C (ascorbic acid) was likewise absent. Despite some very slight evidence that leprosy might have affected these people no definite case was found and unless more convincing material were forthcoming we must assume that they were free from the disease. The same can be said of tuberculosis although a few of the synostosed vertebrae have a superficial resemblance to it. No hint of syphilis is present. Poliomyelitis is just possible for

Burials 45 (M) and 80 (F) but cannot be firmly diagnosed. **Malignant tumours** are absent unless the frontal lesion of 41 (M) was due to a rodent ulcer. Kidney and bladder stones were not identified. No fractures of the nose, mandible, clavicle, pelvis, femur, patella, fibula, carpus or tarsus were found. Gout was not present. Nothing suggestive of a trephination was detected and, apart from possible dental extractions, no other surgical operation was recognizable.

### 3.15. Cause of death.

Apart from weapon wounds that are obviously severe enough to have been rapidly fatal it is uncommon to be able to identify the cause of death, with complete certainty, in early burials. Evidence of malignant disease, widespread osteomyelitis or advanced leprosy may be strongly presumptive but some doubt is usually present even in such cases : a man may have extensive leprous lesions yet die, by chance, of an intercurrent pneumonia or dysentery.

At Worthy Park the archaeological findings hinted at violent, indeed punitive, deaths for Burials 43, 78 and 80 but the osteological evidence was reasonably convincing only for Burial 26 (1). This was the woman with the foetal bones in her pelvic region and between her thighs, who presumably died as a result of difficult childbirth.

Burial 31 is the child with hyperostosis spongiosa. It is probable, but unprovable, that its death was related to that condition - perhaps from general malnutrition or progressive anaemia. Whether the osteomyelitis of Burials 49 and 71 was severe enough to cause their death is doubtful : their only surviving lesions appear to have healed. Until antibiotics were available this was an extremely serious disease with a high mortality but in neither of these cases are the bone lesions extensive and the disease may not have spread much further than we can now identify it. Of the two, 71 is more likely to have succumbed to it than 49.

For no other person at Worthy Park can the cause of death be guessed with tolerable probability.

### 3.16. Parity.

As a result of the loosening of the pelvic articulations and the stretching of the muscles and ligaments which are attached around them, changes develop in the female pelvis during the course of pregnancy, labour and the puerperium (Angel, 1969 - Hooton, 1974 and 1975). These changes are concentrated round the pubic symphysis and the pre-auricular groove of the iliac bone ; their extent is partly a function of the number of pregnancies a woman has had. No precise estimation of parity can be made from these features but it seems possible to make an approximation to the number of babies born.

At Worthy Park 9 women have pelvis well enough

preserved to investigate their reproductive history. Table 10 shows the probable number of children they had borne (omitting miscarriages which are undiagnosable).

TABLE 10 - Number of children born to each woman

Burial	Probable range	Average
2	1 - 2	1 1/2
18 (2)	4 - 6	5 5
20	1 - 3	2
26	1 - 2	1 1/2
27	2 - 4	3
55	3 - 5	4
60	0	0
63	1 - 3	2
72	1 - 2	1 1/2

It will be seen that the averaged sum of births produced by these 9 women was 20.5 i.e. 2.3 per woman. If the likely minima from the probable ranges are averaged the total is 14 or 1.6 per woman ; if maxima are used the result is 27, or 3 per woman.

These figures may appear to be too low because it is commonly believed that before French letters were available, and latterly the contraceptive pill with its virtual 100% efficiency, with a new conception following rapidly after the birth of the latest baby. There are very strong reasons for rejecting this view (Wells, 1975 b) and the probable average of about 2.3 babies born to the Worthy Park mothers is well in line with what can be inferred from many other early burial grounds. Even if we allow them the maximum number of infants based on the above Table, 3.0 per woman, it will be seen that, assuming a moderately high infant mortality (by our standards), we should not expect a rapid growth in population. Where it is possible to reconstruct, for ancient groups, the change in population over several centuries (Assadi and Nemeskeri, 1957 - Hooton, 1930) it is usual to find only a slow increase in their numbers and, of course, occasional decreases. It is likely that this was due as much to low fertility as to high infant mortality.

At Worthy Park it is not possible to trace the graph of the rise or fall in their numbers on purely osteological grounds.

### 3.17. Muscle development.

One of the most important functions of the skeleton, whether endo - as in vertebrates, or exo - as in molluscs and other creatures, is to provide attachments for muscles. These attachments are usually marked by some roughness, ridge, pit, tuberosity or similar feature and because bone is an extremely plastic tissue the extent and salience of the areas give some indication of the strength and development of the muscles which are attached to them. It is common

knowledge that the rugosity of skeletons does not depend on their size : small persons often have huge attachments for muscles and tendons, large persons may have smooth bones with weakly developed markings. Because of this the study of the relative development of the different muscle markings in a skeleton may enable us to infer which muscles were most used... and therefore what movements were most employed. Unfortunately, the versatility of such joints as the shoulder, elbow and hip, combined with the multi-purpose ability of certain muscles or muscle groups, seldom allows us to be minutely precise in deciding what movements were carried out. Even a seemingly simple unit such as the temporo-mandibular joint and the Temporalis muscle of the human jaw is far more complicated anatomically and functionally than might be supposed. Moreover, it can hardly ever happen that a man - especially in an early community - had such a narrow range of activity that he developed one set of muscles to the almost total exclusion of all the rest. However, if the above caveat is borne in mind the careful study of a skeleton will often justify a range of possible conclusions.

No attempt will be made to analyse the musculature of every person at Worthy Park but a few representative and contrasting examples will be given. This approach has been virtually neglected by palaeopathologists although many years ago the distinguished surgeon and anatomist Sir W. Arbuthnot Lane (1887) gave a convincing example of what can be achieved by a minute study of joints and their surrounding muscles. He was given the problem of dissecting a cadavre to find out what occupation the man had followed. From his superb knowledge and Understanding of anatomy Lane showed that the man had worked in a job that entailed bending forward, reaching out with his arms, straightening his back, half turning and throwing something over his left shoulder. In fact the man had been a coal trimmer who worked in ships' bunkers carrying out precisely the range of movements which Lane had been able to infer. Recently Desse (1975) has drawn attention to various skeletal changes, especially in the spinal column, characteristic of cyclists, skiers, wrestlers, footballers, tile layers, carpenters and sawyers. He thinks it is possible to infer the dominant movements performed by a person from the appearance of his bones.

The brief comments recorded here, simple though they are and limited only to male burials, may inspire other workers to more detailed investigations.

Burial 79 has an overall lack of muscularity, which is especially noticeable in his arms and forearms. It is unlikely that he spent much time on agricultural or other heavy labour and we can more plausibly see him, if not living in idle ease, as a craftsman who specialized in delicate tasks. At the other extreme is

Burial 32 who had powerful muscle markings throughout his skeleton. It is difficult to select any one group of muscles here which was especially developed and he must be envisaged as a man who pursued a wide range of strenuous activities. His development would fit that of a general labourer ready to turn his hand (and trunk and legs !) to any heavy task which fell to him. Perhaps he was a small farmer who, round the seasons, was committed to the endless variety of heavy work which his livelihood entailed. Burial 83 was a man of generally sturdy build but with particularly strong thigh, leg and foot muscles and an especially powerful development of the Pronator quadratus and Pronator teres. These are the muscles which turn the hand on the forearm and must be forcefully used when heaving or turning an object from side to side against resistance. His Flexor digitorum profundus was also well developed. This combination of strong legs with powerful fore-arms and hand grip may suggest that he specialized as a plowman. His shoulder arthritis would be admirably compatible with such a role and must add to the likelihood of the conjecture.

Burial 44 also had extremely powerful forearms and hands though his lower limbs were less strongly developed than those of 83. A possibility is that he was a blacksmith, wielding heavy hammers and pincers as he worked the refractory metal. Again, the associated pathology - osteo-arthritis of the wrist, a tear of the insertion of the deltoid muscle, and arthritic hips from jerking and swaying his trunk - are wholly compatible with the suggestion. Burial 94 has enormously developed deltoid tuberosities on his humeri and powerful Pectorales majores and Subscapularis muscles. The deltoid is a strong elevator of the arm and also contributes importantly to drawing the arm backwards and forwards and forwards and to rotary movements of the shoulder joint. The other two muscles rotate the humerus and draw the arm towards the thorax. If we had to infer the most likely lumberjack among the Worthy Park men Burial 94 would be the first choice. A life spent swinging an axe to fell trees and then dragging or lifting heavy sections of their boles would explain the exaggerated development of his shoulder girdle muscles : to which his arthritic shoulder joints may bear additional testimony.

Burial 57, although a smallish man, also had exceptionally well developed musculature of his Pectorales majores, Subscapularis, Supra and Infraspinati, Deltoids, Brachialis, Triceps brachii, Flexores carpi radialis and ulnaris, and the Flexores digitorum. This is indicative of vigorous use of shoulders, arms and hands. Perhaps he, too, was especially employed as a wood cutter. He undoubtedly led a physically traumatic life and one result of his occupation was widespread osteoarthritis which affected his shoulders, wrists, hips, feet and spinal column. Burial 73 was not robustly built but he was much overworked and came to develop certain groups of

muscles very strongly. First among these were the Pronators of his forearms and we might picture him as having spent much time at the plow, as was inferred for Burial 83. But when his extensive pathology, which includes arthritis, exostoses, synostosis and fracture, is viewed in conjunction with his specially developed muscles it may be more plausible to see him as the horse or ox breaker of the group : a groom exposed to violent jerks, wrenches and falls whilst always having to use his arms and forearms to their maximum power. Finally, Burial 95 was distinguished by no great development of arm or trunk muscles but by very sturdy attachment of his Soleus, Gastrocnemius, the Tibiales anterior and posterior, and other leg muscles. These are all muscles which are much used in quiet, steady walking over hill and plain and this may have been the man whose job kept him tramping around the country, perhaps as shepherd, drover, waggoner, wandering pedlar or tinker.

It would be too much to expect that each of these inferences is wholly correct. To achieve greater precision we should need skeletons which are more complete and less eroded than most of the Worthy Park ones. But if we are alert to the possible margin of error in these conclusions and are prepared to accept a range of likely occupations for each person, rather than a narrowly exclusive one, we can do much to lift them out of their misty anonymity. They become almost as real as the coalman, the bank clerk, the tractor driver or the professional footballer whom we meet at the local pub.

There is, however, need for caution in considering the above suggestions. Whereas burials 57 and 73 had no weapons in their graves and 32 had only a small seax or large knife, 79, 83 and 94 had spears, while 44 and 95 had shields as well as spears. It is believed that only freeman in early Anglo-Saxon society carried spears (Swanton, 1973) and iron-bossed shields must have been symbols at least of modest affluence. If the interpretation of their muscle development is correct, it follows that at least some men of free warrior status in the Kingsworthy community may have laboured in wood and field and carried out such specialist trades as blacksmith. Other weapon-bearing men in the cemetery were more normal in their musculature, however, suggesting that some could delegate the heavy tasks. The more prosperous free-men will have been slave owners, the employers presumably of such individuals as 57 and 73.

There remains the problem of how far the use of the weapons themselves affected the muscle development of their bearers. It would be unrealistic to suppose that they spent their whole adult lives fighting or training to use their weapons but we ought to consider the possibility that their sturdy muscle development was due solely or mainly to extensive use of their weapons, either in real combat or in practice for it. Could vigorous use of a spear, seax or

shield produce the range of muscular development which they surely had ? This question is difficult to answer. The R. shoulder and arm of 94 would seem to be admirably adapted to hurling spears but the muscles on his L. side were almost equally well developed and it is unlikely that he was ambidexterous in the use of his weapons. Perhaps a two-handed use of a sword would explain what is found but the position of most sword wounds in Anglo-Saxon skeletons suggests that their normal fighting drill was based on simple dexterity and not on a two handed technique - to which their swords would, indeed, be ill adapted.

Burial 44 may also have acquired some of his muscle power from the extensive use of spear and sword. It is less certain that his osteo-arthritis would confirm this. The smooth, continuous flow of movement inherent in the projection of a spear or the sweep of a sword is far less conducive to the onset of arthritic changes than the severe and repeated jarring which is inseparable from hammering iron on anvil or crashing an axe into a standing oak... even if we were prepared to accept that an Anglo-Saxon warrior split as many skulls as a blacksmith made nails.

There can be no doubt that weapon training from an early age would develop strong muscles and that these would mould the bones to reveal their presence. (Though precision rather than power may have been the principal aim of training). Much depends on the amount of time spent in these activities and the exact anatomical location of their effects. It is also important to consider the external resistance encountered by each muscle. In fencing, the arms and trunk are vigorously used but not against strong resistance and the resulting development of skeletal muscle ridges is slight. In rowing or weight-lifting, the muscles meet great resistance and the bone response may be enormous. It is true, of course, that the use of weapons may produce not only ridges, etc... at their areas of attachment but also arthritic changes in the joints most stressed by their use. Specifically in the case of spears, it has been noted by Haney (1974) that in prehistoric Californian Indians "atlatl elbow", a form of osteoarthritis due to the use of a spear-thrower, became less frequent in later periods and she interpreted this as due to an increase in technological efficiency and the spread of agriculture at the expense of hunting. But it is important to note here that atlatl elbow was in fact due to hunting, as almost daily occupation, whereas Anglo-Saxon weapon training was probably sporadic and actual warfare undoubtedly so.

In parenthesis, it may be noted that compared with many early populations the Anglo-Saxons were a tall people whose overall linearity gave them long thin muscles rather than short thick ones. To make the most effective use of a spear a long arm and forearm, adapted for speed leverage, are needed. In general this is what the Anglo-Saxons had and what they sho-

wed in common with other typical spear users such as the linear Nilotics, Masai and Australian aborigines. By contrast, to use a bow to best effect demands a stocky physique, adapted for maximum power leverage, arising from a short strong arm and forearm, a broad chest and a thick shoulder girdle. It is not without significance that the most efficient bowmen were found in the mongoloid races, among peoples of thickset, non-linear build : the mounted archers of the Steppes became the scourge of Europe and the East, whilst the short Turkish bow, adapted to the anatomy of its users, attains a greater maximum performance than longer and heavier weapons. It is further noteworthy that the compelling facts the bow as unsuited to them despite their knowledge of it. This may have applied also to the Anglo-Saxons. Conversely, when thickset people adopt the spear or lance, as the Eskimo eventually did, they often use it in conjunction with the atlatl or spear-thrower, thereby attaining an artificial linearity denied them by nature.

In these circumstances the principle of selection in body build obtains : a certain shape inclines its possessors to a certain range of activities and practising that range further develops the shape. What has been said about occupational possibilities for some of the Worthy Park individuals must be seen in the context of these principles, against a background of the modal Anglo-Saxon physique and the functional behaviour appropriate to it.

### 3.18. Gnawing of bones.

In some early cemeteries bones gnawed by dogs, rodents or other animals are common and are occasionally mistaken for pathological changes (Wells, 1967). Many were found in a Romano-British burial ground at Cirencester (Wells, 1982). Except in relatively rare instances of extensive removal of soil by floods or other natural agencies this presumably indicates that the burials were originally shallow and that the graves were soon neglected. That molestation by animals was a well known and dreaded hazard after battles, where perfunctory interment was often inevitable, is clearly stated in the **Chanson de Roland** (Laisse CXXXII)

At Roncevaux, when Olivier and Roland were arguing whether to blow the olifant and summon help from Charlemagne, Archbishop Turpin persuaded Roland to sound it, by saying :

*"Nostre Franceis i descendrunt a pied,  
Truverunt nos e morz e detrenchez,  
Leverunt nos en bieres sur sumers,  
Si nus plurrunt de doel et de pltet,  
Enfuerunt nos en autres de musters,  
N'en mangerunt ne lu ne porc ne chen".*

To which good advice Roland replied :

*"Sire, mult dites bien"* and blew.

No skeleton at Worthy Park showed any trace of animal gnawing and this probably implies that the graves were dug deeply and were thereafter well tended, at least until the bones had lost any savour that might have attracted a sniffing and predatory snout.

### 3.19. Demography.

In any population the number of adults and children, of men and women, and their age at death are always closely related to the health they enjoyed and the diseases from which they suffered. Therefore a few brief comments about the demography of these Worthy Park people will not be irrelevant. It must be emphasized, however, that what is said here may not give a true picture of the Kingsworthy situation. Only part of the burial ground was excavated and experience from other sites has shown that it is unwise to assume that a sample of a cemetery necessarily gives a reliable picture of the whole. Occasionally early burial grounds had some areas reserved exclusively or predominantly for men, other areas for women ; sometimes children were concentrated in enclaves or infants, apparently, even excluded from the graveyard ; different families and social classes may have had separate plots ; etc... Until the entire site has been cleared uncertainty must remain - as here.

Omitting Burial 64 (2) which through the vicissitudes of travel had become unsuitable for consideration and 26 (2) which was not thought to have attained an independent postnatal life, the skeletons of 96 persons were examined. Of these, 25 (26,0 %) were juveniles less than 18 years of age. Two adults were unsexable but 3 juveniles were sexed, giving a total of 72 persons whose sex was determined with various degrees of assurance and of these 40 (55,6 %) were female, 32 (44,4 %) were male - approximately the reverse of what was found at Jarrow.

These figures do not accord with a demographically "normal" population but in view of the smallness of the sample the divergence is not great. The preponderance of women could be explained in several ways. Perhaps the most probable reason is the socio-cultural one that men were more likely to travel far from the community and be buried elsewhere. But purely biological reasons are not impossible : the juvenile death rate might have been higher among the boys than the girls, although this seems extremely unlikely.

The defective nature of this material makes it imperative to be especially cautious in estimating the age at death. Except for a few of the younger persons it is seldom possible to be precise. Most adult ages were assessed within a range of not less than 10 years, sometimes double that. In a sixth of all skeletons

the evidence was too scanty to justify even an approximate estimate of their age and they were recorded merely as "Adult". For the purpose of obtaining the average age at death of these people the mean of each age range was taken. Thus, although Burial 34 (F) and 41 (M) were thought to have died between 28-40 and 45-60 years respectively these figures were, for convenience, averaged to 34,0 and 52,5 when calculating the group mean. This gave an average age at death of 36,2 years for 26 males and 37,0 years for 28 females. In most early populations the men outlived the women by several years although Table 11 shows that this was not invariably so.

TABLE 11 - Mean age at death

SITE	Age at death	
	M	F
Worthy Park	36,2	37,0
Jarrow	41,3	42,2
Monkwearmouth	40,8	37,6
North Elmham	38,2	35,8
Thetford	38,1	30,4
Caister-on-Sea	36,8	31,7
Caerwent	31,6	31,7

We should expect the male deaths to average 3-5 years older than the female. Although the difference is slight at Worthy Park, the fact that the men appear to have died a little younger may be related to the unbalanced sex ratio noted above. Complete excavation of the cemetery might give a different picture.

If the above figures are a true representation of the ages at which these people died, they suggest that there was little real difference between the general level of health of men and women. This somewhat conflicts with what was inferred on the basis of the dental evidence given by enamel hypoplasia. The difficulty is, perhaps, more apparent than real. Although

it seems likely that in early childhood these girls were slightly undernourished compared with the boys it is probable that as soon as they began to have kitchen duties, and no doubt to learn how to cook, their access to larder gradually made up for any earlier deficiency, so that by the time they had reached their teens their nutritional status had caught up with that of their brothers.

We have seen that although these people show a wide range of pathology the total amount of disease from which they suffered was not especially high by early - and specifically Anglo-Saxon - standards ; that despite the demands of vigorous living they were mostly fairly healthy persons, as good or better than the Anglo-Saxon average, as far as we can estimate what that may have been. The overall evidence of their demographic statistics, meagre though it is, confirms what can be inferred from their pathology. They seem to have been a population whose elan vital was reflected in a moderately high longevity no less than in the distribution of their by no means excessive arthritis.

The 28,3 % of juvenile deaths is given some perspective in Table 12 which compares this with the rate at a few other sites.

TABLE 12 - Percentage of juvenile deaths

SITE	Burials	Juveniles	%
Worthy Park	99	28	28,3
Jarrow	261	109	41,8
Monkwearmouth	206	79	38,3
North Elmham	206	39	18,9
Thetford	85	24	28,2
Caerwent	121	27	22,3
Owslebury	50	29	58,0

It will be seen that there are interesting differences between the sites, with Iron Age Owslebury having more than three times the death rate of Middle-Late

TABLE 13 - Distribution of juvenile deaths by age

AGE	SITE											
	W.P.		JARROW		M.K.		THET		N.E.P.		Owslebury	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
< 2	6	21,4	21	19,3	37	46,8	14	58,3	3	7,7	25	86,2
2 - < 4	5	17,9	26	23,9	14	17,7	4	16,7	10	25,6	1	3,4
4 - < 6	2	7,1	8	7,3	2	2,6	3	12,5	6	15,4	0	0,0
6 - < 8	6	21,4	14	12,8	8	10,1	2	8,3	7	17,9	0	0,0
8 - < 10	1	3,6	8	7,3	5	6,3	0	0,0	1	2,6	0	0,0
10 - < 12	4	14,2	11	10,1	3	3,8	1	4,2	1	2,6	0	0,0
12 - < 14	1	3,6	9	8,3	6	7,6	0	0,0	6	15,4	0	0,0
14 - < 16	1	3,6	4	3,7	3	3,8	0	0,0	1	2,6	2	6,9
16 - < 18	1	3,6	8	7,3	1	1,3	0	0,0	3	7,7	1	3,4
?	1	3,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,6	0	0,0
% Juveniles		28,3	41,8		38,3	28,2		18,9	58,0			

Saxon North Elmham, and Early Saxon Worthy Park having one of the lower rates. But it is more informative to show the distribution of these juvenile deaths. Table 13 does this.

This shows that the Worthy Park death rate, under 2 years, was lower than any except North Elmham and was less than a fifth of that at Owslebury where 68.0 % of deaths in this age group were of newborn infants. At Worthy Park only 3 newborns were found, apart from the half delivered foetus of Burial 26. Why Worthy Park should have a neonatal death rate so much lower than that of Owslebury, Monkwearmouth or Thetford is uncertain. At Owslebury there was some slight osteological evidence of infanticide although the archaeological evidence did not confirm this. That obstetric standards differed much among these groups is unlikely : for any but the most trivial of obstetric difficulties they were probably all equally inept. It is possible that general levels of hygiene varied considerably from site to site and that that level of infant care was much better at some than others. A great deal depends on social and especially parental attitudes. If families want their babies to survive they will show astonishing ingenuity to achieve this. That Burial 38, a monstrous deformity from birth, was reared to manhood by his parents is a clear indication of a social attitude among this group. Elsewhere the solicitous and ingenious rearing of babies with cleft palates shows that some Anglo-Saxons took much trouble to cherish even deformed children who would be unlikely to survive owing to their inability to suckle effectively. It is difficult to resist the impression that the Worthy Park women were devotedly solicitous mothers and perhaps more efficient lactators than the women in some of the other communities, since failure of breast milk with its almost inevitable consequence, resort to cows' milk contaminated by the organisms of enteritis and dysentery, was one of the commonest causes of infant death until the recent era of pasteurized and dried milk. Perhaps a mutual service of wet-nursing or foster-mothering was more developed at Worthy Park than among most early groups. Perhaps our figures are illusory : young babies may often have been given only shallow and perfunctory burial so that the pigs soon ruttred them out to devour them without trace. There is no way of knowing what exactly happened.

In contrast to most of the other populations in Table 13 a high proportion (28.3 %) of juvenile deaths at this site fell in the period of middle childhood between the ages of 6 and 12. Again, if this is a true account of the facts, it demands explanation... which again is elusive. Perhaps it was a time in their lives when childhood was felt to be ending ; when increased pressures and demands were made on the young persons. Perhaps a "toughening up" process was applied to them which only the tough withstood and to which many of the weaker or less resilient succumbed. These are problems which can only be solved, if

at all, by the combined resources of pathology, archaeology, history and other disciplines. What remains indubitable is that these ancient communities were not, as we now see them, skeletons from a cemetery but living persons with likes and dislikes ; with customs, prejudices, fears and taboos, with a social and a personal way of life. It is for us to reveal this web of their behaviour patterns as fully and as sympathetically as we can.

#### 4 - SUPPLEMENTARY REMARKS ON SKELETAL SERIES

by Sonia Chadwick Hawkes

##### 4.1. Introduction.

It has been noted above that by the time Dr. Calvin Wells came to examine the Kingsworthy material in the Duckworth Laboratory at Cambridge parts of some skeletons had been removed to London and could not be recovered. We may never know exactly what he missed seeing through no fault of his own. In view of this, great importance attaches to the original data sheets filled out by Mr. Bernard Denston when the skeletons were first unpacked in Cambridge in 1961 and 1962. The writer is extremely grateful to him for allowing her to copy and make use of them. They, and to a lesser extent her own site notebooks, make it clear that Dr. Wells was denied sight of several important pathological specimens.

Notes about these have been incorporated in Dr. Wells's text and they need not be described again here. It is more difficult to assess the less obvious losses and damage which might have hampered Dr. Wells in this estimation of such things as sex and age.

##### 4.2. Sex and Age.

In sexing the Kingsworthy skeletons Dr. Wells worked throughout in close consultation with the excavator and presented her with few serious problems : we have no obvious anomalies such as Amazonian "ladies" with spears or effeminate "gentlemen" with strings of beads to mar the picture of this Anglo-Saxon community. There were a few doubtful cases, however, of android females or gynaecoid males, who caused much checking and double checking of both biological and archaeological evidence before even the most tentative decision could be made. Among the most difficult cases, Burials 3, 12 and 58 finally, and probably correctly, joined the ladies, while 40, much more doubtfully, was taken (by Mr. Denston as well as Dr. Wells) for a man. Finally, when opening the box containing the remains of Burial 64 (2), Dr. Wells refused to believe that the masculine-looking skull and feminine postcranial bones belonged to the same skeleton. That they really did can be seen, but the writer respects his decision to leave this individual un-

sexed. Otherwise the only adult not sexed is the fragmentary Burial 75. Our picture of the distribution of the sexes in the excavated area of the Kingsworthy cemetery is thus remarkably complete (Table 14, p. ).

When it came to ageing the skeletons, Dr. Wells produced results for 27 out of 28 juveniles with surviving bones or teeth, but for only 25 out of 31 adult males and 28 out of 38 adult females. The fact that Mr. Denston was able to give age estimates for several skeletons which Dr. Wells could only call "adult" suggests that some diagnostic bits and pieces may have gone astray between their two examinations. Where both produced estimates for the same skeleton their results were usually so similar as to suggest that they were using the same criteria. In view of this it is tempting to supplement Dr. Wells's figures with Mr. Denston's and thus increase the number of adults approximately aged to 29 males and 30 females. If we follow Dr. Wells in averaging these together with the sexable adolescents, we arrive at a mean life expectancy of 36.4 years for 30 males and 38.0 years for 32 females, figures slightly higher than those

calculated by Dr. Wells on his lesser numbers of aged individuals (p. ). But not everyone would include the small number of sexable adolescents in such calculations of adult life expectancy. If we exclude them, and consider only the individuals over eighteen, using Dr. Wells's figures alone we arrive at an average life expectancy of 37.0 years for 25 males and 38.8 for 26 females, and using the combined figures of Dr. Wells and Mr. Denston, the average age death works out at 37.0 for 29 males and 39.6 for 30 females. Finally, taking the community as a whole and averaging juveniles with adults, irrespective of sex, in the area of the cemetery excavated the mean age at death was approximately 28 years.

In his Table 13 Dr. Wells gives the age distribution of 28 juvenile deaths. Table 14 gives the age and sex composition of the cemetery based on all 99 individuals with surviving skeletal remains. The relatively low 28.3 % of juvenile deaths has been discussed by Dr. Wells. To the archaeologist, noting that the vanished occupants of the child-sized graves 6, 66, 67 and 86 have not been reckoned in, the figure for

TABLE 14 – Age and Sex composition at Worthy Park, Kingsworthy

Ages	Males	Nº	%	Females	Nº	%	Unsexed	Nº	%	Total	Nº	%
0 - 2							15, 17A, 18(2) 21(2), 26(2)	65	6	6,1	6	6,1
2 - 4							4, 23, 48, 51 54	5	5,1	5	5,1	
4 - 6							31, 52	2	2,0	2	2,0	
6 - 8							7, 17B, (2), 28 37, 64(1), 91	6	6,1	6	6,1	
8 - 10							25(1)	1	1,0	1	1,0	
10 - 12							5, 19, 35, 59	4	4,0	4	4,0	
12 - 14				74	1	1,0				1	1,0	
14 - 16	71	1	1,0							1	1,0	
Child							42(2)	1	1,0	1	1,0	
18 - 29	22, 38, 45 46, 69, 81, 84 95	8	8,1	18(1), 21(1) 26(1), 53 60, 66, 88	7	7,1				15	15,2	
30 - 39	13, 33, 36, 73 79, 94	6	6,1	9, 34, 61, 85 93	5	5,0				11	11,1	
40 - 49	17B(1), 24 40, 44, 49, 50 83, 87, 90, 92	10	10,1	2, 16, 18(3) 27, 39, 42(1) 43, 55, 58 63, 77, 82	12	12,1				22	22,2	
50 +	14, 32, 41, 57 70	5	5,0	3, 12, 20, 62 72, 80	6	6,1				11	11,1	
Adult	1, 25(2)	2	2,0	8, 10, 11, 29 30, 47, 45, 76	8	8,1	64(2), 75	2	2,0	12	12,1	
TOTAL	Males	32	32,3	Females	40	40,4	Unsexed	27	27,3	Total	99	100 %

child mortality appears to be underestimated. If we include these 4 children, therefore, as also the vanished occupant of the adult-sized grave 89, thus bringing to 104 the total of individuals originally buried in the excavated part of the cemetery, the percentage of juvenile deaths rises slightly to 30.8 %. This comparatively low figure reassures and confirms that child mortality was not excessively high in the Kingsworthy community.

Returning to the 99 individuals in Table 14 and looking now at the adults we find that, whereas 26.3 % of the whole group died between the ages of 18 and 39, a relatively high 33.3 % survived into their forties and beyond. If we exclude the children and the 12 (12.1 %) adults who could not be aged even approximately and consider by themselves the 59 adults who could be both aged and sexed, we arrive at the results given in Table 15. If it is representative of the whole community, it suggests that, once they had reached maturity, the people at Kingsworthy stood a more than 50 % chance of attaining middle age.

TABLE 15 — Percentual distribution of 59 Adult Deaths by Age and Sex at Kingsworthy

Ages	Males %	Females %	Total %
18 - 29	14	12	26
30 - 39	10	8	18
40 - 49	17	21	38

Dr. Wells has commented on the generally higher life expectancy among the women at Kingsworthy and some interesting confirmatory information appears when we analyse the figures for average age at death according to social status. At this early period, in the pagan fifth, sixth and earlier seventh century, the presence or absence and quality of personal possessions and grave-goods buried with the dead are precious indicators of social status. At Kingsworthy there were no outstandingly wealthy individuals but even so there was sufficient variety in the burial rite to enable us

to divide the community into three categories of haves and havenots. Class A is made up of males with spears and other major weapons and of females with jewellery or other significant possessions, some of whose burials were coffined. Class B consists of individuals with knives, including Burial 32 with his small seax, and other minor items of domestic or personal use ; and Class C of people buried, often in small cramped graves, with no possessions at all. From what we know of early Anglo-Saxon society through its law-codes, we can be reasonably certain that Class A represents the community's freemen, the warrior class, of whom some at least will have been landholders, at best half-free at worst wholly servile. It is noticeable that all five individuals whom Dr. Wells identified on purely pathological grounds as the "over-worked drudges of the community", 20, 40, 57, 70 and 73, belong in Class C, as does the deformed Burial 38.

Table 15 shows the social breakdown of the burials in the Kingsworthy cemetery and the average age at death of the Members of the various classes. If we look first at the 17 ladies of Class A we find, as we might expect from the presumably best fed and least hard-worked group, that their average life expectancy of 41.1 years exceeds the general mean for the females in the community. But it is disconcerting to find that the 7 females of Class C fared even better, with an average age at death of 42.5 years, while the possibly less menial females of Class B averaged only 31.8 years. It is tempting to suggest that the weaker female slaves might have died in childhood or adolescence, leaving the survivors to become very tough and fit old birds indeed, but for this argument to be valid, the same should surely be true of the men, and it appears not to be. Probably the Class B and C groups by selves are too small to produce results which are statistically valid and, since the social differences between them are anyway none too distinct, it is safer to take them together and produce a combined average. At 37.5 their combined average expectancy of life

TABLE 16 — Life Expectancy of Adults according to Social Status at Kingsworthy

CLASS	MALES	AVERAGE AGE	FEMALES	AVERAGE AGE
A	22, 24, 33, 36, 41 44, 45, 46, 49, 50 79, 81, 83, 84, 87 94, 95 <b>Total 17</b> (Including 71 = 18)	34.5 (33.5)	2, 3, 9, 12, 18(1) 34, 39, 53, 58, 61 62, 63, 68, 72, 77 80, 93 <b>Total 17</b>	41.1
B	13, 14, 17B(1), 32 <b>Total 4</b>	44.4	16, 21(1), 26(1), 55 85, 88 <b>Total 6</b>	31.8
C	38, 40, 57, 69, 70 73, 90, 92 <b>Total 8</b>	38.8	18(3), 20, 27, 42(1) 43, 60, 82 <b>Total 7</b>	42.5
B + C	<b>Total 12</b>	<b>40.6</b>	<b>Total 13</b>	<b>37.5</b>
Total	Males 29	37.0	Females 30	39.6

is 3.6 years less than that of their more prosperous sisters in Class A. This, presumably, is what one should expect.

The situation amongst the men is strikingly different. If we include Burial 41, robbed apparently for the sake of a coveted sword or spear, we have 17 adult Class A males whose average age at death was only 34.5 years, that is 6.6 years less than that of their 17 womenfolk. If we add the 17-year old spearman in Burial 71, he brings the average as low as 33.5. Yet the men in both the B and C groups had a higher life expectancy, which, averaged together for all 12 of them, works out at 40.6 years. This, exceeding the equivalent B-C female mean by nearly 3 years, would be regarded by Dr. Wells as demographically normal (p. ). If these figures are genuinely representative, then clearly some factor was at work amongst the Class A males to curtail their expected longevity. It is not far to seek. Most of the other Anglo-Saxon cemeteries examined by Dr. Wells, where male life expectancy exceeded the female, belonged to later communities and more settled times, when men were perhaps not often called to be combatants. The archaeological evidence suggests that the Kingsworthy community had a chequered and possibly bloody history. The battered state of the shields in Burials 22, 24, 33, 36, 44, 49, 81 and 95, shows that the weapons of the Class A males were not merely symbols of status but had actually been used, some on more than one occasion (pp. ). In at least one case, 33, there is evidence that the shield was in the course of repair when it was required for its owner's funeral. Burial 33, then, had probably died of his wounds: he was about 30. His skeleton, however, was too fragmentary to show the nature of any injury. Possibly there were other cases of deaths from wounds which did not leave their mark on the skeletons. At all events, it seems likely that the abnormally low average age at death of the Class A males at Kingsworthy was the result of a lifestyle that involved the active

use of the weapons with which they were buried.

#### 4.3. Stature.

Analysis of the metrical data was not part of Dr. Well's brief so there is no section in his report on the stature of the Kingsworthy population. It is too important to omit, however, so with the permission of Mr. Denston, the writer has worked through the long-bone measurements on the original data sheets at Cambridge, applying the normally accepted regression equations (Trotter and Gleser, 1952, 1958). Many of the skeletons were very fragmentary, with the result that stature estimates could be made for only 23 out of 31 adult males and 27 out of 38 adult females. Male height varied very considerably, ranging from the 1580 mm. (5 ft. 2 1/4 in.) of Burial 40 to the 1890 mm (6 ft. 2 1/2 in.) of Burial 50, and averaged 1736 mm (5 ft. 8 1/2 in.). Female height varied from the 1524 mm (5 ft) of Burial 63 to the 1715 mm (5 ft 7 1/2 in.) of Burial 62 and averaged 1613 mm (5 ft 3 1/2 in.) With such small groups as these it will be apparent how important it is to get the sexing right because even one individual wrongly attributed may effect the mean quite significantly. In this case, if Burial 40 was not a man, and it is open to question, the male average would rise to 1743 mm (5 ft. 8 3/4 in.).

As with the age statistics, it is rewarding to see how the stature of the Kingsworthy population varied according to social class. This can be seen in Table 17. The differences are most apparent among the men, of course, with their greater range of stature. Height estimates were obtained for 11 weapon-bearing males, whose stature ranged from 1695 - 1890 mm (5 ft 6 1/2 in - 6 ft. 2 1/2 in.) and their average of 1768 mm (5 ft 9 3/4 in.) exceeded that of the 12 B and C Class males by 61 mm (2 1/2 in.). As to the women, 15 Class A ladies, ranging from 1524 - 1715 mm (5 ft 7 1/2 in) averaged 1624 mm (5 ft. 4 in.) and

TABLE 17 – Stature of Adults according to Social Status at Kingsworthy

CLASS	MALES	AVERAGE STATURE	FEMALES	AVERAGE STATURE
A	22, 24, 41, 44, 46 49, 50, 79, 81, 83 95 <b>Total 11</b>	1768 mm 5 ft 9 3/4 in	2, 3, 9, 12, 18(1) 30, 39, 58, 62, 63 68, 72, 77, 80, 93 <b>Total 15</b>	1624 mm 5 ft 4 in
B	13, 14, 17B(1) 32 <b>Total 4</b>	1737 mm 5 ft 8 1/2 in	16, 21(1), 26(1) 55, 56 <b>Total 5</b>	1594 mm 5 ft 1 3/4 in
C	1, 38, 40, 57, 69 70, 73, 90 <b>Total 8</b>	1692 mm 5 ft 6 1/2 in	18(3), 20, 27, 29 42(1), 43, 60 <b>Total 7</b>	1601 mm 5 ft 3 in
B + C	<b>Total 12</b>	1707 mm 5 ft 7 1/4 in	<b>Total 12</b>	1596 mm 5 ft 3 in
<b>Total</b>	<b>Males 23</b>	<b>1736 mm 5 ft 8 1/2 in</b>	<b>Females 27</b>	<b>1613 mm 5 ft 3 1/2 in</b>

exceeded the total mean stature of the 12 Class B and C women by 28 mm (1 in.). Fuller details are set out in Table 17 (p. ).

These figures suggest that, in both sexes, stature was affected by social status, and that the better-off members of the community were generally taller than their social inferiors. Doubtless the simple dietary explanation, that better feeding in childhood promotes greater growth, is the dominant reason for the differences observed, but other factors may have been involved. Dr. Wells has suggested, for example, that some of his "overworked drudges" may have been of different, British stock.

Others of Classes B and C were certainly Germanic, however, and some of the variety one perceives amongst these lower social groups may be explained by people having lost status and freedom when already adult. Some such explanation might be

appropriate to some of the long-lived and taller than average women of Class C in the Kingsworthy cemetery, and would seem particularly compelling in the case of the tall, long-lived, but crippled and weaponless male Burial 14.

The skeletal material from the Kingsworthy cemetery has proved a vital source of information about the lives and deaths of the people in the community it served. Dr. Wells's detailed and thoughtful exposition of the pathological evidence is undeniably a major contribution to our understanding of Anglo-Saxon society. It is hoped that the additional analysis of information about age and statures subjects normally dismissed in bare, unsophisticated statistics, will have added a jot more to our appreciation of the importance of the skeletal evidence. Multiplied many times over, studies as detailed as this one on the Kingsworthy skeletons, should add a new dimension to early Anglo-Saxon history.

#### REFERENCES

- ACSADI (G.) and NEMESKERI (J.), 1957 — Palaodemografische Probleme am Beispiel des fruhmittel alterlichen Gräberfeldes von Halimba-Cseres Kom. Veszprem Ungarn. *Homo* 8 : 133-48.
- ANGEL (J.L.), 1969 — The bases of paleodemography. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 30, 427-37.
- ARBUTHNOT LANE (W.), 1887 — A remarkable example of the manner in which pressure changes in the skeleton may reveal the labour history of the individual. *J. Anat. Physiol.*, 21 : 385 - 406.
- BALARD (P.), 1938 — Une famille de phocomèles. *Bull. Mem. Soc. Med. Chir. Bordeaux*, 273-6.
- BRABANT (H.), 1963 — Observations sur la denture humaine en France et en Belgique à l'époque gallo-romaine et au moyen-âge. *Bull. Gr. Int. Rech. scient. Stomat.* 6 : 169 - 296
- BRABANT (H.), and TWIESSELMANN (J.), 1960 — Etude de la denture de 159 squelettes provenant d'un cimetière du XIe siècle à Renaix (Belgique). *Revue belge Sci. Stomat.* 15 : 561 - 88.
- COOKE (C.) and ROWBOTHAM (T.C.), 1958 — A cranio-metric and dental investigation of 301 Romano-British skulls and jaws circa AD 150. *J. Dent. Res.* 37 : 753.
- DESSE (G.), 1975 — Stigmates osteophytiques sur le rachis lombo-sacré. *Trav. Doc. Centre Paléanthrop. Paléopath.* 2 : 127-37.
- EMERY (G.T.), 1963 — Dental pathology and archaeology. *Antiquity*, 37 : 148, 274-81.
- HANEY (Patricia J.), 1974 — Atlatl elbow in Central California prehistoric cultures. In : *Readings in archaeological method and technique*. Univ. California : Davis.
- HARDWICK (J.L.), 1960 — The incidence and distribution of caries throughout the ages in relation to the Englishman's diet. *Br. Dent. J.* 108 : 9 - 17
- HAWKES (Sonia C.) and WELLS (Calvin), 1975 a -- Crime and punishment in an Anglo-Saxon cemetery. *Antiquity*, 49 : (194) 118-22
- HAWKES (Sonia C.) and WELLS (Calvin), 1975 b — An Anglo-Saxon obstetric calamity from Kingsworthy, Hampshire. *Med. Biol. Illust.* 25 : 47 - 51.
- HAWKES (Sonia C.) and WELLS (Calvin), 1976 — A unique Anglo-Saxon burial from Worthy Park, Kingsworthy, Hampshire. *Bull. N.Y. Acad. Med.*
- HOOTON (E.A.), 1930 — The Indians of Pecos Pueblo. *Yale Univ. Press.* : New Haven.
- HOUGHTON (Philip), 1974 — The relationship of the preauricular groove of ilium to pregnancy. *Am. J. Phys. Anthropol.* 41 : 381-90.
- HOUGHTON (Philip), 1975 — The bony impact of pregnancy. *Bull. N.Y. Acad. Med.* 57 : 655-61
- ISAGER (K.), 1938 — Zahnkaries und Zahnverlust an 374 Kranien aus dem dänischen Mittelalter. *Tandlægebladet*, 42, 787-804.
- MEANEY (Audrey L.) and HAWKES (Sonia C.), 1970 — Two Anglo-Saxon Cemeteries at Winnall, Winchester, Hampshire. (Society for Medieval Archaeology, Monograph Series No 4, London)
- MELLQUIST (C.) and SANDBERG (T.), 1939 — Odontological studies of about 1400 mediaeval skulls from Halland and Scania in Sweden and the Norse colony in Greenland, and a contribution to the knowledge of their anthropology. *Odont. Tidskr. Supp. 3B*, Swanton.
- SWANTON (M.J.), 1973 — The Spearheads of the Anglo-Saxon Settlements (Royal Archaeological Institute : London).
- TROTTER (M.) and GLESER (G.C.), 1952 — Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 10, 463-514.

- TROTTER (M.) and GLESER (G.C.), 1958 — A re-evaluation of estimation of stature based on measurements taken during life and long bones after death. *Am. J. Phys. Anthropol.* 16, 79-123.
- WELLS (Calvin), 1964 a — **Bones, Bodies and Disease.** Tham & Hudson, 288 p.
- WELLS (Calvin), 1964 a — Two medieval cases of malignant disease. *Brit. Med. J.* 1 : 1611-12.
- WELLS (Calvin), 1965 a — A pathological Anglo-Saxon femur. *Brit. J. Radiol.*, 38, : 393-4.
- WELLS (Calvin), 1967 — Pseudopathology, Chapter 1 in *Diseases in Antiquity*. C.C. Thomas : Springfield.
- WELLS (Calvin), 1968 — Dental pathology from a Norwich, Norfolk, Burial ground. *J. Hist. Med.* 23 : 372-9.
- WELLS (C.), 1969 — Excavations at the Saxon Monastic sites of Wearmouth and Jarrow, Co-Durham. Note on Pathology. *Medieval Archaeology*, Vol. XIII.
- WELLS (Calvin), 1973 a — A palaeopathological rarity in a skeleton of Roman date. *Med. Hist.*, 17 : 399-400.
- WELLS (Calvin), 1973 b — Video recordings of palaeopathology. *Bull. N.Y. Acad. Med.*, 49 : 786-92.
- WELLS (Calvin), 1974 a — Torus mandibularis in an early Scottish cemetery. *Paleopath. Newsletter*, 8 : 7 - 9
- WELLS (Calvin), 1974 b — Two Bronze Age burials near Pilsgate, Lincolnshire. *Proc. Camb. Ant. Soc.*, 65 : 1-12.
- WELLS (Calvin) 1974 c — Osteochondritis dissecans in ancient British skeletal material. *Med. Hist.*, 18 : 365-9.
- WELLS (Calvin), 1975 a — Prehistoric and historical changes in nutritional diseases and associated conditions. *Progress in food and nutrition science*, 1 : 729-79.
- WELLS (Calvin), 1975 b — Ancient obstetric hazards and female mortality. *Bull. N.Y. Acad. Med.*, 51 : 1235-49.
- WELLS (C.), 1980 — Excavations at North Elmham Park (1967 - 1972), 12. The human bones. *East Anglian Archaeology*, report n° 9, pp. 247-374.

# LE TRAITEMENT DES BLESSURES AU MOYEN-ÂGE. I. TRAITEMENT GÉNÉRAL DES PLAIES.

R. PERROT\*

## SUMMARY.

In this work the Author uses the analysis of some ancient medical texts in pursuit of knowledge of the techniques used in the treatment of wounds, during the Middle Ages.

Seven surgeons have been studied : a Byzantine, *Paulus of Aegina* ; an Arabian, *Abulcasis of Cordova* ; a Carthaginian, *Constantinus the African* ; two Italians, *Roger of Parma* and *William of Saliceto* ; two French, *Henry of Mondeville* and *Guy of Chauliac*.

Skeletal remains do not reveal trauma of flesh, making study of the texts necessary. Wounds are treated with occlusive dressings to obtain suppuration. Only two surgeons understood that this technique is ill founded, *William of Saliceto* and *Henry of Mondeville*.

## PREAMBULE.

### 1. Motivation de ce travail.<sup>1</sup>

Depuis longtemps l'intérêt que nous portons à l'anthropologie osseuse du Moyen Âge, nous a amené à constater la rareté des blessures, en particulier guerrières, alors que classiquement, cette période est ressentie comme étant éminemment belliqueuse, avec toutes les conséquences corporelles que celà suppose.

A longue il nous est apparu que les Textes médicaux anciens pouvaient apporter un certain nombre de réponses en indiquant quels traumatismes rencontraient habituellement les chirurgiens médiévaux et comment ils les traitaient.

### 2. Les sources écrites.

2.1. Quatre grands courants (gréco-latine, arabe, italien et français) confluent dans l'œuvre médicale écrite du Moyen Âge, qui reste, par ailleurs, fidèle dans les grandes lignes, à l'esprit hippocratique.

Nous avons retenu 7 auteurs, qui nous ont paru les plus représentatifs d'un courant de pensée entre le VIII<sup>0</sup> et le XIV<sup>0</sup> :

VII<sup>0</sup> siècle      Paul d'Égine

X<sup>0</sup>-XI<sup>0</sup>

*Abulcasis de Cordoue et*

*Constantin l'Africain*

XII<sup>0</sup>-XIII<sup>0</sup>

*Roger de Parme et*

*Guillaume de Salicet*

XIII<sup>0</sup>-XIV<sup>0</sup>

*Henri de Mondeville et*

*Guy de Chauliac.*

Nous donnons ci-après, pour chacun d'entre-eux, une brève notice biographique ainsi que nos sources bibliographiques.

### 2.2. Paul d'Égine.

#### 2.2.1. Notice biographique

Paul d'Égine est né vers 620 après J.C. (mort en 680 ou 690) dans la petite île du même nom, située à quelques kilomètres du Pirée.

Il doit sa culture scientifique à l'Ecole d'Alexandrie.

Paul est célèbre (dans le monde arabe en particulier) comme obstétricien mais également par son traité de Chirurgie.

#### 2.2.2. Sources bibliographiques.

Nous avons utilisé la traduction du *Traité de Chirurgie*, par R. Briau, et parue chez Masson, Paris, en 1855.

### 2.3. Abulcasis de Cordoue.

#### 2.3.1. Notice biographique<sup>2</sup>

Abul-Quassim Khalaf Ibn Abbas Al-Zahrawi, comme l'indique la fin de son nom est né à Al-Zahra<sup>3</sup>, à quelques kilomètres au N-E de Cordoue<sup>4</sup> d'où le nom d'Abulcasis de Cordoue, par lequel il est le plus communément désigné, en Europe<sup>5</sup>.

Il est considéré comme le plus grand chirurgien de son époque et certainement le plus grand chirurgien arabe de tous les temps.

Son œuvre médicale et chirurgicale est parfaitement connue à travers l'ouvrage qu'il a écrit, *Al-Tasrif*<sup>6</sup>, une encyclopédie de 1500 pages divisée en 30 livres, dont le dernier consacré entièrement à la chirurgie est le plus fameux, et celui qui a eu le plus d'influence sur tout le Moyen Âge<sup>7</sup>.

\* Département d'Anthropologie, UER de Biologie Humaine, Université LYON I, 8, Avenue Rockefeller 69373 Lyon Cedex 08  
France

Le livre 30 contient en plus du texte, la représentation d'instruments chirurgicaux la plus anciennement connue dans toute l'histoire médicale. La plupart de ces instruments ont été inventés par Abulcasis lui-même. Il est bon de rappeler cependant, quelles que soient les qualités réelles du chirurgien arabe, les emprunts non négligeables qu'il a fait (sans le signaler !) dans l'oeuvre de Paul d'Egine.

### 2.3.2. Sources bibliographiques.

Nous avons utilisé la traduction de L. Leclerc parue chez J.B. Bailliére, Paris en 1861.

## 2.4. Constantin l'Africain.

### 2.4.1. Notice biographique.

Constantin dit l'Africain est né à Carthage aux alentours de 1015<sup>8</sup>. Un peu à la manière des anciens médecins grecs périodistes, Constantin voyage pendant près de 40 ans, à travers les pays d'influence musulmane (c'est en particulier à Bagdad qu'il étudie la médecine) et est ainsi mis au contact des écrits arabes.

Vers 1077, il doit quitter Carthage où il était revenu depuis peu, sous l'accusation de sorcellerie. Il débarque à Salerne, où il reste peu de temps, puis se retire au fameux Mont-Cassin<sup>9</sup> jusqu'en 1087, date de sa mort.

Il laisse une œuvre immense, faite de traductions et d'adaptations des auteurs grecs et arabes, qui va avoir une importance considérable sur tout le Moyen-Age.

### 2.4.2. Sources bibliographiques.

Pour notre travail, nous avons utilisé la version italienne de la Chirurgie de Constantin, réalisée par M.C. Malato et L. Loria et publiée en 1960 par l'Istituto di Storia della Medicina dell'Università di Roma<sup>10</sup>.

## 2.5. Roger de Parme.

### 2.5.1. Notice biographique.

Ruggero di Frugardo, dit Roger de Parme ; bien que natif de Palerme (vers 1180) doit son surnom à un de ses disciples, Roland de Parme, qui l'a fait connaître.

La vie de Roger est pratiquement ignorée, seule son œuvre chirurgicale dite Rogerina ou Pratica Rogerii l'a empêché de sombrer dans l'oubli.

Son ouvrage comprend 4 livres : le premier est consacré aux blessures crâniennes et à leur traitement. Les autres traitent de la traumatologie du restant du corps.

### 2.5.2. Sources bibliographiques.

Elles se répartissent ainsi :

L.I, version italienne de L. Stroppiana et D. Spallone,

Istituto di Storia delle Medicina dell'Università di Roma, 1957<sup>11</sup>.

L.II et III, traduction française de P. Theil, (L'esprit éternel de la Médecine, T. 3, le Moyen-Age Européen, Paris, 1969).

L.IV, non utilisé<sup>12</sup>.

## 2.6. Guillaume de Salicet.

### 2.6.1. Notice biographique<sup>13</sup>

Guglielmo de Saliceto est né vers 1210 à Saliceto (d'où son nom) petit hameau, à quelques kilomètres de Plaisance, en Italie.

Il reçoit la tonsure dans l'ordre des Dominicains. Sa carrière professorale commence à Vérone en enseignant la Physique<sup>14</sup>, mais c'est surtout à Bologne qu'il va s'illustrer, et en devenir une des gloires.

Le Salicet représente parfaitement l'heureuse alliance entre médecine et chirurgie. Maître de Guido Lanfranchi et de Henri de Mondeville, il va susciter à travers eux, l'esprit chirurgical de la France du XIV<sup>o</sup>. Auteur de deux ouvrages médicaux, c'est sa Cyrurgia (terminée en 1275) qui le rend célèbre. Bien qu'elle ne s'impose pas par des notions techniques très remarquables ou originales elle n'en présente pas moins un tableau vivant et complet de ce que fût l'art chirurgical européen dans le siècle de Saint-Louis.

Guillaume de Salicet est le premier à abandonner la cautérisation au fer rouge (prônée par Abulcasis) au profit du bistouri.

Sa Chirurgie est divisée en 5 livres dont sont importants pour nous les II et III.

Le livre second est intitulé "des plaies et contusions produites au corps humain depuis la tête jusqu'aux pieds, en énumérant les chapitres au nom de Dieu".

Le livre III, "de l'algèbre, c'est-à-dire de la restauration qui convient à l'endroit de la fracture et dissolution des os". Le mot algèbre est très caractéristique de l'influence arabe sur la terminologie médicale et chirurgicale du Moyen-Age, en effet, il est l'adaptation en français de "Al djaber el mogabelah" c'est-à-dire "art des restaurations" osseuses.

### 2.6.2. Sources bibliographiques.

Nous avons utilisé la traduction de Paul Pifteau, publiée en 1898, à Toulouse.

## 2.7. Henri de Mondeville.

### 2.7.1. Notice biographique.

Né quelque part en Normandie<sup>15</sup>, Henri de Mondeville apprend l'art médical près de Théodorique, à Bologne, et de Lanfranchi, à Paris<sup>16</sup>.

Quand il meurt en 1320, il aura été le chirurgien de deux rois de France : Philippe le Bel et Louis le Hutin

ce qui l'aura amené à fréquenter de nombreux champs de bataille. Henri est l'auteur d'une monumentale Chirurgie, que la maladie (vraisemblablement la tuberculose) ne lui permet pas d'achever. Il est dommage pour nous que ce soit justement le quatrième traité, que l'Auteur voulait consacrer aux fractures, qui manque !

Maître Henri, fidèle à son Maître Théodoric préconise, non sans mal d'ailleurs d'abandonner la suppuration des plaies, au profit de leur assèchement et désinfection.

### 2.7.2. Sources bibliographiques.

Pour notre travail nous avons utilisé la traduction de E. Nicaise (F. Alcan, Paris, 1893).

## 2.8. Guy de Chauliac.

### 2.8.1. Notice biographique.

"Guy de Chauliac, né sur la bordure sud-ouest du Massif Central, poursuivant ses études dans les facultés du Languedoc (Montpellier, Toulouse) et d'Italie (Bologne), exerçant son art au long du Rhône, à Lyon et en Avignon représente incontestablement le plus grand chirurgien du Moyen-Age finissant", c'est ainsi que commençait J. Enselme dans la biographie qu'il lui avait consacré en 1969.

L'importance de Guy de Chauliac (en particulier pour notre région) est telle qu'il paraît nécessaire de lui consacrer ici une place un peu plus grande qu'aux autres.

Sa date de naissance est incertaine et généralement admise entre 1280 et 1300. De son enfance on sait peu de choses, tout au moins si on fait abstraction du grand nombre de légendes dont il est le héros involontaire. C'est à Montpellier, en 1325, qu'il acquiert son grade de Magister en médecine. A partir de cette date, on le voit fréquentant les différentes "Universités" européennes, Toulouse, Bologne, Paris.

En 1344 (acte capitulaire du 17 Mai), il est promu chanoine de l'église de Saint-Just à Lyon, en remplacement de Jean Chatelard, décédé deux ans auparavant. Au passage rappelons que l'église de Saint-Just remonte au moins au V<sup>e</sup>, puisque Sidoine Appollinaire, le célèbre historien et chroniqueur lyonnais la cite vers 468.

Saint-Just voit, en 1244 l'installation du Pape Innocent IV et en 1305, le couronnement du Pape Clément V. Un hôpital est adjoint au cloître de 1225 à 1562.

Guy de Chauliac, en fait, partage son temps entre Lyon et Avignon : il sera le médecin de trois Papes : Benoît XII, Clément VI et Innocent VI.

En 1348, quand éclate la grande peste noire il est justement en Avignon où victime de son dévouement, il

est atteint par l'épidémie et ne guérit que par miracle.

En 1353, il est chanoine avec prébende de Reims, puis abandonne ce poste en 1359, quand il est nommé Prévost du Chapitre de Saint-Just.

En 1367, Guy de Chauliac est nommé Chanoine de Mende.

Le 23 Juillet 1368, il décède près de Lyon (lieu exact inconnu) et est (très probablement) inhumé dans le cimetière des prêtres de Saint-Just.

La Grande Chirurgie, rédigée en 1363 est l'œuvre maîtresse de Chauliac, on y fit référence jusqu'au XVIII, ce qui prouve son audience. L'ouvrage est divisé en sept traités, nous nous sommes intéressés encore une fois à la chirurgie osseuse et à la traumatologie qui concernent les traités III (les plaies) et V (les fractures et luxations) auquel on peut ajouter un chapitre du traité VI (consacrée aux amputations des membres gangrénés).

### 2.8.2. Sources bibliographiques.

Nous avons utilisé les éditions suivantes de l'œuvre de Guy de Chauliac :

- édition Falcon (1537)
- édition Canapte (1562)<sup>17</sup>
- édition Joubert (1592)<sup>18</sup>
- édition en italien de M. Tabanelli (1970)<sup>19</sup>.

## 3. Plan suivi.

L'importance de ce travail, nous amène à lui consacrer 7 articles.

Dans un premier temps, nous nous intéressons au Traitement général des plaies (I).

Les blessures par flèches, méritent une place à part (II).

La tête étant le lieu privilégié des blessures les plus graves, la Traumatologie crânienne est étudiée ensuite (III).

Un développement particulier est consacré aux Trépanations (IV).

Puis les blessures du squelette non crânien sont envisagées en distinguant les Fractures (V) et les Luxations (VI).

Nous terminons enfin avec la Matière Médicale (VII).

### I – TRAITEMENT GENERAL DES PLAIES.

1. Il est évident que la traumatologie tégumentaire, dans la mesure où elle ne concerne pas l'os, ne peut pas être appréhendée par le paléopathologiste et les sources écrites sont alors indispensables.

## 2. Paul d'Égine.

12 siècles séparent Paul de Hippocrate, mais dans le traitement général des plaies, sa fidélité aux Anciens reste entière, tant dans la méthode de traitement que dans la pharmacopée.

L'hémorragie, banale dans une plaie importante, est combattue par cautérisation<sup>20</sup> ou en mettant de la charpie imbibée d'oxycrat.

Les deux complications habituelles (gangrène\*, inflammation) des plaies ne sont pas négligées par Paul : "s'il y a contusion des chairs, nous débridons la partie pour ôter toute crainte de gangrène, si malgré celà, celle-ci ou quelque autre putridité corrosive survient, nous la réprimons comme il convient"<sup>21</sup>.

"Si l'inflammation provient de quelque circonstance apparente, il faut aussitôt faire cesser cette circonstance (...) en recourant à la saignée, si rien ne s'y oppose ou à la diète, ou au régime approprié à l'inflammation. Il faut aussi recourir aux moyens topiques, tels que lotions chaudes d'eau de rose ou de décoction de guimauve, de fénugrec, de graine de lin, de camomille ou d'autres semblables, aux cataplasmes de farine d'orge ou de farine de lin avec la décoction dont nous venons de parler et avec la graisse de poule". Contre l'inflammation notre Auteur utilise aussi : "des remèdes antiphlogistiques, tels que ceux retirés de sucs, ou d'un mélange d'huile et de vinaigre (...) ou bien des cataplasmes faits avec la farine de blé et de l'encens ou de la gomme bouillis ensemble".

Si l'évolution de la plaie est satisfaisante, il faut songer à sa cicatrisation<sup>22</sup>, on emploiera donc : "de la charpie enduite de remèdes incarnatifs\* (...)".

## 3. Abulcasis de Cordoue et Constantin l'Africain.

3.1. Abulcasis traite avec minutie des plaies simples de la tête (sans fracture du crâne) et des fistules les prenant comme exemple de son traitement général des blessures.

"Si la plaie est étendue et que vous ne craignez qu'il ne survienne une inflammation, hâitez-vous de saigner le malade (...). La saignée sera pratiquée du côté opposé à celui de la blessure. Le malade mangera peu et s'abstiendra de vin et d'aliments lourds (...)".

"S'il survient de l'inflammation, appliquez sur la plaie du coton trempé dans de l'huile de rose seule ou associée à un astringent. Si vous n'avez pas à redouter l'inflammation, si la plaie est (...) saignante (...) vous appliquerez une poudre<sup>23</sup> (...)".

"S'il y a dans la plaie quelque artère ou quelque veine d'où provienne une hémorragie que l'on n'aura pu arrêter (...) il faut aller à la recherche de ce vaisseau (...) (et) le diviser avec le bistouri et en pratiquer la ligature (...). On peut être obligé de recourir à la cautérisation (...)".

"Dans le cas où la plaie se sera altérée au contact de l'air (...) vous traiterez (...) en appliquant (...) un cataplasme de farine d'orge préparé avec de l'eau et du miel, jusqu'à la suppuration".

En ce qui concerne les fistules, Abulcasis les définit comme étant : "des plaie et abcès, qui sont anciens, et passent à l'état chronique (en) s'ulcérant".

En-dehors de traitement par des médicaments hémostatiques et cicatrisants, l'Auteur arabe préconise la chirurgie : "Examinez si la fistule est apparente et rapprochée, si elle siège dans un endroit sain, loin d'une articulation, d'un nerf, d'une artère, d'une veine, ou de toute autre partie (...), incisez-la (...) enlevez ce que vous pourriez rencontrer d'excroissances fongueuses, de chairs corrompues ou exubérantes, enlevez tout ce qui pourrait obstruer son orifice (...) et pansez jusqu'à guérison".

"Si la fistule est profonde (...) il faut l'inciser, aussi loin que vous le pourrez (...). Ensuite vous appliquez une mèche imbibée de médicaments caustiques (...). Recommencez à plusieurs reprises, jusqu'à ce que (ces) médicaments aient détruit tout ce qui reste (...) de chairs altérées. Pansez ensuite avec des onguents qui excitent la pousse des chairs saines, jusqu'à la guérison. Si vous échouez, ayez recours à la cautérisation".

3.2. Constantin, pour sa part, est très fidèle à la fois à Abulcasis et à tous ses prédécesseurs, aussi son traitement général des plaies n'est en rien original. On retiendra seulement que dans les blessures longues à cicatriser il propose : "d'exciser leur emplacement" dans la chair saine et de faire "sortir le sang jusqu'à évanoissement".

## 4. Roger de Parme et Guillaume de Salicet.

4.1. Sur une blessure (du crâne en particulier, mais sans fracture), Roger applique une toile de lin trempée dans l'albumine d'oeuf.

Aux XII-XIIIème, la suppuration des plaies est toujours considérée comme souhaitable, aussi notre Auteur utilise différents emplâtres<sup>24</sup> : "étalés sur une toile, afin que la blessure émette du matériel".

Une fois qu'est jugée suffisante cette émission de "matériel", c'est-à-dire de pus : "nous mettons une toile sèche sur la blessure jusqu'à ce qu'elle soit sèche. Après (...) nous appliquons dessus de la charpie et à mesure que se formera la chair, nous enlèverons la toile ou la charpie. Du jour du mûrissement jusqu'à la fin, jusqu'à ce que la blessure soit séchée, nous appliquons sur la blessure l'onguent\* noirâtre (...) il rend la chair saigne, fait fabriquer du sang et cicatrise".

Si la blessure est importante, Roger préconise de la suturer : "on coud la peau (...) de telle façon qu'on fasse un seul point avec une aiguille fine carrée et avec du fil de soie et ce même point se serre fort, et à la distance d'un ongle on fixe un autre point selon

la même façon ; et là dans cet ordre, on en fait autant qu'il est nécessaire d'une partie à l'autre. Puis en bas, la partie est laissée ouverte de l'un et de l'autre côté, afin que l'on puisse soigner commodément la blessure au travers de ces trous. Sur cette suture on met de la poudre rouge consolidative<sup>25</sup> (...) elle sert pour réduire le sang et pour la consolidation de la chair après la suture (...). Cette poudre s'applique dessus, deux fois par jour pendant neuf jours (...) et alors nous défaisons les points précédents, coupons les fils".

**4.2.** Guillaume accorde une grande importance, lui aussi, au problème des plaies, à tel point que dans sa Chirurgie, le Livre Deuxième (qui ne comporte pas moins de 26 chapitres) y est entièrement consacré !

Avant tout traitement, Guillaume demande d'observer attentivement la plaie, de prévenir toute hémorragie<sup>26</sup>, puis de mettre de l'huile rosat et du safran. Ensuite : "le même jour s'il n'y a pas empêchement, ou du moins, le jour suivant, soit fait la phlébotomie<sup>27</sup> de la céphalique à la main du côté opposé à la partie lésée, à moins que la force, ou l'âge, ou autre circonstance ne contre-indiquent ; que s'il en est ainsi, l'on fasse au moins la ventousation\* avec incision aux épaules, ou aussi aux fesses (...). Troisièmement soit donné le clystère\* après la phlébotomie, dans le jour suivant, ou même si c'est possible, qu'on le fasse avant la phlébotomie (...) (sinon) que le patient fasse usage de suppositoire\*\*".

Guillaume considère le clystère comme "le plus excellent moyen d'éviter l'apostème\* chaud dans quelque partie du corps". Il recommande aussi l'emploi d'un défensif\* à base de bol d'arménie.

Si la plaie est importante, elle doit être suturée : "toute suture est meilleure et plus durable avec un fil de lin fort et égal, simple ou double, ciré qu'avec la soie (...) car le fil surtout ciré, coupe et use moins (les tissus) (...). Les plaies circulaires sont d'une guérison plus lente que les longues (...). La suture doit être faite avec une aiguille triangulaire (...) qui pénètre plus facilement (...) qu'une aiguille égale".

Guillaume décrit avec précision quatre modes de suture :

**1ère suture** "comme les pelletiers cousent les pelleteries, et cette suture est d'une plus belle cicatrisation",

**2ème suture** "avec des noeuds et par leur entrelacement, car le fil est retourné deux fois dans le premier noeud, une fois dans le second, pour que le noeud reste plus solide, et on laisse entre un noeud et un autre la distance d'un doigt" ;

**3ème suture** "par application de plumasseaux\* (...) selon la forme de la plaie (...) appliqués sur les lèvres de celle-ci (...) et que les bords des plumasseaux soient cousus l'un à l'autre et qu'ainsi les lèvres de la plaie (...) soient amenées l'une à l'autre (...). Mais cette suture n'a sa place (...) que si la plaie est très petite (...) seulement dans les parties planes et unies".

**4ème suture** "quelquefois en laissant les aiguilles dans

la partie, autour desquelles aiguilles le fil est enroulé trois ou quatre fois et bien assujetti ; et (ceci) ne se fait qu'en un membre volumineux (...) lorsque, par exemple, la partie détachée y est pendante et elle se fait aussi lorsque la plaie a besoin d'une contention forte, solide et prolongée des parties".

Quel que soit le type de suture adoptée, il faut toujours laisser un orifice dans la partie la plus déclive, qui permet la mondification de la plaie, puis on pratique l'incarnation et enfin la consolidation<sup>28</sup>.

Parallèlement à ce traitement, Guillaume impose une diète assez sévère au malade, qui cependant peut être nuancée si le sujet est vraiment trop faible. Ce régime initial<sup>29</sup> doit être maintenu une semaine en hiver, deux en été, avant de revenir à une alimentation normale.

Il faut cependant noter, ainsi que le fait remarquer notre Auteur, qu'il existe dix causes empêchant une bonne consolidation des plaies :

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>1ère cause</b>  | "perte de substance très considérable"   |
| <b>2ème cause</b>  | "forme de la blessure ou plaie, comme est la forme ronde qui empêche la consolidation"                   |
| <b>3ème cause</b>  | "dureté et renversement des lèvres, des ulcères lesquelles doivent être remises"                         |
| <b>4ème cause</b>  | "siccité des membres et certaine aridité de l'ulcère" ;<br>"gangrène" ;                                  |
| <b>5ème cause</b>  | "médicament trop chaud mis sur la plaie" ;   |
| <b>6ème cause</b>  | "écoulement trop abondant de sanie",<br>"altération de la complexion du membre en chaleur ou en froid" ; |
| <b>7ème cause</b>  | "pénétration dans la plaie de cheveu, poussière, huile" ;  |
| <b>8ème cause</b>  | "mauvaise position du membre".   |
| <b>9ème cause</b>  |  |
| <b>10ème cause</b> |  |

## 5. Henri de Mondeville et Guy de Chauliac.

**5.1.** Suivant en ce sens, son maître Théodoric<sup>30</sup>, Henri s'élève énergiquement contre l'habitude de faire suppurer les plaies. Sa position est courageuse pour l'époque<sup>31</sup> : il en démontre la validité, de façon très détaillée, tout au long du Deuxième Traité, Première Doctrine.

Par opposition, en effet, aux méthodes des Anciens, Théodoric et les Modernes préconisent de :

- ne pas sonder les plaies (sauf cas particuliers),
- ne pas les élargir,
- ne pas laisser couler le sang, mais au contraire essayer de l'arrêter le plus tôt possible,
- ne pas mettre des tentes imbibées de blanc d'oeuf ou autres suppurratifs,
- éviter les remèdes locaux froids et constrictifs,
- utiliser un bandage adéquat,
- ne pas extraire les esquilles osseuses sauf cas précis,
- ne pas imposer une diète sévère.

Dans ses grandes lignes, le traitement proposé par Henri est fidèle à Théodoric avec cependant quelques innovations portant essentiellement sur l'abandon d'une potion vulnéraire, remplacée par un emplâtre appliquée sur la plaie.

**5.2.** Guy, une cinquantaine d'années seulement après Henri, se montre rétrograde et rejette, en grande partie, malheureusement, la doctrine préconisée par son devancier, en particulier en ce qui concerne les tentes et les mèches : "De la manière et qualité des tentes et mèches, il faut entendre, que nous les mettons en huit cas seulement.

Premièrement, aux playes que nous voulons eslargir, nettoyer, ou en retirer quelque chose du fond : comme sont les playes profondes (...).

Secondement aux playes caves, esquelles nous devons engendrer chair.

Tiercement, aux playes altérées de l'air qu'il faut mondifier.

Quatriesment, aux playes contuses.

Cinquiiesment, aux apostémateuses.

Sixièmement, aux morsures.

Septiesment, aux playes ulcérées".

Selon Guy, le traitement des plaies obéit à huit intentions : nous en retiendrons cinq. La première (comme pour Henri) consiste à enlever "les choses estrangères, s'il y en a entre les parties divisées" <sup>32</sup>.

<sup>1</sup> R. Perrot, 1982. *Les blessures et leur traitement au Moyen-Age d'après les Textes médicaux anciens et les vestiges osseux*. Thèse Dr. Etat Biologie Humaine, Lyon, 983 p.

<sup>2</sup> Cette biographie doit beaucoup à l'article de Farid Sami Haddad (*Abulcasis, Abbotempo*, 1968, 3, pp. 22-25) dont une photocopie nous a été fournie par notre Ami Paul-A Janssens, d'Anvers. Nous l'en remercions ici.

<sup>3</sup> "La Fleur", en arabe, nom donné à cette ville, par le khalife Abdur-Rahman (ou Adéramane, selon l'orthographe française) III (912-961), en honneur de son épouse qui s'appelait ainsi.

<sup>4</sup> Après la conquête de l'Espagne par les Arabes (de 711 à 714), Cordoue devint "l'Ornement du Monde", la capitale de l'empire musulman. Elle devait conserver cette prédominance jusqu'en 1236, date où, conquise par les Espagnols (Ferdinand III) elle perd son influence au profit de Salamanque. Au sommet de son apogée, Cordoue comptait près de 1 million d'habitants, 80 écoles et 50 hospices ! Sa bibliothèque (fondée par Hisham, fils d'Abdur-Rahman II) contenait plus de 600.000 ouvrages, répertoriés dans un catalogue de 44 tomes !

<sup>5</sup> Il est connu également sous les noms de Al-Zahrawi, Albucasis, Bulcasim et Bulcas.

<sup>6</sup> Le titre complet est Al-Tasrif liyan ajiza an Al-Ta'lif.

<sup>7</sup> Traduit en latin par Gérard de Crémone (1114-1187), il y eut pas moins de 10 éditions dans cette langue entre 1497 et 1544.

Tous les chirurgiens médiévaux, postérieurs à Abulcasis, tels Roger de Parme, Guillaume de Salicet, Henri de Mondeville, Guy de Chauliac (parmi ceux que nous avons retenus) ont utilisé son oeuvre. Guy, par exemple, le cite 175 fois !

La seconde consiste "à ramener les parties distantes".

La troisième "est de conserver en un les parties replasmées. Elle est accomplie par bonne et décente ligature <sup>33</sup> et couture <sup>34</sup> si besoin est".

La quatrième "est de contregarder la substance du membre, et empêcher la douleur, apostémation et autres accidents, est accompli en emplâtrant et oignant le membre avec aulbin d'oeufs, et choses froides les premiers jours. Puis avec du vin gros astringent (...) en saignant et purgeant quand il sera besoin".

La cinquième consiste à combattre certains accidents, en particulier la douleur <sup>35</sup>, l'apostème\* <sup>36</sup> et la convulsion <sup>37</sup>.

## 6. Conclusion.

Pour les plaies tégumentaires, l'habitude est donc, pendant tout le Moyen-Age, d'utiliser des bandages occlusifs, des emplâtres suppurratifs (la suppuration étant considérée comme louable !).

Guillaume de Salicet et surtout Henri de Mondeville représentent une exception, en préconisant d'assécher la plaie avec du vin pour éviter le pus.

Le blessé, par ailleurs, doit subir : phlébotomie (ou ventousation), clystère et aussi avoir un régime sévère.

<sup>8</sup> Certains auteurs le font naître en 1010 ou même en 1020.

<sup>9</sup> C'est là qu'il a écrit sa *Chirurgie*, compilation des travaux de Celse, Paul d'Égine et Abulcasis de Cordoue.

<sup>10</sup> Cet ouvrage nous a été aimablement prêté par le Pr. Mirko D. Grmek, de Paris. Nous l'en remercions ici.

<sup>11</sup> Cf. note 10.

<sup>12</sup> Il existe à la Bibliothèque Nationale de Paris, 3 manuscrits latins attribués à Roger de Parme, sous les numéros, 7.035, 7.040 et 7.056, mais le temps nous a manqué pour leur traduction.

<sup>13</sup> D'après P. Theil, 1969.

<sup>14</sup> C'est-à-dire la médecine par opposition à la chirurgie. L'anglais actuel a conservé ce terme : un physician étant un docteur en médecine.

<sup>15</sup> On ne sait pas exactement si c'est à Mondeville, près de Caen ou à Ermondeville, près de Valognes (P. Theil, 1969, p. 287).

<sup>16</sup> Sans oublier la forte influence spirituelle due à la lecture approfondie des travaux de Guillaume de Salicet.

<sup>17</sup> Le Musée d'Histoire de la Médecine de Lyon, possède un exemplaire Falcon et un Canappe. Nous devons à l'amabilité du Pr. G. Despierres, Conservateur du Musée, d'avoir pu les consulter (Falcon, pour certains instruments chirurgicaux dessinés dans le Glossaire - Canappe, pour le texte). Nous le remercions ici.

<sup>18</sup> C'est celle reprise par E. Nicaise (Alcan, Paris, 1890).

<sup>19</sup> Un secolo d'oro della chirurgia francese (1300) - Guy de Chauliac, Vol. 2. Collana di monografie di "Romagna medica", Vol. XXVI.

Un exemplaire de cet ouvrage nous a été prêté par le Pr. Mirko Drazen Grmek, de Paris : nous l'en remercions ici.

\* Les mots suivis d'une astérisque sont traités dans le Glossaire terminant l'article.

<sup>20</sup> Cf. également cautère\*, cautératif\*.

<sup>21</sup> C'est-à-dire par l'amputation\*.

<sup>22</sup> Cf. Cicatrisatif\*.

Il est bon de rappeler que dans l'Antiquité et une bonne partie du Moyen-Age, on ne se hâte pas d'obtenir la cicatrisation pour laisser le temps à la plaie de suppurer : la formation de pus étant considérée comme indispensable, voire même "louable" !

<sup>23</sup> Cf. Hémostatique\*.

<sup>24</sup> En particulier la bouillie des chirurgiens.\*

<sup>25</sup> Formule : bol arménien, Grande Consoude, poix grecque, 1 once de chaque ; mastic, oliban, 5 onces de chaque ; sang dragon (ou sang humain, ou encore momie) 2 drachmes. Guy de Chauliac utilise une poudre rouge, inspirée de celle de Roger. (Cf. Hémostatique\*).

<sup>26</sup> Guillaume de Salicet préconise deux poudres hémostatiques, contenant en particulier : alun de roche, bol d'Arménie, encens, etc...

<sup>27</sup> Cf. phlébotome\*.

<sup>28</sup> Cf. respectivement mondificatif\*, incarnatif\* et consolidatif\*.

<sup>29</sup> Guillaume propose l'alimentation suivante (les substances soulignées seront traitées dans le glossaire terminant l'article consacré à la Matière médicale) : "mie de pain bien fermentée, trempée dans de l'eau cuite sucrée avec vin de grenades ou jus de grenades ; verjus ; jus d'oranges ; limons avec un peu de sucre ; suc d'orge ou sa ptisane ; ptisane de gruau ; bourrache, épinard, laitue, chicorée préparés dans l'amandé ; courges préparées avec amandé". La boisson pourra consister dans de "l'eau d'orge cuite avec sucre rosat (...) ou avec vin de grenades".

<sup>30</sup> Fra Theodorico (1200 - ?), disciple (et peut-être fils) d'Ugo Borgognone de Lucca, est l'auteur d'une Chirurgie (1260) dont l'originalité pour l'époque consiste à interpréter différemment la médecine galénique et à entrer en lutte ouverte contre le dogme de la "suppuration louable" défendu par Salerne. Il sera le champion de l'Ecole de Bologne, préconisant l'usage de pansements secs, en particulier à base de vin pour dessécher et aseptiser rapidement les plaies.

<sup>31</sup> Nicaise, dans son introduction à la Chirurgie de Mondeville, cite ce passage écrit justement par Henri et très démonstratif des difficultés que notre Auteur a rencontrées de la part de son entourage : "Il est bien périlleux pour un chirurgien d'opérer autrement que ne font d'habitude les autres chirurgiens. Nous l'avons éprouvé pour le traitement des plaies, Maître Jean Pitard (a) et moi, qui avons les premiers apporté cette méthode en France (...) contre la volonté et l'avis de tous, en particulier des médecins (...). De certaines personnes et des médecins (b), tous les jours et chaque nouveau pansement, nous avons supporté des discussions et des paroles si violentes (...) que nous aurions presque renoncé à ce traitement et nous l'eussions complètement abandonné sans l'appui du Comte de Valois".

a - Jehan Pitard (1228-1315), chirurgien des rois Saint-Louis, Philippe le Hardi et Philippe le Bel (il fut chargé par ce

dernier de surveiller la profession de Chirurgien à Paris, par l'Edit de 1311) est le fondateur (en 1268) du premier Collège des chirurgiens, la célèbre Confrérie de Saint-Côme (parce qu'installée au début dans la sacristie de l'église du même nom) et de Saint Damien.

b - Ce passage de Henri rappelle bien la zizanie qui existait alors entre médecins et chirurgiens, les premiers méprisant les seconds.

<sup>32</sup> Cf. l'article suivant.

<sup>33</sup> Guy utilise trois types de ligature : incarnative, expulsive et retentive. La première convient aux ulcères récents et aux fractures. Guy emploie une bande avec deux chefs, qui sont enroulés vers les deux extrémités du membre "en estraignant plus sur le lieu blessé (...). Toutefois il se faut garder de trop grande estroitesse et de trop grande lascheté". Les chefs de la bande sont ensuite cousus, cette méthode permettant d'empêcher la formation de l'apostème.

La seconde, utilisée pour les ulcères caverneux, est faite d'une bande à un seul chef, allant de bas en haut du membre. La troisième permet de retenir des médicaments, elle est faite d'une bande à un seul chef, en commençant sur la blessure. Quand les bandes auront été laissées le temps nécessaire : "Le moyen de desbander soit doux et sans douleur : et si les bandes tiennent trop, soient mouillées de vin, tant qu'elles se séparent".

<sup>34</sup> Il existe trois types de couture : "incarnative, retentive du sang, conservatrice des lèvres". Nous insisterons seulement sur la couture incarnative qui "convient à toutes playes qui ont les bords esloigné, si on les peut approcher et esquelz ne suffit le seul bandage".

Guy décrit avec minutie pas moins de cinq façons de faire ce type de couture !

La première est la plus classique : elle se fait avec un fil fort, genre et fil de soie, le premier point est mis au milieu de la plaie" et un autre au milieu de l'espace qui reste de chaque côté, et ainsi, procédant aux espaces entre deux points, y faisant un point, jusqu'à ce que soit convenablement cousu, comme il sera, quand entre deux points restera l'espace d'un travers de doigt".

La seconde consiste à faire passer, au travers de la plaie, plusieurs aiguilles enfilées et à les laisser jusqu'à cicatrisation. La troisième est réalisée en attachant une sorte de cheville faite d'étope, parallèlement à l'allongement de la plaie. La quatrième consiste à mettre des sortes de petites agrafes (équivalentes aux anktères grecques signalées par Celse). La cinquième est la plus curieuse : de part et d'autre de la plaie, on pose un petit morceau de toile imprégnée de sang-dragon, encens, mastic, sarcocolle ; poix, farine folle de moulin, blanc d'oeuf. Une fois desséchés, Guy coud les deux pièces de toile ce qui permet de faire affronter et coller les lèvres de la plaie, sans qu'elles-mêmes soient cousues.

<sup>35</sup> "La douleur, parce qu'elle est cause d'attraction de matière au lieu blessé et d'engendrer apostème. Il faut sur toutes choses l'éviter". Guy l'apaise avec de l'huile rosat chaude, ou avec de l'huile de pavot "et si besoin est, qu'on y adiouste un peu d'opion ou de mandragore".

<sup>36</sup> Guy applique le procédé d'Avicenne (célèbre médecin arabe) consistant à mettre sur le membre, un emplâtre fait de grenades cuites dans du vin.

<sup>37</sup> Par convulsion, Guy (et pratiquement tous les chirurgiens médiévaux) sous-entend, en grande partie, le tétanos\*.

## GLOSSAIRE.

**AMPUTATION.** Depuis l'Antiquité jusqu'à la fin du XVII<sup>o</sup>, l'amputation n'est pratiquée (à rares exceptions) que dans les cas de gangrène\*.

. Au Moyen-Age, tous les chirurgiens abordent ce problème de l'amputation dans leur traité chirurgical. Abulcasis de Cordoue et Henri de Mondeville sont bien démonstratifs d'une part, de l'évolution des idées et, d'autre part, de la différence des conceptions arabes et européennes.

. Abulcasis conseille l'amputation non seulement dans le cas de gangrène mais également "si le mal provient de la piqûre d'un insecte, comme le scorpion de terre, la vipère, la tarantule et autres". En ce qui concerne l'emplacement pour amputer, il indique de faire l'intervention dans l'articulation située la plus proximalement par rapport au foyer atteint : "Si l'avant-bras est attaqué il faut amputer au coude, dans l'articulation elle-même (...).

*S'il s'agit du tarse, il faut amputer le pied. Si le mal s'étend vers le genou, il faut amputer la jambe dans l'articulation du genou".*

De manière habituelle, le chirurgien arabe utilise différentes formes de scie\*, pour sectionner l'os, après avoir placé de chaque côté "un linge pour que la scie ne blesse pas les parties saines, ce qui occasionnerait au malade une souffrance de plus et de l'inflammation".

. Henri de Mondeville, de son côté fournit un excellent aperçu de l'amputation au XIII-XIV<sup>o</sup>. Notre Auteur discute de la place où il faut amputer et s'inscrit en faux contre les chirurgiens arabes : "il est constant qu'on ne peut ni ne doit scier les os dans les articulations, mais qu'il suffit de séparer l'un de l'autre les os contigus et découper les ligaments des os et les cordes (...). Nous, modernes, qui soignons ces plaies par une autre méthode que les chirurgiens (arabes) (...) nous avons vu un nombre infini de fois (...) des corrosions (gangrènes) des membres siégeant aux articulations (...) se cicatriser et guérir parfaitement".

Henri réfute également la croyance selon laquelle la section de la moelle est dangereuse : "la blessure ou incision de la moelle n'est pas, comme on le dit, communément la cause la plus fréquente de la mort chez ceux qui ont été amputés (...). En effet, si, des os mutilés on fait sortir toute la moelle au moment de l'opération, la plaie n'en guérit pas plus lentement". Pour combattre l'hémorragie\* il préconise "des médicaments restrictifs du sang et surtout de grosses aiguilles quadrangulaires munies de fil fort, pour lier l'artère".

. Guy de Chauliac bien que postérieur à Mondeville, est peu partisan de l'amputation<sup>1</sup> : "Quant à moi, devant une telle mortification du membre (après avoir coupé le chemin au progrès de la corruption par des scarifications et de l'arsenic, et en mettant sur la partie saine des remèdes défensifs à base de bol arménien et d'autres convenables), j'enveloppe tout le membre mortifié avec le sparadrap décrit plus loin et je le bande et prépare de la même façon (...) que les cadavres qu'on veut conserver. Et je conserve de cette sorte, jusqu'à ce que la jointure soit fondu et que le membre tombe de lui-même (!). Car il est plus honnête (!) de la part du médecin, que le membre tombe de lui-même que de le trancher. Car, lorsqu'on le tranche, il en demeure toujours quelque rancoeur ou regret chez le malade, qui conservera la pensée que son membre aurait pu lui rester"<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Guy pratique quelquefois l'amputation de doigts surnuméraires.

<sup>2</sup> On avouera que ce passage de Maître Guy est fort curieux et que l'on peut se poser la question des chances de survie du blessé !

**APOSTEME**<sup>1</sup>. Chez les Anciens (Grecs et Latins) ce terme paraît être synonyme d'abcès.

. Au Moyen-Age, il est toujours très en vogue dans le vocabulaire médical et est employé avec une acception très vaste ainsi qu'en témoignent Henri de Mondeville<sup>2</sup> et Guy de Chauliac<sup>3</sup>.

Cependant, il semble que le terme d'apostème soit souvent utilisé dans le cas d'un oedème post-traumatique : les contusions étant une cause primitive des apostèmes<sup>4</sup>.

Quelle que soit l'origine de l'apostème, le traitement consiste d'abord à le résoudre par des emplâtres\* ou des embrocations. L'incision n'intervenant qu'en dernier recours, en cas d'insuccès de la résolution<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Du latin apostema, apostume, abcès (Pline l'Ancien, Naturalis Historia, 20, 16) et du grec apocima, même signification.

<sup>2</sup> "Il faut noter, comme on le voit par l'intention d'Avicenne (...) qu'apostème, dubelech (en arabe), tumeur, éminence, élévation, grossissement, enflure contre nature, sont sept termes qui désignent la même chose et sont synonymes ; c'est le genre de tout apostème dont il y a beaucoup d'espèces".

<sup>3</sup> "De quoi il appert, que nos modernes (scavoir est Brun, Théodore, Lanfranc et Henri) ont assez simplement défini apostème, disans que c'est une tumeur, ou enflure ou quelque grosseur, faite au membre outre sa forme naturelle (...). Eminence, apostème, tumeur, enflure, grossissement, élévation et excroissance, sont noms synonymes, qui signifient presque une même chose".

<sup>4</sup> Selon Pifteau (Glossaire de la Chirurgie de Guillaume de Salicet) les Anciens attribuaient les apostèmes à trois causes spéciales : primitives, antécédentes et conjointes : les "quatre humeurs" naturels et les non naturels étant les causes antécédentes ; "les matières assemblées et fichées en la partie" étant les causes conjointes.

<sup>5</sup> "Avicenne louë et approprie à tout membre (...) l'empaste fait de grenade douce, cuite en vin adstringent, pilée et appliquée. S'il ne peut estre repoussé ne dissipé, ce le faut suppurer avec empastes dits à supprimer apostèmes. Et à ce Rogier ordonne une embrocation des maulves, aloyne et farine de froment (a), cuits en vin et un peu de miel et assez d'oing. Si la sanie ne s'escoule par la playe, il faudra faire ouverture au lieu plus propre" (Guy de Chauliac).

a - C'est l'une des 6 farines résolutives des apostèmes. Cf. Glossaire, terminant l'article consacré à la Matière médicale.

**BOUILLIE DES CHIRURGIENS.** Emplâtre\* maturatif utilisé par Roger de Parme dans le traitement des plaies, en particulier dans celles de la tête, sans fracture du crâne.

. Ingrédients : branche ursine, grand Volubilis, mauve ortolane, pariétaire (les feuilles) ; saindoux, 1 livre, farine de froment, 3 onces ; graines de lin et de fénu-grec, 2 onces de chaque ; vin blanc.

. Préparation : mélanger le tout dans un vase de terre cuite et faire cuire à feux doux en remuant.

**CAUTERE.** Par ce terme on désigne au Moyen-Age, les substances médicamenteuses <sup>1</sup> (on parle alors de cautères potentiels) ou les instruments rougis au feu (cautères actuels) qui permettent la cautérisation\* de la peau.

. Les cautères instrumentaux ont, de loin, la préférence des chirurgiens, car ils permettent plus facilement de localiser (et en quelque sorte de doser) la brûlure.

Les cautères actuels, dont les formes sont très variables <sup>2</sup> sont généralement constitués d'un manche en bois et d'une partie métallique, en fer, or, ou argent. A titre d'exemple nous avons retenu, parmi les plus classiquement employés, les cautères olivaires, clavals et ponctuels. (Figure 1).

<sup>1</sup> Cf. Cautérisatif\*.

<sup>2</sup> "Les formes des instruments avec lesquels se font les cautères se modifient d'après les diverses intentions des opérations des médecins, et d'après les formes diverses et composition des membres dans lesquels les médecins ont l'intention d'opérer" (Guillaume de Salicet).

**CAUTERISATIF** <sup>1</sup>. Nom donné au Moyen-Age à des médicaments qui provoquent sur la peau le même effet que les cautères\*.

. Les cautérisatifs sont les plus énergiques des médicaments, dits corrosifs <sup>2</sup> : les chirurgiens distinguent en effet, plusieurs degrés dans l'activité de ces médicaments : les plus faibles sont les corrosifs simples, puis viennent les putréfactifs, les caustiques, les escharotiques <sup>3</sup>, les ruptoires <sup>4</sup> et les cautérisatifs.

<sup>1</sup> Du matin médiéval, cauterizatus, de cauterizare.

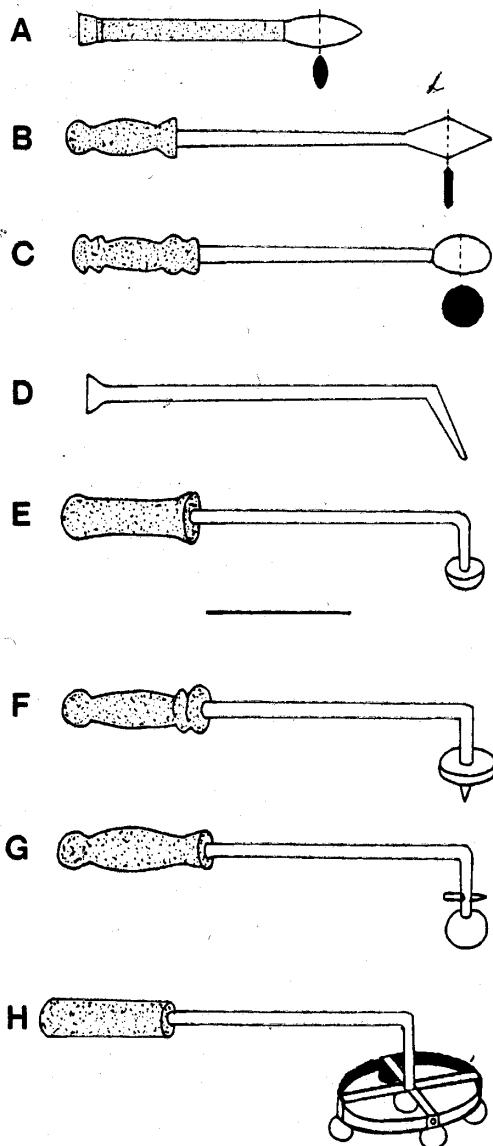


FIGURE 1 -- Différents types de cautères\* :

- Cautères olivaires : de Abulcasis de Cordoue (A), Guillaume de Salicet
- Abulcasis de Cordoue (A)
- Guillaume de Salicet (B)
- Guy de Chauliac (C).
- Cautères clavals :      Abulcasis de Cordoue (D)
- Guillaume de Salicet (E)
- Cautères ponctuels :
  - Abulcasis de Cordoue (H) ; c'est un cautère circulaire à 5 cautères ponctuels
  - Guillaume de Salicet (F)
  - Guy de Chauliac (G) : on notera l'arrêt au-dessus de la boule
- \* Le trait correspond à 10 cm.

<sup>2</sup> En particulier arsenic, gentiane, hermodactyle, etc... Cf. glossaire Matière médicale.

<sup>3</sup> Ce terme est conservé par Ambroise Paré, alors qu'il appelle cathérétiques, les corrosifs simples et septiques, les pu-tréfactifs.

<sup>4</sup> "Le médicament caustique, escharotique et ruptoires, est celui qui rompt et brûle le cuir, et la chair, et leur complexion. Il gaste et mortifie, et réduit en charbon sans grande douleur. Pourquoys son opération est dite lente ou tardive" (Guy de Chauliac).

**CAUTERISATION.** Action de brûler la peau avec des cautères\* ou des cautérisatifs\*. Préconisée déjà par les Anciens <sup>1</sup>, ce sont les médecins arabes, Abulcasis en particulier <sup>2</sup> qui vont l'utiliser, à outrance et influencer tout le Moyen-Age <sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Il est bon de rappeler que dans la luxation de l'épaule, pour éviter les récidives, Hippocrate préconisait de cautériser la peau, dans le creux de l'aisselle.

<sup>2</sup> "Il y a beaucoup à dire sur les avantages et les inconvénients de la cautérisation : la théorie en est subtile et mystérieuse (...)".

"(...) les avantages de la cautérisation par le feu sur celle par les caustiques sont un des mystères de la thérapeutique. Le feu est une substance simple, dont l'action ne dépasse pas l'organe qui la subit : il n'affecte que légèrement les organes voisins. Au contraire, la cautérisation par les caustiques agit au-delà de l'organe cautérisé, et parfois il en résulte dans un organe une maladie grave ou même fatale".  
Abulcasis utilisait la cautérisation dans le traitement d'affections aussi diverses que l'épilepsie, l'hydrocéphalie, le rhume, les douleurs articulaires, etc...

<sup>3</sup> "Le cautère est (...) un remède noble aidant à altérer la disposition du membre dont nous voulons redresser la complexion, et à résoudre les matières altérées contenues dans les membres et à réprimer le flux du sang (...) par sa nature, il sera très utile dans la complexion froide et humide, avec matière et sans matière (...) dans la complexion chaude et du chaud sans matière (...) il est prohibé par sa chaleur actuelle et sa siccité finale (...)".

"(...) l'opération en plusieurs temps vaut mieux qu'achever en une seule ce à quoi l'on prétend (...). (...) sur l'endroit brûlé par le cautère, soit mis au moins quelque chose onctueuse comme beurre, axunge, moelle et corps gras ou huiles".

"Il faut savoir que tout endroit dans lequel se produit la douleur et où elle ne sera pas résout par bénéfice de purgations et par onctions ou emplastrations, peut être sûrement cautérisé (...). Et ce cautère doit être imprimé dans toute l'épaisseur de la peau, afin que l'endroit soit bien brûlé, et afin que la chaleur et vertu du feu puisse pénétrer jusque dans la profondeur". (Guillaume de Salicet).

**CATAPLASME** <sup>1</sup>. Nom donné à des préparations de consistance molle et pâteuse, destinée à être appliquée sur la peau.

• Les cataplasmes sont utilisés dès l'Antiquité.

• Au Moyen-Age, le terme de cataplasme apparaît peu <sup>2</sup> dans les textes chirurgicaux, où il est confondu avec l'emplâtre\*.

<sup>1</sup> Du grec *kataplasma*, application.

<sup>2</sup> Notons cependant qu'Abulcasis de Cordoue, préconise plusieurs fois les cataplasmes dans sa Chirurgie. C'est ainsi qu'il traite les indurations post-traumatiques avec un cataplasme fait de racine de guimauve, battue avec de la graisse de poule et de l'huile de fumeterre. Il utilise également un cataplasme suppuratif, à base de farine d'orge, préparé avec eau et miel "dans le cas où la plaie se sera altérée au contact de l'air, et particulièrement pendant la saison d'été".

**CICATRISATIF.** Nom donné aux médicaments qui permettent de cicatriser une plaie.

• Dans l'Antiquité romaine, Celse reconnaissait des qualités cicatrisatives à une vingtaine de substances variées, mélangeant celles végétales comme encens, gomme, myrrhe, etc... et celles animales, blanc d'oeuf colle de poisson, toile d'araignée, etc...

• La plupart se retrouve au Moyen-Age avec des variantes selon les auteurs, c'est ainsi que la toile d'araignée n'est utilisée que par Guillaume de Salicet. A noter que très souvent ces médicaments cicatrisatifs sont appelés confortatifs\*, consolidatifs\*, défensifs\*, dessicatifs\*, incarnatifs\*, répercussifs. Ils sont prescrits sous formes d'emplâtre\*, d'onguent\* ou de poudre <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A titre indicatif voici la poudre cicatrisatrice préconisée par Abulcasis :

Ingrédients : encens, sang dragon, 2 parties de chaque ; chaux vive (ou éteinte), 3 parties.

Préparation : pilier le tout ensemble, passer au tamis.

Mode d'emploi : "remplir la plaie et serrer fortement par dessus de manière que les poudres soient en contact intime (de la plaie) et que l'hémorragie s'arrête".

L'auteur arabe fait remarquer que la chaux peut être employée toute seule si l'on n'a pas sous la main encens ou sang-dragon.

**CLYSTERE** <sup>1</sup>. Lavement\* très en faveur tout au long du Moyen-Age et qui perdure jusqu'au XVIII<sup>0</sup>.

• Pour les chirurgiens médiévaux le clystère est indispensable dans le traitement des traumatismes <sup>2</sup>.

• Il est généralement injecté avec un appareil constitué d'une bourse en cuir ou une vessie (qu'on remplit de liquide) fixée sur une canule en bois ou en métal. (Figure 2).

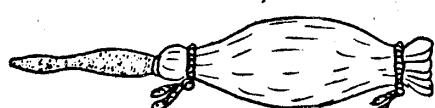


FIGURE 2 – Instrument à clystère

• Les formules des clystères sont très variables selon les auteurs <sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Du grec *klüster*, lavement. Dans certains textes médiévaux, on trouve le terme *enema*, parfois écrit *enemia* (chez Guill-

laume de Salicet, en particulier) du grec, dans le sang. Traduit par clystère, il semblerait plutôt que ceci désigne "les substances médicamenteuses que l'on appliquait sur les plaies saignantes principalement les substances astringentes et siccatives" (Littré in Piteau, Chirurgie de Guillaume de Salicet). Dans le langage actuel, le mot clystère désigne souvent la fameuse seringue (qui n'était pas connue au Moyen-Age).

<sup>2</sup> "Il est le plus excellent moyen d'éviter l'apostème chaud dans quelque partie lésée du corps que ce soit. On doit beaucoup le louer, surtout dans les blessures de la tête" (Guillaume de Salicet, Textes médicaux anciens).

<sup>3</sup> A titre d'exemple voici un clystère proposé par Guillaume de Salicet.

Ingédients : bette, mauves, matricaires, mercuriale, violettes, 1 manipule de chaque ; miel, sel, sucre, 5 onces de chaque ; huile commune ou de violette, 3 onces ; casse en bâtons, 1 once.

Préparation : faire une déduction aqueuse des mauves, violettes, matricaires, bettes, mercuriale. Puis ajouter les autres ingrédients. Filtrer.

Mode d'emploi : administrer tiède.

**COMPLEXION** <sup>1</sup>. Pour les chirurgiens médiévaux (arabes en particulier) <sup>2</sup> ce terme désigne le rapport existant entre les éléments différents qui constituent les corps, vivants ou inertes, ainsi que les rapports entre ces différents éléments et les médicaments.

Classiquement, il existe quatre éléments : l'air, le feu, la terre et l'eau auxquels on attribue les qualités suivantes : l'air est le froid, le feu le chaud, la terre le sec et l'eau l'humide.

La complexion est dite tempérée, lorsqu'il y a harmonie, intempérée dans le cas contraire <sup>3</sup>.

On notera avec quelque amusement que les auteurs médiévaux accordent à l'espèce humaine, une complexion opposée selon le sexe : celle masculine, étant chaude et sèche, la féminine, froide et humide ! <sup>4</sup>.

Dans les rapports entre les médicaments et le corps humain, une substance sera dite tempérée si elle ne change en rien la complexion, mais elle a un effet pharmacologique très réduit. Aussi on lui préférera une substance intempérée, dont la qualité sera l'inverse de celle que l'on veut combattre : le froid sera combattu par le chaud, l'humide par le sec ou l'inverse.

<sup>1</sup> Du latin *complexio, assemblage, union.*

<sup>2</sup> "La complexion est une certaine qualité qui résulte du mélange des éléments qui composent le corps humain, et de l'action et réaction de leurs qualités entre elles" (Avicenne).

<sup>3</sup> Les médiévaux employaient aussi les termes de tempérament, température, tempérie pour le premier cas, intempérit, intempérature, intempérie pour le second.

<sup>4</sup> "La complexion des hommes est, par rapport à celle des femmes, chaude et sèche, et la complexion des femmes est froide et humide par rapport à celle des hommes, ainsi que le dit Averrhoës sur la première partie des Cantiques d'Avicenne" (Henri de Mondeville).

**CONFORTATIF.** Au Moyen-Age ce terme <sup>1</sup> désigne toutes les substances médicamenteuses dont l'action est de fortifier un membre blessé, en favorisant la cicatrisation et la régénération tissulaire <sup>2-3</sup>.

<sup>1</sup> Parfois remplacé par confirmatif.

<sup>2</sup> "Le médicament confortatif est celuy qui attrempe l'essence et la complexion\* du membre, tellement qu'il l'empêche de recevoir les superfluitez, comme l'huile rosat, le myrtin, le mastic, la myrrhe, le coriandre, le sandal, l'espine vinette, aloyne, marrubin, centaurée, les pommes de cyprès, les fructs du tamaris, et le saffran" (Guy de Chauliac).

<sup>3</sup> Comme exemple, voici la formule d'un emplâtre\* confortatif préconisé par Avicenne et repris par Guy de Chauliac : Alun, bol arménien, camomille, coings confits en vin, cyprès, eau ou suc de myrte, encens, fleur de grenadier, huile myrtin (al), lentilles, lis, mélilot, myrrhe, roseau aromatique, roses en poudre, saule, verge à berger.

a - La présence d'huile correspond plus à la formule d'un onguent\*.

**CONSOLIDATIF.** Désigne les médicaments dont le but est de consolider (: cicatriser) une plaie. Ils sont parfois appelés, également, sigillatifs, car la cicatrice dessine comme un sceau (*sigillum*) au niveau des lèvres réunies sur la plaie.

Les consolidatifs sont prescrits sous forme de poudres ou d'onguents\* faisant intervenir une demi-douzaine de substances différentes, parmi lesquelles on relève en particulier les balaustes, l'encens, les galles, la momie, la noix de cyprès, etc... <sup>1</sup>

<sup>1</sup> A titre indicatif le lecteur trouvera ci-après deux exemples de formules de consolidatifs empruntées à Guillaume de Salicet :

une poudre : balaustes, écorce d'encens, galles, limaille de plomb, litharge, mastic, momie, myrrhe, myrtle, noix de cyprès, scories de fer, tutchie.

un onguent : la poudre précédente auquel on ajoute, cire, huile et résine.

**DEFENSIF** <sup>1</sup>. Les chirurgiens médiévaux appellent ainsi <sup>2</sup> des médicaments <sup>3</sup> qu'on applique sur les plaies ou autour pour empêcher toute complication, en particulier, éviter l'apparition de l'apostème\*. Ce sont des sortes de cicatrisatifs\*.

<sup>1</sup> Du latin, *defensare, repousser, défendre énergiquement.*

<sup>2</sup> Ils utilisent également le terme de répercussif, que les Latins (Celse) employaient déjà.

<sup>3</sup> Guillaume de Salicet, par exemple, emploie douze médicaments défensifs : bol d'Arménie, corail, huile rosat, jouberte, myrte, plantain, pourpier, roses, sandal, solathre, terre sigillée, vinaigre.

**DESSICATIF** <sup>1</sup>. Sorte de cicatrisatif\* employé par les médiévaux, généralement sous forme de poudre. L'application sur une plaie permettait de la dessécher, en empêchant l'apparition du pus (sanie\*).

<sup>1</sup> Du latin, *exsiccatio (verbe exsiccare) desséchement, desication.*

**DRACHME** <sup>1</sup>. Au Moyen-Age, unité de mesure valant autour de 4 grammes, soit environ, le huitième de l'once\*.

<sup>1</sup> Du grec, drakhmē, une pincée. Désignait une ancienne monnaie grecque en argent : la drachme euboico-attique, dont le poids variait entre 4 et 6 g.

**EMPLATRE** <sup>1</sup>. Médicament de consistance élastique, mou à la température du corps, ce qui permet de l'étaler en le modelant sur la zone que l'on veut soigner. L'emplâtre ne contient pas d'huile (ou de corps gras) à la différence de l'onguent\*.

Les emplâtres sont très en vogue dans l'Antiquité.

Au Moyen-Age, tous les chirurgiens les emploient : Abulcasis de Cordoue, Roger de Parme, Guillaume de Salicet, Henri de Mondeville, Guy de Chauliac. Les formules proposées sont variables selon l'auteur et le but recherché avec cependant quelques constantes. De façon générale, il faut noter la complexité des produits utilisés, leur nombre variant de 2 à 3, au minimum (cas rare) à une douzaine (cas le plus fréquent)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Du grec emplastron (de emplassein), appliquer sur.

<sup>2</sup> Donnons à titre indicatif, un emplâtre utilisé par Guy de Chauliac, l'emplâtre de centaurée utilisé dans les plaies de la tête.

Ingrediens : petite centaurée, 6 poignées ; vin blanc ; lait de femme (1), 2 onces ; térbenthine, 1 livre ; cire neuve, 1 quartier ; résine, 1/2 quarteron ; encens, mastic, gomme arabe, 1 once de chaque.

Préparation : tremper la centaurée une nuit dans le vin blanc ; cuire jusqu'à réduction de moitié ; tamiser ; faire bouillir la coûture jusqu'à ce qu'elle prenne la consistance du miel ; en prendre 3 onces et y ajouter tous les autres ingrédients.

**FOMENTATION** <sup>1</sup>. On désigne ainsi des infusions ou des décoctions de plantes destinées à imbiber des compresses à appliquer et à maintenir sur des parties malades pour faire disparaître les douleurs, pour cicatriser une plaie ou pour résorber un oedème traumatique.

L'emploi des fomentations remonte à l'Antiquité : l'eau (chaude ou tiède) est préconisée par Hippocrate<sup>2</sup> et Celse.

Au Moyen-Age tous les chirurgiens fumentent les membres blessés après la réduction.

<sup>1</sup> Synonyme embrocation, du latin et du grec, embrochatio, j'arrose.

<sup>2</sup> "Des fomentations la plus puissante est l'eau chaude renfermée dans une outre (...) on recouvrira d'un linge (...) de cette façon, la chaleur s'en maintiendra plus longtemps (...) on peut encore, prendre de l'orge ou de l'ers (orobé) pilé, qu'on délaiera dans une eau vinaigrée, un peu plus acide qu'il ne faudrait pour qu'on la bût. On fera bouillir ce mélange, on le coudra dans un sac et on l'appliquera (...). Quant aux embrocations sèches, ce qui convient le mieux c'est du sel ou du sorgho torréfié que l'on met dans des sachets de laine".

**GANGRENE**. Conséquence grave et généralement mortelle des plaies infectées <sup>1</sup> la gangrène est connue dès l'Antiquité.

Au Moyen-Age de nombreux termes sont utilisés pour désigner cette "pourriture fatale des tissus" : chair marcide <sup>2</sup>, esthiomène <sup>3</sup>, mortification, sorditie <sup>4-5</sup>

<sup>1</sup> "Plaies avec puanteur et une forte suppuration, accompagnées d'une chaleur externe ; puanteur horrible, inaccoutumée et qu'on ne peut décrire par des mots, bien différentes et dissemblable des autres puanteurs, chaleurs et suppurations. Cette puanteur, cette suppuration et cette chaleur, les chirurgiens expérimentés les devinent aussitôt qu'ils entrent dans la chambre du malade, même s'ils ne sont informés en rien du genre de la maladie" (Henri de Mondeville).

<sup>2</sup> "Chair marcide ou fanée contre nature" (Guy de Chauliac).

<sup>3</sup> "Esthiomène, jaçoit que proprement ne soit pustule, toutefois il est effect des pustules : et sa curation respond à icelle en proportion : car c'est la mort et dissipation du membre (et pour ce il est nommé Esthiomène, comme hostile à l'homme) avec pourriture et mollesse" (idem).

<sup>4</sup> "Sorditie est triple, l'une espaisse, inégale, caillée et blanche ; l'autre noire, et l'autre comme lie candreuse" (idem).

<sup>5</sup> "Excrétion grossière, non naturelle, fétide, mêlée de morceau de chair putride et gangrénée. Elle se rencontre le plus souvent dans les contusions considérables avec gangrène" (Henri de Mondeville).

**HEMORRAGIE**. Le risque hémorragique est loin d'être négligeable dans les plaies qui présentent une certaine extension et dans les amputations\*. De tout temps, médecins et chirurgiens ont essayé, avec des fortunes diverses de la combattre.

Au Moyen-Age, les procédés d'hémostase varient selon les chirurgiens. Généralement on peut retenir 5 méthodes :

— compression du vaisseau, avec la main ou des étoupes imbibées de blanc d'oeuf et de vin chaud ;

— application d'hémostatiques\* ;

— cautérisation\* des plaies ;

— ligature des vaisseaux : bien qu'inventé par Celse, ce procédé reste peu employé pendant tout le Moyen-Age et ne se généralisera que tard (à partir du XVIII<sup>e</sup>) ;

— suture de la plaie : c'est le procédé le plus classique.

**HEMOSTATIQUE**. Les hémostatiques sont employés depuis l'Antiquité et il est logique de penser que l'Homme préhistorique utilisait déjà des substances dont il avait découvert empiriquement la propriété d'arrêter un écoulement sanguin, pourvu qu'il ne soit pas trop abondant.

Au Moyen-Age, la pharmacopée est riche en substances hémostatiques, et tous les chirurgiens les emploient avec des variantes individuelles <sup>1</sup>. On peut

noter cependant que se retrouvent presque tout le temps : alun de roche, charte bombycine, encens, farine folle du moulin, momie, sang-dragon.

<sup>1</sup> Parmi les très nombreuses formules proposées par les auteurs médiévaux, nous donnerons à titre d'exemple deux poudres hémostatiques, la première, due à Guillaume de Salicet, la seconde à Guy de Chauliac.

. Aloès, alun de roche, bol d'Arménie, charte bombycine brûlée, encens, farine folle du moulin, gomme adragant, momie, poudre de briques bien cuites, sang-dragon, terre sigillée, toile d'araignée.

Toutes ces substances sont broyées, filtrées et on ajoute œuf et safran.

. "Poudre rouge" de Guy de Chauliac : aloès, bol d'Arménie, encens, galles frites, mastic, poils de lièvre découpés, sang-dragon.

**HUMEUR.** Les médiévaux (fidèles aux Anciens) admettent quatre humeurs : le sang, le phlegme\*, ou pituite, la cholère et l'humeur mélancolique.

Une humeur altérée par un processus quelconque est dite peccante (*humor peccans*).

Cette altération peut se faire, par excès, par diminution, par changement dans la composition.

**INCARNATIF.** La cicatrisation d'une plaie peut être activée par certaines substances dites incarnatives. Incarner, pratiquer l'incarnation consiste donc à mettre sur la plaie un de ces médicaments incarnatifs<sup>1</sup>. Tous les chirurgiens médiévaux possèdent dans leur pharmacopée un certain nombre d'ingrédients destinés à la régénération des chairs. Guillaume de Salicet, utilise par moins de 23 substances différentes dans ce but<sup>2</sup> !

. Les incarnatifs sont généralement répandus sous forme de poudre sur la plaie<sup>3</sup> mais également en onguent<sup>4</sup> qu'on étale en une couche épaisse, recouverte d'une toile de lin.

<sup>1</sup> "Le médicament incarnatif, agrégatif et consolidatif, suivant Avicenne, est celui qui dessèche et espaissit, l'humidité demeurant entre les deux superficies prochaines de la plaie, de sorte que l'humidité soit convertie à collement et gluement, et que des superficies l'une s'attache à l'autre. Et pour ce tel médicament a besoin de quelque stypticité". (Guy de Chauliac).

<sup>2</sup> Adragant, aristoloche ronde, balauste, colophonie, écorce de grenade, encens, farine d'orobe, farine d'orge, fénugrec, gomme arabique, iris, marjolaine, mastic, momie, myrrhe, noix de cypres, résine de pin, sarcocolle, souchet, stoechas d'Arabie, térébenthine, vernis.

<sup>3</sup> A titre d'exemple voici une formule de poudre incarnative due à Guillaume de Salicet : encens, colophonie, mastic, vernis, 2 onces\* de chaque ; myrrhe, sarcocolle, 1 drachme\* de chaque ; farine d'orobe, 3 drachmes.

<sup>4</sup> Guillaume de Salicet, entre autres onguents incarnatifs, propose celui-ci : résine de pin, térébenthine, 2 onces de chaque ; encens, colophonie, fénugrec, mastic, myrrhe : 1 drachme de chaque ; huile, 4 onces ; cire, 1 once. Huile et cire interviennent pour donner la consistance pâteuse. (cf. onguent\*).

**LAVEMENT.** Ce terme n'a absolument pas, au Moyen-Age, sa signification actuelle (cf. Clystère\*). Il vient du latin, lavare, laver<sup>1</sup> et s'emploie en synonymie d'embrocation et fomentation\*.

<sup>1</sup> Cette étymologie est la même que pour Lavande. Cf. Glossaire Matière médicale.

**MONDIFICATIF.** Médicament dont le rôle (mondification) est de désinfecter, déterger une plaie<sup>1</sup>. De manière habituelle, quelle que soit la formule du mondificatif<sup>2</sup> on retrouve, avec quelques variantes : arsenic, fleur de cuivre, farines de fénugrec et d'orge, miel rosat, myrrhe.

<sup>1</sup> "Le médicament mondificatif est comme genre à l'abstergif et expurgatif, et non pas au corrosif, comme disoient Lanfranc et Henric : car iceluy-cy ne mondifie pas la sanie, ains les croustes, et ronge la chair et l'arrache". (Guy de Chauliac).

<sup>2</sup> Exemple de mondificatif en emplâtre proposé par Guillaume de Salicet.

Ingrédients : Farine de fénugrec, farine d'orge, 5 onces de chaque ; miel rosat, 1 once ; myrrhe, 3 drachmes. Le tout est mélangé avec un peu de vin.

**ONCE**<sup>1</sup>. Unité de mesure médiévale, correspondant à 8 drachmes\* soit environ 32 grammes. Est représentée par 3 dans les formulaires.

<sup>1</sup> Du latin, uncia, la douzième partie d'un tout. Désignait souvent le douzième de la livre romaine.

**ONGUENT.** Forme d'emploi très fréquente<sup>1</sup> au Moyen-Age, de la plupart des formules pharmacologiques. Est parfois confondu avec l'emplâtre\* mais en diffère, par la présence d'huile et (assez souvent) de cire.

Les onguent portent souvent un qualificatif : onguent brun, onguent vert, onguent des apotres, onguent de momie, onguent de palmes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Les onguents, selon le cas, sont consolidatifs\*, constrictifs, digestifs, incarnatifs\*, mollificatifs, mondificatifs\*.

<sup>2</sup> A titre d'exemple citons l'onguent brun, dit également noir (unguentum fuscum) très fréquemment employé (a). En voici la formule d'après Guillaume de Salicet : cire, huile, momie, 5 onces de chaque ; encens, farine de fénugrec, galles, noix de cypres, poix navale, 2 onces de chaque (b). L'onguent brun est employé comme consolidatif et incarnatif (Guillaume), incarnatif seulement (Guy), mondificatif (Henri) (c).

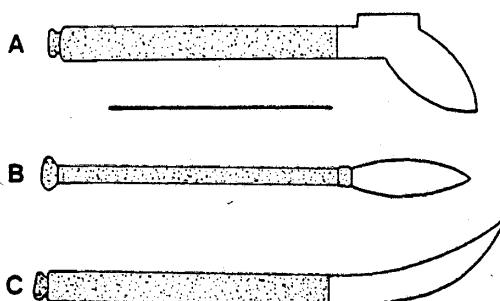
(a) "onguent fusc ou obscur selon Nicolas, lequel on trouve fait ès maisons des apoticaires" (Guy de Chauliac).

(b) Roger de Parme utilise un onguent noirâtre dont la formule est légèrement différente : huile, poix marine, suif de bétier, 1 livre de chaque ; poix grecque, 3 livres ; ammoniaque galban, encens, opium, sérapin, térébenthine, 5 onces de chaque. Il ajoute 3 onces de cire en été, 2 onces de mastic en hiver.

(c) "Il enlève le pus, mondifie, dessèche et procure la guérison".

**PHLEBOTOME.** Instrument utilisé pour pratiquer la saignée. On l'appelle également lancette.

. On connaît la faveur, au Moyen-Age, de la saignée parmi les chirurgiens tels **Abulcasis**, **Guillaume de Salicet**, **Guy de Chauliac**, etc. **Abulcasis de Cordoue**, par exemple employait plusieurs types de phlébotomies : selon le cas, la veine était incisée ou bien on la perforait en frappant sur le dos de l'instrument avec un petit marteau. (Figure 3).



**FIGURE 3 – Phlébotomes\* d'Abulcasis de Cordoue (1)**

- Flamme ou bâche (A) : la saignée est obtenue en "plaçant la pointe de l'instrument sur le vaisseau et en frappant dessus avec un marteau"
  - Phlébotome olivaire (B)
  - Phlébotome cultellaire (C)
- \* Le trait correspond à 10 cm

**PHLEGME.** Une des quatre humeurs\* admis par les chirurgiens médiévaux.

Le phlegme, dit également pituite, était divisé en **phlegme naturel<sup>1</sup>** et en **phlegme non naturel<sup>2</sup>**.

<sup>1</sup> "Le phlegme naturel est une humeur froide, humide, de couleur blanche, de saveur entre le doux et l'insipide, sur-nageant avec l'aquosité urinale, sur les autres humeurs, comme dans le sang extrait par la saignée". (Henri de Mondeville).

<sup>2</sup> On distinguait huit espèces de phlegme non naturel : aqueux, mucilagineux, vitreux, gypseux, salé, doux, pontique, acide. (D'après Pifteau, Chirurgie de Guillaume de Salicet).

**PLUMASSEAU.** Sorte de coussinet utilisé au Moyen-Age dans le pansement des plaies. Très fréquemment signalé par **Guillaume de Salicet** et **Guy de Chauliac**<sup>1</sup>

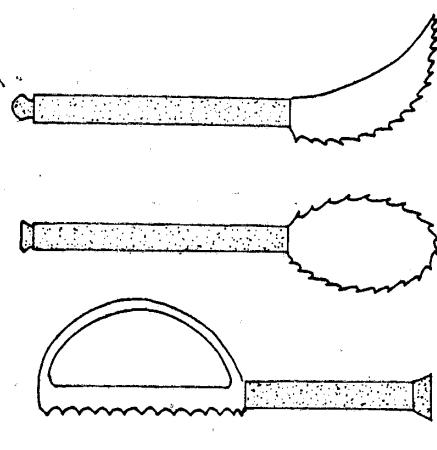
<sup>1</sup> "Il faut savoir qu'ils ont receu tel nom, de ce qu'anciennement on les faisoit de plume cousue entre deux linges. Mais d'autant qu'il y avait de l'ennuy pour ce qu'il les falloit souvent renouveler, on a inventé de les faire d'estoupes de chanvre". (Guy de Chauliac).

**SANIE<sup>1</sup>.** Au Moyen-Age ce terme désigne la plupart du temps le **pus** : on distingue le pus bien élaboré (**sanies digesta**) et celui louable (**sanies digna**)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Du latin, *sanies, ichor*.

<sup>2</sup> Dans l'optique de la doctrine de la suppuration louable.

**SCIE.** Instrument classiquement employé dans les amputations\*. C'est, encore une fois, à **Abulcasis**, que l'on doit leur première représentation dans toute l'histoire de la chirurgie (Figure 4). L'auteur arabe indique également la manière de les fabriquer : "vous ferez l'arc supérieur et le corps de la scie en fer et le manche en bois de buis convenablement tourné".



**FIGURE 4 – Scies\* utilisées dans les amputations par Abulcasis de Cordoue**

\* Le trait correspond à 10 cm

**SUPPOSITOIRE.** Est fréquemment utilisé dans le traitement du blessé (à l'égal du **clystère\***).

. Le suppositoire ordinaire est fait généralement de miel et de sel.

. Il faut noter que la composition des suppositoires est très variable selon les habitudes des praticiens qui, outre les ingrédients déjà indiqués, peuvent employer excréments de rat ou de souris, fiel de porc, huile, mercuriale, racine de bette, savon blanc, etc.

**TETANOS.** Cette grave complication des plaies et des interventions chirurgicales, où le champ opératoire a été involontairement souillé de terre, est déjà connue des Anciens. (Hippocrate ne cesse d'y faire allusion, tout au long de son oeuvre).

. Au Moyen-Age, tous les chirurgiens connaissent le tétanos, souvent qualifié de convulsions.<sup>1</sup>

**Guy de Chauliac** a résumé d'une façon fort intéressante les idées et les traitements utilisés par ses pré-cédeuseurs tels : **Avicenne**, **Avenzoar**, **Averrhoës**, **Razès**, **Roger**, **Théodoric**, etc.

Guy donne une excellente définition du tétanos : "Les signes communs sont, difficile mouvement des membres, tension du col, contraction des lèvres, comme s'il vouloit rire, estroitesse des maschoires,

*dents et gosier : estorsement des yeux et de tout le visage”.*

Le traitement dans la convulsion sèche est : “*le baing et après le baing une onction d’huile humide et que cela soit souvent réitéré*”. Sur les articulations et au point de départ des muscles, Guy préconise d’appliquer un mélange d’huile et d’eau où auront cuit “*feuilles de saule, orge, violettes et nénufar*”.

Dans la convulsion humide (cf. note 1) Guy et la plupart des chirurgiens recommandent des onctions à base d’onguent, où entrent de nombreuses substances, comme : huile muscellin, petrehuile, styrax, calamite, huile castorin, graisse de limace rouge. Guy indique aussi : “*qu’un baston soit tenu entre les dents, afin qu’elles ne se ferment pas du tout*”. Par contre son dernier conseil est très discutable :

*“Et si on n’y peut faire autre chose, le nerf qui mande la nuisance soit totalement retranché, comme Rhasis le conseille : car il vaut mieux perdre l’action d’un membre, que de tout le corps” !*

<sup>1</sup> *Ils distinguent deux types de convulsions : sèche et humide. Il semble que ce soit la seconde qui corresponde au tétonos.*

**VENTOUSATION** <sup>1</sup>. C'est l'application de ventouse<sup>2</sup> qui fait souvent partie du traitement des traumatisés (quand la phlébotomie\* n'est pas possible).

<sup>1</sup> *Du latin, ventosatio, ventosare.*

<sup>2</sup> *Les ventouses sont en verre, en cuivre ou en corne. Le vide est fait dedans soit en aspirant par un orifice supérieur, soit en mettant un peu de charpie enflammée.*

# FORMS AND AETIOLOGY OF THE ENAMEL FORMATIONS IN THE CERVICAL ZONE OF TEETH (Literary summary) \*

GABOR S. KOCSIS and ANTONIA MARCSIK \*\*

## RESUME

Les Auteurs présentent l'étude synthétique des formations d'email dentaire, d'après la littérature et leurs travaux.

Ils décrivent quatre types de formations d'email : la langue d'email, la perle d'email, la goutte d'email et la raie d'email.

Certains auteurs supposent une connexion entre les langues d'email très développées et les parodontoses, mais la langue d'email ne peut être rendue responsable que du maintien ou de l'aggravation de l'inflammation. Comme elle ne cause aucun désordre esthétique ou fonctionnel, elle ne peut être considérée comme une anomalie évolutive mais seulement comme une variation anatomique de la marge de l'email.

Il faut séparer les perles d'email, du point de vue étiologique, en deux groupes. Les perles d'email de petite taille, d'origine extradentale ou intradentale, peuvent être considérées comme des variations anatomiques. Les perles d'email, plus importantes, sont composées de dentine ou de dentine avec une pulpe, elles peuvent être assimilées à des dents surnuméraires.

Les Auteurs rejettent l'étiologie tumorale des formations d'email surnuméraire.

## 1 – INTRODUCTION

In an earlier work (Kocsis-Marcik, Fogorvosi Szemle, in press), we have observed the frequency of irregular enamel formations in the cervical zone of teeth in a material originating from the Avar Age. In the 2099 molars belonging to 239 crania (73,2 per cent) we have found such formations in 258 cases. We have arranged the enamel formations in four groups : the enamel tongue and enamel drop extend as process of the coronal enamel towards the bifurcation of the root. The enamel stripe and enamel pearl, however, take place in a smaller or larger distance from the coronal enamel.

In our present paper, we have performed the comparative investigation into the enamel formations and are making known the aetiological relations to be found in the literature.

## 2 – TYPES OF ENAMEL FORMATIONS.

The enamel tongue was first described by Linderer in 1842 (cited by Gorlin-Goldman, 1970). On the basis of its dimension, there were distinguished three grades by Masters and Hoskins (1964). It is of first grade if from the limit of enamel-cement only one definite enamel formation can be found towards the bifurcation (Fig. 1). It is of second grade if the enamel process reaches to the level of the root bifurcation. And it is of third grade if it extends between the roots. Swan and Hurt (1976) distinguish an incipient form, as well.



FIGURE 1 – An enamel tongue on the side  
of a lower second buccal molar

\* Work of the Department of Dentistry and Oral Surgery, Univ. Med. School, Szeged (Dir. Prof. Dr. Karoly Toth) and of the Department of Anthropology, Attila Jozsef University, Szeged (Dir. Dr. Gyula Farkas, assistant Pr.).

\*\* Dr. A. Marcik, Department of Anthropology, Attila Jozsef University, Szeged, Egyetem u.2, Pf. 428, Hungary.

The enamel tongue is localized at the line of the bifurcation, mainly on the buccal side. In respect of its frequency, in contradiction to its 15-50 per cent occurrence, found in the literature (Grewe et al., 1965, Koichi Kawasaki et al., 1976, Leib et al., 1967, Swan-Hurt, 1976), we have only found 11 per cent. The cause may have been we have not taken into consideration the incipient enamel process (till about 0.5 mm). On the other hand, the material of our investigation originates from a 1200-1300 years older time, while the literary data generally refer to the present-day population. This latter conception is supported by the results of Bissada-Abdel-malek's investigations (1973), as well, according to which in the teeth of the Egyptian crania enamel projections were found in 8.6 per cent.

On the basis of our investigations and the literary data (Grewe et al., 1965, Moeschler, 1968, Koichi Kawasaki et al., 1976, Leib et al., 1967, Pedersen, 1949, Tsatsas et al., 1973), the enamel tongue most frequently occurs in the lower second molar, in about 35 per cent.

The second enamel formation occurring most frequently is the enamel pearl. According to Göllner (1928), it was first described by Linderer in 1842. According to Schumacher-Schmidt (1976), however, its first description took place by Wedl in 1879, then by Baume in 1890.

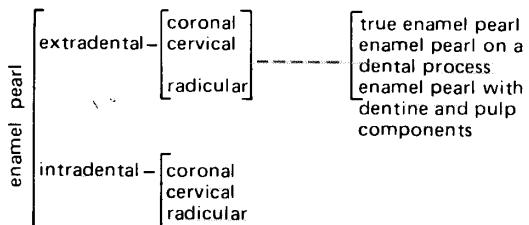
The enamel pearls were distributed by Fuler and Meyer (1927), on the basis of their tissue construction in to three groups :

1. enamel of unusual location at a normal dentine surface,
2. below the enamel of unusual location there is a dentine process,

3. in the dentine process there is also a pulp cavity.

Göllner has investigated (1928) into the last two groups as sub-groups and sharply separated these from the enamel to be found at the smooth dentine surface, which mostly lies on the dentine, covered with cement.

After the investigations of Cavanha (1965) the enamel pearls were newly grouped by Pindborg (1970) :



The results of investigations concerning the frequency and localization of the enamel pearls are different. The enamel pearls covered with cement and those of order of a few microns, as well as the intradental forms cannot be, of course, investigated by inspection. The type of it, to be investigated by inspection (Fig. 2) mostly occurs in the upper first and lower second molar, in the mesial or distal furcation in 1.1 - 1.5 per cent (Kocsis-Marcik, Fogorvosi Szemle, in press - Turner, 1945). At the same time, with microscopical investigations, the percentage of occurrence of the enamel pearl is 14.8 ; in molars 53.6 in incisors 13.7, in premolars 1.0 (Göllner, 1928). No data were found concerning enamel pearls in a canine tooth.

The form of enamel drop is taken - apart from a few authors (Cavanha, 1965, Lasker, 1950, Moscow, 1971, Pedersen-Thyssen, 1942) - for identical with the enamel drop in a single case in the material of our investigation (2099 teeth) (Fig. 3).

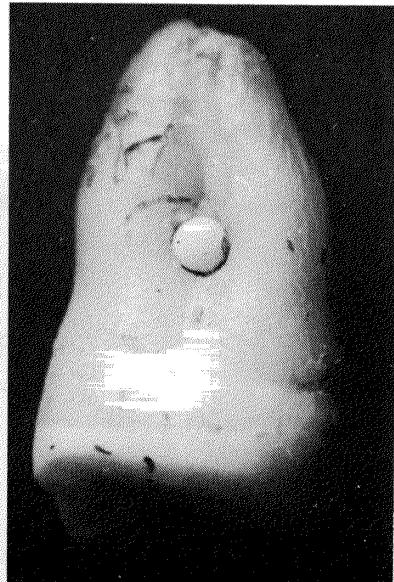


FIGURE 2 -- An enamel pearl in an upper third molar mesially

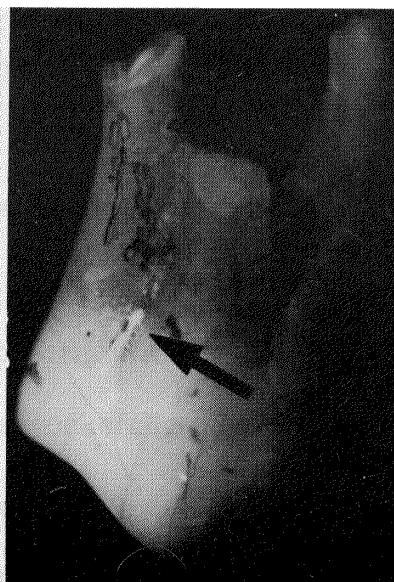


FIGURE 3 -- An enamel drop in an upper second molar buccally

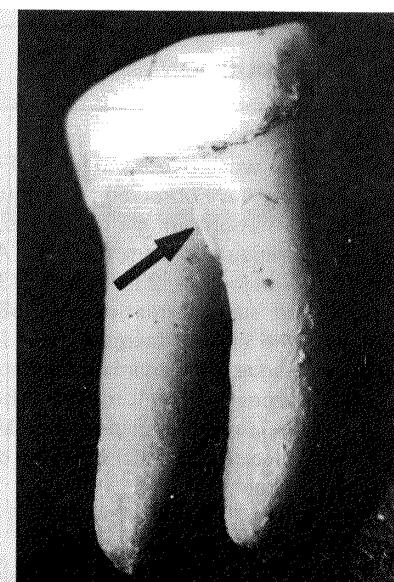


FIGURE 4 -- An enamel stripe on the buccal side of a lower second molar

We have not found any form of enamel stripe, described in the literature. Independently from the coronal enamel, it may be found, protruding into the radicular bifurcation (Fig. 4). It is an about 1 - 1,5 mm long, 0,2 - 1,5 mm wide enamel formation, rising from the dentine basis (Fig. 5). According to our investigations, it occurs both in fossil (0,5 per cent) and in recent teeth. The localization of the enamel stripe is corresponding to that of the enamel tongue. It occurs most frequently in the lower second molar, buccally.

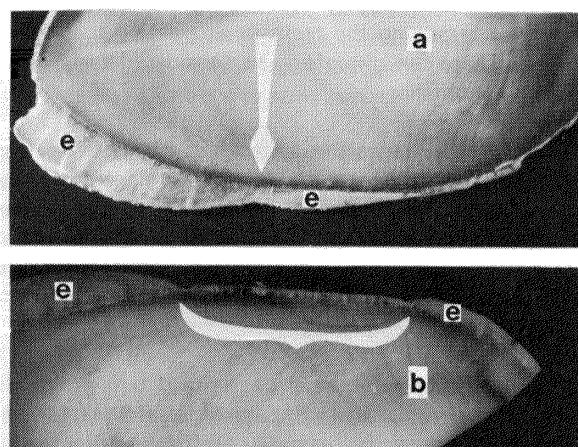


FIGURE 5

- a) A picture of the polished sample of an enamel tongue. The white arrow designates the end of the coronal enamel.
- b) A picture of the polished sample of an enamel stripe. The zone designated, covered with cement, is the enamel-free dentine (e = enamel).

### 3 – AETIOLOGICAL RELATIONS.

There may be found but a few data on the aetiology of enamel formations. From among the four forms,

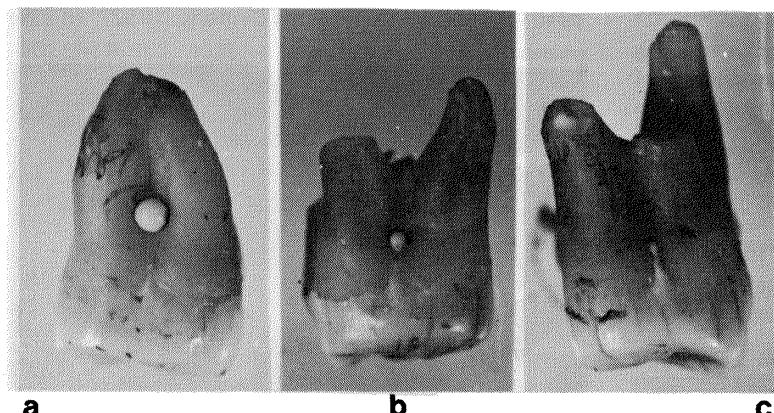


FIGURE 6

- a) An enamel pearl, far from the enamel tongue
- b) An enamel pearl in the proximity of the enamel tongue
- c) The enamel tongue and enamel pearl united themselves into an enamel drop

we have only to deal with the formation of the enamel pearl because the other two forms can be deduced from these:

1. The form of enamel drop was described like enamel pearl, adhering to the end of an enamel tongue (Cavanha, 1965, Moskow, 1971, Pedersen-Thyssen, 1942). In Figure 6, the formation of the enamel pearl and enamel tongue into the form of a drop can be seen. The frequency of the enamel drop is, therefore, equal to the frequency of the concrescence of enamel tongue and enamel pearl.
2. The enamel stripe is a thin zone of the enamel tongue, stretching into the radical bifurcation, which came off during the growing of the tooth. The mechanism of coming off is that the enamel epithelium, forming the enamel tongue, has broken in the course of the growth of roots and then, in this form, it hardened (Orban, 1949). This is referred to by that, above the enamel stripe, the edge of the coronal enamel tongue, exactly in the direction of the enamel stripe lying below it. Between them, it is sometimes to be found a thin connection, as well, which is hardly visible to the naked eyes (Fig. 7). On the other hand, as already mentioned, its localization agrees with that of the enamel tongue.

### 4 – AETIOLOGY OF THE ENAMEL TONGUE.

At discussing the enamel formations, the question arises, whether these take place as anomalies or they are to be considered as dentition variations.

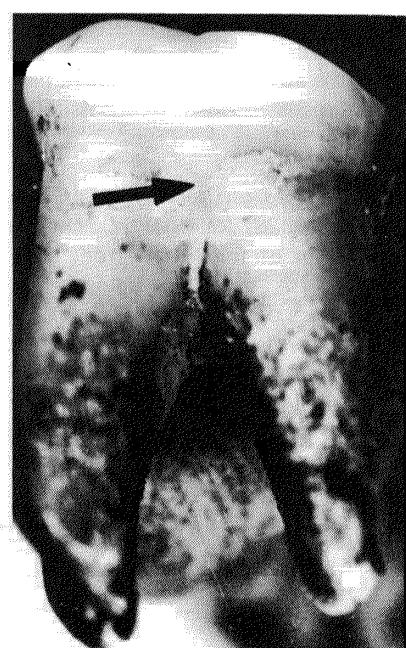


FIGURE 7 – A thin connection between the enamel stripe and the coronal enamel

A number of authors (Bissada-Abdelmalek, 1973, Grawe et al., 1965, Swan-Hurt, 1976) suppose some connection between the major enamel tongues and the parodontal processes. The formation of enamel can, however, not take any part in the formation of these, as primary factor, because the epithelial layer of the gingiva organically adheres to the surface of the enamel (Schroeder-Listgarten, 1971). The gingiva is only separated from the enamel as a result of an inflammation and if then an enamel formation is present, a deep sac issues. The enamel tongue may, therefore, only be held responsible for the continuation or the seriousness of the inflammation. As the enamel tongue does not cause either an aesthetical or a functional disturbance (Dobszay, 1969), it cannot be regarded as a developmental anomaly but only as an anatomical variation of the edge of enamel.

Concerning genetics of the enamel tongue, there have been found only few data. According to Moeschler (1968), on the basis of gene frequency calculations, the enamel tongue seems to be genetically determined. The inheritance of this enamel formations can only be proved very difficultly. According to our present-day knowledge, it can only be studied in a removed tooth. In a routine radiography it cannot be observed. As immediately in the mouth the evaluation is limited, the appearance in more than one generation could only be cleared up by a 20 - 30 years long longitudinal investigation. Inheritance is indirectly referred to by that this must have had a part in the large percentage of the anatomical variants and anomalies appearing in teeth (Gorlin-Goldman, 1970, Pindborg, 1970, Csiba, 1978). On the other hand, a difference manifests itself between the single populations (Pedersen, 1949, Bissada-Abdelmalek, 1973), where there is a difference in the frequency both root-bifurcation and of enamel processes. This calls the attention to the connection between the two phenomena and to the possibility of inheritance, as well.

On the basis of literary data (Gorlin-Goldman 1970, Göllner 1928, Miles 1967), the accepted theory of the origin of the enamel tongue is the following. In the course of the development of polyradicular teeth, at the strangulation of roots, the enamel organ forms tongue-shaped horizontal processes, which are showing towards each other. These tongues are built up of the same epithelial cells, like the enamel organ. In the course of calcification, these processes are transformed to a greater or less degree into an enamel tissue.

## 5 – AETIOLOGIE OF ENAMEL PEARLS.

At the morphological description, we have mentioned that several types of enamel pearls are known. From

aetiological point of view, two groups should be separated. According to Pindborg's classification (1970) into one of the groups, the so-called "true enamel pearl" of extradental or intradental appearance falls, while the second group is formed by those having dentine or dentine and pulp components, as well.

The small enamel pearls, falling in the first group, resp. the smaller forms of a few mm-s from the second group, may similarly be considered as anatomical variants. The major enamel pearls, particularly those containing pulp, as well, can cause some problem at removing the teeth or at treating the dental radix. These can, therefore, be considered as developmental anomalies.

To their inheritance the same establishments refer as to the enamel tongue (by X-ray examinations, only the major, supernumerary enamel pearls of peak or tooth character can be observed). Between the appearances of enamel pearls in different populations there is some difference (Pedersen, 1849, Gorlin-Goldman, 1970).

The separation of enamel pearls into two groups is aetiologically justified. On the basis of the present-day literary data, their genesis is different.

1. The true enamel pearl - i.e. which is lying at a dentine surface of smooth, normal tissue structure - is formed presumably in the following way.

Some parts of Hertwig's dentinal sheath survive after the formation of roots, as well. These are the epithelial islands described by Malassez (1885). Their cells - or already in the time of the root formation, the cells of Hertwig's dentinal sheath - can be transformed into ameloblasts and form - in case of an extra-dental enamel pearl - at the surface on the normal root dentine an enamel of microscopical order of magnitude, possibly covered with cement (Gorlin-Goldman, 1970, Miles, 1967, Moskow, 1971, Orban, 1949, Pindborg, 1970, Scott-Symons, 1952). In case

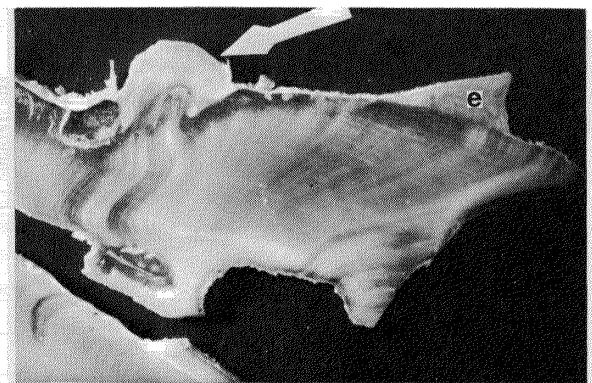


FIGURE 8 – An enamel pearl with a dentine nucleus (a picture of the polished sample).

The enamel formation partly rises from the dentine. Below it, the dentine canals are of irregular course (e = enamel).

of an intradental form, the ameloblasts are invaginated by the developing dentine and the formed enamel is surrounded by dentine (Cavanha 1965, Pindborg 1970).

The second theory of the formation of the true enamel pearl - which is not duly supported - comes from Göllner (1928). According to this, at the ends of the epithelial processes, turning towards one another and developing the poly-root character the epithelial cells, piled up owing to the active growth, can be transformed into enamel. This increase in epithelial cells can take place owing to some unknown cause even independently of the poly-root character, at a smooth dentine surface.

2. The enamel pearls, having dentine resp. dentine and pulp components, too, can be considered as the micro-shapes of the supernumerary teeth resp. twin-

teeth (Gorlin-Goldman, 1970, Göllner, 1928, Pindborg, 1970, Wannenmacher, 1952).

A number of authors (Schlenker, 1891, Loos, 1902, Turner, 1945, Thoma, 1950, Malassez-Galipe, 1910) regard the enamel pearls, covering dentine processes, as enameloma, small enamel tumours. The present-day literature does not accept the tumour-formation as the aetiology of such enamel pearl forms. On the basis of histological investigations (Cavanha, 1965, Moskow, 1971, Tadashi Funaki, 1975) the ends of the enamel prisms of the enamel pearl are irregular, the canals in the dentine below them are of irregular course, the calcination is deficient (Fig. 8). This tissue structure does not refer to the character of a tumour and in the environment of the enamel pearl (cement, periodontium) there were also not described any cells with degenerations, changes, characteristic of a tumour.

#### REFERENCES

- BISSADA (N.F.), ABDELMALEK (R.G.), 1973 — Incidence of cervical enamel projections and its relationship to furcation involvement in Egyptian skulls. *J. Periodont.* 44, pp. 583-585.
- CAVANHA (A.O.), 1965 — Enamel pearls. *Oral Surgery, Oral Medicin, Oral Pathology*, 19, pp. 373-382.
- CSIBA (A.), 1978 — *Szájpathologai jegyzet*, Budapest SOTE Kari jegyzet.
- DOBSZAY (L.), 1969 — Fejlődési rendellenességek. In : *Orvosi Lexikon* 2. kötet. 292. oldal. Szerk. : Hollán Zs. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- EULER (H.), MEYER (W.), 1927 — *Pathohistologie der Zähne mit Besonderer Berücksichtigung der Pathologie*. München, J.F. Bergmann.
- GORLIN (R.F.), GOLDMAN (H.H.), 1970 — *Thoma's Oral Pathology*. St. Louis, The C.V. Mosby Company.
- GOLLNER (L.), 1928 — Über Schmelztropfen. *Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde*, 5, 225-240.
- GREWE (J.M.), MESKIN (L.H.), MILLER (T.), 1965 — Cervical Projections : Prevalence, Locations and Extent ; with associated periodontal implications. *J. Periodont.*, 36, 460-465.
- KOCSIS (S.G.), MARCSIK A. (in press) — Zománcképződmények a 7-8 százzalból származó koponyák fogain. *Fogorv. Szle.*
- KOICHI KAWASAKI, MITSUO HASEGAWA, JOJI HARA, SACHIO KOBAYASHI, 1976 — Cervical enamel projections in human molars. The frequency, location, extent and association with furcation involvement. *Jap. J. Conservative Dent.* 19, 139-148, cit. *Oral Research Abstracts*. 1977, 5710.
- LASKER (G.W.), 1950 — Genetic analysis of racial traits of the teeth. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*. XV. pp. 191-203, 12.
- LEIB (A.M.), BERDON (J.K.), SABES (W.R.), 1967 — Furcation involvements correlated with enamel projections from the cementoenamel junction. *J. Periodont.* 38, pp. 330-334.
- LOOS (R), 1902 — Zementhyperplasie, Schmelztropfen, aussere Odontome. Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde. 2. Aufl. Bd. I. cit. : Göllner L. : Über Schmelztropfen. *Dtsch. Monatsschrift für Zahnheilkunde*. 5, pp. 225-240 (1928).
- MALASSEZ (L.), 1885 — Sur le rôle des débris épithéliaux parodontaires. *Arch. Physiol. Norm. Path.* 5, p. 37.
- MALASSEZ (L.), GALIPPE (P), 1910 — Les débris épithéliaux parodontaires. cit. : Göllner L. : Über Schmelztropfen. *Dtsch. Monatsschrift für Zahnheilkunde* 5, pp. 225-240 (1928).
- MASTERS (D.J.), HOSKINS (S.W.), 1964 — Projection of Cervical Enamel into Molar Furcations. *J. Periodont.* 35, pp. 49-53.
- MILES (A.E.W.), 1967 — *Structural and chemical organisation of Teeth*. Academic Press, New York, London.
- MOESCHLER (P.), 1968 — L'extension interradiculaire de l'émail dentaire. Un essai d'interprétation. *Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat.* 11, pp. 521-538.
- MOSKOW (B.S.), 1971 — Some observations on radicular enamel. *J. Periodont.* 42, pp. 92-96.
- ORBAN (B.), 1949 — *Oral Histology and Embryology*, St-Louis. The C.V. Mosby Company.
- PEDERSEN (P.O.), 1949 — *The East Greenland Eskimo Dentition*. Copenhagen, C.A. Reitzel.
- PEDERSEN (P.O.), THYSSEN (H.), 1942 — Den cervicale Emaljerands Forloeb hos Eskimoer. *Odontol. Tidskr.* 50, pp. 444-492.
- PINDBORG (J.J.), 1970 — *Pathology of the Dental Hard Tissues*. Munksgaard, Copenhagen.

- SCOTT (J.H.), SYMONS (N.B.B.), 1952 — **Introduction to Dental Anatomy.** F. and S. Livingstone Ltd. Edinburgh and London.
- SCHLENKER (L.) , 1891 — Schmelztropfen, äussere Ondtome usw. Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde 1. Aufl. Bd. I. cit : Göllner, L. : Über Schmelztropfen. Dtsch. Monatsschrift für Zahnheilkunde 5, pp. 225-240 (1928).
- SCHROEDER (H.E.), LISTGARTEN (M.A.), 1971 — **Fine structure of the developing epithelial attachment of human teeth.** S. Karger Basel, München-Paris-London-New-York-Sydney.
- SCHUMACHER (G.H.), SCHMIDT (H), 1976 — **Anatomie und Biochemie der Zähne.** VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin.
- SWAN R.H., HURT W.C., 1976 — Cervical enamel projections as an etiologic factor in furcation involvement JADA, 93 , pp. 342-345.
- TADASHI FUNAKI, 1975 — Morphological studies of enamel drops. I. Scanning electron mikroscopic observations of the natural surfaces of the enamel drops. Chikwa Gakuhō. 75, pp. 675-683, cit. : Oral Research Abstracts (1977), p. 966.
- TSATSAS (B), MANDHI (F), KERANI (S) 1973 — Cervical Enamel Projections in the Molar Teeth. J. Periodont, 44, pp. 312-314.
- TURNER (J.G.), 1945 — A note on enamel nodules. Brit. Dent. J. 78.39 cit. : Stones, H.H. : **Oral and Dental Disease** E. and S. Livingstone Ltd. Edinburgh and London, 1954.
- THOMA (H.), 1950 — **Oral Pathology.** Chapter XLIII. Tumors of odontogenic origin. pp. 1271 - 1273.
- WANNENMACHER (E), 1952 — **Lehrbuch der Klinischen Zahnheilkunde.** J.A. Barth Verlag, Leipzig.

## CONTRIBUTION A L'ANTHROPOMETRIE DU TIBIA MEDIEVAL

Michèle CAILLAT et Raoul PERROT (\*) (\*\*)

### SUMMARY

The Authors study the morphology of the medieval tibia from the consideration of eleven parameters and five indices taken from 84 bones from the necropolis of Lure - Saint-Quentin (Haute-Saône, France).

The anthropologic study with the help of statistics and computer examination shows that length and perimeter are the most valuable parameters to discriminate the sex.

Average and extreme values are different from these of other medieval sites like such as Saint-Geney and Brandes en Oisans (France) and Colchester (G.B.).

### 1 – INTRODUCTION.

La diagnose sexuelle d'après les seuls os longs du squelette (et en particulier le tibia) est souvent difficile voire même impossible. Cette constatation nous a amené à nous poser deux questions :

- peut-on déterminer le sexe d'un sujet avec certitude d'après le seul tibia ?
- l'étude d'un fragment tibial (cas fréquent dans les fouilles et dans les identifications médico-légales) permet-elle de déduire les dimensions et caractéristiques des parties manquantes et de ce fait, peut-elle fournir des estimations fiables quant au sexe (et à la stature) de l'individu ?

D'un long travail, en cours, effectué par l'un de nous (1), nous avons pensé intéressant d'extraire ces quelques conclusions présentées aujourd'hui.

### 2 – LE MATERIEL.

#### 2.1. Origine et datation.

Le matériel osseux provient du site de Lure-Saint-

\* Département d'anthropologie, UER de Biologie Humaine Université Lyon I, 8 Avenue Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08 France.

Quentin (Haute-Saône) (2). Situé sur la rive droite de l'Ognon (Fig. 1), le gisement se trouve au-dessus de la nappe phréatique de la rivière, mais hors de portée des crues séculaires. Le cimetière médiéval est construit au-dessus d'un mince niveau d'occupation gallo-romain. Il a probablement été utilisé du VIIe au XVIIe siècle. Sur 115 m<sup>2</sup> ont été dégagées et relevées 84 sépultures à inhumation. Une telle densité est exceptionnelle en Franche-Comté.

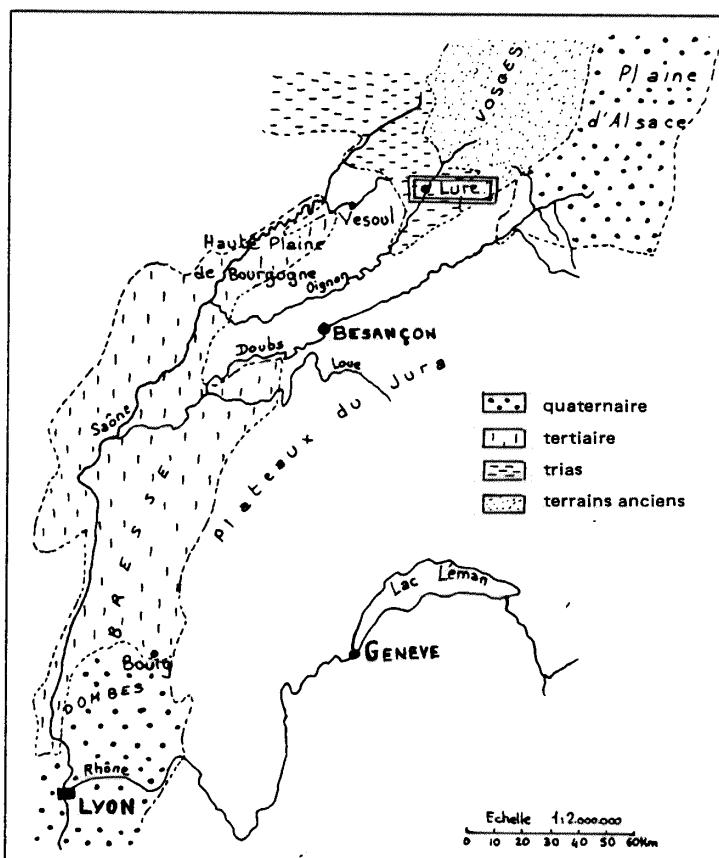


FIGURE 1 – Position de Lure dans le sillon Saône-Rhône

#### 2.2. Le matériel étudié et les raisons du choix :

Le tibia, pièce maîtresse du squelette jambier, repré-

\*\* Avec le concours de Alain Arpino (adresse ci-dessus) et de René Plaza (GIS 025 CNRS, Bât. Math. Univ. Lyon I, 15-43 bd du 11 Novembre 69621 Villeurbanne) pour les traitements informatique et statistique.

sente 17,5 % du total des os longs retrouvés.

Comme chez tous les primates redressés, le tibia est un os porteur du corps. Après le fémur, le tibia est l'un des os les mieux corrélés avec la taille du sujet. L'un des buts de cette étude est de savoir si un autre type de corrélation existe entre le tibia et le sexe de l'individu. Les fouilles ont mis à jour 84 sépultures parmi lesquelles quelques rares tombes doubles. Parmi les 168 tibias attendus, 92 pièces correspondant à 48 sépultures furent retrouvés. Ceci représente environ 55 % du matériel inhumé.

On dénombre 48 tibias droits et 44 gauches. 12 d'entre-eux appartenaient à des enfants de moins de 15 ans.

### 3 – LES METHODES.

#### 3.1. Ostéométrie :

Les mesures sont prises selon la technique de R. Martin (1956). Nous retenons 11 paramètres :

1. Longueur maximale du tibia (inclus épinettes et styloïdes)
2. Longueur moins épinettes
3. Longueur physiologique (moins épinettes et styloïdes)
4. Diamètre transverse pris au minimum
5. Diamètre antéro-postérieur pris au maximum
6. Largeur transverse de l'épiphyse proximale
7. Dimension antéro-postérieure de l'épiphyse proximale
8. Périmètre
9. Largeur transverse maximale de l'épiphyse distale
10. Dimension antéro-postérieure minimale de l'épiphyse distale
11. Masse du tibia.

Toutes les mesures sont exprimées en millimètres.

#### 3.2. Nomenclature :

Les termes employés sont ceux de la nomenclature anatomique internationale (N.A.) (R. Barone, 1977).

### 4 – ETUDE ANALYTIQUE.

#### 4.1. Comparaison des os droits et gauches :

Pour l'ensemble de cette étude, seuls les os de sujets adultes sont utilisés. On constate que dans la majorité des cas, 9 fois sur 11, les moyennes des tibias gauches sont supérieures à celles des tibias droits (Fig. 2).

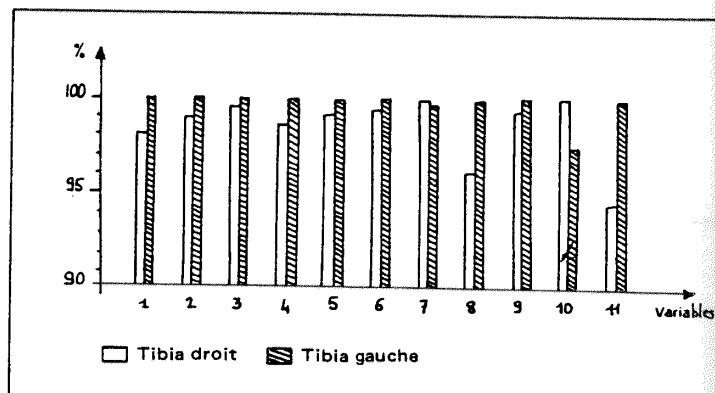


FIGURE 2 – Moyennes comparées des tibias gauches et droits à Lure

L'écart entre les moyennes des os droits et gauches est toujours inférieur à 6 %.

Nous considérons que l'une des deux séries (droites ou gauches) est suffisante pour représenter l'ensemble des tibias du gisement. Cette méthode a l'avantage de simplifier les calculs en évitant une redondance d'informations apportée par les tibias d'une même paire. Nous choisissons la série gauche qui compte 42 pièces contre 39 à droite.

#### 4.2. Corrélations entre les variables.

##### 4.2.1. La longueur des tibias :

3 mesures de longueur sont effectuées : n° 1, 2, 3.

D'après la Figure 3, le coefficient de corrélation linéaire entre longueur maximale et longueur moins l'éminence intercondylique est très forte : 87 %. Ce coefficient est également très important entre les longueurs maximale et physiologique. La relation de proportionnalité existant entre les 3 paramètres permet de tirer 2 conclusions pratiques :

– Une seule de ces mesures est suffisante pour caractériser le tibia étudié. Nous choisissons la longueur maximale, car elle est facile à prendre, ainsi l'erreur de mesure sera moindre.

De cette mesure, on peut déduire les 2 autres selon des relations suivantes :

- a) Longueur, moins l'éminence intercondylique  
+ 5,5 mm (3) = Longueur maximale
- b) Longueur physiologique  
+ 10,7 mm = Longueur moins l'éminence intercondylique
- c) Longueur physiologique  
+ 16,2 mm = Longueur maximale.

Les relations a, b, c, sont calculées pour des tibias moyens de Lure, qu'ils soient de tendance féminine ou masculine.

<u>UNIVARIATE SUMMARY STATISTICS</u>						
VARIABLE	MEAN	STANDARD DEVIATION	Coefficient of variation	SMALEST VALUE	LARGEST VALUE	
1 LONGMAXI	363.04704	24.39507	.067195	317.0000	426.0000	
2 LCNGSSEP	358.85714	23.26882	.064897	310.0000	419.0000	
3 LCNCPHYS	342.21429	18.61357	.054392	302.0000	407.0000	
4 DIAMTRMI	21.90932	2.91847	.133206	15.2000	29.8000	
5 DIAMAPMA	28.82857	4.19548	.145532	16.2000	40.4000	
6 LARGMLEP	71.15000	3.08393	.051777	62.5000	80.8000	
7 DIMAPEP	44.95714	3.79481	.084409	37.0000	55.5000	
8 PERIMETR	84.17857	13.01949	.161793	64.0000	155.0000	
9 LARGMLMA	50.04524	3.90885	.078106	40.0000	58.0000	
10 LARGAPMI	37.94524	2.78517	.073400	32.4000	45.0000	
11 POIDS	150.14286	34.49042	.229717	82.0000	268.0000	

<u>CORRELATION MATRIX</u>											
	LONGMAXI	LCNGSSEP	LNCNCPHYS	DIAMTRMI	DIAMAPMA	LARGMLEP	DIMAPEP	PERIMETR	LARGMLMA	LARGAPMI	POIDS
1	1.000										
LONGMAXI	1	1.000									
LCNGSSEP	2	.970	1.000								
LNCNCPHYS	3	.770	.778	1.000							
DIAMTRMI	4	.045	.699	.369	1.000						
DIAMAPMA	5	.491	.515	.173	.694	1.000					
LARGMLEP	6	.274	.272	.142	.353	.269	1.000				
DIMAPEP	7	.213	.519	.319	.535	.470	.621	1.000			
PERIMETR	8	.526	.336	.185	.505	.315	.234	.314	1.000		
LARGMLMA	9	.491	.537	.325	.660	.511	.417	.512	.557	1.000	
LARGAPMI	10	.022	.630	.419	.619	.454	.392	.528	.731	.735	1.000
POIDS	11	.821	.814	.656	.533	.398	.271	.502	.302	.467	.513

FIGURE 3 – Répartition statistique des 11 paramètres (haut du listing) et matrice de corrélations (bas du listing)

#### 4.2.2. Les autres paramètres.

Les n° 4 et 5 (qui représentent le corps du tibia), ainsi que les n° 9 et 10 (traduisant la forme de l'épiphyse distale) ont des coefficients de corrélation assez faibles avec les autres paramètres. La valeur du coefficient de corrélation est la plus forte pour les n° 4 et 5 d'une part, 9 et 10 d'autre part.

Le n° 8 (périmètre) est nettement indépendant des autres variables. Il est bien corrélé avec les longueurs (n° 1 et 2), la masse du tibia se présente comme un paramètre indépendant de tous les autres.

#### 4.3. Valeur des 11 paramètres dans la diagnose sexuelle du tibia. (Fig. 4).

On considère la moyenne des groupes hommes et femmes ainsi que la moyenne générale.

Les variables les plus intéressantes pour l'anthropologue sont celles qui indiquent le plus faible chevauchement entre les groupes hommes et femmes, ex. variable II, par contre la largeur médio-latérale maximale de l'épiphyse distale (n° 9) n'apporte ici aucun renseignement.

Remarque : les extrémités des rectangles figurées en noir sur la figure 4, font partie des zones qu'ils li-

mitent. Leur signification sera précisée ultérieurement.

#### 4.3. Méthode statistique (4).

Nous procédons d'abord à une classification anthropologique des tibias en distinguant les os à tendance masculine, ceux à tendance féminine et les indéterminés. Après contrôle à posteriori du sexe estimé sur l'ensemble du squelette, nous avons classé 36 tibias sur 42 (19 H, 17 F, 6 indéterminés).

Le but recherché est de trouver parmi les 11 variables utilisées celles qui permettraient une discrimination sexuelle correspondant à la classification anthropologique préalable.

Trois solutions sont retenues :

- la discrimination pas à pas avec plusieurs variables qui ne donne ici que de médiocres résultats.
- la combinaison des 11 variables 2 à 2 qui représente 55 possibilités parmi lesquelles on choisit ensuite la meilleure
- une autre méthode consiste à prendre un couple de variables faiblement corrélées afin d'éviter une redondance d'information (Fig. 5). Nous éliminons les va-

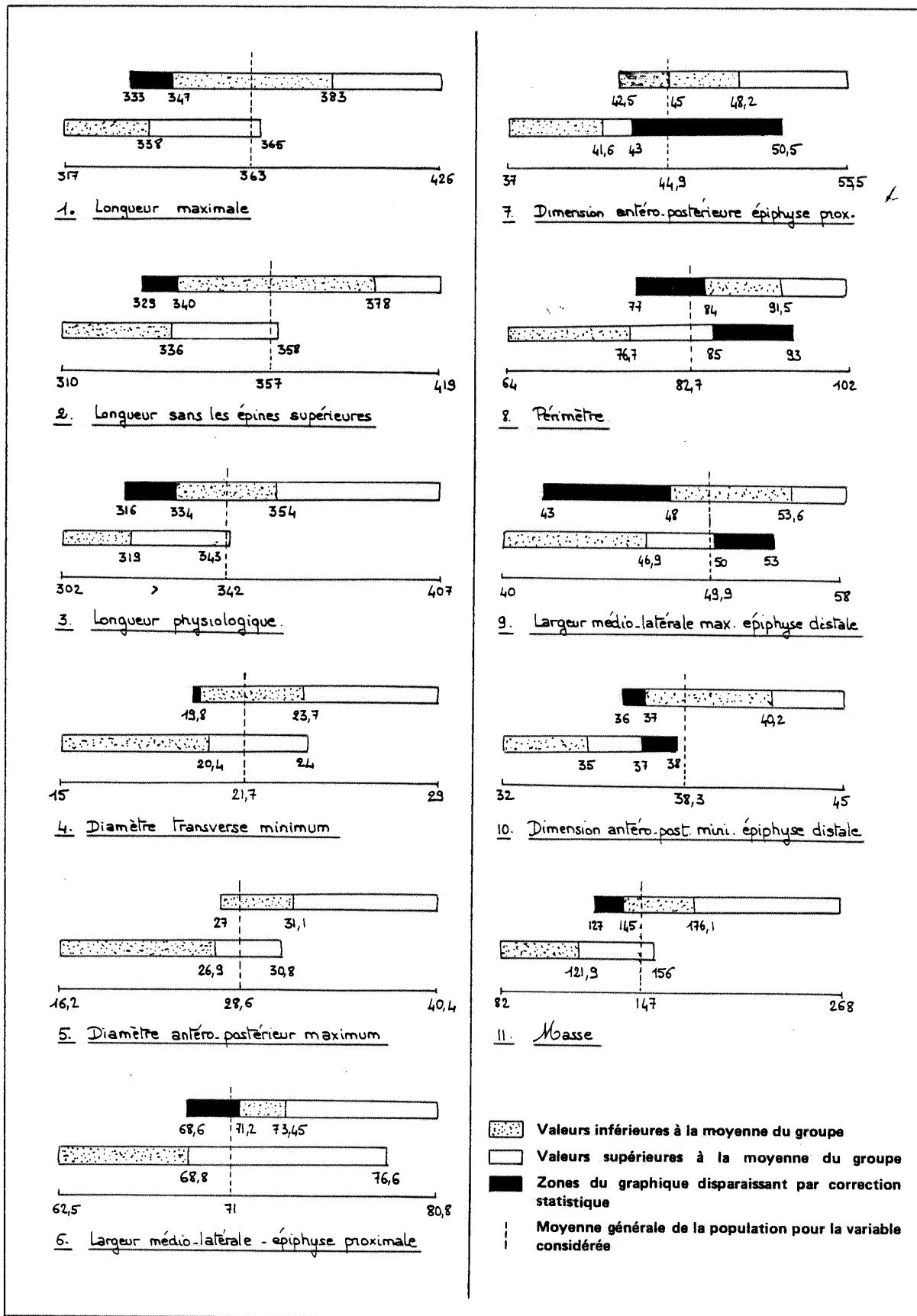
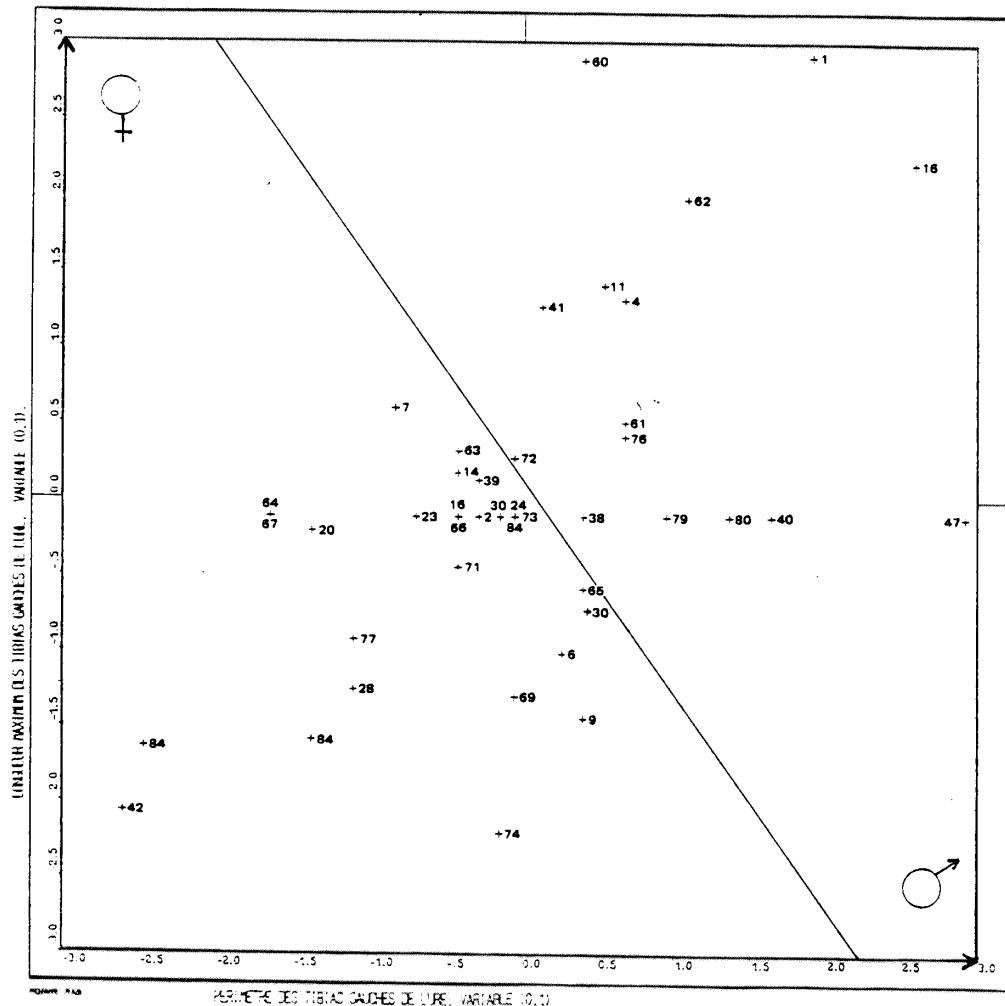


FIGURE 4 – Représentation graphique comparative des variations sexuelles des 11 paramètres



**FIGURE 5 — Projection du couple de variables (v.a. 1 et v.a. 8) sur un plan \***  
**\* le calcul des ellipses équiprobables n'est pas effectué ici**

riables 3, 6, 7 et 11 qui correspondent à des mesures difficiles à prendre et sont source d'erreur. La variable 11 (masse des tibias) n'est pas comparable d'un gisement à l'autre.

Nous choisissons le périmètre (v.a. 8) et la longueur (v.a.1) dont le coefficient de corrélation linéaire est 0,33. Les résultats d'une analyse en composantes principales confirment ce choix : les deux premiers facteurs extraits sont précisément la longueur et le périmètre, ils représentent 42,1 % de l'information totale.

#### 4.3.1. *Projection du couple de variables sur un plan (Fig. 5).*

Afin d'avoir une dispersion identique sur les deux axes et un nuage centré, on travaille avec des variables centrées réduites.

#### 4.3.2. *Calcul de la droite de discrimination, probabilité de classement erroné :*

Pour classer les tibias masculins et féminins, on veut tracer une droite de discrimination sur le nuage.

Cette classification pré-établie nous permet de procéder au calcul de l'équation de la droite. On peut utiliser une classification mathématique : un programme mathématique de classification hiérarchique ascendante ou descendante peut toujours définir deux groupes sans que nous soyons sûrs qu'ils correspondent bien à des hommes ou des femmes ; c'est pourquoi nous préférons une classification anthropologique. Parmi les 42 tibias de l'échantillon, on décide de choisir 5 tibias masculins et 5 tibias féminins aussi représentatifs que possible de leur sexe. A l'aide des données fournies par la longueur et le périmètre de ces os, nous calculons l'équation de la droite de discrimination :

$$X_2 = 5,649975 X_1 - 0,643651$$

$X_1$  est le périmètre et  $X_2$  est la longueur.

En tenant compte de l'effectif sur lequel nous avons

bâti la classification (10 tibias sur 42 soit 23,81 % du total) la probabilité de classement erroné est de 16,11 %.

Nous cherchons à améliorer cette discrimination en choisissant non plus 5, mais 7 tibias masculins et 7 tibias féminins, soit 33,33 % de l'échantillon. La nouvelle équation de la droite de discrimination est :

$$X_2 = 0,215114 - 1,439469 X_1 \quad (\text{Fig. 5})$$

Dans ce cas, la probabilité de classement erroné devient 1,39 % (valeur corrigée pour les effectifs réduits (P.A. Lachenbruch et M.R. Mickey, 1968). Ce résultat satisfaisant n'implique pas de poursuivre les calculs.

#### 4.3.3. Intérêt de la méthode statistique dans la diagnose sexuelle du tibia.

Si la classification anthropologique préétablie est correcte, le calcul des probabilités nous dit que nous avons moins de une chance sur 42 pour que l'un des tibias soit mal classé.

La droite de discrimination (Fig. 5) divise l'échantillon en deux groupes distincts. Plusieurs tibias à tendance masculine d'après la classification anthropologique sont à présent situés dans le groupe féminin et inversement. Nous pouvons alors rectifier les limites des rectangles de la Fig. 4. Chaque rectangle est amputé de(s) la zone(s) figurée en noir. On constate (après correction) que leur surface diminue dans tous les cas.

Les chevauchements entre les groupes homme et femme sont plus faibles et la discrimination sexuelle par rapport à chaque variable améliorée.

#### 4.4. Les indices.

5 indices sont calculés :

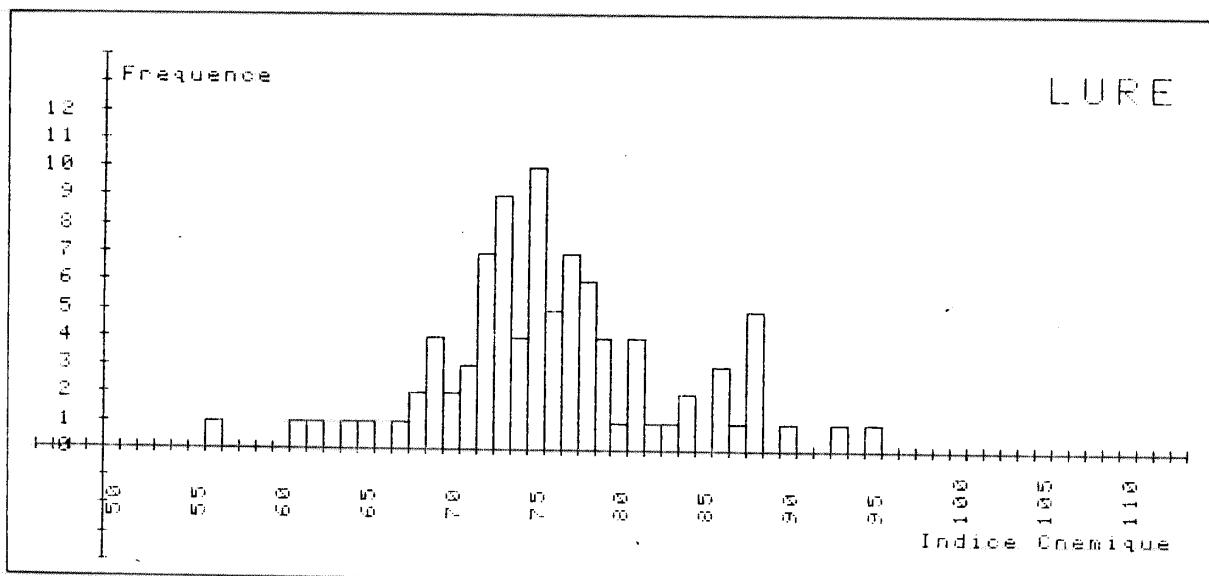
- Ind. cnémiques : 4/5
- Ind. de largeur de l'épiphyse proximale : 7/6
- Ind. de robustesse : 8/1
- Ind. de comparaison des largeurs des épiphyses : 9/6
- Ind. de largeur de l'épiphyse distale : 10/9

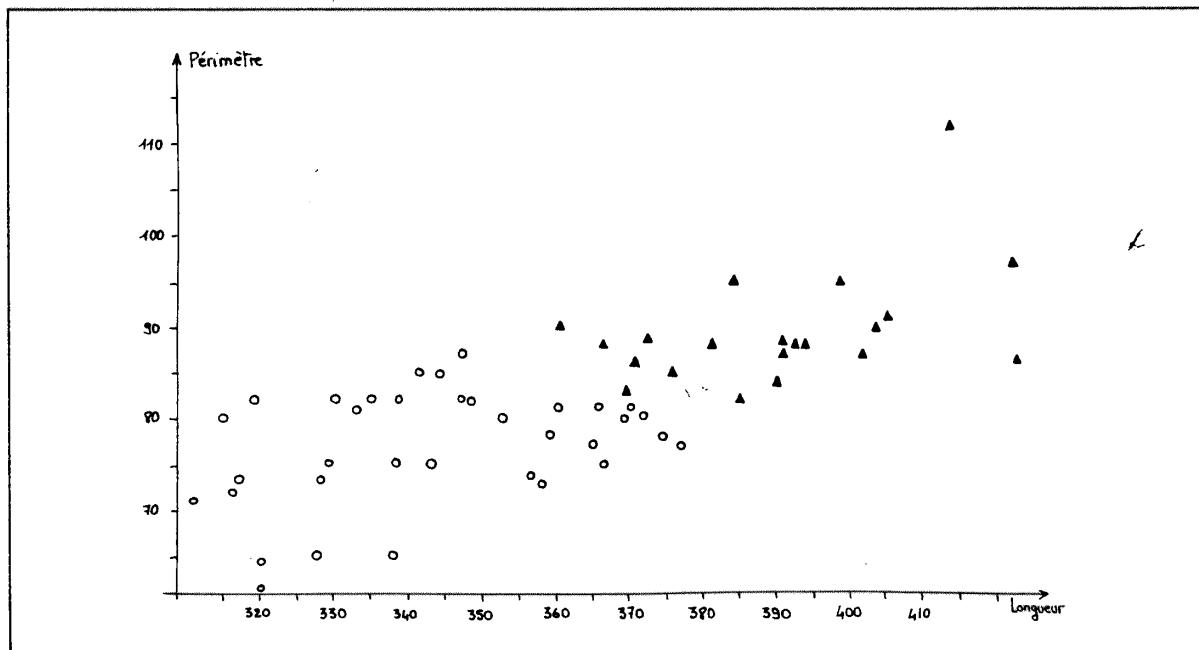
*Valeur diagnostique des indices :*

Comme en témoignent les histogrammes (5) les valeurs indiciaires les mieux représentées sont groupées au voisinage de la moyenne générale de l'échantillon, formant une courbe unimodale type courbe de Gauss sur laquelle aucune différence n'apparaît entre les tibias masculin et féminins.

TABLEAU I – Variations indiciaires des tibias de Lure

Tibias de LURE		Nombre	Moyenne	Valeur mini	Valeur maxi
Indice cnémique	H F	28 28	77,49 76,65	56,63 61,42	88,11 90,03
Indice de robustesse	H F	13 12	24,64 22,39	21,32 19,78	41,66 25,80
Ind. largeur épiphyse proximale	H F	11 11	69,2 60,27	61,1 56	75 63,2
Ind. comparaison épiphysaire proximale/distale	H F	8 7	72,64 69,41	69,33 59,82	78,16 77,92
Ind. largeur épiphyse distale	H F	14 11	76,2 75,6	67 71,4	89,5 83,7





**FIGURE 7 – Indice de robustesse des tibias de Lure**  
Les valeurs masculines sont représentées par un triangle, celles féminines par un cercle

Par contre, des représentations graphiques en deux dimensions (comme pour l'indice de robustesse, Fig. 7) montrent que les valeurs féminines sont régulièrement inférieures aux masculines comme le montrent les moyennes calculées (Tableau I). Le passage très progressif d'une zone à tendance féminine vers une zone à tendance masculine suggère que seules les valeurs indiciaires extrêmes peuvent être considérées comme critères de discrimination sexuelle pour l'échantillon de Lure.

#### 4.5. Etude synthétique.

Le gisement de Lure est comparé à deux autres nécropoles médiévales : celle de Colchester située à 60 km au NE de Londres (R. Perrot, étude en cours) et celle de Brandes en Oisans dans l'Isère (mesures aimablement communiquées par Madame C. Olive du Centre de recherches géodynamiques de Thonon-les-Bains).

Nous comparons les moyennes des échantillons, d'abord le périmètre et la longueur maximale qui ont fourni les meilleures estimations du sexe des individus de Lure ; puis les indices cnémique et de robustesse traduisant bien la morphologie du tibia.

L'étude des paramètres 1 et 8 (Tabl. II et Fig. 8) suggèrent trois remarques :

a) Les valeurs masculines des trois gisements sont supérieures à celles féminines (exception faite pour l'indice cnémique).

On remarque que la répartition des valeurs des sexes ne correspond pas au schéma classique :

femmes : longueur max. inférieure à 320 mm

hommes : longueur max. supérieure à 380 mm.

Les moyennes des tibias féminins sont ici situées entre 320,5 et 338,8 mm. celles des tibias masculins sont comprises entre 340,3 et 383 mm.

b) Les données de la nécropole de Lure sont très dispersées, elles sont mieux regroupées à Colchester et le sont parfaitement à Brandes en Oisans. Ce même profil se retrouve sur le graphe des longueurs maximales (non représenté).

c) Les moyennes des hommes et femmes des trois gisements sont décalées : les plus fortes moyennes sont régulièrement celles de Lure, viennent ensuite Colchester ou Brandes selon les cas.

Les remarques b) et c) sont également valables pour les indices cnémique et de robustesse, cependant, les courbes enveloppes des histogrammes de fréquence de ces paramètres sont unimodales et ne permettent pas de distinction entre hommes et femmes. On note que les tibias des trois gisements sont eurycnémiques.

#### Essai d'interprétation :

La grande taille et la robustesse des individus de Lure suggèrent des affinités nordiques. La nécropole est située dans un carrefour géographique par lequel ont transité les populations médiévales. Ceci est vrai à un degré moindre pour le site de Colchester. Lure est au centre d'un véritable couloir d'invasion utilisé par les peuplades germaniques au cours des conquêtes et migrations.

Le mélange des nordiques avec les peuplades autoch-

TABLEAU II – Comparaison des mensurations des tibias en fonction du sexe et de la localisation géographique \*

	TIBIAS	Nombre	Minimum	Moyenne	Maximum
Lure	Longueur maximale (1)	15	347	383	425
	Périmètre minimum (8)	18	84	91,5	102
	Indice cnémique (12)	28	56,63	77,5	88,11
	Indice de robustesse (13)	13	21,32	24,6	28,18
Colchester	–	1	59	259	340,32
	–	8	91	64	79,29
	–	12	102	53,33	71,45
	–	13	57	19,18	22,2
Brandes	–	1	38	318	351,9
	–	8	47	71	78,68
	–	12	46	60,5	74,78
	–	13	37	20,3	22,2
Lure	–	1	11	317	338,8
	–	8	14	64	76,7
	–	12	28	6142	76,6
	–	13	12	19,78	22,4
Colchester	–	1	40	252	328,07
	–	8	39	61	69,4
	–	12	74	62,88	74,14
	–	13	38	19,42	21,4
Brandes	–	1	35	290	320,5
	–	8	40	65	69,98
	–	12	43	64,5	73,05
	–	13	34	20	21,83

\* Les valeurs masculines correspondent à la moitié supérieure du tableau.

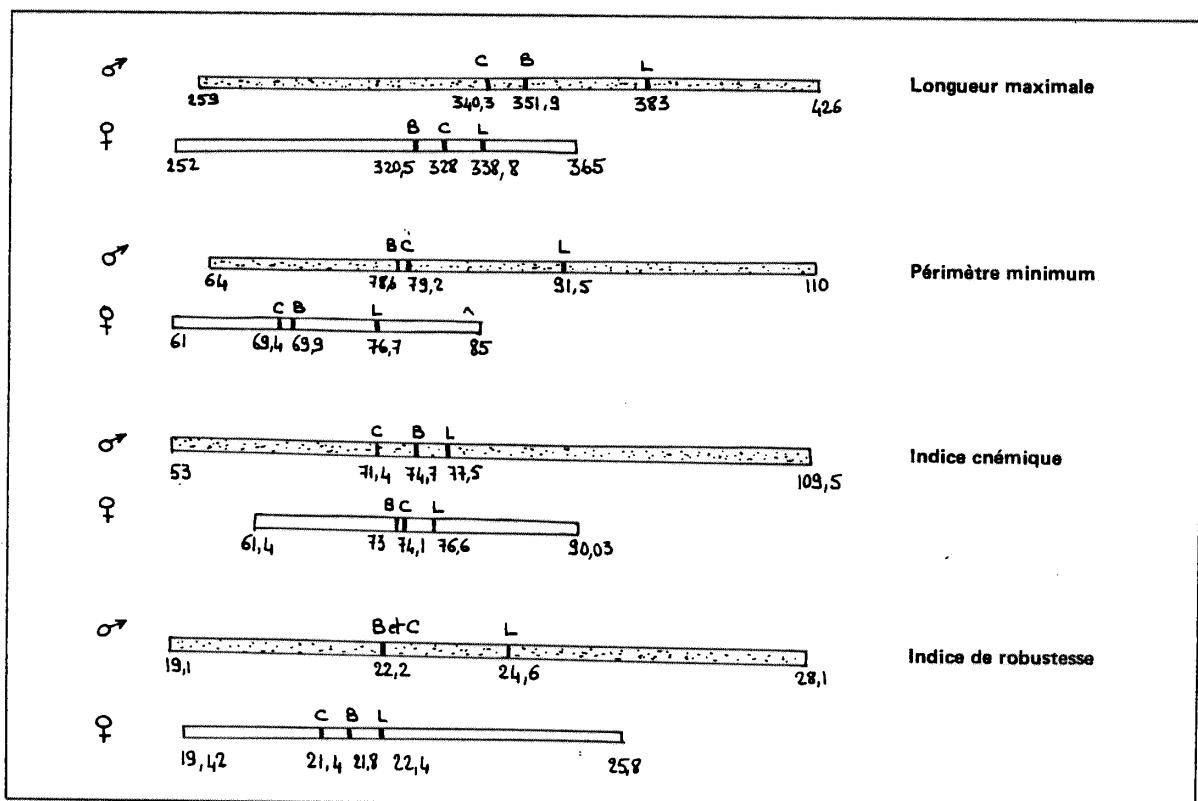


FIGURE 8 – Comparaison des moyennes pour les 3 sites retenus \*  
\* C = Colchester ; B = Brandes ; L = Lure ; la moyenne pour chaque site correspond au trait vertical

tones pourrait expliquer partiellement la grande taille des sujets de Lure ainsi que la dispersion des valeurs sur les graphes (présence simultanée d'autochtones et d'allochtones).

Cette hypothèse semble être confirmée par l'étude de Brande en Oisans. Les archives du site précisent qu'il s'agit d'une population très endémique de type alpin (courbes très ramassées).

## 5 – CONCLUSION.

Cette étude présente un triple intérêt :

### a) Sur le plan méthodologique :

La méthode statistique appliquée à l'échantillon des tibias de Lure a permis d'attirer l'attention sur des pièces vraisemblablement mal classées par la méthode

(1) M. Caillat, UER de Biologie Humaine, Lyon I, soutenance fin 1984.

(2) Fouille de sauvetage effectuée de 1978 à 1980 par A. Chambre, F. Forestier, J.L. Monnier, J.L. Odouze, A.M. Pétrequin et P. Pétrequin (Direction des Antiquités Historiques de FRanche-Comté). Nous remercions vivement les uns et les autres pour nous avoir confié l'étude anthropologique de leur matériel.

(3) La relation (a) résulte de la soustraction (1) - (2) =x pour chaque tibia de Lure. Le chiffre 5,5 mm correspond à la moyenne des valeurs x. Il en va de même pour les relations

anthropologique et d'affiner la discrimination sexuelle du tibia à l'aide des 11 paramètres choisis. Méthode statistique et anthropologique se complètent.

### b) Sur le plan anthropologique :

Nous avons vu que le tibia pouvait traduire correctement le sexe d'un individu et que l'utilisation de deux paramètres bien choisis (périmètre et longueur) permet d'affiner la diagnose sexuelle de toutes les autres variables.

### c) Sur les plans historique et ethnologique :

L'étude comparative des trois nécropoles complétée par les données fournies par les archives montrent que le tibia reflète assez bien les caractéristiques de la population considérée.

Le tibia est donc un os long qui apporte un réel complément d'information lors de toute étude anthropologique.

(b) où (2) - (3) =y et où  $\sum y/ni = 10,7 \text{ mm}$   
 (c) où (1) - (3) =z et où  $\sum z/ni = 16,2 \text{ mm}$ .

(4) En ce qui concerne les techniques mathématiques, nous renvoyons le lecteur aux travaux suivants : Anderson, 1958 - Bryan, 1951 - Dunn et Varady, 1966 - Kendall, 1966 - Rao, 1952 - Romeder, 1973 - Rulon, 1951 - Tatsuska et Tiedman, 1954.

(5) A titre d'exemple, nous donnons (Fig. 6) celui de fréquence de l'indice cnémique. L'ensemble des valeurs mesurées (droites et gauches) est utilisé afin de rendre le graphe plus lisible.

## REFERENCES

ANDERSON (T.W.), 1958 – *Introduction to multivariate statistical analysis*. New-York, Wiley. 374 p.

BARONE (R.), 1977 – *Atlas d'anatomie humaine. Nomenclature anatomique française*. Barone édit., Marcy l'Etoile, 4, 1, 310.

BRYAN (J.G.), 1951 – The generalized discriminant function. *Harvard Educational Review*. 21, 90 - 95.

DUNN (O.J.) et VARADY (P.D.), 1966 – Probabilities of correct classification in discriminant analysis. *Biometries*, 22, 908-924.

KENDALL (M.G.), 1966 – The advanced theory of statistics, design and analysis. London. Griffin, 3 vol. 433, 676, 552 p.

LACHENBRUCH (P.A.) & MICKEY (M.R.) , 1968 – Estimation of error rates in discriminant analysis. *Technometrics*, 10, 1-11.

MARTIN (R.), 1956 – *Lehrbuch der anthropologie in systematischer darstellung mit Besonderer berücksichtigung der anthropologischen methoden*. Sauer Karl Ed.

RAO (C.R.), 1952 – *Advanced statistical methods in biometric research*. New-York, Wiley, 390 p.

ROMEDER (J.M.), 1973 – *Méthodes de discrimination*. Paris, Dunod. 274 p.

RULON (P.J.), 1951 – Distinctions between discriminant and regression analysis and a géométric interpretation of the discriminant function. *Harvard Educational Review*. 21, 80-90

TATSUOKA (M.M.) & TIEDMAN (D.V.), 1954 – Discriminant analysis. *Review of Educational Research*. American Educational Research Association. Washington D.C.

# ANATOMICAL VARIATIONS AND PATHOLOGICAL CHANGES FROM URNFIELD AT SCHWISSEL, KREIS SEGEBERG, NORTH GERMANY. II. REPORT ABOUT CREMATIONS \*

INGRID KUHL \*\*

## RESUME

L'Auteur présente une étude des variations anatomiques et pathologiques rencontrées sur des vestiges humains incinérés, provenant du Champ d'Urnes (Age du Fer, période de La Tène) de Schwessel, Kreis Segeberg, Allemagne du Nord.

. Parmi les variations anatomiques, est particulièrement intéressant le **foramen supratrochléaire** rencontré chez 13 sujets (2 cas bilatéral, 2 unilatéral, pour les autres le doute subsiste étant donné l'absence chaque fois de l'**os symétrique**) répartis sur l'ensemble du cimetière. Les observations de M. Stloukal et de C. Wells, selon lesquelles cette anomalie anatomique se rencontre plus fréquemment chez la femme (environ dix fois plus) laissent supposer, avec vraisemblance, que le Champ d'Urnes de Schwessel était un cimetière féminin.

Les autres anomalies descriptives, en dehors de l'**os apicis** (8 cas) sont peu fréquentes. Au niveau du crâne les **wormiens** sont rares, de même que les **granulations de Pacchioni** (de petite taille quand elles existent). La **suture métopique** ne dépasse pas 1 %.

Pour les dents, les **perles d'émail** ont été rencontrées 2 fois, le **tubercule de Carabelli**, 1 fois.

En ce qui concerne le reste du squelette, l'Auteur note 2 cas de **patella bipartita**, 2 cas également, d'**ankylose congénitale des 2e et 3e phalanges du 5e orteil**.

. Les modifications pathologiques sont variées mais présentent en général une fréquence assez faible et n'atteignent jamais un état de gravité. Pour le crâne, on peut retenir 2 cas d'**amincissement du pariétal**, 10 cas de **cribra orbitalia** concernant des sujets jeunes ou féminins et un cas de **sinusite maxillaire**.

La denture montre une pathologie des plus classiques: **chute dentaire ante mortem**, avec **résorption alvéolaire consécutive** (surtout au maxillaire supérieur), **parodontose**, **abcès**, quelques cas d'**hypoplasie de l'émail**. Les **caries** sont rares car les couronnes éclatent à la chaleur du feu crématoire.

Le rachis présente quelques cas (rares) de **nodules de Schmorl**, de **spondylosis deformans** (2 cas),

d'**anévrisme artériel** (6 cas possibles au niveau cervical).

La **pathologie arthrosique** est fréquente pour les os longs, sous forme de **hernie ou de protrusion des cartilages articulaires**. Par ailleurs les diaphyses montrent fréquemment des **lignes de Harris**, dont l'aspect en barreau évoque un "stress métabolique" lié à la famine hivernale. L'Auteur note un cas vraisemblable d'**ostéomyélite** du fémur. Aucune fracture n'a été rencontrée.

. 8 tombes renfermant des vestiges féminins adultes associés à des restes foetaux ou de nouveau-nés à terme, laissent supposer qu'il s'agit d'incinération de jeunes femmes mortes en couche.

## 1 – INTRODUCTION.

This article appears additionally to our presentation held at the International Centennial Anthropological Congress at Budapest, 2 - 4 June 1981, dealing with the problem whether at urnfield Schwessel males or females or both sexes had been buried (I. Kuhl, 1981)

Our thanks and appreciations are extended to Prof. Dr. W. Remagen, Basel, for diagnosis of diseased long bone of cremation 767, to Dr. med R. Kamradek and Dr. med. Hoffmann for help in diagnosing and to assistance Mrs. W. Gosch for x-raying bones from Schwessel.

To Dr. med. R. Repkewitz and his assistance Mrs S. Hamann we are very thankful for special x-raying the spongy fragments of burial 300, 515 and 686.

For diagnosing changes in teeth thankful to dentist Dr. H. J. Harms.

For the again excellent photos and positives of radiographs, we are thankful to photographer Mr F.J. Schnitzler and his assistances Miss H. Mauderer and Miss Cl. Friese.

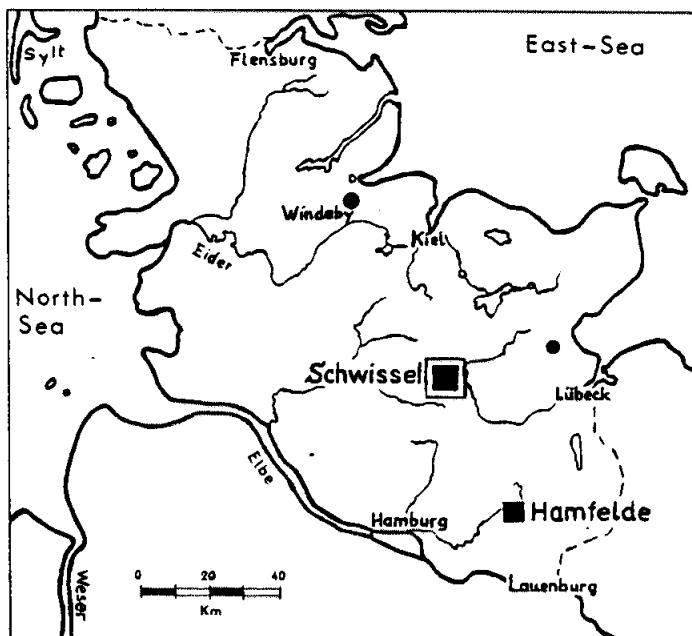
To Mrs M. Boecker we are very much thankful for

\* In Memory of Johanes Schulte (9.8.1906 - 25.6.1981)

\*\* Flensburger Str.8, 2380 Schleswig, Allemagne occidentale

translation of our article into English and to Mrs Wuttke and to Dr. R. Perrot for translating the French summary.

In North Germany it was (with exception of landscape Dithmarschen, north of Elbe estuary) the custom for about eight hundred years between Late Bronze Age and Migration Period to bury males and females at separate cemeteries. As grave goods are usually parts of clothes, i.e. buckles, broches and needles, they are of no use in sexing. Only some ornaments may indicate a female.



PLAN I – Situation of Schwessel, Timmendorfer Strand (small point), Windeby and urnfield for males : Hamfelde

The urnfield at Schwessel (Plan I) is the largest known burial place of that kind in North Germany of Early Iron Age (La Tène Period). It has been used in the 5th century B.C. and for about four hundred years continuously, and then again in Roman Period, the 2nd century A.D. (1).

These facts about urnfield "Schwessel" inspired us to undertake anthropological research. So far we viewed about 50 % of the best preserved cremations of adults children and juveniles from all areas of the burial place.

This material permits for the time being a reliable diagram on distribution of different anatomical variations (epigenetic traits), pathological changes and their degree of severity seen.

In order to facilitate localisation of single graves within the cemetery plan we give the number of the plan section in parenthesis following the numbers of graves.

In Part I reporting on anatomical variations, in Part II

on pathological changes, in Part III on miscellaneous cases and mysterious changes.

Some anatomical variations and pathological changes we found might be significant to this population.

## 2 – ANATOMICAL VARIATIONS.

### 2.1. Skull.

*Os apicis* : Develops genetically by additional ossification centres on top of the occipital bone. It is present in only a few cremations : 767 (K13), 1206 (J14), 1636 (H5), 1855 (D5) (Fig. 1).

Cremation 1636 (A) : doubtless female, early-middle matur. Here additionally another epigenetic trait is present : ankylosis of second and third of (?) fifth toe phalanges (Fig. 2/A).

Cremation 767 (B) : doubtless female, early matur. Here the apical bone is not preserved, but the shape of the upper part of the occipitale bone with an almost rightangular bend of the lambdoidal suture testifies that an apical bone was present. (Here additional osteomyelitis is present) (Fig. 3).

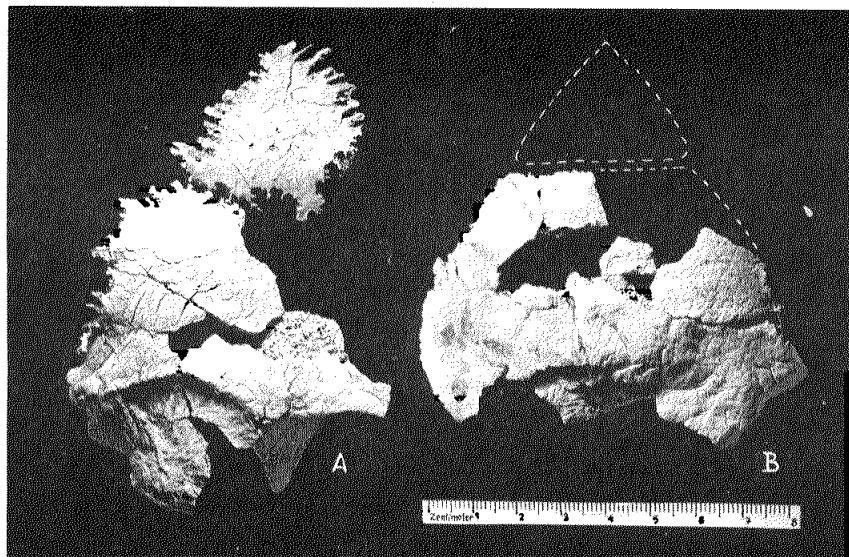
Two further cases with fragmented apical - or occipital bone are found in cremations 1206 (J14) and 1855 (D9).

*Wormian bones* (Sutural bones) : They are relatively rare in cremations of Schwessel, sometimes one ossicle is preserved, in only few cases there are up to five of normal form and sizes (not pictured). In cremation 266 (K15) two sutural bones of extraordinary fir-tree form are present, location in the skull sutures it impossible by lack of adjacent fragments. Additionally 3 ossicles of normal sizes are preserved (Fig. 9, A, B).

*Frontal suture* : In contrast to general observations also the metopic suture is obviously rare in the population of Schwessel : in almost 400 cremations we found well preserved fragments of the frontal bone with crista frontalis, in only cases (1 %) frontal suture persisted : cremation 437 (K 15/16), 982 (H13) 1002 (G13) and 1747 (I10). (Not pictured). In cremation 1002 (G13) additionally Foramen supratrochleare is present.

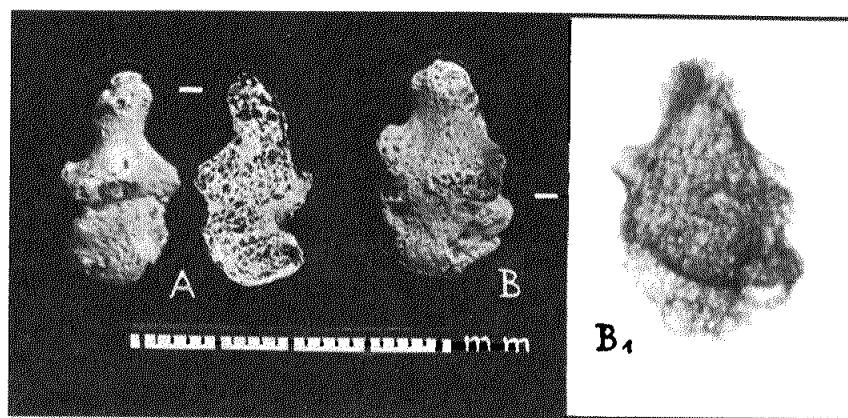
*Arachnoidale granulations* : Generally pachionic holes seldomly developed in skulls from Schwessel and are of small sizes. In two cases however we found perforations of the inner layer of the skull together with extended resorption of the spongy tissue :

Cremation 1703 (E7), middle to late adult female (not pictured)



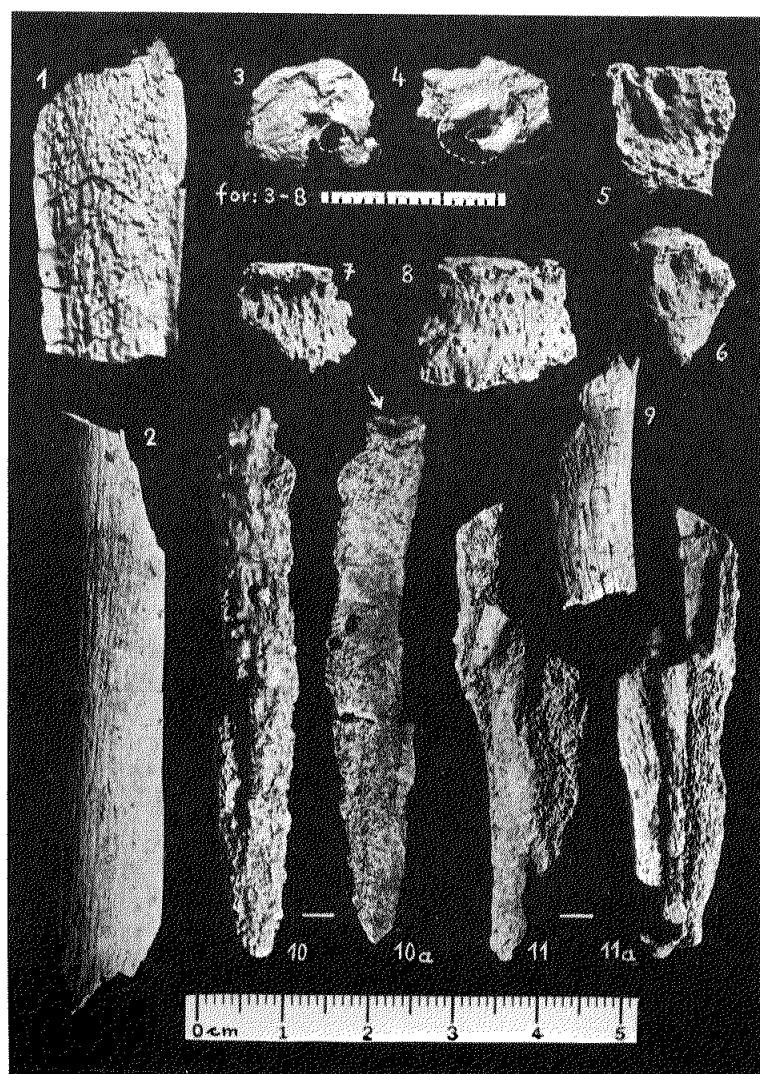
**FIGURE 1 – Occipitale bones**

in A with os apicis attached (1636), in B the angular shape indicating position of not preserved os apicis (767).



**FIGURE 2 – Ankylosis of toe phalanges (of ? fifth toes) :**

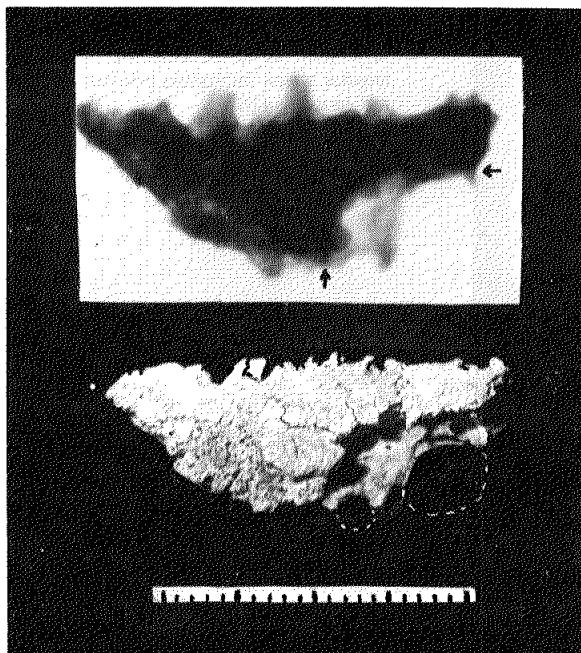
- A) Cremation 1636 showing also plantar view with destroyed bony surface, leaving the spongy tissue showing up no partition in second and third phalangeal segments  
B) In specimen 1701 plantar surface is preserved, here the radiograph (B1) is showing the same state



**FIGURE 3 -- Cremation 767, young mature female, suffering with osteomyelitis**

For comparison :

- 1) Normal bone, inner vault.
- 2) Normal bone, outer surface.
- 3 + 4) Two fistulae 4) Surrounded by bony prominence
- 5 - 8) Remnants of vertebrae showing marginal osteophytes (spondylosis deformans) and mild deformations of vertebral vaults, especially in 8)
- 9) Fragment of long bone showing normal, smooth surface and beginning of diseased surface.
- 10 + 10a) Example of pathologically deformed bones, two aspects, at one end a not penetrating cavity (arrow).
- 11 + 11a) Another fragment showing pathological changing and sclerotic formation of bone substance



**FIGURE 4** – Fragment of parietal bone with partly destroyed outer layer showing the diploe eroded by a larger arachnoid granulation (?), penetrating the inner layer of the vault (see openings completed with dotted lines). Radiograph shows the sharp limitation of this erosion (see arrows). Each stroke of the measure tape indicates one millimeter.

Cremation 1232 (K140 : early mature female (Fig. 4)

Here additionally abscesses and alveolar resorption in upper jaw and degenerative changes in mandibular fossa of temporal bone present (Fig. 5, I + J).

*Overcrowding* : It is seldomly found in jaws from Schwiesel.

Cremation 1355 (L19) : Slight overcrowding occurs in preserved left maxilla between canine and first premolar (Fig. 5, G + G1).

Mild overcrowding causing resorption of inner vault of left maxilla by pressure of root of first premolar is present in cremation 1447 (J18), adult female (Fig. 5 F).

#### *Torus mandibularis* :

Cremation 418 (JK 15) : in a fragment from beginning of ramus, right side, below the end of the mylohyoid line a smaller torus is present. As radiograph proves, it consists of compact bone (Fig. 5, N).

#### **Teeth** :

*Enamel pearl* : In only two cremations we found an enamel pearl : Cremation 460 (M15) (Fig. 6, row B, D).

In this cremation of an early adult female, additional skeletal remnant

skeletal remnants of a mature (?) baby are present (I. Kühl, 1983 b).

*Tuberculum carabelli* : Could be found in only one cremation : 1325 b (J17), child of middle infans I age (Fig. 6, row A, F + F<sub>1</sub>)

#### **2.2. Vertebrae.**

No variations observed.

#### **2.3. Extremities.**

##### *Foramen supratrochleare* :

In fragments of distal ends of humeri of thirteen cremations we found doubtless parts or remnants of this anatomical variation. This number is fairly high because cremations only present a portion of the skeleton and ends of joints consisting of delicate spongiosa are seldomly so well preserved as to give reliable findings.

Cremation 32 (J14), bilateral

Cremation 126 (K14), only right side preserved.

Cremation 487 (J15/16), only left side preserved.

Cremation 695 (M16), only small fragment present

Cremation 838 (J13), bilateral

Cremation 1002 (G13), only one side present (additional sut. frontalis present).

**Cremation 1125 (E12)**, For supratrochleare developed **unilateral** . left side without, right side with Foramen.

**Cremation 1244c (K14)**, For supratrochleare developed **unilateral** : left side without, right side with foramen.

Cremation 1309 (N18), only left side preserved

Cremation 1540 (E10), only left side preserved

Cremation 2025 (F 3)

Cremation 222 (N23), only right side preserved

Cremation 2224 (N23)

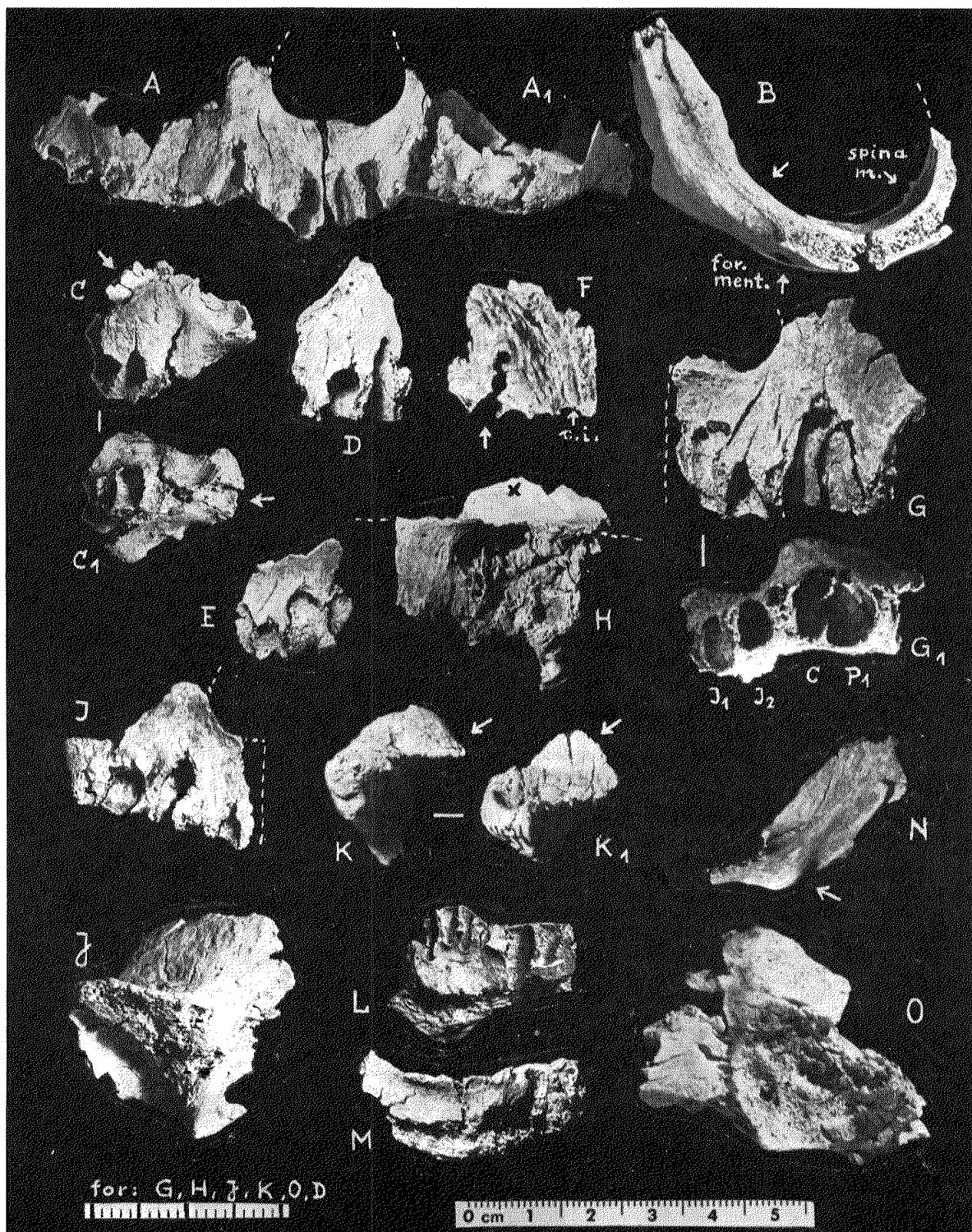
#### **Cases for comparison :**

Timmendorfer Strand, Urn 66

Wendebry, Kreis Eckernförde, bog-corpse I : unilateral . left side with, right side without for. supratrochleare.

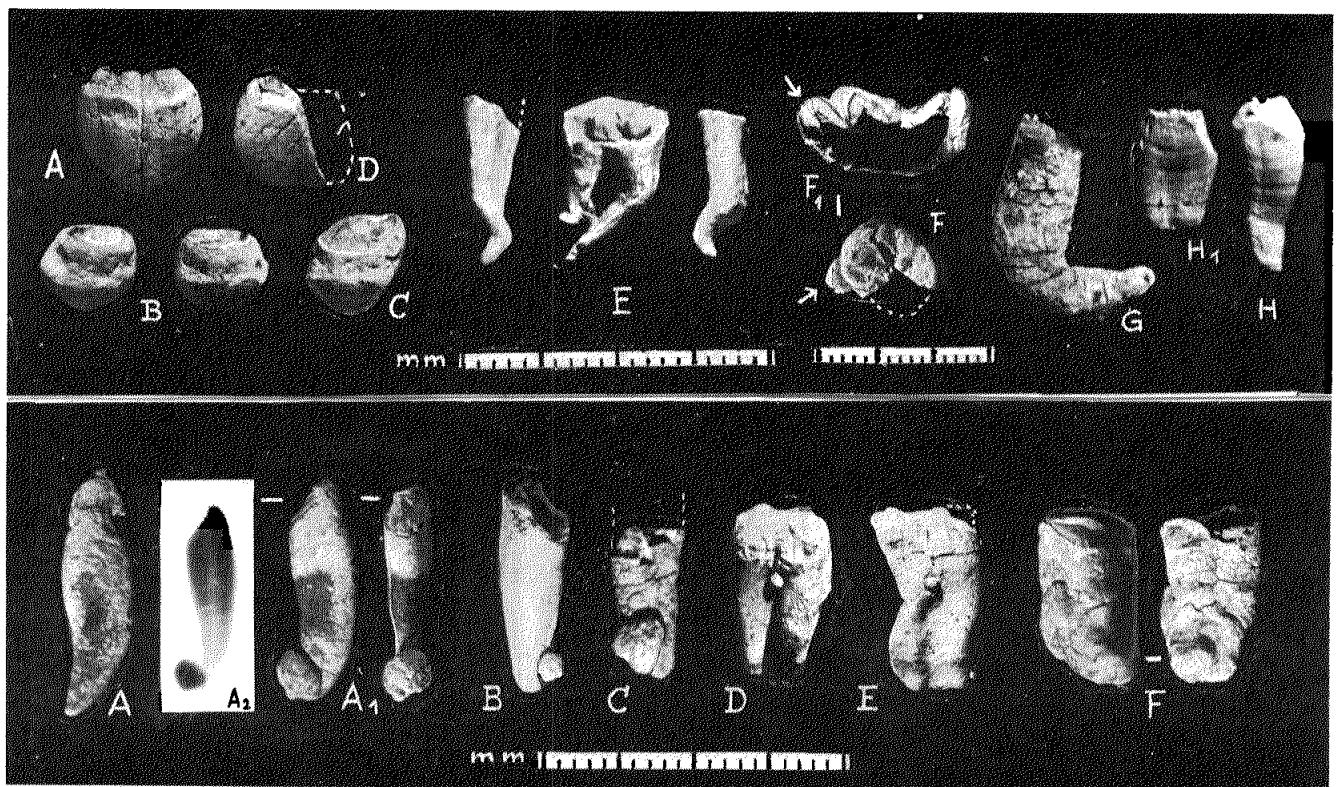
Two of the findings from urnfield Schwiesel are pictured : Cremation 1540 and 838 (Fig. 7, A, B).

Investigation shows that foraminae found are of low and oval shape 7,2 - 10,2 mm broad. In 1540 it is 7,8 mm broad, 4,4 mm high. (**Shrinkage** by the cremating fire must be taken into consideration !).



**FIGURE 5 – Parts of jaws with alveolar resorption, parodontosis and abscesses**

- A - D and E, I. A + A1) Crem. 1487, maxilla.
- B) Mandibula, view against remodelled alveolar process, see arrow, molar region. The anterior part is broken off.
- C) Crem. 528 : left maxilla showing extensive toothless. Remnant of nasal floor preserved (arrow). C1) Specimen turned, showing aspect of alveolar process.
- D) Crem. 2310 : fragm. of left maxilla showing abscessing cavity.
- E) Another fragm. of maxilla showing abscessing cavity.
- F) Crem. 1447, left maxilla with mild overcrowding of canine and first premolar, inner vault, showing eroded part of vault by one root of P1 (arrow) (Canalis incisivus preserved : c.i.)
- G) Crem. 1355 : left maxilla with overcrowding of canine and first premolar G1) Alveolar aspect.
- H) Crem. 224, fragment of maxillary antrum (with extent sinusitis. Floor of nasal cavity partly preserved (x)
- I + J) Crem. 1232. I) Right maxilla with osteolithic cavities (abscesses ?) in alveoli of C and P1. Severest extent of abscesses (?) we found in crem. of Schwiesel. J) Area of fossa mandibularis showing degenerative changes.
- K + K1) Crem. 1476, Proc. articularis mandibulae with arthrotical lipping at crown of process K) Lateral aspect. K1) Aspect from below showing triangular form of lipping.
- L) Crem. Nb. ? Fragment of lower jaw showing parodontosis
- M) Crem. 363 : edentulous part of lower jaw, with remodelling of alveolar process to a rim.
- N) Crem. 418 : Torus mand. at posterior part of right mandible (see arrow)
- O) Crem. 2205 : degenerative changes in fossa mandibularis (from this cremation also fig. 14/17).



**FIGURE 6 – Teeth**

Row A. A-D) Crem. 2177 : upper (A), lower (B) canines and (C) premolar showing enamel hypoplasia. (D) upper incisor without hypoplasia.

E) Crem. 678 : two incisors and one molar with developmental disturbance of root growth (from this crem. also fig. 13, I<sub>1</sub>-I<sub>4</sub>). F) Crem. 1325 b, molar with tuberculum carabelli (arrow). F1) Enlarged lateral aspect.

G) Crem. 865, maxillary canine, developmental disturbance : root is grown in right angle.

H + H1) Crem. 300 : roots showing lines of disturbances : H) Incisor with completed root growth, H1) Root growth incomplete.

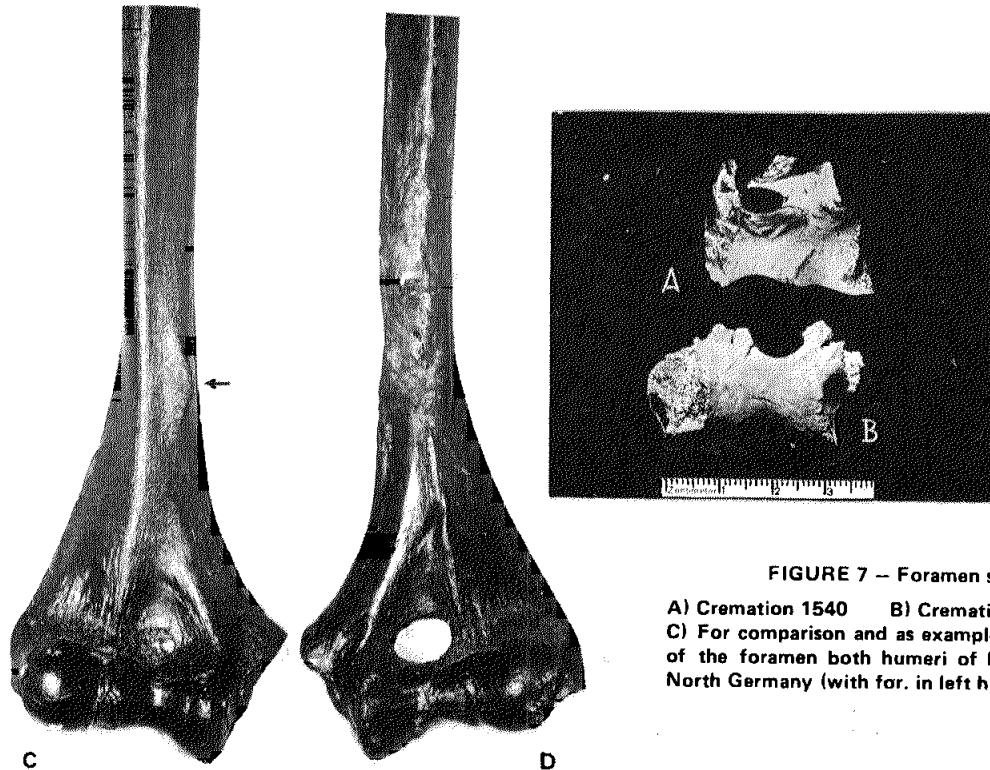
Row B. A-A2) Crem. 1701 : A) Incisor with normal root. A1) Incisor with clot of cementum at tip of the root. Two aspects.

A2) Radiograph show the clot consists of compact substance.

B + C) Two roots with similar formations ( C : Crem. 1913)

D + E) Two examples with enamel pearl (D : cremation 460)

F) Crem. 1284, a maxillary canine, heavily clubbed by cementosis. Two aspects.



**FIGURE 7 – Foramen supratrochleare :**

A) Cremation 1540      B) Cremation 838

C) For comparison and as example for unilateral occurrence of the foramen both humeri of bog-corpse from Windeby, North Germany (with for. in left humerus !).

We predominantly found only the distal end of one humerus, seldomly fragments of both humerii. In cremations 32 and 838,1 found bilateral foramen supratrochleare, in cremations 1125 and 1244c unilateral, both of the right humerus, as can be seen by remnants of membranous layer of olecranon fossa. (For the foramen supratrochleare in humerii of Schwessel generally is situated immediately above the trochlea).

The possibility of unilateral occurrence is ascertained by the bog-corpse Windeby we showing well preserved humerii with broad oval foramen on the left humerus contrasting with findings in skeletons from Schwessel. (The right humerus from Windeby I corpse does not definitely show whether its small holes are due to breakage or are small multiple foraminae (Fig. 7, C). We also found foramen supratrochleare in cremations from the suggested female cemetery of Gross Timmendorf, Kreis Ostholstein, i.e. Urn 66.

Findings of supratrachlear foramen entered on the cemetery plan shows that this anatomical variation occurs in all sections of the cemetery. As to the frequency of this phenomenon in males and females. Calvin Wells found in North Elmham Park (Anglo-Saxon), Great Britain, an occurrence of foramen supratrochleare 10 times more often in females than in males (C. Wells, 1980, Table 37, p. 264 : men 2,1 % out of 96 humerii, women 20,4 % out of 88 humerii). M. Stloukal told us that he found in his material (Czechoslovakia) the foramen supratrochleare much more frequently in humeri of female than of male skeletons. These facts are of special interest to us, for the urnfield at Schwessel is supposedly for females only ! It seems by international findings with high certainty the foramen supratrochleare to indicate a female skeleton.

#### *Patella partita :*

Two patellae of exceptional shape we have not seen in any other cremation so far are a surprise : they are "Patellae partitae" in their most frequent variation (R. Martin and K. Saller, 1957-1966, p. 572, fig. 263).

#### Cremation 594 (I16)

Cremation 1915 (D9) (in this cremation also arthrosis is present) (Fig. 8)

So far we did not find reports on frequency of this variation in males and females.

#### *Ankylosis of toe-phalanges :*

Congenital ankylosis of the second and third phalanges of the fifth (?) toes we found twice : (Fig. 2, A, B).

Cremation 1636 (H5). Here also another epigenetic trait is preserved : Os apicis (Fig. 1, A, early to middle adult female).

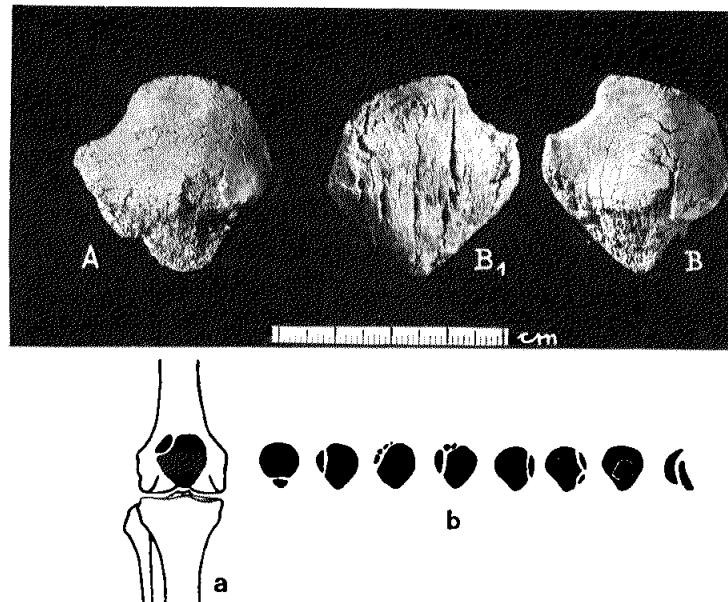
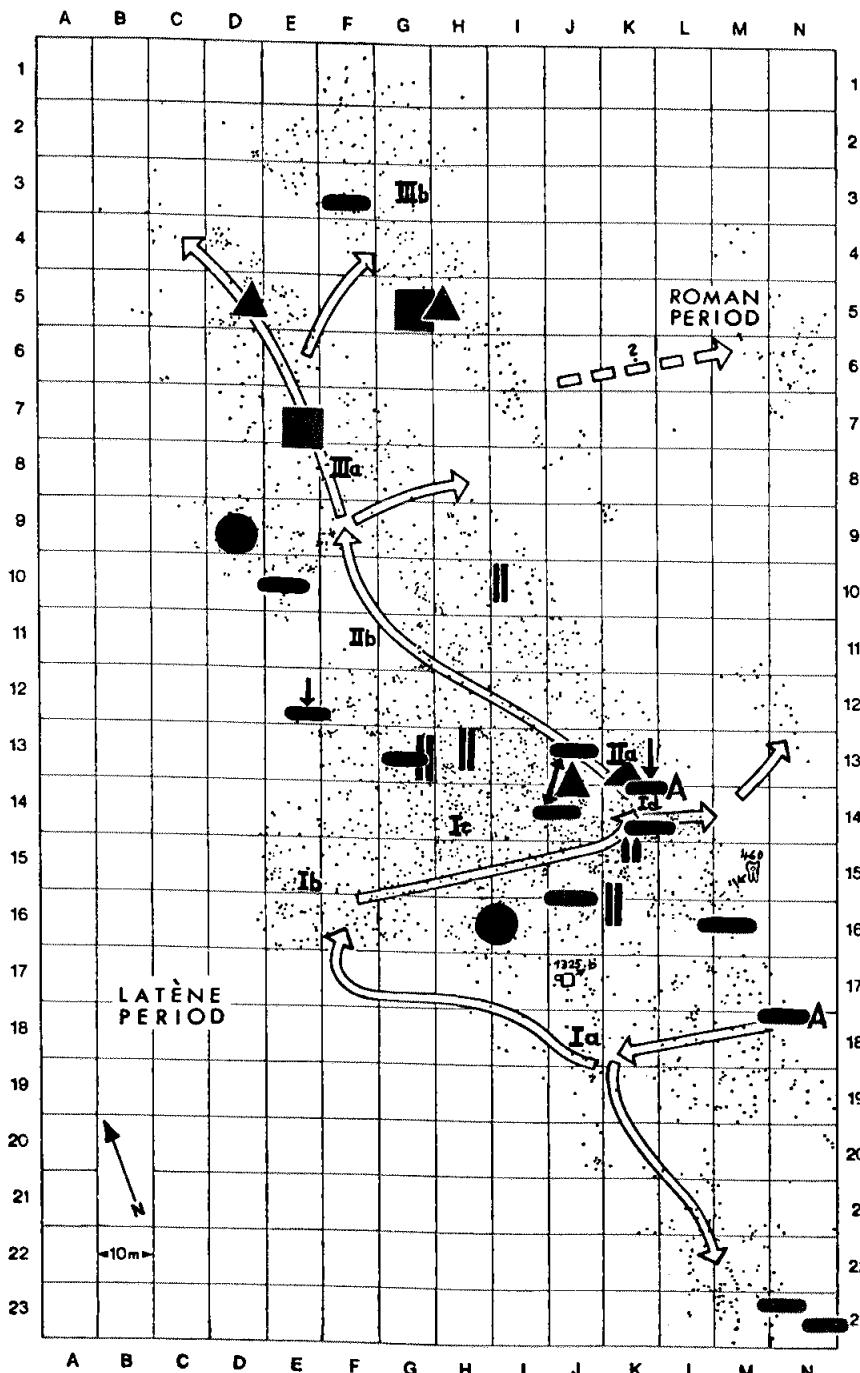


FIGURE 8 – Patella partita. Two left patellae.  
 A) Cremation 1915.  
 B) Cremation 594, posterior aspect,  
 B1) Anterior aspect, showing no marked ridges for muscle  
 attachments.  
 The drawing below show variations with most frequent (a)  
 and rare (b) types. (Taken from : Martin/Saller).

Cremation 1701 (E7) . (Mature female ?). Here additionally deformation in root of an incisor is present (Fig. B, A and x-ray).

Distribution of various epigenetic traits on the cemetery (plan II) shows some extraordinary details as well under consideration that so far evaluation is not yet completed :

- 1) The foramen supratrochleare is inspite of a relatively low number (13) distributed across the whole cemetery.
- 2) Inspite of the fact that most cremations contain fragments of the frontal bone with well preserved crista frontalis (about 400), we only found the frontal suture in 1 % of the cases and in noticeable distribution in the central section of the cemetery (Ic - IIa).
- 3) We found os apicis and patella partita in the middle and younger sections of the cemetery.
- 4) The individuals with ankylosis of phalanges of toes are seen only in the younger section of the cemetery.



### 3 – PATHOLOGICAL CHANGES.

#### 3.1. Skull.

*Thickened bones of the vault of the skull.*

Cremation 440 (H15), late adult, sex unknown.

In an urn rather too small for an adult a very incomplete mass of cremation material. The occipital bone is particularly large showing porous structure of the

outer layer as is usual in aged individuals and not peculiar to cribra parietalia. The bony structure forms thick layers near the sutures, having a thickness of up to 6,7 mm, the flattened area (Planum occipitalis) 2,5 - 4,2 mm. These measurements are generally large for cremations and also women of Schüssel. The remnant of the temporal bone – the root of the zygomatic arch is a pronounced protuberance, stronger as usually in male skulls ! The upper layer of the mastoid process is unusually rough : it appears entirely covered with small conical tips (Fig. 9, G). The preserved fragments of long bones are normal in appearance.

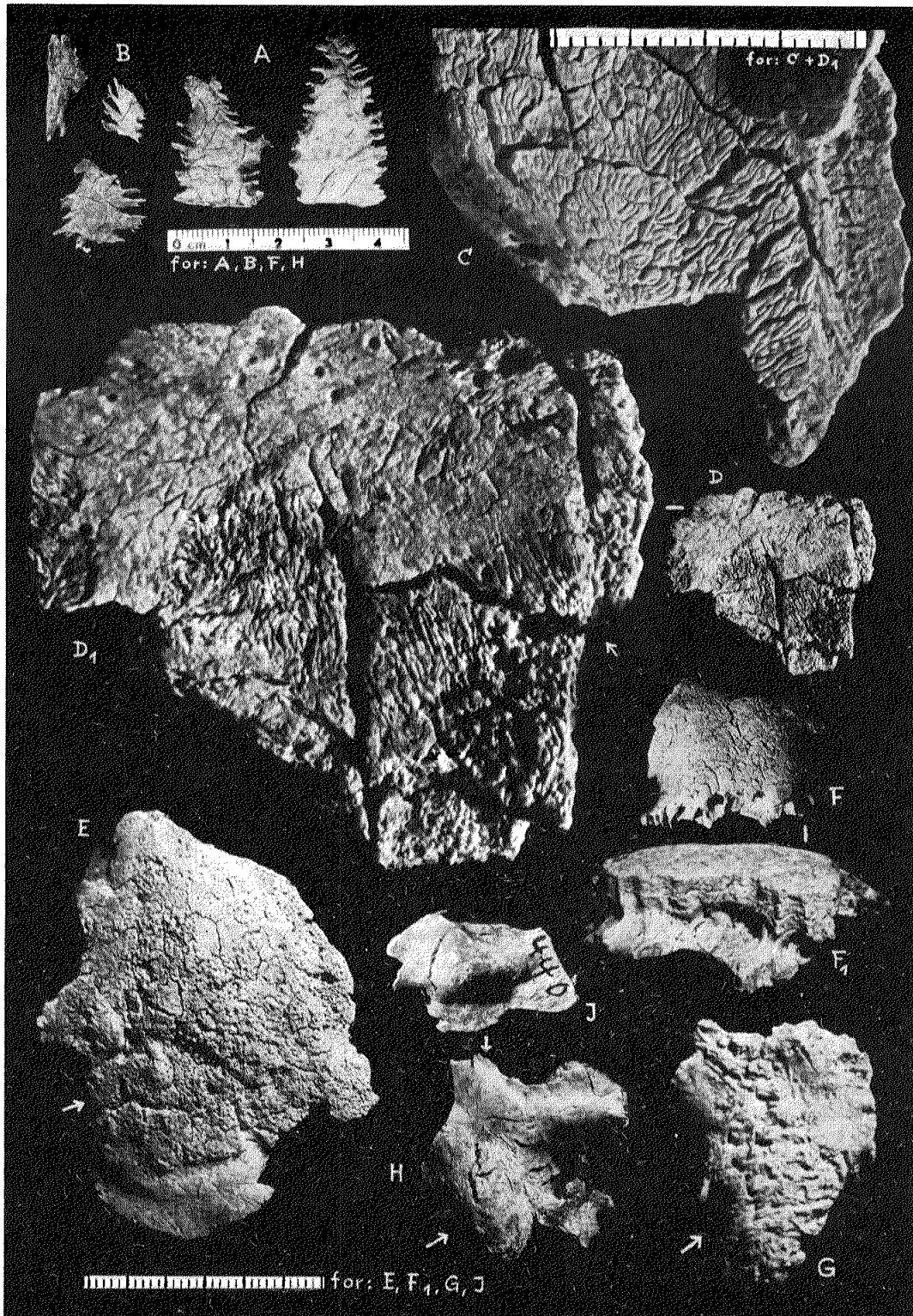
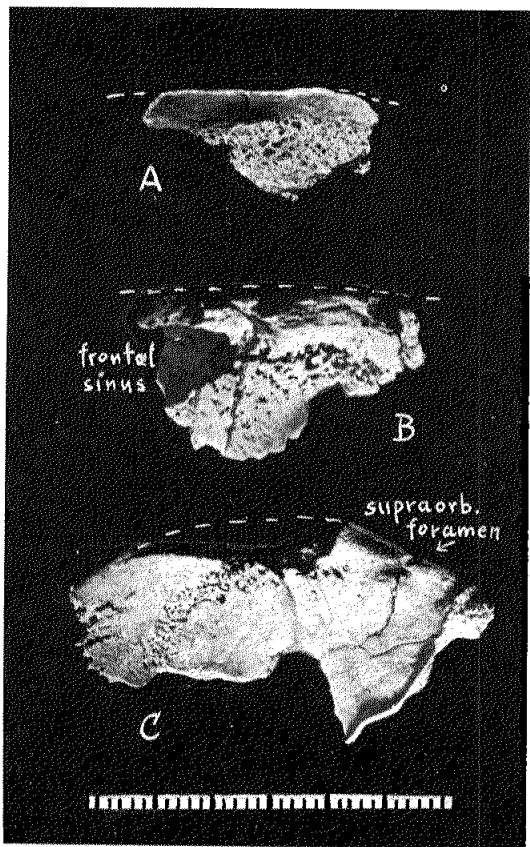


FIGURE 9 – Skull vaults

- A) Two fir-tree like sutural bones and  
 B) Three ossicles of normal size. Cremation 266.  
 C) Cremation 678, tabula interna of parietale, enlarged, showing crowded fine lines. Cracks by heat are running transversally them, as also in.  
 D) Cremation 1432. D1) Enlarged. Attend to mild discoloration of these areas. (At right side these lines are ending gradually see arrow).  
 E) Cremation 1323, vault of parietal bone, tabula externa pathologically changed, arrow pointing to area with marked sclerotified bone.  
 F - G + J) Cremation 440 : Fragment of parietal bone, tabula externa. F1) Lateral aspect with suture and thickened tabula externa (enlarged). G) Mastoid process with abnormal roughened surface (arrow). H) For comparison mastoid process showing normal surface (for females) (arrow) and normal extent of root of the zygomatic arch. J) Remnant of temporal bone of Cr. 440, showing abnormal protruding root of this arch.



**FIGURE 10 – Three cases of cribra orbitalia**

- A) Cremation 222, the most severely case from Schwissel
- B) Cremation 890.
- C) Cremation 1667. B + C show the normal extent of cribra orbitalia in cremations from Schwissel.

Diagnosis not established. There appears to be a type of hyperostosis of the skull only.

Cremation 1323 (K18), mature female.

Also in this case a relatively small amount of cremation but in a large urn. The preserved large fragment of the parietal bone is thickened : 7 mm. Here the external layer is partially changed and the diseased area is in part well protruding from the normal outer layer of the skull bone (Fig. 9, E). In the middle section of the thickening there is distinct evidence of partial sclerosis. Diagnosis is not established. Perhaps an inflammatory process causing transformation of bone substance.

#### *Cribra orbitalia :*

In few cremations light cribra orbitalia was found (Hengen grade 2 - 3) but we never found cribra parietalia.

Three cases out of ten are given in picture fig. 10. In cremation 222 found the most severely marked porosity of the orbital roof.

Til now found cases of cribra orbitalia :

Cremation 190d (J14), middle adult female (?)

Cremation 222 (G14), infans II

Cremation 460 (M15), young adult female

Cremation 638 (H16), infans II

Cremation 782 (J14), spates infans II

Cremation 804 (J13), middle adult female

Cremation 890 (H12), middle adult female

Cremation 1253 (M18)

Cremation 1667 (G7), middle matur female

Cremation 1710 (H9), matur female.

#### *Jaws :*

The only case of sinusitis we found in cremation 224 (F14). Fragment of upper jaw with pronounced deformation of the base of the maxillary antrum (Fig. H).

In the jaws there are pathological changes of advanced age : extensive tooth loss and alveolar resorption are seen in upper jaws from cremation 528 (G15), 589 (G15) and 1487 (G10). Only incisors remained in their sockets.

Almost identical, extensive toothloss is found in upper jaws of cremation 2205 (J20) (Fig. 5, A, and cremation 1232 (K14). Total tooth loss and alveolar resorption are seen in the preserved part of upper jaw of cremation 1769 (E6) (Fig. 11, E : the fragment is slightly turned, arrows point to changes in alveolar process). In the mandible few teeth remained as is shown in fig. 11 F.

Generally the lower jaws seem to be less afflicted.

The only fragment of the mandible with complete dental loss and remodelling of senile mandible we found in cremation 363 (H15 (Fig. 5, M). Signs of parodontosis are seen on the fragment of the left upper jaw from cremation 515 with the anterior surface of alveoli resorbed, only tips of roots remained covered. The left parts of the vault look porous (additionally : septa interalveolaria between I1 and C measures 2mm, between C and PM1 : 3,3 mm (Here, no overcrowding)).

*Alveolar abscessing* is surprisingly evident in fragments of upper jaws only and appear to moderate extent. Abscess formations is found predominantly in frontal teeth perforating towards the *vestibulum*.

Cases : Cremation 515 (I16), 528 (G15), 589 (G15), 844 (I13), 1232 (K14), 1310 (M18), 1769 (E6), 2310 (N7).

Case 1232 show the severest stage of abscess formation in a woman of Schwissel (Fig. 5, J).

In contrast in cremation 844 (I13) an osteolythic

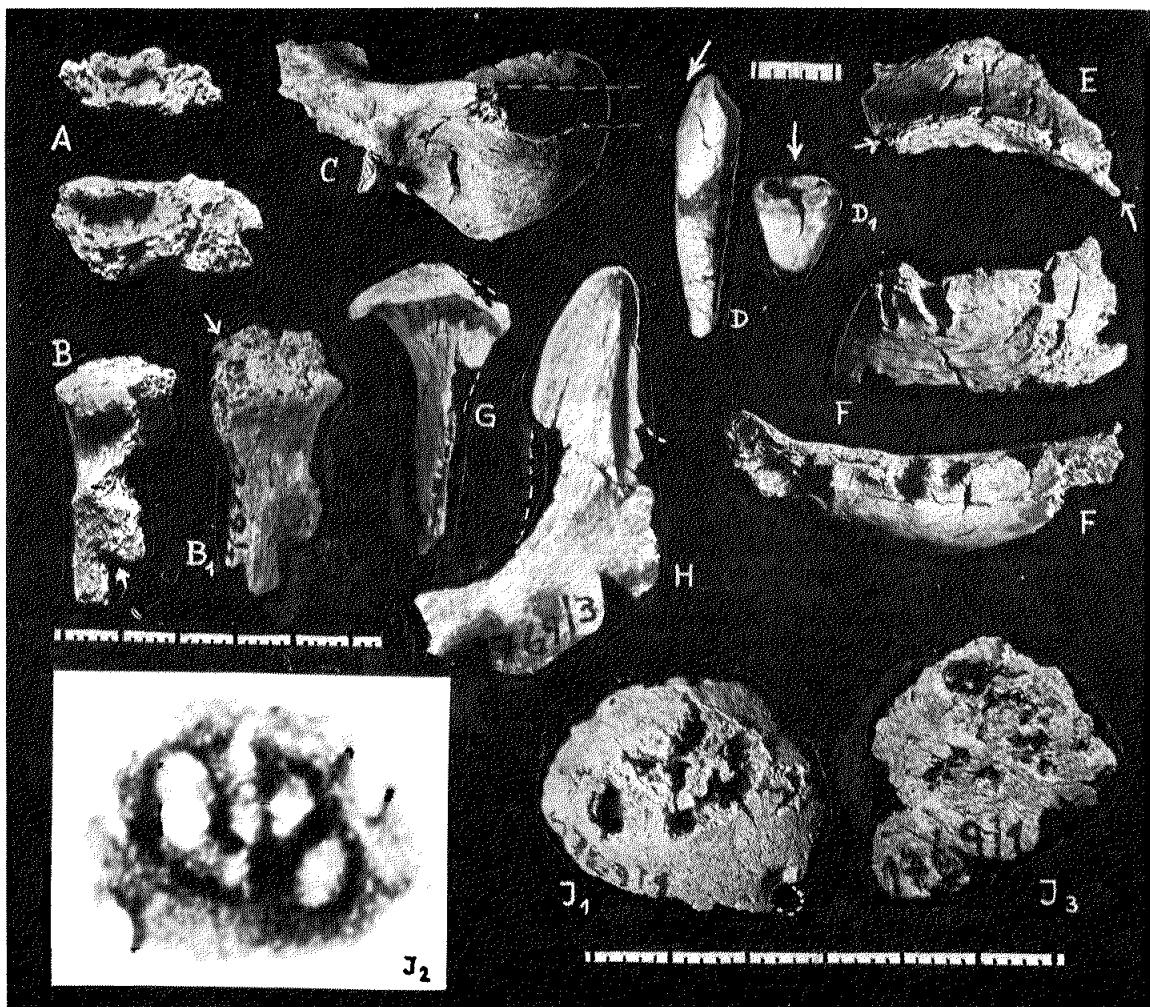


FIGURE 11 – Cremation 1769, senile female

Collection of some preserved fragments, relevant for determination :

- A) Two remnants of vertebrae showing spondylosis deformans
- B + B1) Proximal radius with progressive senile atrophy. Two aspects, in B) surface of tuberositas radii, in B1) surface of capitulum radii is seen.
- C) Fossa mandibularis of right temporal bone showing no degenerative changing.
- D) Two teeth, incisor very obliquely worn (in direction of the arrow), D1) Another with caries down to the root (see arrow).
- E) Edentulous left upper jaw, the fragment is slightly tilted for photographic purpose : arrows pointing to remodelled alveolar process.
- F) Two fragments of lower jaw, some alveoli remaining
- G) Processus articularis mandibulae, severely atrophied head, crown flattened.
- H) Processus muscularis mandibulae, r., not deformed
- I - I2) Fragments of heads of long bones (caput femoris ?) with signs of progressive cox arthrosis. The sclerotic borders are well seen in the radiograph I2.

process (7 mm in diameter) was found in the right maxillary, first molar, perforated into the buccal cavity. Probably the same process took place at the vestibular root. But this cavity is 5 mm in diameter with an outward deflected ridge.

#### *Arthrosis :*

A triangular lipping is seen at anterior border of crown of articular process of mandible in cremation 1476 (G11) (Fig. 8, K, K1). Degenerative change of

mandibular fossa is found in cremation 2205 (J20) (Fig. 5, O : late adult (matur female)).

#### *Teeth.*

Etiologically one can distinguish two types of dental changes :

1) *Developmental disturbances.* Examples showing :

Enamel hypoplasia in middle infans I child, urn 2177

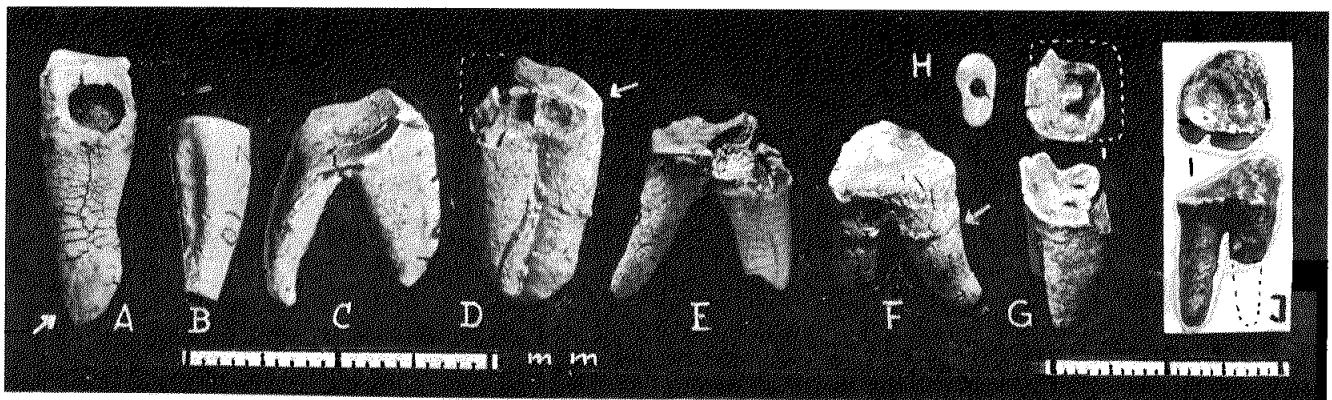
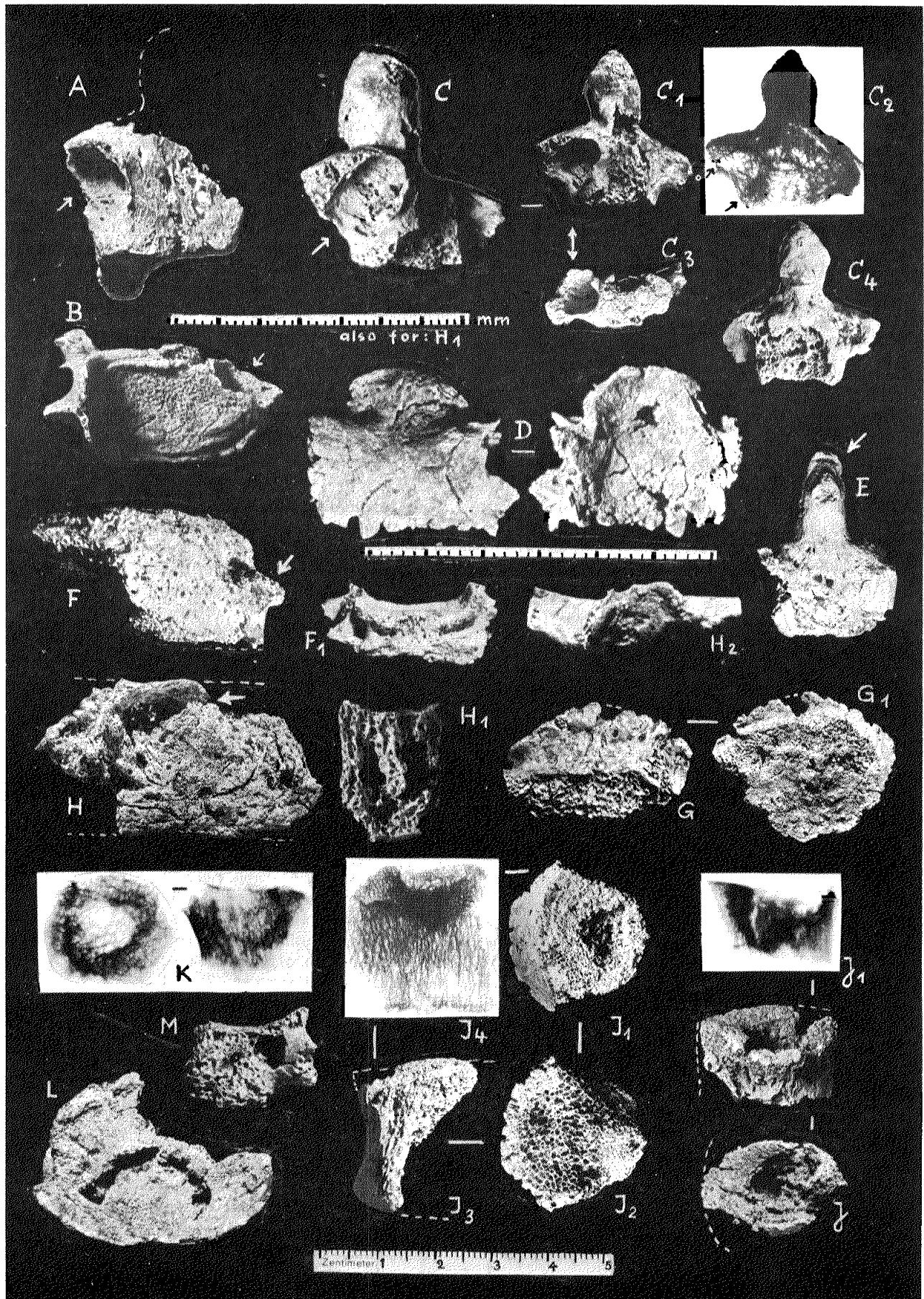


FIGURE 12 – Toothwear and caries in different cremations

- A) Maxillary canine with large cervical caries and slight cementosis at last third of the root (see arrow). Here end the cracks caused by the cremation heat because of the compact substance of cementum.  
 B) Crem. 2310, a heavily worn premolar, almost reaching the bifurcation  
 C) Crem. 1667, heavily worn molar  
 D) Crem. 1667, obliquely worn premolar with moderate caries (arrow) and irregularities of cementum at root surface.  
 E) Crem. 386, heavily worn molar, attrition partly destroyed severe carious lesion  
 F) Crem. 289, heavily worn molar with ridges running transversaly round the outer areas of the root : supposed remnants from broken off calculus ?  
 G, H, I) Advanced attrition, in G + H till opening of the pulp.  
 G) Crem. 515.

FIGURE 13 – Vertebrae

- A + B) Crem. 1261, epistropheal body and body of cervical vertebra with cavities at left side, surrounded by bony edges.  
 C – C4) Crem. 515, epistropheus with extent cavity, different aspects : C1, from posterior ; C2, same aspect, radiograph shows : presence of bony layer surrounding the cavity ; C3, aspect from below ; C4, aspect from anterior.  
 D) Crem. 532, enlarged remnant of atlas with fovea dentis and largest cranial osteophytes found in cremations from Schwiesel  
 E) Crem. 528, posterior aspect of epistropheus with cranial osteophytes  
 F, F1) Crem. 876, mature female. Larger portion of lumbar vertebra with compressions fracture, arrow pointing to remnant of compressed vault. F1) Smaller vertebra showing marginal rolls caused by spondylosis deformans, as is also present in more and larger vertebrae of this spine  
 G, G1) Crem. 249, late adult female. Remnant of larger vertebra with marginal osteophytes, indicating normal extent of spondylosis deformans in women of Schwiesel  
 H, H2) Crem. 833, late adult female. H) Cranial surface of upper sacral segment showing a larger Schmorl's node near facies pelvina (see arrow). H1) Fragment of vertebra, showing loss of spongy structures without defining layer of compact bone.  
 H2) Rib with osteoarthritic lipping at articular tubercle  
 I1 - I4) Crem. 678, remnant of larger vertebra with large Schmorl's node : I1) from above, I2) from below, showing densed spongy tissue surrounding the cavity , I3) lateral aspect showing form of depression. I4) ventral aspect : radiograph show density of the bone surrounding the depression.  
 J, J1) Crem. 311, adult female. Remnant of vertebra with larger cavity, two aspects. J1) Radiograph shows surrounding layer of densed bony sustance.  
 K) Extreme large Schmorl's node, cavity within larger than at the surface. Both radiographs show surrounding densed bony structure.  
 L) Crem. 885, middle to late adult, sex unknown. Lumbar vertebra with curved Schmorl's node. (see also fig. 17, B);  
 M) Crem. 1703, middle to late adult female. Cervical vertebra with globular loss of spongy tissue, the cavity surrounded with layer of bone.



(K20). (Fig. 61, A, D). Here are also distinct Harris lines seen (I. Kühl, 1983 a).

Disturbance in root growth showing 3 incisors (2 pictured) and one molar of cremation 678 (E16), young to middle adult female (Fig. 6A, E). Here also central parts of both parietals show crowded very fine lines of unknown etiology (Fig. 9, C). (I. Kühl, 1982)

In cremation 865 we found for the first time a root grown in right angel (Canine of maxilla) (Fig. 6A).

Fragments of maxilla are not preserved.

In three cremations we found pearllike growth of cementum at the tip of the root of three incisors : Cremation 1701 (E7), mature female. Cremation 1107 (F13), middle adult female. Cremation 1913 (C9), mature female (Fig. 6 B, A2, B, C).

## 2) Changes due to advanced age seen in Fig.

The root of a maxillary premolar clubbed by cementosis, not developing prior to age 30 years. Cremation 1284 (N19) late adult female (Fig. 6 B/F).

In cremation 1284 a maxillary canine is afflicted by approximal cervical caries and slight cementosis at last third of the root (Fig. 12, A).

Crowns are frequently severely and obliquely worn, sometimes down to the opening of the pulp or to the previously developed cervical caries. Examples are given in fig. 12).

In tooth of cremation 1667 (G7), there is oblique tooth wear as well as moderate caries (arrow), left part of the crown secondarily destroyed, root slightly roughened by very small irregularities of the cementum (Fig. 6, C, D).

Progressive caries down to the root are seen in cremation 1769 (E6), senile female (Fig. 1, D1).

From the female of cremation 2149 (M11) several teeth are present, as frequently is observed in cremations of Schwessel, but this late matur woman is the most afflicted with caries : out of 15 teeth 7 show caries, mostly in advanced stages. Additionally osteolytic cavities resulting from apical abscesses (?) are developed.

## 3.2. Vertebrae.

*Schmorl's nodes* of usual forms and sizes are strikingly rare in this population, i.e. cremation 885 (I13) (Fig. 13, L), but in few cremations fragments of vertebrae show larger and deeper depressions : 311(H15) 364 (G15), 686 (H16), 833 (I14), see Fig. 10, H-K. Radiographs prove : these holes are not caused by postmortem damage, for they are surrounded by reactive bony substance.

Cremation 686 of a juvenile shows normal, shallow

nodes in few vertebrae, but also a fragment of a larger one with a deep depression, surrounded by dense spongy tissue (Fig. 13, J4, lateral aspect). Here also Harris'lines are present, see report III.

In cremation 311 the fragment of a larger vertebra shows a depression with irregular outline and distinct edging of dense bony substance (Fig. 13, J1).

The specimen of cremation 364 show an almost cherrylarge hole with greater diameter within than at the surface of the vertebra and less pronounced wall layer (Fig. 13, K, radiographs).

From cremation 833 the upper sacral segment shows a larger Schmorl's node adjoining facies pelvina (Fig. 13, H).

In his research about skeletons of North Elmham Park Calvin Wells also found less Schmorl's nodes in females : 1,8 nodes per woman, 6, 7 nodes per man (1980, p. 269).

Here we are joining cremation 1515 (F9) of a mature female, in connection with partly structural loss of spongy tissue in vertebra of cremation 833 (Fig. 13, H1). In 1515 two fragments of vertebrae show similar cavities without defining layer of compact bone. In this cremation already osteoarthritic lesions at the brim of the acetabulum (ischium) had developed.

## Arterial aneurisms ?

A rare phenomenon is to be seen in few epistrophei and lateral parts of cervical vertebrae : they show depressions of globular form with diameter of about 6 - 7 mm with a sclerotic edge and with vault of reactive compact bone. They appear at left side of these vertebrae, that means, where the ascending artery to the skull is passing.

These cavities are probably caused by so called arterial aneurisms, which eroded the bony substance of the vertebra by pressure of the strong pulsation of arterial blood, causing round holes (Fig. 13, A, B, C). The regular form of these holes are caused by the sacular type of the aneurism (2).

Vertebrae with this lesion are found in cremation . 67 (J14), late adult to young matur female (?). Here also Harris' lines are present. Cremation 190d (J14), middel adult female (?), here also mild cribra orbitalia present. Cremation 515 (I16), late adult female (Fig. 10, C) (3).

Cremation 687 (H16), middle adult female. Here also mild cribra orbitalia present. Cremation 1244 C (K14), early juvenile, female ? Here also Foramen supratrochleare present. Cremation 1261 (L14), mature female (Fig. 13, A, B).

## Spondylosis deformans.

Relatively often mild to moderate spondylosis deformans had developed, mostly in cervical vertebrae and lower end of spine. One example is given in fig. 13 G (Cremation 249 (L15), late adult female). The woman of burial 876 (I13) suffered severely by extensive spondyl. def. in cervical and lumbar vertebrae, and compressions fracture of a lumbar vertebra.

This vertebra is heavily damaged intra vitam and postmortem (Fig. 13, F and F1).

#### *Spondylarthrosis.*

Changes, due to this degenerative process very often occur in connection with the before mentioned spondyl. deformans. Spondylarthrosis of the atlanto - epistropheal joints is only sometimes found, of slight degree, an example is given in fig. 13, E. A singular large osteophyt developed on the cranial border of the fovea dentis in cremation 532 (G15), mature female (Fig. 13, D).

Spondylarthrosis of vertebral joints is more often found than osteoarthritic lipping on the transverse articular facets of costae. The pictured example derived from cremation 833 (Fig. 13, H2) (I. Kühl, 1983, 6).

#### **3.3. Extremities.**

Also in these bones changes due to childhood and old age are found :

1) Harris lines are often to be seen in the spongy tissue of remnants of long bones. Distances between them are often scalelike, pointing to annual "late winter famine" (I. Kühl, 1983 a).

Pathological changes in long bones are seen almost entirely consisting of arthrotic changes of parts forming the structure of joints (e.g. thick protrusions or herniated articular surfaces containing hardened cartilage). See an example of arthrosis of a finger joint, cremation 386 (H15), mature female (Fig. 14, 4). Here also cranial osteophytes of dens epistropheus are present. Degenerative lesions of different degree we also found in articular surface of two radial heads: Cremation 257 (HJ 15), mature (?) female (Fig. 14, 3). Here also alveolar closure in maxilla and mandible, spondylarthrosis and lipping of crown of processus articul. mandibulae present. Cremation 1366 (K18, 19) late adult female (Fig. 14, 2).

Distinct degenerative changes are seen in a trochlear end of a middle phalange. Sclerosis and lateral osteophytes are seen on the radiograph (Fig. 14, 9 - 9b, cremation 1872).

The severest degree of arthrosis we found in crematio 1487 (G10), latest mature female. There are thick protrusions on caput humerii and herniation of major trochanter. The radiograph shows distinct sclerotic

edge (Fig. 14, 13 a - 16). The knee joint also shows arthrotic changes : sharp osteophytes on the anterior edge of facies patellaris of the distal end of the femur as well as of the lower articular surface of the patella (Fig. 14, 15 + 16). Here also extent teeth loss and remodelling of alveolar process in maxilla and mandible present (Fig. 5. A +B).

The cremation of an elderly woman of burial 771 (K13), late(st ?) matur female, shows cartilage nodes herniated into the lateral end of a larger long bone and deformation of trochanter minor : it is flattened with lateral protruding edges (Fig. 14, 7 + 8).

Additionally it is of interest that in this woman all skull sutures are fully open, the sutural edges are merely thickened (Fig. 14, 6).

Another part of the skeleton afflicted by degenerative changes is the articulation surface of the innominate bone with a dimpled surface of tuberositas iliaca (Fig. 14, 12, burial 719 (K16), mature female). Here also spondylosis def. of cervical vertebrae present.

In cremation 296 b (J15) a fragment of a long bone with spongy end is preserved, showing a rounded cavity, the vault consisting of smooth compact bony tissue (see fig. 14, 10 and 10a, radiograph). The distal end of femur from grave 2205 (J20), late adult to (?) matur female (?), shows distinct isolated loss of structure without defining layer of compact bone in the spongy tissue bilateral of the epiphyseal line. This type of change is found in few elderly individuals.

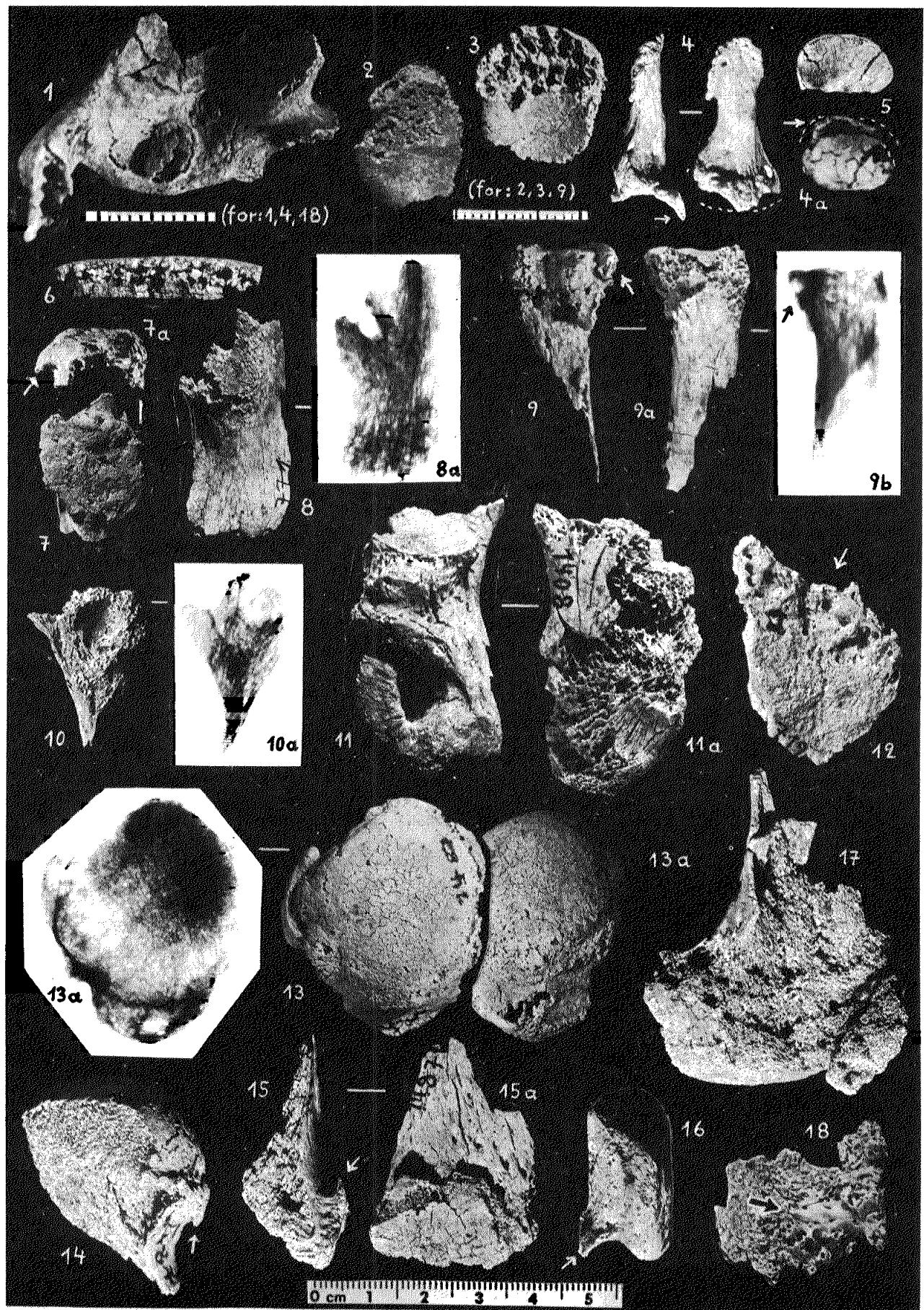
Secondary sclerotic deposit on inner layer of a fragment of a larger long bone is perhaps due to a smaller locally confined disease process (Fig. 14, 18).

The exostosis seen in the fragment of a larger long bone of cremation 49 (J14), middle to late adult, female (?) 19 mm long, comblike, is a singular incidence. The exostosis is situated on the outer wall, near the joint end. The exostosis runs in direct straight line towards the shaft slightly curving towards the joint end. It has a slightly broadened base. Both sides of it are showing ridges in the direction of muscles. Perhaps these are ossified muscular attachments (Fig. 15, A). Here also fragment of a molar present, with the lower third of the root bended (Fig. 15, 8).

Special attention is given to following cremations :

*Cremation 767 (K13)* (Fig. 3, Fig. 1, 8).

This urn is heavily damaged, having reduced content of cremation of an young mature female (see protuberantia occ. externa at fig. 1, 8), showing also shape pointing to os apicis : here also spondyl def. present with mild deformation of vertebral vault.



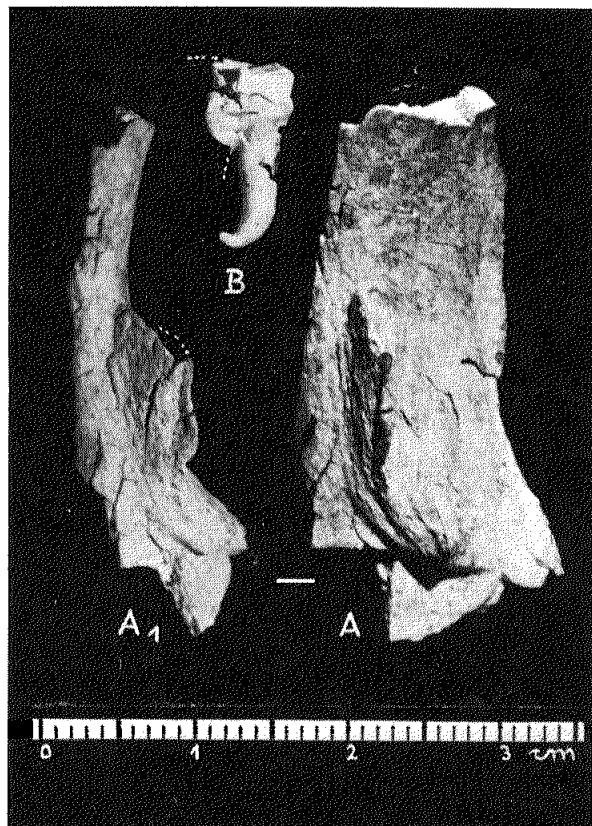
## ◀ FIGURE 14

- 1) Crem. 827, middle to late adult female. Fragment of atlas with small oval tumor of brownish colour below articular surface for condyles of the skull. On the right the tumor is separated from surrounding bone by a small cleft. There is also a cleft running through the middle of the exostosis.
- 2) Crem. 1366, late adult female, fragment of radial head showing moderate degenerative changes.
- 3) Crem. 257, mature female (?), fragment of head of radius showing severe arthritic lesions.
- 4) Crem. 386, mature female. Third phalange showing osteoarthritic lipping. Two aspects. 4a) Articular surface showing extent of lipping
- (5) Normal articular surface for comparison.
- 6 - 8a) Cremation 771, late(st) mature female. (6) Skull bone, lateral view of open suture, see layers of thickened inner vault
- (7) Trochanter minor, flattened with lateral protruding edges. View from above (7a) Lateral aspect, see extent of deformation (arrow). (8) Fragment of larger longbone with lesion, caused by cartilage nodes herniated into the vault. 8a) Radiograph shows : this lesion occurred intra vitam, for it is surrounded by compact bone layer.
- 9 - 9b) Crem. 1872, mature female (9, 9a) trochlear end of middle phalange showing osteoarthritic lesions at latera part. Volar and dorsal aspect. (9 b) Radiograph shows condensed bone and osteophytes.
- 10) Crem. 296 b, adult female. Fragment of long bone with cavity surrounded by vault of smooth bone layer. See radiograph.
- 11) Crem. 1408, middle adult female, tuber ischium : dented area in the middle of the tuberosity surrounded by roll of compact bone. (11 a) Dorsal aspect of the ischial tuberosity is of normal appearance
- 12) Crem. 719, mature female, fragment of articulation surface of the innominate bone with degenerative dimpling of the preserved part of tuberositas iliaica (arrow).
- 13 - 16 ) Crem. 1487, latest mature female, (13) caput humeri showing degenerative osteo arthritis : marginal protrusions, and lesions by joint mice at tuberculum maius. Two aspects. (13 a) Radiograph. (14) Caput femoris shows marginal roll and sharp edge. (15 - 15 a) Anterior part of distal end of femur showing large and sharp osteophytes on anterior edge of facies patellaris. (15) lateral, (15a) anterior aspect. (16) Patella, lateral aspect showing extension of osteophytes at inferior border of articular surface (from same individual fig. 8/A, A<sub>1</sub> + B).
- 17) Crem. 2205, late adult to matur female (?), distal end of femur shows distinct isolated loss of spongy tissue without defining layer of compact bone (from same individual fig. 8,0). (18) Remnant of long bone with small area of secondary sclerotic layer (arrow).

This lot contains 135 g pathologically changed fragments of a larger long bone (femur ?), also small irregular bony masses and two pieces, showing fistulae (4). Fistulae (Fig. 3, 4) is surrounded by bony prominence just as shown on the photograph 29 A by R.T. Steinbock, it shows at the left side adjoining a cloaca (1976, p. 69).

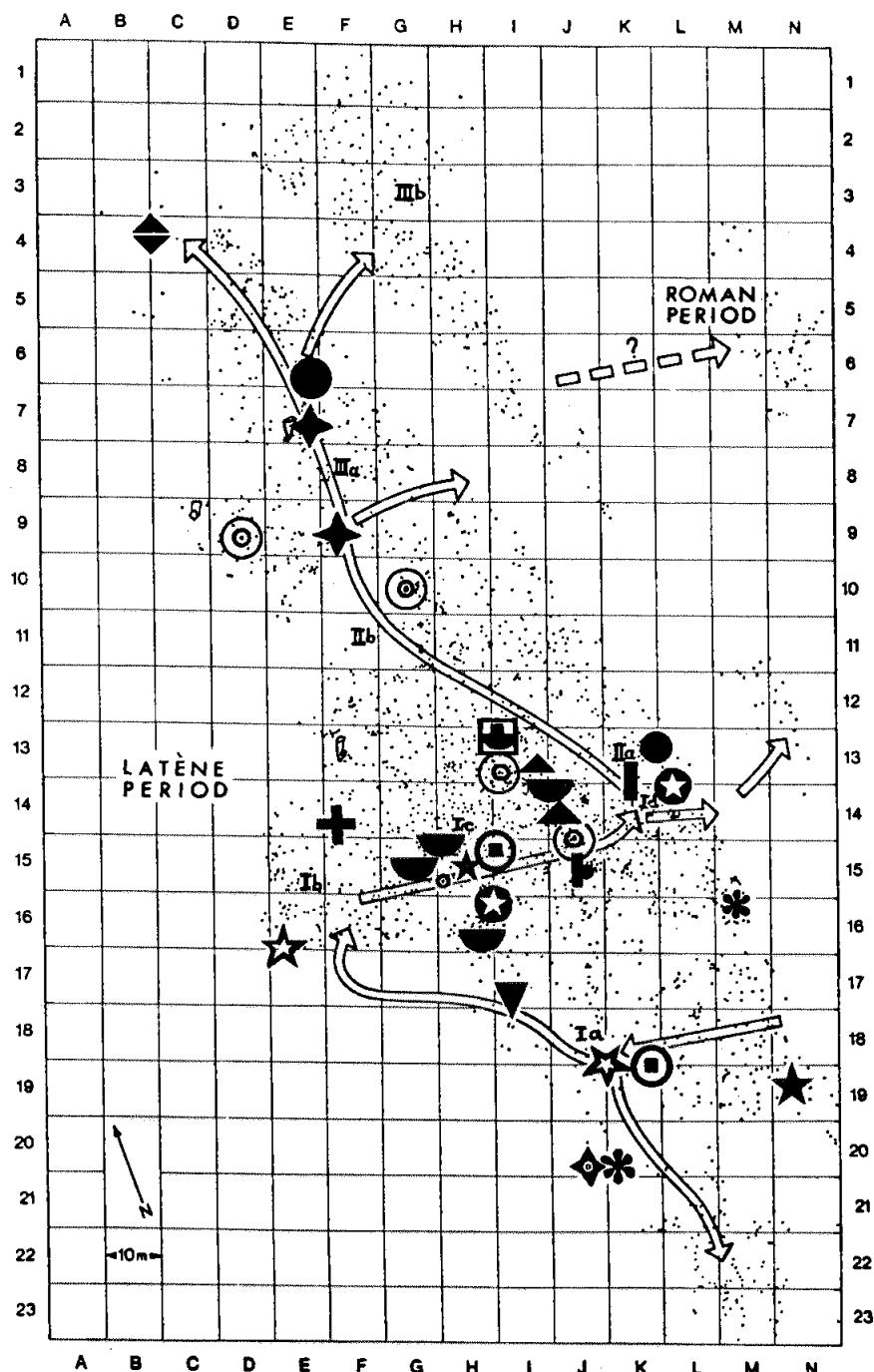
*Cremation 1769 (E6) (Fig. 11)*

It consists of the skeleton of a senile female with certainty the oldest woman of the urnfield at Schwiesel and found in the younger (La Tène) section of the cemetery. Old age leads to some consequences : the alveolar process of maxilla is already totally atrophied and changed to a bony rim, (Fig. 16, E). Gert-Horst Schumacher shows extension of such resorption (1980, combined drawing 105, p. 128). Only in the mandible some teeth remained (F). In D preserved teeth are seen : one tooth is worn and polished in almost vertical manner, another tooth is destroyed by progressive caries down to the root. Also the articulating heads of mandible are deformed (G), as well as head and tuberosity of proximal radius (B). In contrast : not deformed by old age is the shallow mandibular fossa and the muscular process of the mandibular ramii (H). Of special interest are remnants of heads from larger long bones (femur ?), showing in parts deep, groovelike crypts with edges surrounded by sclerotic borders (I), caused by bits of hardened cartilage, so called "joint mice" (5). Supposed diagnosis : Cox arthrosis. This disease caused painful walking.



◀ FIGURE 14 -- Cremation 49, middle to late adult female (?)

- A) Fragment of long bone with comblike exostosis (slightly damaged, see completing dotted line on A1) lateral aspect.
- B) This aspect shows the exostosis is running slightly curved towards the joint end. It has a slightly broadened base.



#### 4 – MISCELLANEOUS and MYSTERIOUS CHANGES.

Apart from anatomical variations and well known pathological changes (Plan III) Schwissel shows some phenomena of hitherto unknown etiology.

*Skull bones*, usually tabula interna, show impressed lines, parallel and branching. The surrounding surfaces are smooth, arterial grooves are hardly discernible.

*Cremation 678 (E16)*, young to middle adult female,

shows in both parietal middle regions these lines across a larger and in the inner aspect of frontal bone various smaller areas (Fig. 9, C) (I. Kühl, 1982).

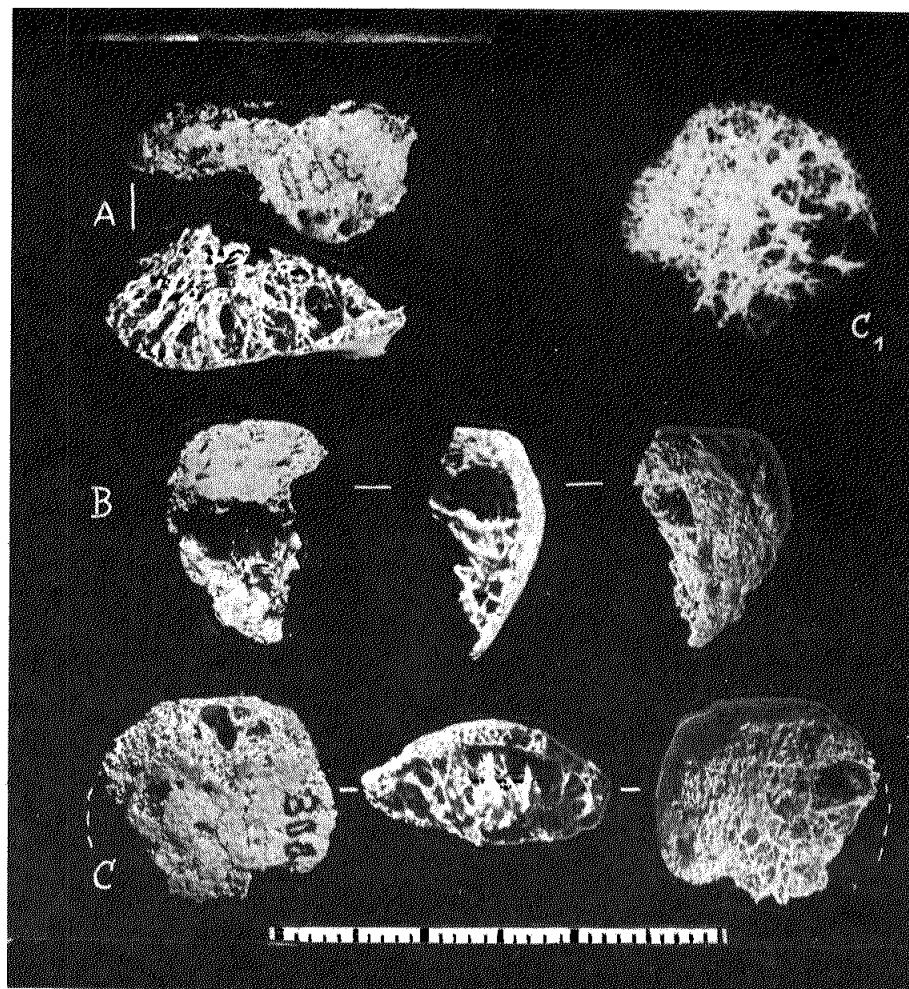
*Cremation 1432 (J 18/19)*, middle to late adult female, contains a parietal fragment with sagittal suture showing two sharply defined areas with these lines in close proximity. Enlargement of this area shows particularly in the right segment a gradual diminution of these "lines" (Fig. 9, C).

These formations are exceptional, because they do not appear generally and only in singular skulls in different areas. It is possible that these changes are

#### PLAN III

##### Distribution of some pathological changes

- ★ Thickened vaults of skulls (440, 1332)
- ★ Concentrations of lines at tabula interna (678, 1432)
- +
- \* Sinusitis (224)
- \* Enamel hypoplasia (2177)
- Arterial aneurisms (?) (515, 1261)
- ▼ Schmorl's nodes (311, 364, 686, 833)
- ▲ Atlas exostosis (827)
- ◆ Rarefaction of spongy tissue of vertebrae (833, 1515, 1703)
- Compressions fracture (876)
- (○) Arthrosis in capitulum radii (257, 1366)
- (○) Arthrosis in phalangy (386)
- (○) Arthrosis (167, 885, 1487, 1915)
- ▼ Deformed tuber ischium (1408)
- ◆ Rarefaction of spongy tissue of femur (2205)
- \* Coarse spongy tissue (300)
- ▲ Comblike Exostosis (49)
- Cavity in the spongy tissue in one long bone (296 b)
- Old woman with severe arthrosis (771)
- Oldest woman of the urnfield (1769)
- Osteomyelitis (767)
- ◆ Arthritis in phalangeal trochlea and secondary sclerotic layer in long bone (1872)
- ❖ Root of tooth with clot of cementum



**FIGURE 16 – Cremation 300, child, infants (9 - 10 years of age).**

A) Distal end of femur (?) and both patellae (B + C) show abnormal coarse spongy tissue  
C1) Radiograph of better preserved patella.  
(Each stroke at the measure tape indicates

caused by cremation, on the other hand it might be unlikely because the obvious cracks due to heat frequently are seen running transversely to those lines. It is possible that a process intra vitam is going rise to such changes by cremation heat, which might show up an otherwise invisible structural change of the bony surface.

*Cremation 827 (I/13)*, middle to late adult female, shows a fragment of atlas, right portion near spinal canal with a small oval tumor between the articular surface for the condyles of the skull and fovea dentis. On the right the tumor is separated from surrounding bone by a small cleft. There is also a cleft running through the middle of the exostosis. The tumor show brownish colour in contrast to the surrounding whitish bone of the atlas. Another peculiarity are mild convex areas on the innervault of the skull, not seen in other skeletons (this cremation also contained skeletal remnants of an almost mature foetus (I.Kühl, 1983, b).

We also want to draw attention to the deformed ischial tuberosity from grave 1408 (I 17) middle adult female, which is without parallel, and hitherto undiagnosed. Thickening surrounding the dented area

consists of compact bony substance as shown by x-ray (I. Kühl, 1983 a). The dorsal aspect of the ischial tuberosity is of normal appearance (Fig. 14, 11 + 11 a).

#### *Cremation 300 (M16) (Fig. 16).*

Child, infants II, appr. 9 - 10 years of age by dental status. For a child a relatively large weight of cremation : 370 g, including parts from all skeletal regions. The patella and a fragment of a lower end of the femur (?) are conspicuous on account of coarse spongy tissue. No explanation or diagnosis hitherto.

Fragments of proximal ends of humeri from graves 885 (I 13) and 1915 (D 9) show a roughened sclerotic prominent ridge, running immediately below the head of the humerus horizontally round the shaft of the preserved portion. Above the ridge the exposed spongiosa of the shaft near caput humeri shows strong vertical beams of spongy tissue. Surely these are particularly strong attachment areas for tendons, causation for this strengthening is not known (Fig. 17).

In cremation 885, middle to late adult female, are

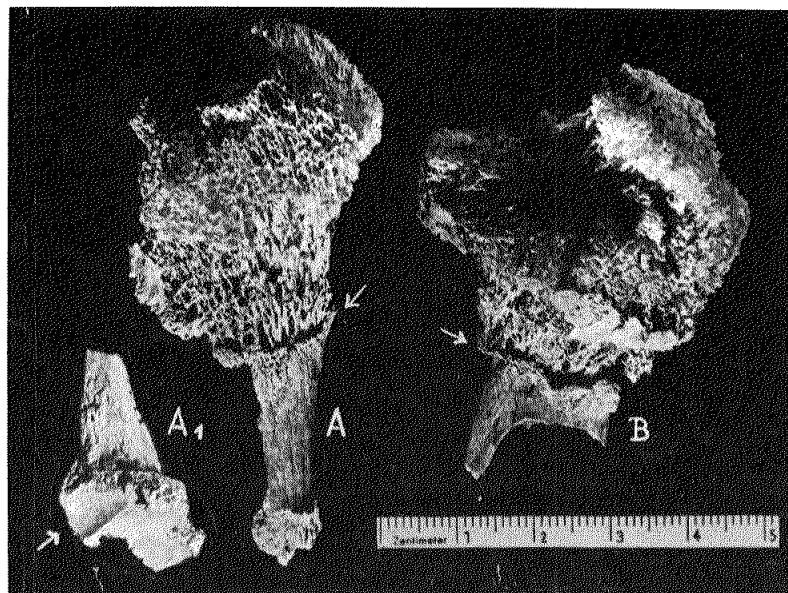
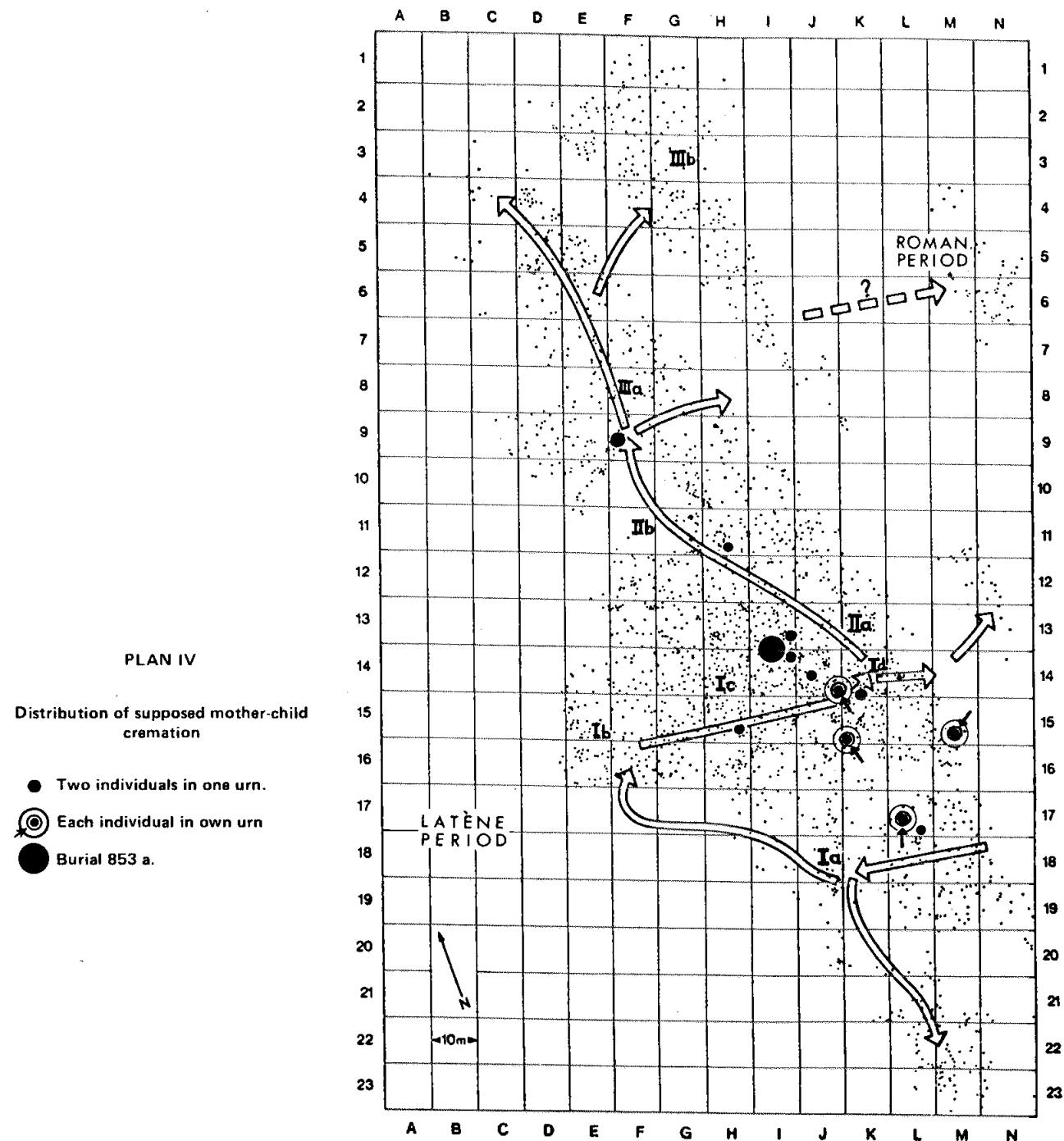


FIGURE 17 — Proximal ends of humeri

A) Cremation 1915, mature female. A roughened sclerotic prominent ridge running immediately below the caput horizontally round the shaft of the preserved portion (arrow).

A1) Distal end of radius showing arthritic effect at incisura ulnaris capitulum ulnae.

B) Cremation 885, middle to late adult, sex unknown. Proximal end of humerus, showing same sclerotic prominent ridge running round the shaft as cremation 1915 (From same individual see Fig. 13. L.).



also Schmorl's nodes, arthrosis, spondylarthrosis, spondylosis deformans, in cremation 1915, mature female arthrosis including the levelled out incisura ulnaris of the distal end radius (see fig. 17, A1). Finally we want to draw attention to a particular aspect of pathology : in 8 graves of Schwiesel we found apart from skeletal remnants of adult females also foetal fragments (twice), and almost mature neonates. Different facts suggest that these were women, who died due to complications of birth (I. Kühl, 1983, b) : distribution of these cremations on the urnfield shows a significant frequency in the middle section of it (Ia, Id, IIa), (plan IV).

## 5 – CONCLUSIONS.

Results obtained so far on distribution of anatomical variations on the cemetery shows that foramen supratrochleare is evenly distributed across the whole urnfield. Observations by M. Stloukal and C. Wells that these occur much more frequently in females than in males (C. Wells : 10 x 1) support the suggestion that the urnfield of Schwiesel was a female cemetery.

Perhaps the foramen supratrochleare is determined in the long run as a indicator for sexing.

All the other epigenetic traits show up in concentrations, and some appear exclusively (plan II). We found 4 examples (1 %) of sutura frontalis only in the middle section of the cemetery. Os apicis and patella partita are distributed evenly across the field, ankylosis of phalanges of fifth toes by contrast only in the most recent section of the cemetery.

Exceptional is the entire lack of varieties in the oldest section of the cemetery (so far), apart from the typically female foramen supratrochleare, in spite of frequent finding of most complete cremations.

Because the likelihood of findings particular portions of the skeleton in a cremation depends on its bulk, weight and size of fragments, we plan for a final publication 1) to define weight categories and 2) to categorize by found skeletal elements pertaining to a discussed trait and pathological changes and to mark especially changes (e.g. plotting all distal ends of humeri and marking all with foramen supratrochleare).

Because pathological changes reflect also a degree of socio economic stress (H. Grimm, R. Perrot, C. Wells, etc...) we not only mention changes found but also their degree of severity and their distribution across the urnfield.

Apart from changes due to advancing age there are also singular cases of rare diseases of special causa-

tion. These include thickening of skull vaults (Fig. 9, E, F), osteomyelitis (Fig. 3), also the porous spongiosa of patelli and distal ends of femurs of the child age 9 - 10.

The conditions of jaws and teeth : dental loss and abscesses (osteolytic processes) are found almost exclusively in upper jaws and are generally of slight degree. Parodontosis is also seen. Hypoplasia or developmental disturbances in growth of dental roots is rare.

We found enamel pearls twice, tuberculum carabelli once. Caries are only rarely found in cremations, because dental crowns generally break away exposed to the heat of a cremation fire. Caries of tooth neck are found in molars and also frontal teeth, particularly severely affected is the woman from grave 2149 : 15 preserved teeth show 7 afflicted with caries.

Fossa mandibularis is generally unchanged, also in the oldest woman of the cemetery (most recent section of the cemetery). It is roughened in the woman grave 2205 from the oldest section of the cemetery (late adult to mature female). Here in distal end of femur also structural loss.

The spinal column shows Schmorl's nodes, spondylosis, spondylarthrosis of atlas-epistropheal joint of slight to medium degree of severity (4 deep herniations have been mentioned). A compression fracture of a lumbar vertebra, also showing severe spondylosis deformans is mentioned from cremation 876. Disease of long bones is rare. Harris'lines occur in young skeletons frequently (I. Kühl, 1983 a). Signs of arthrosis of joints are rare and slight, only severer in 771, 1487 and 1915.

On a larger long bone is a comb-shaped exostosis (cremation 49, fig. 13).

A singular case is the obvious osteomyelitis of the femur (?) of the woman from grave 767.

We also mention such phenomena which so far could not be diagnosed, e.g. those concentrations of fine lines in circumscribed areas on tabula interna of the skull (cremation 678 and 1432, fig. 9) also a deformed ischial tuberosity (1408, fig. 14, 11 + 11 a), and exostosis of atlas (cremation 827, fig. 14, 1).

We pointed out supposed mother-child cremations as a pathological speciality (I. Kühl, 1983 b) (distribution : Plan IV).

The distribution of some pathological changes seems to indicate some special aspects : changed skull bones were found in the oldest part of the cemetery, as well as hypoplasia of enamel in teeth (cremation 2177, fig. 6, A, C), porous spongiosa (cremation 300, Fig. 16), spongy rarefaction (cremation 2205, fig. 14, 17), arthrosis of capitulum radii (cremations 257 and

1366, fig. 14, 2 + 3). Very pronounced Schmorl's nodes in the middle section of the cemetery, plan III (cremation 311, 364, 686, 833).

In contrast the severe arthropathic changes of the large joints of the limbs are found predominantly in the most recent section of the cemetery. Similar distribution show teeth with clots of cementum at tips of their roots (Fig. 9, row B). In the middle and oldest sections of the cemetery the supposed mother-child cremations were found. Their distribution and that of deep Schmorl's nodes seem, with the exception of cremation 833, excluding each other.

At the end of this work we have to mention pathological changes or anatomical variations which could

not be seen : exostosis of ear and frontal sinus (as e.g. in cremations of urnfield Wissing) and Torus palatinus or mandibula (with the exception of a small torus of mandible below the region third molar-ramus, that means the end of linea mylohyoidea).

There are no fused vertebrae or bridging spondylosis deformans. Further there were neither hints about fractures or signs of nonaccidental trauma.

Obviously these individuals buried at Schwessel are a female population generally with usual aging processes without signs of severe disease or special stresses. Signs of severe illnesses recognizable by skeletal changes occur only seldomly.

(1) 2400 of supposed 3000 graves had been excavated, mainly 1956 - 1959.

(2) Aneurism : a tumor produced by the local dilation of an artery, usually the result of chronic inflammation of the wall which weakens it (Two types : 1) Fusiform, and 2) Secular form).

(3) See tooth wear, Fig. 12 C, J.

(4) Diagnosis by M. Remagen (Basel) : all of these particles are fragments of bones showing chronic supurating oste-

myelitis with denseness and thickening of bone and tubular and groove-like structures forming sinusses. If changes in this long bone are resulting from osteomyelitis it is of cause thinkable that this individual was a times or lastingly a sick person in need of continued care. A chronic supurating osteomyelitis can in the long run be lethal due to other conditiones developing, i.e. amyloidosis or generalised sepsis.

(5) See also radiograph (12) it proves the pits are not caused by postmortem damaging.

## REFERENCES

BEHREND'S (R.H.), 1968 — Schwessel. Ein Urnengräberfeld der vorrömischen Eisenzeit aus Holstein. K. Wachholz-Verlag Neumünster.

EL NAJJAR (M.Y.), and DAWSON (G.L.), 1977 — The effect of Artificial Cranial Deformation on the Incidence of Wormian Bones in the Lambdoidal Suture. American J. Phys. Anthropology, Vol. 46, Philadelphia.

GRIMM (H.), 1956 — Altern, Lebensdauer, Krankheit und Tod bei vorgeschichtlichen Bevölkerungsgruppen. Wissenschaftliche Annalen, 5, 1856, pp. 171-180. Berlin (East).

GRIMM (H.), 1977 — Informations gewinn am Skelett : Anthropologie und Medizin als Hilfswissenschaften der Archäologie. Schriften zur Ur- und Frühgeschichte, 30, pp. 493-515. Berlin (East).

(Archäologie als Geschichtswissenschaft. Studien und Untersuchungen. K. - H. Otto - Festschrift).

GRIMM (H.), 1978 — Kriterien des biologischen Alters. Medizin und Sport, XVIII, H. 1, pp. 19-22.

GRIMM (H.), 1978 — Bestimmung und Anwendung des sogenannten biologischen Alters. Arztliche Jugendkunde, Bd. 69, H 3, pp. 179-195.

HAGE (W.), 1958 — Röntgenuntersuchungen an den Moorleichen I und II von Windeby. Zwei Moodeichenfunde aus dem Domlandsmoor, Gemarkung Windeby, Kreis Eckernförde. Kapitel 5. Prähistorische Zeitschrift Bd. 36, pp. 118-119.

HENGGEN (O.P.), 1971 — Cibra orbitalia : Pathogenesis and probable etiology. HOMO 22/1, Göttingen, Zürich, Frankfurt, Verlag Musterschmidt.

KUHL (I.), 1977/79 — Die Leichenbrände vom Brandgräberfeld auf der Düne Wissing, Gemeinde Haldern, Kreis Wesel (Niederdréin). Mit einem Exkurs über die Harris'schen Linien. Selbstverlag (English summary) Schleswig/Kiel.

KUHL (I.), 1980 — Harris's lines and their occurrence also in bones of prehistoric cremations. OSSA Vol. 7, pp. 129-171 Lund.

KUHL (I), 1981 — Urnfield at Schwessel, Kreis Segeberg : Cemetery for men or women or for both sexes ? (I. Report about Cremations of Schwessel). International Centennial Anthropological Congress at Budapest (2-4 June). To be printed in Humanbiologia Budapestinensis.

KUHL (I), 1982 — Cremation of a diseased (?) young to middle adult woman of the early (La Tène). Period from Schleswig-Holstein, North Germany. IV. European Members Meeting of the Paleopathology Association (16 - 19 Sept.), at Middelburg/Netherlands.

KUHL (I), 1983 a — Wachstumshemmungen und nachhaltiges Wachstum : Prähistorischer Befund und moderne Forschung (III. Report about Cremations of Schwessel). Biologische Rundschau, Bd. 21, 1983. In print.

KUHL (I), 1983 b — Zur Frage nach einer frühen Konzeption in ur- und frühlgeschichtlicher Zeit : Beispiel vermutlicher Mutter-Kind-Bestattungen aus der vorrömischen Eisenzeit aus Holstein (IV. Report about Cremations of Schwessel). Arztliche Jugendkunde, Bd. 74, 1983. English Summary. In Print.

MARTIN (R), SALLER (K), 1957, 1966 — Lehrbuch der Anthropologie. 3. Auflage. Stuttgart.

PERRON (R), 1980 — Paleopathologie : le point de vue de l'anthropologue. Travaux et Documents du Centre Pierre Morel et Calvin Wells. Tome 5, Vol. 1-2, pp. 113 - 127. Lyon

SCHUMACHER (G.H.), 1980 — Odontographie. Eine Oberflächenanatomie der Zähne. 3. Auflage. Joh. Ambr. Barth Verlag, Leipzig.

STEINBOCK (R.T.), 1976 — Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Charles C. Thomas - Publisher, Springfield, III, USA.

TYSON (R.A.) and DYER ALCAUSKAS (E.S.), 1980 Catalogue of the Hrdlicka Paleopathology Collection. San Diego Museum of Man. Printed in the USA.

WELLS (C.), 1980 — The Human Bones. Excavations at North Elmham Park, 1967 - 1982. East Anglian Archaeology. Report n° 9. (Peter Wade-Martins).

## PALEOPATHOLOGIE DE 31 CRANES EGYPTIENS MOMIFIES DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE DE LYON

Guillaume HERZBERG et Raoul PERRON \*

### SUMMARY

This study is devoted to the paleopathology by X-ray examination and tomodensitometry of 31 mummified skulls from the Egyptian Collection of the Museum d'Histoire Naturelle of Lyon, France.

They show a classical pathology : trauma and arthrosis, but also traces of mummification : injury of the nasal fossae, intracranial abnormal substances.

### 1 – INTRODUCTION.

La collection égyptienne du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon est très importante. Elle est représentée en grande partie par la faune momifiée, bien étudiée par Lortet et Gaillard. Il existe également de nombreux vestiges humains momifiés, parmi lesquels on trouve plusieurs momies entières, dont certaines sont encore entièrement entourées de leurs bandelettes, mais également, une collection de 200 têtes humaines dont 35 gardent les tissus momifiés.

Nous avons choisi d'étudier sur le plan médical et chirurgical 31 têtes humaines momifiées de l'ancienne Egypte, éliminant 4 crânes trop délabrés pour permettre une étude correcte. Il nous a paru intéressant d'entreprendre ce travail, dans la mesure où nous n'avons pas retrouvé d'études médicales concernant ces spécimens anatomiques. Seule la paléopathologie maxillo-dentaire avait fait l'objet d'une thèse (G. Rollet, 1974). Les documents radiographiques que nous avons obtenus nous ont donc permis d'analyser ces momies sous l'angle anthropométrique (P. Van Haecke, 1981) et paléopathologique (G. Herzberg, 1981).

Les documents dont nous disposons semblent montrer que ces crânes momifiés furent rapportés d'Egypte dans les années 1830 par le Docteur Lortet, Doyen honoraire de la Faculté de Médecine de Lyon, ami intime d'Elliot Smith.

Tous les crânes mentionnés proviennent de la Haute Egypte, dont le climat extrêmement sec, s'opposant à celui de la Basse Egypte, a permis de conserver jusqu'aux éléments les plus périssables. Notre échantil-

lonnage se répartit chronologiquement en 4 groupes :

- 19 crânes s'échelonnant de la XIème à la XXème Dynastie (1)
- 3 crânes de la XVIIIème Dynastie (2)
- 3 crânes de la XXVIème Dynastie (3)
- 6 crânes de l'époque hellénistique (4)

### 2 – METHODES.

Chaque tête momifiée a été soumise (sauf cas particulier) à trois examens :

– L'examen clinique a consisté en une inspection minutieuse des crânes observés. Nous n'avons pas pesé chaque crâne, estimant que les variations auraient été trop grandes et non significatives du fait de la présence, à l'intérieur de plusieurs crânes, d'amas de substances amorphes, probablement de nature résineuse.

– L'examen radiographique a été réalisé dans le service de radiologie centrale de l'Hôpital Jules Courmont. Chaque tête isolée, stabilisée au moyen d'un Halo, a été radiographiée sous trois incidences : face standard, profil standard, incidence de Hirtz. La tension, l'intensité, et le temps de radiographie ont dû être adaptés à chaque crâne momifié, en raison de densités osseuses très variables. Nous avons utilisé des cassettes de format standard (24 x 30 cm). Lors de la prise des clichés, la distance focus-film, était de 152 cm, donnant un agrandissement très faible.

– L'examen tomodensitométrique a été effectué dans le service de radiologie de l'Hôpital Neurologique de Lyon. En raison de l'utilisation intensive du scanner en pratique clinique, nous n'avons pu utiliser l'appareil qu'en dehors des programmes quotidiens et dans l'intervalle des urgences.

### 3 – RESULTATS.

#### 3.1. Etude analytique.

\* Département d'Anthropologie, UER de Biologie Humaine, Université LYON I, 8, Avenue Rockefeller 69373 Lyon Cedex 08 France

Les 31 crânes ont été répartis selon les 4 groupes chronologiques précédemment indiqués.

Pour chacun sont envisagées le numéro de classification du Muséum (lettre B suivie d'un nombre) les données cliniques et radiologiques.

### *3.1.1. Crânes s'échelonnant de la XIème à la XXème Dynastie.*

#### **Crâne B1 :**

##### **Examen clinique :**

###### **Matériaux de momification :**

Une quantité importante de matériaux de momification recouvre la face, la rendant indescriptible.

##### **Examen radiographique :**

###### **Cliché de face :**

On distingue à peine les sutures lambdoïdes et sagittale. Il n'y a pas d'empreintes de granulations de Pacchioni. Les contours des sinus frontaux sont invisibles. L'apophyse crista-galli est fine. Les fosses nasales sont intactes.

###### **Cliché de profil :**

Les sinus frontaux sont agénésiques. Le toit des orbites est petit et très incliné vers l'arrière. Il n'y a pas de lésion de l'ethmoïde. La selle turcique est normale. Les apophyses mastoïdes sont larges et non proéminentes. Ce crâne est accompagné de la première et de la deuxième vertèbres cervicales, qui présentent des lésions d'arthrose banale. A la partie postérieure du crâne, on peut décrire une opacité très épaisse en croissant, responsable du poids élevé de cette tête momifiée. Cette substance semble être de nature résineuse.

###### **Incidence de Hirtz :**

Elle confirme l'intégrité des fosses nasales. La paroi postérieure du sinus sphénoïdal est régulière et arrondie. Le trou occipital est de type circulaire. La masse opaque s'étend jusqu'à un centimètre de cet orifice. Cette masse est globalement homogène, sauf à la partie antérieure, où elle donne un aspect pommeauté.

#### **Crâne B2 :**

##### **Examen clinique :**

###### **Matériaux de momification :**

totallement absents.

###### **Examen crânio-facial :**

Ce crâne présente quelques cheveux à sa partie postérieure. Les oreilles sont bien dessinées, aplatis. Les yeux sont comblés par du tissu, et les paupières supérieures sont conservées. Le nez est petit, aplati, dévié à droite. Il n'est pas comblé, et la cloison nasale est intacte.

##### **Examen radiographique :**

###### **Cliché de face :**

On retrouve les sutures lambdoïde et sagittale : leur tracé est très mince, et entouré d'une zone de condensation expliquant la synostose progressive. On ne retrouve pas les contours des sinus frontaux, et l'étage antérieur semble déformé. L'apophyse crista-galli est petite, et elle se prolonge vers le haut par une lame opaque. Sur ce cliché, il semble exister une lésion de la cloison nasale.

###### **Cliché de profil :**

Il existe une agénésie des sinus frontaux. Le toit des orbites est normal, mais il semble exister une lésion de la partie antérieure de l'étage antérieur de la base du crâne, au niveau de l'ethmoïde. Les contours de la selle turcique sont normaux, avec des clinoïdes antérieures plus marqués que les clinoïdes postérieures. Les apophyses mastoïdes sont petites et pointues, elles ne sont pas proéminentes. Les sutures crâniennes sont extrêmement floues ; les empreintes vasculaires sont normales.

###### **Incidence de Hirtz :**

Ce cliché apporte la contradiction au cliché de face car les fosses nasales semblent intactes, avec une cloison nasale respectée. Il s'agit probablement d'une lésion située à la partie antérieure de la cloison nasale. La paroi postérieure du sinus sphénoïdal est bilobée. Le trou occipital est de type losangique.

#### **Crâne B9 :**

##### **Examen clinique :**

###### **Matériaux de momification :**

Importante épaisseur sur le frontal et les parties antéro-supérieures des os pariétaux.

###### **Examen crânio-facial :**

Bonne symétrie faciale. Quelques cheveux à la partie postérieure. Les paupières supérieures sont conservées des deux côtés, elles sont fermées. Pas d'occlusion orbitaire. Les orifices du nez ne sont pas occlus, la cloison nasale est conservée.

##### **Examen radiographique :**

###### **Cliché de face :**

Les sutures lambdoïdes et sagittale sont assez nettes. Présence d'empreintes vasculaires veineuses et de granulation de Pacchioni. Les sinus frontaux sont aplatis de haut en bas. Les fosses nasales comportent une cloison qui est fine mais qui semble en continuité.

###### **Cliché de profil :**

Confirmation de la taille des sinus frontaux. Le toit des orbites est court et pointu. La selle turcique est normale. Les apophyses mastoïdes ne sont pas proéminentes. La première vertèbre cervicale est ap-

pendue au crâne. Elle est normale et l'on distingue bien l'interligne occipito-atloïdien. Les sutures lambdoïdes sont très nettes. Plus de suture coronale en avant. Il existe plusieurs empreintes vasculaires artérielles qui affectent une disposition arciforme.

#### Incidence de Hirtz :

Les fosses nasales semblent comporter une cloison intacte. La paroi postérieure du sinus sphénoïdal est bilobée et asymétrique. Le trou occipital est de type circulaire. On constate la présence de granulations de Pacchioni à la partie postérieure.

#### Crâne B 10 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Absents.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Présence très nette des sutures lambdoïdes. La suture sagittale est discrètement visible. Les sinus frontaux sont petits, asymétriques, polylobés. L'apophyse crista-galli est très discrète. Les fosses nasales sont intactes avec une cloison nasale conservée.

###### Cliché de profil :

Les sinus frontaux sont petits (3 cm de hauteur). Le toit des orbites est régulier et il se termine par une apophyse clinoïde antérieure volumineuse. La selle turcique est normale. Les apophyses mastoïdes sont larges et peu proéminentes. On retrouve les sutures lambdoïdes. En avant, la suture coronale est discrètement visible. Il existe de nombreuses empreintes vasculaires artérielles ainsi que quelques granulations de Pacchioni.

###### Incidence de Hirtz :

Les fosses nasales sont normales. La partie postérieure du sinus sphénoïdal est polylobée. Le trou occipital est de type circulaire.

#### Crâne B 12 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Ils sont présents en grande quantité, en particulier au niveau de la face masquant ses reliefs. Il ne s'agit pas de bandelettes, mais plutôt d'un matériau de nature résineuse.

###### Examen crânio-facial :

L'examen de la face est impossible. On note la présence de cheveux à la partie apicale du crâne.

##### Examen radiographique :

##### Cliché de face :

Il semble exister un reliquat de suture lambdoïde. La suture sagittale est invisible. Présence de plusieurs granulations de Pacchioni. Les sinus frontaux présentent des contours irréguliers, crénelés, et l'empreinte de leur contenu est plus opaque que celle du reste de la voûte crânienne. Présence d'une apophyse crista-galli. Les fosses nasales sont asymétriques et la cloison nasale est rompue et déviée à droite.

##### Cliché de profil :

L'opacité des sinus frontaux est peut être due en réalité aux matériaux de momification qui se projettent à son niveau. La suture lambdoïde est à peine visible. On ne distingue pas la suture coronale. La selle turcique est anguleuse, avec des apophyses clinoïde antérieure et postérieure peu individualisées. Le clivus est échantré. Le toit des orbites paraît horizontalisé par rapport aux momies précédentes. La mastoïde est très arrondie et peu proéminente. Existence d'une grosse artère méningée moyenne donnant une empreinte volumineuse et assez peu de branches. On distingue au niveau de la voûte quelques granulations de Pacchioni.

###### Incidence de Hirtz :

Confirmation de la fracture de la cloison nasale. Paroi postérieure du sinus sphénoïdal polylobée. A droite, on distingue l'orifice d'entrée du conduit auditif interne. Le trou occipital est aplati dans le sens antéro-postérieur.

###### Scanner :

Etant en présence d'une fracture de la cloison nasale diagnostiquée radiologiquement, nous avons voulu comparer cette lésion à l'image obtenue par l'examen tomodensitométrique. Une série de 4 coupes passant par la base du crâne a été réalisée. On ne relève aucune anomalie particulière. Au niveau des fosses nasales, il est difficile d'interpréter l'image obtenue comme une fracture de la cloison nasale. L'examen radiographique semble donc plus fiable à cet égard.

#### Crâne B 13.

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Présence de matériaux sous forme de bandelettes sur la totalité de la tête.

###### Examen crânio-facial :

La face est latéro-déviée gauche. Les oreilles sont mal conservées ; seul un reliquat est présent à gauche. Les yeux sont occlus. On distingue très nettement les paupières. Le nez est très aplati dans sa partie inférieure et il est impossible de voir la cloison nasale.

##### Examen radiographique :

#### Cliché de face :

On peut deviner les sutures lambdoïdes, mais elles sont très atténues. Présence d'une suture sagittale. Absence de suture coronale visible. Les sinus frontaux sont exceptionnellement volumineux, en hauteur, où ils atteignent 5 cm, mais aussi en largeur, car leur extrémité externe atteint le bord externe de l'orbite. Leurs contours sont polylobés et très échancreés. Le sinus frontal droit est plus volumineux. Existence d'une apophyse crista-galli. Fosses nasales conservées, cloison nasale intacte. Se projetant sur la voûte, à la partie pariétale gauche, présence d'une opacité d'allure résineuse.

#### Cliché de profil :

Cette incidence confirme la taille et le caractère polylobé des sinus frontaux. Le toit des orbites est court et incliné vers l'arrière et en bas. La selle turcique est bien dessinée, avec peut être une tente de l'hypophyse calcifiée. Les clinoïdes sont nettes. L'apophyse mastoïde est saillante et arrondie. Pas de suture visible sur ce cliché de profil. En revanche, on trouve des granulations de Pacchioni et une empreinte très nette de l'artère méningée moyenne qui semble dédoublée. Dans la région pariéto-occipitale, existence d'une opacité très hétérogène, de nature probablement résineuse.

#### Incidence de Hirtz :

Fosses nasales normales ainsi que la cloison nasale. On distingue très bien la partie postérieure du sinus sphénoïdal. Le trou occipital est plus long que large ; à la partie postérieure, opacité hétérogène occupant la fosse occipitale.

#### Crâne B 14 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Absence totale de matériaux de momification à la périphérie de la tête.

###### Examen crânio-facial :

Bonne symétrie faciale. Conservation d'une grande quantité de cheveux en particulier à la portion apicale et postérieure du crâne. Les yeux sont comblés par du matériau de momification. Les paupières supérieures sont conservées, surtout à gauche. Le nez est aplati, il n'est pas obturé. La cloison nasale existe, mais elle est latéro-déviée.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Les sutures lambdoïdes sont visibles. La suture sagittale est très effacée. Les sinus frontaux sont de petit volume mais étalés. Ils sont polylobés. L'apophyse crista-galli n'est pas visible. Les sinus sphénoïdaux semblent très volumineux. Les fosses nasales sont petites, avec une cloison nasale intacte. A travers les fosses nasales, on distingue très nettement l'apophyse odontoïde. Le corps de l'axis est visible

avec ses facettes articulaires supérieures ; l'image radiologique des masses latérales de l'atlas et des articulations occipito-atloïdiennes et atloïdo-axoïdiennes est excellente. Les sinus maxillaires sont de forme ovoïde.

###### Cliché de profil :

Cette incidence montre une cavité crânienne ne contenant aucun bloc résineux. Les sutures lambdoïdes et coronale sont visibles quoiqu'un peu effacées. Le toit des orbites est horizontalisé ; la selle turcique est normale, avec une apophyse postérieure très verticale et volumineuse. L'apophyse mastoïde est arrondie et proéminente. Ce crâne momifié concerne également les cinq premières vertèbres cervicales. Les corps vertébraux semblent normaux, avec des interlignes qui sont cependant diminués de hauteur. Le contour des plateaux vertébraux est relativement respecté. Au niveau des arcs postérieurs, il semble exister un bloc C2 - C3.

###### Incidence de Hirtz :

Les fosses nasales sont intactes, avec une cloison nasale respectée. La lecture du cliché est rendue difficile par la superposition occasionnée par les corps vertébraux.

#### Crâne B 18 .

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Totalement absents.

###### Examen crânio-facial :

Excellent symétrie faciale. La peau conservée est extrêmement fragile. Elle laisse l'os à nu sur la partie gauche de la face. Il ne reste plus d'oreille à gauche. L'œil gauche est globalement occlus. Le nez est ouvert et il n'existe plus de cloison nasale.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Absence de suture lambdoïde. La suture sagittale est visible. Nombreuses granulations de Pacchioni. Les contours des sinus frontaux ne sont pas visibles. L'apophyse crista-galli est nette. Le sinus sphénoïdal est large. Au niveau radiologique, les fosses nasales sont intactes avec une cloison nasale respectée.

###### Cliché de profil :

Les sinus frontaux semblent agénésiques. Forte inclinaison du toit des orbites. Selle turcique très ronde, ballonnisée. Les apophyses clinoïdes sont peu volumineuses. L'apophyse mastoïde n'est pas proéminente et il persiste la première vertèbre cervicale dont on distingue l'arc antérieur et l'arc postérieur. Il existe une suture lambdoïde. La suture coronale est pratiquement effacée. Les empreintes de l'artère méningée moyenne sont très discrètes. Par contre, il existe

de nombreuses granulations de Pacchioni.

#### Incidence de Hirtz :

Cette incidence confirme l'intégrité des fosses nasales et de la cloison nasale osseuse. La paroi postérieure du sinus sphénoïdal est asymétrique, surtout développée à droite. Le trou occipital est presque circulaire.

#### Crâne B 25.

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Matériaux de momification au niveau de la mandibule.

###### Examen crânio-facial :

La peau est entièrement absente de la face, alors qu'elle est conservée au niveau du reste du crâne, où elle présente des trous (parasites ?). La partie postérieure du crâne a conservé un grand nombre de cheveux fins. Le crâne est à nu au niveau des yeux, du nez, il n'y a pas de cloison nasale osseuse.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Les sutures lambdoïdes et sagittales sont très nettes. Les sinus frontaux sont extrêmement petits, polylobés. L'apophyse crista-galli est très volumineuse. À travers les fosses nasales, on distingue l'apophyse odontoïde.

###### Cliché de profil :

Les sinus frontaux sont petits. Le toit de l'orbite est normal, et il se prolonge en arrière par une selle turcique dont les contours sont très calcifiés. Il existe une calcification de la tente de l'hypophyse. L'apophyse mastoïde est discrète. Le crâne a conservé sa colonne cervicale au niveau des cinq premières vertèbres. Le segment postérieur est normal. En avant, on retrouve les irrégularités des plateaux vertébraux, avec des condensations qui sont les témoins d'une arthrose. La suture coronale n'est pas visible. Il existe de nombreuses empreintes vasculaires sur ce cliché.

###### Incidence de Hirtz :

La partie postérieure des fosses nasales est normale. Les superpositions de la colonne empêchent la vision de la partie postérieure du sinus sphénoïdal. Le trou occipital est elliptique. En arrière, il existe plusieurs granulations de Pacchioni.

#### Crâne B 26 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Leur absence est presque totale.

##### Examen crânio-facial :

La partie médiane de la face est mise à nu. Il existe une importante perte de substance naso-oculaire droite. Sur le crâne, présence de nombreux cheveux ondulés.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Présence d'une suture lambdoïde discrètement visible, surtout à droite. Absence de suture sagittale. Les sinus frontaux sont très développés, extrêmement volumineux, très étalés latéralement, et polycycliques. L'apophyse crista-galli est développée. On trouve la perte de substance du plancher orbitaire droit. Il existe une fracture zygomato-malaire droite.

###### Cliché de profil :

Cette incidence confirme la taille des sinus frontaux ; ainsi que la fracture zygomato-malaire avec modification du plancher de l'orbite. Le toit des orbites est très pentu ; la selle turcique est petite avec de volumineuses apophyses clinoïdes. Le clivus est bien dessiné. L'apophyse mastoïde n'est pas très proéminente. Le crâne conserve la première vertèbre cervicale qui a un aspect normal. On ne retrouve pas l'image de suture lambdoïde. Il existe donc un matériau de momification à l'intérieur du crâne, surtout à sa partie postérieure. De nombreuses empreintes vasculaires sont présentes, avec deux images plus claires à la partie antérieure de la zone pariétale, vers laquelle elles semblent converger.

###### Incidence de Hirtz :

Ce cliché confirme la fracture zygomato-malaire, et montre la lésion de la cloison nasale ; le trou occipital est pratiquement circulaire.

#### Crâne B 27 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Ces matériaux sont présents sur la mandibule et sur la face. Il s'agit surtout de résidus d'allure bitumeuse.

##### Examen crânio-facial :

Le crâne présente de nombreux cheveux épais et bouclés. Les yeux ne sont pas occlus et les paupières sont conservées. Le nez est très aplati, pratiquement inexistant. Il ne semble pas bouché et il existe un reliquat de cloison nasale.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Les sutures lambdoïdes sont présentes ainsi que la suture sagittale. Présence de quelques granulations de Pacchioni. On ne distingue pas les contours des sinus frontaux, ni d'image nette de l'apophyse crista-galli.

Les fosses nasales semblent normales, et au travers d'elles, on aperçoit très nettement le corps de l'axis et de l'apophyse odontoïde ainsi que les articulations entre l'occipital, l'atlas et l'axis.

#### Cliché de profil :

Les sinus frontaux existent mais sont très réduits. L'os est porotique dans son ensemble. La selle turcique est modifiée, avec absence de clinoides postérieures. Les apophyses mastoïdes sont petites et non proéminentes. Ce crâne comporte également l'atlas, l'axis et le corps de C 3. Les lésions d'arthrose y sont discrètes contrairement à ce que l'on avait pu observer sur les momies précédentes. En particulier, l'interligne C2 - C3 est relativement conservé. Il n'existe pas de suture coronale. Plusieurs empreintes vasculaires sont accompagnées de granulations de Pacchioni.

#### Incidence de Hirtz :

Cette incidence confirme l'intégrité des fosses nasales ainsi que de leur cloison. Le trou occipital est de type elliptique et à sa partie antérieure se projette l'apophyse odontoïde.

### Crâne B 29 :

#### Examen clinique :

##### Matériaux de momification :

La partie droite du crâne ainsi que le nez sont recouverts d'une épaisseur importante de bandelettes.

##### Examen crânio-facial :

Il existe une énorme perte de substance crânienne occipitale. Par cet orifice, dont les bords sont nets et découpés, on découvre au fond du crâne une sorte de résine liquide noire, solidifiée, occupant la région frontale droite. Les oreilles sont très décollées et on retrouve, derrière l'oreille gauche, un petit amas de la substance présente à l'intérieur du crâne. Les yeux ne sont pas occlus. Le nez est masqué par les bandelettes.

#### Examen radiographique :

##### Cliché de face :

L'importante perte de substance crânienne ne laisse pas subsister les sutures. On retrouve cependant l'emprise des sinus frontaux. On ne distingue pas l'apophyse crista-galli. Les fosses nasales et la cloison nasale sont intactes.

##### Cliché de profil :

Ce cliché montre des sinus frontaux très réduits, un toit des orbites qui est court, pentu, avec une selle turcique qui est large. L'apophyse clinoidé antérieure est réduite. Les apophyses mastoïdes sont larges et peu proéminentes. Ce crâne est accompagné de la première vertèbre cervicale, qui est normale, mais il

existe une arthrose de l'articulation occipito-atloïdienne. On retrouve une partie de la suture lambdoïde, des empreintes vasculaires, et le reste de la voûte est occupé par l'importante perte de substance crânienne.

#### Incidence de Hirtz :

Ce cliché confirme l'intégrité des fosses nasales. Le trou occipital est de type elliptique. Une solution de continuité osseuse occupe toute la partie postérieure du crâne.

### Crâne B 32 :

#### Examen clinique :

##### Matériaux de momification :

Il ne reste que quelques traces de bandelettes sur le côté droit de la momie.

##### Examen crânio-facial :

Quelques cheveux sont conservés à la partie postérieure du crâne. Les paupières sont absentes. Il semble exister un reliquat d'œil artificiel du côté gauche. Le nez n'est pas bouché, il est très aplati, mais la cloison est conservée.

#### Examen radiographique :

##### Cliché de face :

Les sutures ne sont pas visibles. Les contours des sinus frontaux non plus. L'apophyse crista-galli est massive puisqu'elle se prolonge en haut par une ligne verticale (faux du cerveau). Sur la voûte, se projettent des images hétérogènes intra-crâniennes. La cloison des fosses nasales est conservée.

##### Cliché de profil :

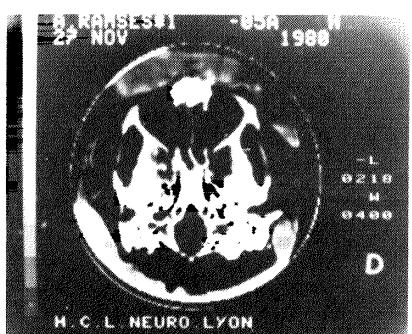
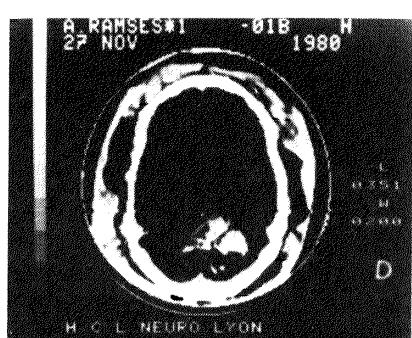
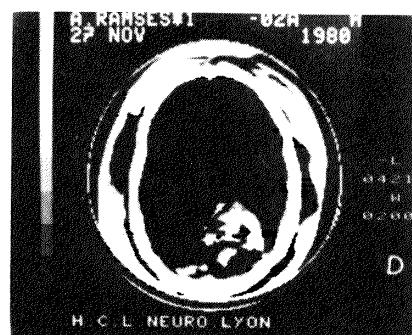
Les sinus frontaux sont très petits, pratiquement agénésiques. La selle turcique est très large et évasée. La partie antérieure du toit de l'orbite présente une calcification qui pourrait correspondre à la faux du cerveau. L'apophyse mastoïde est volumineuse et proéminente. La première vertèbre cervicale est conservée, avec des arcs postérieur et antérieur massifs. Les sutures ne sont pas visibles au niveau de la voûte, mais on retrouve les images anormales hétérogènes dans la fosse cérébrale postérieure.

##### Incidence de Hirtz :

Ce cliché montre l'absence de lésion de la cloison nasale. Le trou occipital est elliptique. Les opacités postérieures sont pommelées et situées toutes en arrière du trou occipital.

##### Scanner (Fig. 1) :

9 coupes ont été réalisées, en partant de la voûte jusqu'à la base du crâne. L'image radiographique pommelée est retrouvée à la partie postérieure du crâne. Son hétérogénéité est confirmée. Dans le plan horizontal, il est possible de la séparer en plusieurs frag-



**FIGURE 1 – Trois vues au scanner du crâne B 32**

ments. La relative fixité de ces fragments et leur hétérogénéité ne permet pas de pencher de manière certaine pour l'hypothèse d'une masse résineuse fragmentée. Un examen endoscopique serait nécessaire pour apprécier la surface de ces fragments. L'image tomodensitométrique ne permet pas d'éliminer formellement la présence de masses cérébrales momifiées et rétractées.

#### **Crâne B 33 :**

##### **Examen clinique :**

###### **Matériaux de momification :**

Ils sont présents en grande quantité rendant la description des yeux et du nez impossible.

###### **Examen crâno-facial :**

A la partie postérieure et latérale du crâne, on trouve des cheveux bouclés et épais. Les oreilles ne sont pas conservées.

##### **Examen radiographique :**

###### **Cliché de face :**

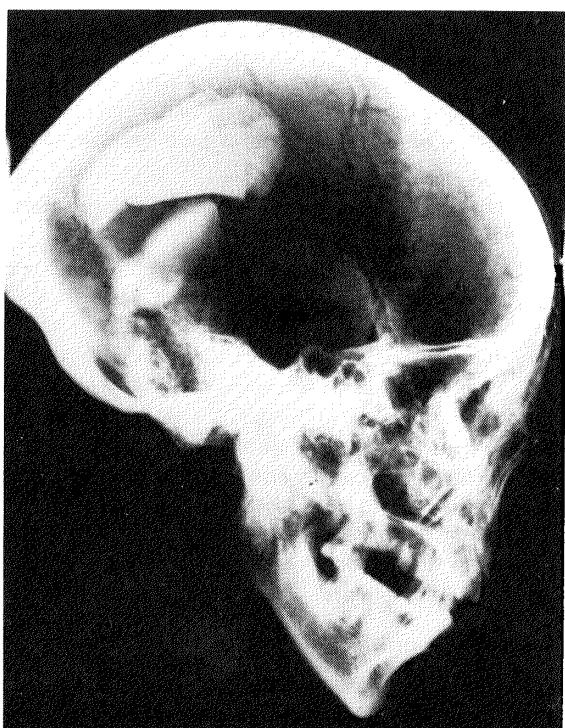
Les sutures lambdoïde et sagittale sont nettes, mais entourées d'une petite zone de condensation. Les sinus frontaux sont très petits. Les fosses nasales sont de taille importante, mais la cloison nasale est intacte. On trouve deux opacités se projetant sur la voûte crânienne. Ces opacités sont homogènes, séparées, probablement de nature résineuse.

###### **Cliché de profil :**

Les toits des orbites sont courts et très inclinés vers l'arrière. Il existe un doute sur l'intégrité de l'éthmoïde. Au niveau de la selle turcique, on ne peut pas discerner exactement les clinoïdes antérieure et postérieure car la selle turcique est pontée. Les apophyses mastoïdes sont petites et pointues. La suture lambdoïde et la suture coronale sont entièrement floues. Les empreintes de l'artère ménin-gée moyenne et de ses branches sont nettes. Les deux corps étrangers intra-crâniens sont très homogènes et vraisemblablement de nature résineuse (Fig. 2).

###### **Incidence de Hertz :**

Les fosses et la cloison nasale sont normales. On distingue mal la paroi postérieure du sinus sphénoïdal. Le trou occipital est de type circulaire. En arrière du trou occipital, outre les images des substances intra-crâniennes, on peut décrire de grosses empreintes veineuses du diploé.



**FIGURE 2 Radiographie de profil du crâne B 33**  
on remarque bien les 2 auras homogènes (résine ?) de la partie occipitale

**Crâne B 38 :****Examen clinique :**

L'ensemble de la tête est recouvert de bandelettes donc l'examen crâno-facial est impossible.

**Examen radiographique :****Cliché de face :**

Présence des sutures lambdoïdes et sagittales. Les contours des sinus frontaux sont flous. L'apophyse crista-galli est très nette. Les fosses nasales sont régulières et la cloison est intacte.

**Cliché de profil :**

Les sinus frontaux sont peu volumineux. Le toit des orbites est petit et incliné vers l'arrière. La selle turcique est polyédrique, avec des apophyses clinoïdes antérieures volumineuses et une petite apophyse clinoïde postérieure. Les apophyses mastoïdes sont petites et non proéminentes. Chez cette momie, l'ensemble de la colonne cervicale est conservée. Elle présente des lésions typiques d'arthrose déjà décrites, celle-ci étant modérée, mais surtout, une luxation C4-C5. Cette luxation est bilatérale comme en témoigne l'avancée du corps vertébral de C4 sur C5. Elle a pu être la cause de la mort chez ce sujet en bonne santé par ailleurs. La suture lambdoïde est présente en arrière. Les empreintes artérielles sont normales.

**Incidence de Hirtz :**

Les fosses nasales sont intactes ainsi que la cloison. Le trou occipital est de type circulaire. A la partie postérieure, on retrouve les empreintes des sutures lambdoïdes.

**Crâne B 42 :****Examen clinique :****Matériaux de momification :**

Quantité importante sous forme de bandelettes qui rendent impossible la description de la face.

**Examen radiographique :****Cliché de face :**

Les sutures lambdoïde et sagittale sont très nettes. On ne distingue pas les contours des sinus frontaux. L'apophyse crista-galli semble se prolonger en haut par une faux du cerveau. Les fosses nasales sont asymétriques et il semble que la cloison nasale soit lésée à sa partie postérieure.

**Cliché de profil :**

Les sinus frontaux sont agénésiques. La partie postérieure du toit des orbites est irrégulière, elle semble interrompue (momification ?). La selle turcique est très érodée, avec absence pratiquement complète des apophyses clinoïdes antérieure et posté-

rieure. Les apophyses mastoïdes sont massives et proéminentes. Les six vertèbres cervicales qui accompagnent ce crâne sont le siège de lésions d'arthrose très importantes au dernier degré. Tous les interlignes sont remaniés et condensés. On ne note pas de suture coronale. Il existe quelques empreintes vasculaires. Les sutures lambdoïdes sont masquées par une opacité importante, homogène, de nature probablement résineuse, comblant la fosse occipitale dans sa partie déclive.

**Incidence de Hirtz :**

Il y a trop de superpositions pour pouvoir affirmer une lésion de la cloison nasale. Le trou occipital est de type cylindrique. La masse intra-crânienne occupe le fond de la fosse occipitale.

**Crâne B 44 :****Examen clinique :****Matériaux de momification :**

La momie est entièrement entourée de bandelettes sauf à la partie postérieure du temporal droit où une perte de substance laisse apparaître des cheveux épais et bouclés.

**Examen crâno-facial :**

Il est impossible.

**Examen radiographique :****Cliché de face :**

Les sutures lambdoïde et sagittale sont visibles. Les sinus frontaux sont bien cerclés, et ils présentent une fracture à la partie droite. Les fosses nasales semblent intactes. La partie haute de la voûte du crâne a un aspect pommelé.

**Cliché de profil :**

Les sinus frontaux sont normaux. Le toit des orbites descend en pente douce vers une selle turcique qui est de taille normale, mais dont les apophyses clinoïdes postérieures sont anormalement développées. Les apophyses mastoïdes ne sont pas proéminentes. Ce crâne est accompagné de sa colonne cervicale dont l'examen est rendu difficile par la présence des matériaux de momification. Elle est le siège d'une arthrose diffuse, et au niveau de l'arc postérieur de C1, il existe une image échancrée (masse tumorale ?). La suture lambdoïde est bien visible, la suture coronale est discrètement visible. Il existe quelques empreintes vasculaires, mais surtout, une opacité homogène située à la partie postérieure de la fosse occipitale, dans la région déclive.

**Incidence de Hirtz :**

Il semble exister une lésion de la cloison nasale. Le trou occipital est de type circulaire. L'image opaque est retrouvée à la partie postérieure de la fosse occipitale.

## Crâne B 50 :

### Examen clinique :

#### Matériaux de momification :

Sont très importants, avec un magma recouvrant le massif facial.

#### Examen crânio-facial :

Il est impossible à réaliser du fait de l'importance du matériau de momification.

#### Examen radiographique :

##### Cliché de face :

Présence d'un reliquat de suture lambdoïde soudée. Suture sagittale très peu visible. Les sinus frontaux sont de taille normale. Il existe un défaut au niveau de la partie antérieure de la cloison nasale ; présence de nombreuses granulations de Pacchioni au niveau de la voûte.

##### Cliché de profil :

Le toit des orbites est incliné et court. La selle turcique complètement décalcifiée. Les apophyses clinoïdes antérieure et postérieure sont invisibles. L'apophyse mastoïde est peu développée. Il existe une première vertèbre cervicale de taille normale. Au niveau de la voûte, on constate que les sutures sont soudées. On note la présence d'une grosse veine du diploé, en plus des empreintes vasculaires artérielles habituelles.

##### Incidence de Hirtz :

La cloison nasale semble intacte à sa partie postérieure. Le sinus sphénoïdal est bien visible et se continue très loin en arrière. Le trou occipital est elliptique.

## Crâne B 51 :

### Examen clinique :

#### Matériaux de momification :

Ils sont représentés par des bandelettes, qui recouvrent l'hémicrâne gauche, la limite étant strictement médiane. Aucune explication certaine ne peut être avancée ; il semble s'agir d'une préparation.

#### Examen crânio-facial :

Il existe une excellente symétrie faciale ; on note quelques cheveux à la partie postérieure du crâne. Les yeux sont vides, et les paupières supérieures et inférieures sont conservées, de même que le nez. La cloison nasale est intacte.

#### Examen radiographique :

##### Cliché de face :

Les sutures lambdoïde et sagittale sont très nettement visibles. Il existe quelques empreintes veineuses ; ainsi que quelques granulations de Pacchioni. Les sinus frontaux sont de taille normale, mais asy-

métriques, le sinus droit étant très réduit. Les fosses nasales sont intactes.

##### Cliché de profil :

Cette incidence confirme l'asymétrie des sinus frontaux. Le toit des orbites est court et très incliné. L'éthmoïde est normal. Les apophyses clinoïdes postérieures sont inexistantes. De ce fait, le clivus se trouve être de taille réduite. Les apophyses mastoïdes sont petites et non proéminentes. La suture lambdoïde est très nette, la suture coronale également. On trouve quelques empreintes vasculaires artérielles, mais surtout, de gros sillons veineux du diploé.

##### Incidence de Hirtz :

Ce cliché confirme l'intégrité des fosses nasales. Il montre une paroi du sinus sphénoïdal qui est polycyclique, presque ballonnisée. Le trou occipital est de type elliptique ; il n'existe pas de corps étranger intra-crânien.

### 3.1.2. Crânes de la XVII<sup>e</sup> Dynastie.

## Crâne B 21 :

### Examen clinique :

#### Matériaux de momification :

Formés de couches de bandelettes fines, qui ne recouvrent qu'une partie de la face.

#### Examen crânio-facial :

Il existe une excellente symétrie faciale. Le frontal est à nu. Le contour orbitaire est bien dégagé, les deux yeux sont comblés par des morceaux de chiffon. Le nez est bien centré à sa racine, mais écrasé à sa pointe et un peu dévié à droite. La cloison nasale est conservée, bien que détériorée à sa partie haute.

#### Examen radiologique :

##### Cliché de face :

Au niveau de la voûte, les sutures sagittale et lambdoïde sont bien visibles. On devine la suture coronale. Il existe trois granulations de Pacchioni à gauche de la suture sagittale. Les sinus frontaux sont larges, triangulaires, polylobés ; le gauche plus volumineux que le droit. On distingue assez nettement l'apophyse crista-galli. Au dessous d'un sinus sphénoïdal bien dessiné, les fosses nasales sont asymétriques, et il existe une lésion de la cloison. On ne retrouve pas l'image des cornets. Sinus maxillaire et fente sphénoïdale sont normaux.

##### Cliché de profil :

On retrouve des sinus frontaux assez volumineux ; les apophyses clinoïdes antérieure et postérieure sont très marquées, le clivus a un aspect échantré. Le tubercule de la selle est aplati. La mastoïde est pointue, la suture lambdoïde bien visible, la suture coronale, bien que dégagée par rapport au cliché de face, est



**FIGURE 3 – Radiographie (incidence de Hirtz) du crâne B 21**  
on remarquera la lésion de la cloison nasale, à mettre en rapport avec l'acte de momification.

déjà atténuee. L'artère méningée moyenne donne une empreinte très nette avec de nombreux rameaux.

#### Incidence de Hirtz (Fig. 3) :

L'examen des fosses nasales confirme la lésion de la cloison nasale. Il s'agit d'une fracture, avec déviation de l'esquille du côté gauche. La paroi postérieure du sinus sphénoïdal est bien dessinée, elle est hypertrophiée à gauche. Le trou occipital est de taille et de forme normale.

#### Crâne B 23 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Pratiquement absents.

###### Examen crâno-facial :

Bonne symétrie faciale. Le cuir chevelu est percé de nombreux trous circulaires avec un petit liseret plus clair (parasites ?). Le nez est écrasé et dévié. Les narines sont bouchées par du tissu ; il existe une cloison nasale. Les oreilles sont très rétractées mais conservées. Les cavités orbitaires sont remplies par du

tissu ; les paupières supérieures recouvrent les yeux aux deux tiers. Il existe plusieurs fragments de résine séchée à l'intérieur de la cavité crânienne.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Les sutures lambdoïdes sont bien visibles. On devine la suture sagittale, on ne distingue pas la suture coronale. Des morceaux de résine intra-crâniens se projettent sur la voûte du crâne. Les contours de sinus frontaux sont pratiquement invisibles. L'apophyse crista-galli est nette, elle surplombe le sinus sphénoïdal et les fosses nasales dont la cloison est intacte.

###### Cliché de profil :

L'existence de sinus frontaux est confirmée par rapport au cliché de face, mais ceux-ci sont de faible hauteur. Le toit des orbites a un aspect irrégulier à sa partie postérieure. Les apophyses clinoïdes antérieure et postérieure sont peu marquées, la selle turcique est aplatie, l'extrémité supérieure du clivus semble amputée. Les mastoïdes sont peu développés, et sur ce cliché de profil, on trouve un vestige de l'atlas. La suture lambdoïde est bien visible, la suture coronale est pratiquement soudée. Les empreintes vasculaires des artères méningées sont très nettes, surtout dans la région pariéto-occipitale. Les substances amorphes mobiles présentes à l'intérieur de la cavité moyenne se projettent sur la voûte, leur opacité pouvant être compatible avec une nature résineuse.

###### Incidence de Hirtz :

Les fosses nasales sont bien visibles ainsi que leur cloison qui est respectée. Par contre, on distingue mal la paroi postérieure du sinus sphénoïdal.

#### Crâne B 28 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Ils sont absents : seul persiste un lambeau de coton sur la lèvre supérieure.

###### Examen crâno-facial :

Bonne symétrie faciale. Le crâne, chauve, a un aspect noirâtre et fragile. Il existe quelques orifices superficiels au niveau des fosses temporales. Les oreilles sont très bien conservées. Les yeux sont occlus par les paupières. Ils ne sont pas comblés par des fragments de tissu. Le nez est affaissé ; la partie antérieure de la cloison nasale est respectée.

##### Examen radiologique :

###### Cliché de face :

On distingue très nettement les sutures lambdoïde, coronale et sagittale. En revanche, les contours des

sinus frontaux sont mal visibles. On devine seulement les contours du sinus sphénoïdal. Au niveau des fosses nasales, il existe une déviation de la cloison, qui cependant ne semble pas interrompue. Les sinus maxillaires sont normaux.

#### Cliché de profil :

Ce dernier permet de constater que les sinus frontaux sont présents mais de petite taille. La selle turcique et les reliefs osseux de la voûte sont normaux. Les mastoïdes sont arrondies et peu proéminentes. On distingue l'orifice du conduit auditif externe. Le cliché montre une suture lambdoïde très nette à la partie occipitale et une suture coronale un peu moins nette. On retrouve les empreintes de la méningée moyenne et de ses branches.

#### Incidence de Hirtz :

Le cliché permet de confirmer l'existence d'une déviation de la cloison nasale vers la droite. De ce fait, le volume de la fosse nasale droite est amputé. La paroi postérieure du sinus sphénoïdal est très irrégulière. Le trou occipital est pratiquement circulaire.

### 3.1.3. Crânes de la XXVI<sup>e</sup> Dynastie.

#### Crâne B 6 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Absence complète de matériaux de momification.

###### Examen crâno-facial :

Légère déviation latérale droite de la face. Excellente conservation. La peau épouse de près tous les reliefs. Même les rides apparaissent. Les cheveux fins sont conservés ainsi que quelques poils de barbe et même des cils. Les oreilles sont intactes des deux côtés. Les yeux sont occlus par les paupières. Ils sont excavés et ne sont pas comblés par du tissu. Les orifices du nez sont bouchés par du matériau de momification. Le nez est très écrasé et il est impossible de dire si la cloison nasale est conservée.

##### Examen radiologique :

###### Cliché de face :

Existence de suture lambdoïde discrètement visible, ainsi que d'une suture sagittale. Les contours des sinus frontaux sont nets, le sinus frontal gauche est plus volumineux. Présence de granulations de Pacchioni au niveau frontal droit. Les fosses nasales sont normales et il existe une cloison nasale intacte.

###### Cliché de profil :

Existence de sinus frontaux larges dans le sens antéro-postérieur. Le creux des orbites est très incliné en bas et en arrière. La selle turcique est petite, régulière, avec des apophyses clinoïdes antérieure et postérieure volumineuses. On ne distingue

pas le sinus sphénoïdal. L'apophyse mastoïde est de petit volume. Le conduit auditif externe n'est pas visible. Alors que la suture coronale en avant et les empreintes vasculaires sont nettement visibles, la suture lambdoïde est masquée par la présence d'une opacité à concavité antérieure comblant toute la partie postérieure de la région occipitale.

###### Incidence de Hirtz :

Cette incidence confirme l'intégrité de la cloison nasale et des fosses nasales. La paroi du sinus sphénoïdal est nette. À travers le trou occipital, on peut observer la partie antérieure de la masse de substance amorphe présente à l'intérieur de la cavité crânienne.

#### Crâne B 7 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

La plus grande partie du crâne est recouverte de bandelettes de tissu de faible épaisseur, sauf au niveau de l'occipital et des angles mandibulaires. Les yeux sont occlus, les paupières bien conservées ne laissent pas distinguer l'éventuelle présence de tissu dans les cavités orbitaires. Les orifices du nez sont comblés par des morceaux de tissu. La partie antérieure de la cloison nasale est respectée.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Présence de la suture lambdoïde ; on devine l'existence de celle sagittale. Les contours des sinus frontaux sont extrêmement nets, polylobés, asymétriques, avec semble-t-il des cloisons de refend. Les fosses nasales sont symétriques et la cloison nasale est intacte. Les sinus maxillaire et sphénoïdaux sont normaux

###### Cliché de profil :

La présence de traits de refend à l'intérieur des sinus frontaux se confirme. Le creux des orbites est relativement incliné en arrière et en bas. La selle turcique est volumineuse, avec des apophyses clinoïdes antérieure et postérieure peu marquées. On trouve une suture lambdoïde à la partie postérieure mais la suture coronale n'est pas visible.

Les empreintes de l'artère méningée moyenne et de ses branches sont faiblement visibles. À la partie postérieure du crâne, on distingue une opacité hétérogène comblant la cavité de la fosse occipitale. Cette opacité est solidaire de la calotte. Dans cette momie, l'atlas et une partie de l'axis sont conservés. On distingue très bien les arcs antérieur et postérieur de l'atlas le corps de l'axis, et l'apophyse odontoïde.

###### Incidence de Hirtz :

Les fosses nasales sont normales avec une cloison médiane très visible. Le bord postérieur du sinus

sphénoïdal est net. Plus en arrière, se projetant sur le trou occipital, une opacité circulaire semble correspondre à l'odontoïde. Pour cette raison, une partie du trou occipital est masqué. On retrouve dans la fosse occipitale l'opacité déjà visible sur le profil. Cette opacité a la convexité d'une lentille.

#### **Crâne B 8 :**

##### **Examen clinique :**

###### **Matériaux de momification :**

Aucun reste de bandelette de momification

###### **Examen crânio-facial :**

La peau momifiée est extrêmement fragile, elle laisse apparaître l'os sur une partie de la face et sur la face supérieure du crâne. Présence de cheveux bouclés épais. Les yeux sont ouverts, ils ne sont pas obturés par du tissu. Les orifices du nez ne sont pas bouchés et la cloison nasale est conservée. La peau de la face est piquetée (parasites ?).

##### **Examen radiographique :**

###### **Cliché de face :**

Existence des deux sutures lambdoïdes, très visibles : la droite déviée en hauteur. Présence d'une suture sagittale. Les sinus frontaux sont étalés et leur hauteur est réduite. On distingue l'apophyse crista-galli. Au-dessous, les fosses nasales sont intactes avec une cloison nasale normale. A travers l'orifice des fosses nasales, on aperçoit très distinctement la pointe de l'odontoïde avec le début des surfaces articulaires de l'axis.

###### **Cliché de profil :**

Sinus frontaux normaux. Apophyses clinoïdes antérieures pointues. Au contraire, celles postérieures massives. La selle turcique est petite et semble aplatie dans le sens antéro-postérieur. On distingue très nettement la paroi postérieure du sinus sphénoïdal. Présence d'une suture lambdoïde très nette et d'une suture coronale en voie d'effacement. Empreinte vasculaire grêle. Les mastoïdes semblent petites et pointues ; il est difficile de la décrire du fait de la superposition avec le début de la colonne cervicale. En effet, ce sujet conserve un fragment de colonne cervicale (les cinq premières vertèbres si l'on se réfère à la position des épineuses). Ces vertèbres sont très remaniées, avec une arthrose extrêmement évoluée caractérisée par des condensations, des géodes, et des pincements des interlignes discaux, qui sont pratiquement invisibles. Les plateaux vertébraux sont extrêmement irréguliers. En arrière, on peut distinguer les trous de conjugaison. Sur les côtés, le cliché de face montre l'uncus très remanié.

###### **Incidence de Hirtz :**

Fosses nasales normales, cloison nasale visible ;

sinus sphénoïdal invisible du fait de la superposition des corps vertébraux. Trou occipital volumineux.

#### **3.1.4. Crânes de l'époque ptolémaïque (ou Hellenistique).**

##### **Crâne B 16 :**

##### **Examen clinique :**

###### **Matériaux de momification :**

Aucun reste de matériau de momification. La peau et les phanères sont à nu.

###### **Examen crânio-facial :**

Bonne symétrie faciale. La conservation est bonne. Il persiste la barbe et les cheveux. Les yeux sont ouverts avec des paupières conservées. Toute la partie antérieure du nez est détruite. Il n'y a pas d'occlusion nasale et la cloison osseuse est visible.

##### **Examen radiographique :**

###### **Cliché de face :**

Les sutures lambdoïdes et sagittales sont visibles. Présence de 5 granulations de Pacchioni. Les sinus frontaux sont très petits. L'apophyse crista-galli semble se prolonger par une faux du cerveau vers le haut. Les fosses nasales sont séparées par une cloison qui est fracturée.

###### **Cliché de profil :**

Confirmation de la petite taille des sinus frontaux. Le plancher de l'orbite est très régulier et incliné. La selle turcique est régulière ; elle est entourée par des clinoïdes antérieure et postérieure peu volumineuses. Le clivus présente une inclinaison normale. Les apophyses mastoïdes sont bien dégagées. Elles sont pointues et proéminentes. On retrouve la suture lambdoïde en arrière, et une trace de suture coronale en avant. Présence de nombreuses empreintes artérielles. A la partie pariéto-occipitale, présence d'une opacité un peu plus marquée que le reste de la voûte, circulaire, de 5 cm sur 6, entièrement hétérogène.

###### **Incidence de Hirtz :**

Confirmation de la perte de substance de la cloison nasale à la partie postérieure. La partie postérieure du sinus sphénoïdal est bi-lobée. Le trou occipital est pratiquement circulaire. En arrière, on trouve l'opacité hétérogène sur la partie gauche du cliché. Un examen endoscopique est nécessaire pour mieux apprécier sa nature.

##### **Crâne B 17 :**

##### **Examen clinique :**

###### **Matériaux de momification :**

Très peu de matériaux, uniquement quelques restes sur la partie supérieure du crâne.

#### **Examen crânio-facial :**

Excellent symétrie faciale. Au niveau de l'œil gauche, il ne reste plus que l'orbite. A droite, il existe un reliquat de paupière aplati. Le nez est largement ouvert. Les reliefs du nez ont disparu et il n'y a pas de cloison nasale.

#### **Examen radiographique :**

##### **Cliché de face :**

Existence des sutures lambdoïdes. Absence de suture sagitale. Présence de plusieurs granulations de Pacchioni. Les sinus frontaux sont aplatis et très asymétriques, le gauche étant beaucoup plus volumineux que le droit. Présence de l'apophyse crista-galli. Au-dessous, les fosses nasales sont bien individualisées, avec une fracture de la cloison sanale. Il existe enfin, une double fracture de la mandibule.

##### **Cliché de profil :**

Implantation assez basse des sinus frontaux. Le toit de l'orbite est très incliné. Selle turcique de petite taille entourée par deux grosses apophyses clinoïdes. Les apophyses mastoïdes sont pointues et proéminentes. La suture lambdoïde est visible mais pas la suture coronale. Les empreintes de l'artère méningée moyenne et de ses branches sont nettement individualisées.

##### **Incidence de Hirtz :**

Elle confirme la lésion traumatique du maxillaire inférieur ainsi que l'interruption de la cloison nasale. Très belle image du sinus sphénoïdal et de ses prolongements latéraux. Le trou occipital est pratiquement circulaire.

#### **Crâne B 19 :**

#### **Examen clinique :**

##### **Matériaux de momification :**

Ils sont présents sous forme de bandelettes de la partie postérieure du crâne et sur la face.

##### **Examen crânio-facial :**

Les yeux sont occlus par du matériau de momification. Le nez est aplati, il n'est pas obturé, et la cloison est conservée. Présence d'une quantité importante de matériau de momification empêchant une description plus précise.

#### **Examen radiographique :**

##### **Cliché de face :**

Les segments de la suture lambdoïde sont très discrets. La suture sagittale est pratiquement invisible. Les sinus frontaux sont aplatis et ils ne sont pas polycycliques. L'apophyse crista-galli est très nette. La totalité de la voûte crânienne est pommelée, et présente plusieurs empreintes plus opaques en coups d'ongle. Il s'agit probablement de fragments intra-

crâniens de résine. La visualisation des fosses nasales est difficile du fait de la présence des matériaux de momification. Il semble que la cloison nasale soit rompue.

##### **Cliché de profil :**

Les sinus frontaux sont très larges d'avant en arrière. Le toit de l'orbite est court, incliné, calcifié. La selle turcique est très irrégulière, son contour est peu visible car il est complètement décalcifié. L'ensemble de cette région est très remanié, d'un aspect trabéculaire, et la pente du clivus n'est pas visible. Les apophyses mastoïdes sont très peu proéminentes. Les sutures lambdoïdes et coronales sont très discrètes. Dans la région pariétale, il existe une zone moins opaque stellaire, vers laquelle semblent converger des empreintes vasculaires.

##### **Incidence de Hirtz :**

Le cliché n'apporte rien dans sa partie antérieure du fait de la superposition des opacités. Il montre en arrière un trou occipital allongé, sur lequel se projette l'empreinte de la première vertèbre cervicale. Plus en arrière, on retrouve les images hétérogènes, intra-crâniennes sur le cliché de profil.

#### **Crâne B 34 :**

#### **Examen clinique :**

##### **Matériaux de momification :**

Absence totale de matériaux de momification

##### **Examen crânio-facial :**

Excellent symétrie faciale. La partie postérieure du crâne est recouverte de cheveux courts. Les yeux sont occlus. Les paupières sont conservées, surtout celles supérieures. Le nez est un peu aplati, il n'est pas bouché et la cloison nasale est conservée.

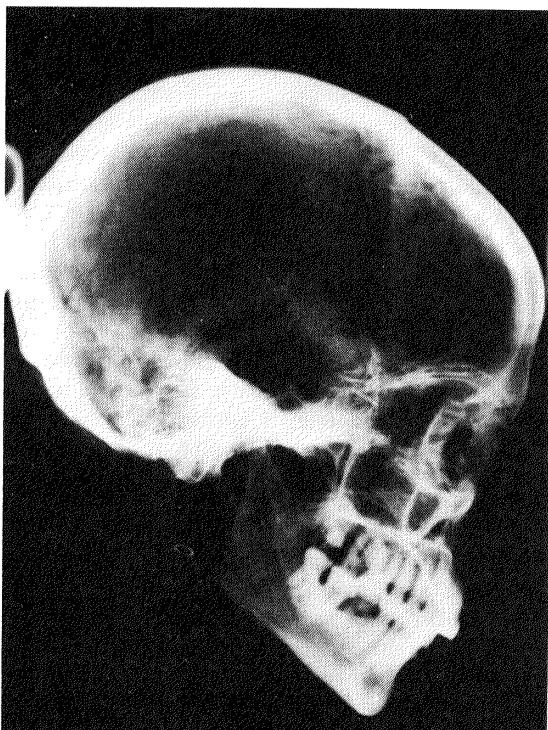
#### **Examen radiographique :**

##### **Cliché de face :**

Les sutures lambdoïde et sagitale sont à peine visibles. De nombreuses granulations de Pacchioni existent. Au niveau de la voûte elle-même, il existe deux pertes de substance circulaires (perte de substance dues aux parasites ?). On ne retrouve pas les contours des sinus frontaux. Il existe une perte de substance au niveau de la partie postérieure de la cloison nasale. Présence d'une petite calcification au-dessus de l'apophyse crista-galli pouvant faire évoquer un méningiome de la faux.

##### **Cliché de profil :**

Il n'y a pas d'image nette de sinus frontaux. La selle turcique est normale, avec des apophyses clinoïdes postérieures très marquées. Les apophyses mastoïdes sont petites et non proéminentes. On distingue des reliquats de suture lambdoïde et coronale. Au niveau de la voûte, il existe une image pouvant évoquer une fracture du crâne ayant consolidé (Fig. 4).



**FIGURE 4 – Radiographie de profil du crâne B 34**  
on note au voisinage du bregma, un décrochement de la voûte (flèche blanche) évoquant une fracture consolidée.

#### Incidence de Hirtz :

Très discrète perte de substance au niveau postérieur de la cloison nasale. On remarque bien la partie postérieure des sinus sphénoïdaux qui est bilobée. Le trou occipital est de type circulaire.

#### Crâne B 35 :

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Présence de restes de bandelettes sur l'apophyse zygomaticque droite ainsi qu'au niveau des orbites.

###### Examen crânio-facial :

La partie postérieure de ce crâne présente une grande quantité de cheveux en arrière. Les oreilles sont bien conservées et très décollées. Les yeux sont occlus. On ne peut pas distinguer les paupières. Le nez présente une cloison intacte. L'appendice nasal a disparu dans sa partie inférieure. La symétrie faciale est excellente.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Absence de sutures nettement individualisables. Très gros sinus frontaux polylobés. Présence de deux empreintes veineuses dans le diploé du frontal. La cloison des fosses nasales semble conservée. A travers

les fosses nasales, on aperçoit l'apophyse odontoïde entourée par les deux faces latérales de l'atlas. À noter enfin, la présence de deux sinus maxillaires particulièrement développés et polylobés à leur partie haute.

###### Cliché de profil :

Les gros sinus frontaux déforment la partie antérieure du frontal. Le toit de l'orbite est plutôt horizontal, et la selle turcique normale. Les apophyses mastoïdes sont marquées. Ce crâne conserve sa première vertèbre cervicale et le corps et l'apophyse odontoïde de l'axis. Il existe de nombreuses empreintes vasculaires au niveau de la voûte. La suture lambdoïde n'est pas visible en raison de la présence d'une importante masse complètement opaque aux rayons X occupant la partie postérieure de la région occipitale. Tout se passe comme si une substance, relativement liquide, s'était accumulée dans la portion déclive.

###### Incidence de Hirtz :

Elle confirme l'intégrité des fosses nasales et de la cloison nasale. Elle montre un trou occipital de type circulaire. L'opacité occipitale est retrouvée sous forme d'un croissant concave en avant.

#### Crâne B 37 -

##### Examen clinique :

###### Matériaux de momification :

Epaisseur importante des bandelettes, surtout au niveau de la mandibule.

###### Examen crânio-facial :

Bonne symétrie faciale. Persistance de quelques cheveux à la partie postérieure. Les yeux sont occlus et les paupières supérieures sont bien visibles. Le nez est petit, il n'est pas obturé, la cloison nasale est intacte.

##### Examen radiographique :

###### Cliché de face :

Existence de la suture lambdoïde. Pas de suture sagittale. Quelques granulations de Pacchioni. Absence de contours nets pour les sinus frontaux. Présence d'empreintes en coups d'ongle sur la partie antérieure de l'os frontal. Les fosses et la cloison nasales sont intactes.

###### Cliché de profil :

Pas d'image très nette de sinus frontaux. Le toit des orbites semble présenter une perte de substance à sa partie postérieure (fracture ou trépanation orbitaire liée à l'excérébration ?). La selle turcique est normale mais l'apophyse clinoidé antérieure est de petit volume. Les apophyses mastoïdes sont de taille normale. Ce crâne comporte également les 4 premières vertèbres cervicales. Le bloc vertébral est

le siège d'une arthrose majeure. Seules les sutures lambdoïdes sont visibles. Les empreintes vasculaires sont nombreuses.

#### Incidence de Hirtz :

Intégrité des fosses et de la cloison nasale. Le sinus sphénoïdal a un aspect polylobé au niveau de sa paroi postérieure. Le trou occipital est elliptique.

#### 3.2. Etude synthétique.

Nous avons regroupé les différents vestiges paléopathologiques de notre échantillonnage, afin de les interpréter en fonction des affections connues par les études antérieures et des connaissances actuelles. Une première question concerne l'âge de ces têtes momifiées. On ne saurait le donner avec certitude, mais nous avons établi trois tranches d'âge, en fonction de l'aspect radiologique des sutures. Avec toutes les réserves que l'on peut émettre, d'une part car on ne peut pas s'aider des critères du reste du corps, d'autre part parce que les matériaux de momification masquent assez constamment les crânes pour que l'on ne puisse pas examiner parfaitement les sutures, il apparaît que 7 des crânes étudiés auraient moins de 20 ans, 17 auraient entre 1 et 40 ans, et 6 auraient plus de 40 ans. Il s'agit donc de sujets adultes jeunes pour la plupart, d'origine géographique commune (Haute-Egypte), mais d'époques différentes.

Seront envisagées successivement :

- les images ayant un rapport avec la momification,
- la pathologie de la colonne vertébrale,
- les fractures,
- les anomalies de la selle turcique,
- les anomalies des sinus frontaux,
- diverses anomalies inclassées.

##### 3.2.1. *Images ayant un rapport avec la momification :*

On sait que le procédé de momification comportait des étapes pouvant léser certaines parties du crâne. En particulier, une des premières tâches de l'embaumeur était de débarrasser le corps de son cerveau. Plusieurs procédés pouvaient être utilisés : le plus souvent, le cerveau était extrait, fragment par fragment, par voie nasale, à l'aide de longs crochets. Une telle extraction entraînait des lésions de la cloison nasale, soit partielles, soit totales, ainsi que de l'étage antérieur de la base du crâne, principalement de l'os ethmoïde. Une méthode plus rarement utilisée consistait, après énucléation de l'œil, à enfourcer la partie supérieure de l'orbite, pour pénétrer directement dans la cavité crânienne. Parfois, le cadavre était décapité, et il était facile d'enlever la totalité du cerveau par le trou occipital. Une fois cette opération réalisée, la tête était plantée sur un tuteur que l'on remontait sur le tronc en fixant le tout à l'aide de bandelettes.

Une fois l'ablation du cerveau pratiquée, il fallait

combler le vide réalisé. Il semble que ce comblement de la cavité crânienne n'ait commencé à être employé qu'à partir de la XVI<sup>e</sup> dynastie. On pouvait introduire dans la cavité crânienne des linges imprégnés de résine ou bien de la résine chaude. Cette introduction se faisait généralement par l'orifice qui avait servi à extraire le cerveau.

Nous avons recherché systématiquement les trois critères de l'acte de la momification : les lésions des fosses nasales, les lésions de l'ethmoïde, la présence ou non de corps étrangers intra-crâniens. Nous avons observé les résultats suivants :

- Fosses nasales intactes, ethmoïde intact, absence de corps étranger : 6 cas
- Présence d'une lésion des fosses nasales certaine ou probable : 5 cas
- Présence d'une lésion des fosses nasales certaine associée à une lésion de l'ethmoïde : 10 cas
- Absence de toute lésion des fosses nasales : 16 cas
- Absence de tout corps étranger intra-crârien : 13 cas :
- Présence d'un corps étranger certaine ou probable (ayant pu être liquide initialement) : 18 cas

En procédant par recouplement, il apparaît que 10 de nos momies étudiées ont été très certainement l'objet d'une ablation du cerveau par les fosses nasales et l'étage antérieur (nous n'avons retenu que les lésions certaines des fosses nasales et les lésions certaines ou probables de l'ethmoïde, compte tenu des superpositions radiologiques). Ce chiffre peut paraître anormalement élevé lorsqu'on sait qu'il s'agit d'un échantillonnage pris au hasard, et que la momification était en principe réservée aux personnes de haut niveau social. En fait, ceci était vrai surtout au début de la civilisation égyptienne car au fil des siècles, le procédé gagna du terrain, en particulier à partir du nouvel Empire. L'étude de notre série semble donc corroborer cette affirmation.

Inversement, parmi les momies qui ne présentent pas de lésion des fosses nasales (16), seules 6 ne présentent pas de corps étranger. Il s'agit donc de crânes n'ayant pas fait l'objet de momification, et dont le cerveau a disparu spontanément, sauf si l'on admet certaines ablutions du cerveau par voie occipitale n'étant pas suivies de comblement de la cavité par des substances amorphes.

Quoiqu'il en soit, notre série comporte trois types de corps étrangers : certains étaient liquides initialement, solidifiés dans un deuxième temps, comme le montre bien l'étude de la momie B 29, où le fracas occipito-pariébral permet d'observer une coulée noirâtre à l'intérieur de la cavité crânienne. On peut supposer que cette résine liquide s'accumulait dans les parties déclives, comme chez la momie B1, où elle occupe toute la fosse occipitale. Plusieurs autres momies de notre série présentent un corps étranger

dont la convexité est dirigée vers le pôle occipital.

Un deuxième type de corps étranger est représenté par des amas séparés de la voûte crânienne, éventuellement libres dans la cavité crânienne. Ces masses sont homogènes aux rayons X, comme chez la momie B 33 ; d'autres crânes étudiés présentent des opacités mal définies, pompeuses, dont il est très difficile de dire s'il s'agit de variations de la densité de la voûte osseuse ou bien de résine plus solide qui ne se serait pas dirigée vers les parties déclives (cas de la momie B 21).

Notre série apporte donc des documents aux dossiers des lésions causées par le rituel de la momification, avec plusieurs clichés radiographiques objectivant des lésions de la cloison nasale et de l'éthmoïde (cas de la momie B 21). Nous ne retrouvons jamais de lésion du sinus sphénoïdal ou de la selle turcique associée à une lésion des cloisons nasales, ce qui tend à prouver que le trajet des crochets passait en avant du corps du sphénoïde. Au niveau même du corps du sphénoïde, le passage ne pouvait pas se faire du fait de la densité de l'os ; en arrière du corps du sphénoïde, le passage était possible, mais très réduit, et l'on risquait de buter contre le clivus.

### *3.2.2. Pathologie de la colonne vertébrale cervicale.*

La pathéopathologie vertébrale des Egyptiens anciens a été souvent envisagée dans la littérature, où nous n'avons pas trouvé beaucoup de documents relatifs à la colonne cervicale. Par chance, certaines momies de notre série ont conservé quelques vertèbres cervicales. La pathologie la plus connue dans le domaine vertébral est l'arthrose. Les ostéophytes en forme de bec de perroquet sont souvent décrits. À côté de l'arthrose, on connaît les rhumatismes inflammatoires, ainsi que la tuberculose vertébrale fusionnante.

Dans notre série, nous trouvons, sur 6 colonnes cervicales interprétables, 4 arthroses, une luxation de C4 sur C5, et une anomalie de C1 et C2 pouvant correspondre à un bloc vertébral congénital.

L'arthrose comporte l'association de trois signes radiologiques : tassement de l'interligne articulaire, condensation osseuse marginale dans la zone d'appui, présence d'ostéophytes périphériques. Il est possible de différencier une arthrose d'une arthrite, sur le plan radiologique, car cette dernière comporte plus tôt une ostéoporose juxta-articulaire et l'absence d'ostéophyte. La momie B 8 présente des stigmates très nets d'arthrose au niveau cervical, aussi bien au niveau des articulations entre les corps vertébraux, où l'on retrouve pincement, condensation, et même géodes, qu'au niveau des articulations unco-vertébrales. Il est intéressant de noter que les ostéophytes sont surtout situés à la partie postérieure des corps vertébraux, et non pas en avant. Ceci implique la compression des trous de conjugaison et des douleurs à

type de névralgies cervico-brachiales. Chez la momie B 25, l'arthrose cervicale existe mais elle est beaucoup plus discrète ; d'ailleurs, selon les critères utilisés pour apprécier l'âge, ce crâne devait appartenir à un sujet jeune de moins de 20 ans. L'interligne articulaire est mieux respecté, seules quelques condensations mieux constituées à la partie postérieure des corps vertébraux. La momie B 37, d'un âge plus avancé, présente également une arthrose importante, surtout localisée à la partie postérieure des corps vertébraux, associée à une ostéoporose. Enfin, la momie B 42, qui doit être classée parmi les sujets jeunes d'après l'état de ses sutures, présente une arthrose extrêmement évoluée avec déformation des corps vertébraux tant en avant qu'en arrière, et ostéophytose majeure.

La momie B 38 est extrêmement intéressante car elle a conservé l'ensemble de sa colonne cervicale, même la première vertèbre thoracique. D'après l'état de ses sutures, nous l'avons classée dans la catégorie située entre 20 et 40 ans. Il existe une arthrose cervicale discrète, avec respect des interlignes articulaires. Ce qui frappe, c'est l'aspect de luxation de C4 sur C5. On sait que parmi les luxations du rachis cervical, on doit distinguer les luxations unilatérales et les luxations bilatérales. Pour les premières, le glissement du corps vertébral sus-jacent se fait sur un peu moins de la moitié du diamètre antéro-postérieur du corps vertébral sous-jacent. Pour les luxations bilatérales, le déplacement radiologique correspond à plus de la moitié du diamètre antéro-postérieur du corps vertébral. Nous sommes en présence d'une luxation bilatérale, avec accrochage des apophyses articulaires. À l'heure actuelle, une telle lésion doit être traitée en urgence par traction dans l'axe de la colonne cervicale, qui a pour effet de réduire la luxation. Chez notre momie, nous pouvons éliminer de manière quasi-certaine l'hypothèse d'une lésion survenue après la mort, à l'occasion de manœuvres funéraires par exemple. On peut donc interpréter cette luxation comme la cause de la mort du sujet. Nous n'avons pas trouvé de cas semblable dans la littérature.

Enfin, chez la momie B 14, que nous avons classée parmi les sujets d'âge moyen, l'image de l'axis semble correspondre à un bloc congénital C2 - C3, avec diastasis odonto-atloïdien sus-jacent. Avant d'affirmer ce diagnostic, nous devons pratiquer des tomodensitométries. Quoi qu'il en soit, il s'agit plutôt d'anomalies compatibles avec une vie normale que d'une véritable pathologie.

Ainsi l'étude de notre série apporte plusieurs cas d'arthrose cervicale, de gravités différentes, et surtout une affection que nous n'avons pas retrouvée dans la littérature sous forme d'une luxation C4 - C5 chez une momie d'époque Ptolémaïque.

### 3.2.3. *Les fractures.*

Nombreux sont les cas de fracture décrits chez les momies égyptiennes. La description de certaines de ces fractures comportait un intérêt historique comme dans le cas de la momie de Sekeneure-Taa. Encore faut-il ne pas confondre un trait de fracture véritable et une éraflure du cuir chevelu remplie de résine, qui peut donner une image tout à fait semblable (matériel radio-opaque). Notre problème est de différencier une fracture *pre-mortem* d'une fracture *post-mortem* occasionnée par les manœuvres funéraires éventuelles, ou tout simplement par le transport de la momie.

Deux fractures de la mandibule sont présentes dans notre série : la première est double, chez la momie B 17, ne comportant aucune trace de reconstruction ou de cicatrisation osseuse. Il est probable que cette fracture est survenue pendant les manipulations du crâne puisqu'il n'existe pas de stigmates de momification. A l'inverse, la momie B 42 comporte une fracture de la mandibule qui a pu être suivie de consolidation, comme en témoigne l'aspect radiologique. Chez la momie B 26, il existe une fracture zygomato-malaire qui semble avoir précédé de peu la mort, mais avoir néanmoins été suivie d'un processus de reconstruction osseuse.

La momie B 44 présente un trait de fracture net au niveau du sinus frontal droit. Ce trait de fracture prolonge une fracture irradiée de la voûte. Dans le cas de la momie B 29, un énorme fracas occipito-pariébral aux bords très découpés et nets peut avoir été la cause de la mort. Une fracture *post-mortem* aurait plutôt donné un aspect plus régulier. Ce fracas est compatible avec le type des armes utilisées à l'époque.

Enfin la momie B 34 est probablement un exemple de fracture de la voûte ayant consolidé. Le trait se situe à hauteur de la fin de la suture coronale. Il persiste un décalage osseux atténué par une reconstruction osseuse.

### 3.2.4. *Anomalies de la selle turcique.*

Il est clair que la selle turcique normale peut être sujette à de nombreuses variations. Cependant, la découverte d'une selle turcique pathologique peut déboucher sur un diagnostic d'adénome hypophysaire, de tumeur de voisinage, ou encore d'hypertension intra-crânienne chronique. Les variations habituelles concernent les selles turciques fermées, une distance courte entre les apophyses clinoïdes antérieure et postérieure, les selles ouvertes, les selles rondes ou plate. La calcification des ligaments inter-clinoïdiens peut réaliser l'aspect de selle pontée, qui n'a aucune signification pathologique.

L'exemple de selle turcique entièrement normale est donnée par la momie B 28.

Les momies B 13 et B 33 montrent que les calcifications des ligaments inter-clinoïdiens existaient également à l'époque égyptienne ancienne : on trouve en effet deux exemples de tête de l'hypophyse calcifiée, la momie B 33 réalisant l'aspect de selle pontée.

Chez la momie B 38, la selle turcique est très creusée en arrière, ce qui n'a aucune signification pathologique mais correspond à une variation connue de nos jours.

Seuls trois crânes de notre série peuvent faire discuter une éventuelle pathologie de la région hypophysaire. La momie B 51 présente des clinoïdes postérieures atrophiques, peut être lysées par un processus tumoral voisin. Les momies B 19 et B 50 présentent de grosses modifications de la forme de la selle turcique, sortant du cadre des variations normales, pouvant évoquer soit des processus tumoraux voisins, ayant effondré les parois de la loge, soit une simple décalcification en rapport avec l'âge, puisque nous avons classé ces momies dans la catégorie la plus âgée.

Ainsi l'étude de notre série montre que les variations de la forme de la selle turcique existaient dans l'Egypte ancienne comme elles existent à l'heure actuelle. Les seuls critères radiographiques sont insuffisants pour affirmer un processus tumoral de la région hypophysaire, mais trois de nos momies permettent de le suspecter.

### 3.2.5. *Anomalies des sinus frontaux.*

Le développement des cavités sinusoïdales est très variable d'un sujet à l'autre, et parfois d'un côté à l'autre. L'hypoplasie ou les aplasies sont fréquentes et ne doivent pas être prises pour des opacités des sinus frontaux.

Si l'on excepte la fracture de sinus frontal déjà décrite, si l'on étudie les variations normales des sinus frontaux qui sont innombrables, on doit considérer que notre série n'apporte pas d'image pathologique concernant ces sinus.

Cependant, nous trouvons plusieurs exemples de sinus frontaux énormes, comme chez la momie B 26, ou à l'inverse très petits, comme chez la momie B 25 ; notre série comporte 4 cas d'agénésie complète des sinus frontaux.

Notre étude confirme les nombreuses variations de forme et de taille des sinus frontaux dans l'espèce humaine en général, en donnant plusieurs exemples qui peuvent servir de référence aux études ultérieures.

### 3.2.6. *Images pathologiques diverses.*

La momie B 25 présente en avant du corps ver-

tébral de C4 une opacité que l'on peut, peut être, interpréter comme l'image d'une bifurcation carotidienne calcifiée, puisque la division de la carotide primitive en carotide interne et carotide externe se situe à ce niveau. On connaît les images d'artères calcifiées déjà décrites dans la littérature, que ce soit au niveau du siphon carotidien ou de l'artère fémorale superficielle.

La momie B 50 présente une énorme veine cheminant dans le diploé. Un tel aspect n'est pas fréquent, en particulier sur un cliché de profil, et l'on sait par ailleurs que certaines tumeurs très vascularisées peuvent induire le développement de grosses veines du diploé afin d'assurer leur drainage sanguin. On peut donc interpréter cette veine comme témoin de l'existence d'un méningiome intra-crânien.

La momie B 34 pose le problème de l'existence d'une petite calcification située juste au-dessus de l'apophyse crista-galli au contact de l'emplacement de la faux du cerveau. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer la présence d'une calcification à ce niveau, mais l'une des explications possibles est la présence d'un méningiome de la faux du cerveau de petite taille dont on connaît les exemples en clinique humaine.

- 
- (1) Soit sensiblement de 2040 à 1085 av. J.C.  
 (2) Elle appartient au Nouvel Empire (1580-1085 av. JC).  
 (3) Une des Dynasties de la Basse Epoque (715-332 av. JC)  
 (4) ou Epoque Ptolémaïque (330-30 av. JC).

#### 4 — CONCLUSION.

Sur le plan paléopathologique, notre série présente certaines des lésions bien connues du crâne et de la colonne cervicale comme les fractures et l'arthrose. Mais elle a l'intérêt de mettre en évidence les variations anatomiques des sinus frontaux et de la selle turcique, qui sont comparables aux variations actuelles, ainsi que des lésions dont nous n'avons pas trouvé trace dans la littérature, comme une luxation C 4 - C 5 bilatérale avec accrochage des articulaires. Nous avons trouvé également dans un nombre important de cas, des images en rapport avec l'acte de momification sous forme de lésions des fosses nasales et de l'étage antérieur, ainsi que de corps étrangers intra-crâniens. Cette étude montre que les crânes de cette série qui ont été excrébrés l'ont été par voie nasale le plus souvent, par voie occipitale parfois. L'introduction de corps étrangers intra-crâniens s'est faite le plus souvent par voie occipitale, et nous mettons en évidence au moins deux types de corps étrangers dont l'un est manifestement liquide au stade initial.

#### REFERENCES

- BUCAILLE (M.), 1976 — The current value of radiological studies of Egyptian Mummies. *Ann. Radiol.*, 19, 5, pp. 475-480.
- CHRISTIANSEN (O.E.), 1969 — Radiologic examination of egyptian mummies in Danish Museums. *Sem. Hop. Paris*, 45, p. 28.
- COCKBURN (A.) and coll., 1975 — Autopsy of an egyptian mummy. *Science*, 187, pp. 1155-1160.
- ENSELME (J.), 1966 — Observation médicale d'une momie. *Rev. Lyon. Med.*, 15, pp. 921-926.
- GRAY (P.H.K.), 1967 — Embalmer's "restorations". *J. Egypt Archaeol.* 52, pp. 128-140.
- GRAY (P.H.K.), 1969 — Radiographie de momies de l'Egypte antique. *Radiographie et photographies médicales*, Paris, 8, pp. 14-23.
- HAMADA (G.), 1972 — Orthopaedics and orthopaedic diseases in ancient and modern Egypt. *Clin. Orthop.* 89, pp. 253-268.
- HERZBERG (G.), 1981 — Etude anthropométrique et paléopathologique de 31 crânes égyptiens momifiés du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon. Partie paléopathologique. *DERBH*, Lyon, 134 p.
- LACOMBE (J.P.) 1973 — Etudes radiotomographique et tomodensitométrique d'une momie égyptienne (extrémité
- \* céphalique). *Bull. Soc. Anthrop. S.W.*, XVIII, no 2, pp. 67 - 81
- PAHL (W.M.) 1981 — La tomographie par ordinateur appliquée aux momies égyptiennes. Aperçu de l'état actuel des recherches. *Bull. Mém. Soc. Anthrop. Paris*, XIII, 8, pp. 343-, 356.
- PERRIN (H.), 1967 — Pathologie chirurgicale de la tête et du cou de l'Egypte pharaonique. *Th. Med. Lyon*, 68 p.
- PERROT (R.), 1974 — Quelques remarques sur la momification. *Bull. Med. Leg. et toxicol.* 17, 6, p. 415
- REYMAN (Th.), 1983 — Les momies égyptiennes. *La Recherche*, no 145, pp. 793-795
- ROLLET (G.), 1974 — Paléopathologie maxillo-dentaire de momies égyptiennes du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon à l'aide de moyens radiographiques. *Thèse dentaire*, Lyon.
- ROSEAU (E.), 1978 — The autopsy of the mummy of NakhtRom I. *Nouv. Presse Med.*, 7, 4, pp. 291-292
- SANDISON (A.T.), 1963 — The study of mummified and dried tissues. *Science and archeology*, Brothwell and Higgs, pp. 413-423.
- VAN HAECKE (P.), 1981 — Etude anthropométrique et paléopathologique de 31 crânes égyptiens momifiés du Muséum d'Histoire . *DERBH*, Lyon, 98 p.
- \*

# PROPOSITION D'UNE CLE DE DETERMINATION DES CARNIVORES FISSIPIDES ACTUELS ET FOSSILES D'APRES LES QUATRE PRINCIPAUX OS LONGS \*

MICHELE CAILLAT \*\*

## SUMMARY

From the morphology of long bones the Author gives a key for determination of modern Carnivora Fissipedia, and attempts to use it for fossils.

## 1 – INTRODUCTION.

La détermination (1) des différentes espèces de Carnivores (2) s'effectue généralement d'après le crâne et les dents ; cependant, la découverte de squelettes incomplets est fréquente et parmi les vestiges post-crâniens on retrouve une forte proportion d'os longs.

Quelles que soient les particularités individuelles, on admet que tous les représentants d'une même famille possèdent en commun un certain nombre de caractères distinctifs.

Sachant que les os longs en particulier humerus, ulna, fémur et tibia, des Carnivores de moyenne et de petite taille sont abondants dans la plupart des gisements sub-actuels et fossiles (G. de Beaumont, 1967 - M.F. Bonifay, 1971 - L. Ginsburg, 1961 M. Hildebrand, 1954 - S.E. Kuss, 1962), nous avons recherché les divers critères d'identification possibles, leur stabilité et leur valeur diagnostique (M. Caillat, 1981).

Ce travail répond à un double impératif :

- permettre l'identification de squelettes partiels d'animaux actuels,
- déterminer le degré de parenté ou les affinités d'os longs de Carnivores fossiles avec une ou plusieurs familles étudiées.

## 2 – LE MATERIEL.

Il provient de la Faculté des Sciences de Lyon et des Musées d'Histoire Naturelle de Paris et de Lyon (3).

\* L'Auteur exprime ses vifs remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce travail et en particulier J.M. Denoix (Ecole Vétérinaire de Lyon), G. Petter (Muséum d'Histoire Naturelle de Paris) et M. Philippe (Musée Guimet de Lyon).

## 3 – LA METHODE.

Elle est basée sur l'observation de caractères macroscopiques. La terminologie utilisée correspond à la Nomenclature Anatomique Internationale Vétérinaire, la NAV (R. Baronne, 1977).

## 4 – VALEUR DIAGNOSTIQUE DES OS LONGS

Ce sont l'humérus et l'ulna qui traduisent le mieux les caractéristiques des différentes familles de Carnivores.

Chez ces animaux qui capturent leurs proies et les dépècent généralement eux-mêmes, le membre antérieur conserve une grande liberté de mouvement. Sa fonction est surtout préhensile : pronation et supination sont très faciles. Le membre thoracique possède une double fonction utilitaire et locomotrice (L. Ginsburg, 1961 - M.R. Pecherot, 1912) alors que le membre pelvien est exclusivement réservé au déplacement et au soutien du corps.

Le membre postérieur (J. Pierard, 1965) d'un animal est profondément modifié par le mode de progression utilisé tel que bonds, déplacement bipédal, aptitude au grimper ou à la course. Le chat et le chien, par exemple, possèdent un membre antérieur pentadactyle bâti sur un modèle beaucoup plus primitif que le membre postérieur qui n'a plus que quatre doigts. Les caractères familiaux typiques semblent donc atténusés ou masqués par une transformation morphologique du membre en rapport avec une adaptation fonctionnelle poussée.

Ceci explique en partie pourquoi les critères sont plus nets au niveau des os longs du membre antérieur.

\*\* Département d'Anthropologie, UER de biologie humaine Université LYON I, avenue Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08, France.

## 5 – LES CLEFS DE DETERMINATION. (cf. Planches 1 à 4).

Certains caractères ostéologiques sont difficiles à évaluer (carène "haute" ou "peu développée"), plusieurs schémas inclus dans le texte pallient à des descriptions laborieuses.

Quelques particularités existant au niveau de familles actuelles ne se retrouvent pas chez leurs ancêtres ayant vécu il y a trois ou quatre millions d'années (présence ou absence systématique d'un foramen supra-trochléaire ou d'un trou supra-condylaire etc...). On comprend donc que les critères retenus

(1) Le lecteur intéressé par l'anatomie comparée des mammifères peut consulter les ouvrages suivants : R. Barone 1976, 1980 - A. Chauveau et S. Arloing, 1903, 1905, E. Hue, 1907 L. Pales et Ch. Lambert, 1971.

(2) Les Carnivores modernes sont issus de la différenciation de souches ancestrales des Mammifères connues avec certitude depuis l'aube du Paléogène, voire même du Crétacé. Les Carnivores oligocènes se sont abondamment multipliés et diversifiés et les nombreuses tendances évolutives réalisées ont connu des succès très inégaux. Si certains phylums ont définitivement disparu après avoir connu une radiation exubérante, d'autres se sont maintenus jusqu'à nos jours constituant les sept à neuf familles de Carnivores fissipèdes actuellement reconnues.

L'ordre des Carnivores se divise en deux sous-ordres :

les Fissipèdes : Carnivores à doigts libres adaptés à la vie terrestre.

les Pinnipèdes : dont les membres sont transformés en nageoires.

Chaque sous-ordre se subdivise en familles dont le nombre et la position systématique sont très controversés. Nous retiendrons la classification suivante :

Sous ordre des Fissipèdes :

, super famille des Arctoidés :  
famille des Mustélidés

Procyonidés  
Ailuridés  
Ursidés

. super famille des Herpestoidés :

famille des Viverridés  
Protelidés  
Hyenidés

. super famille des Cynoféloidés :

famille des Canidés  
Félidés.

Les os longs étudiés représentent 6 familles :

Les Mustélidés dont les vestiges remontent à l'oligocène de l'Ancien Monde

Les Ursidés : famille apparue au Tertiaire supérieur dans l'hémisphère boréal

Les Viverridés dont les premiers fossiles donnus datent de l'Eocène. A l'inverse des Ursidés, c'est une famille hétérogène

Les Hyenidés : qui sont connus en Eurasie depuis le Miocène

nus ici n'ont qu'une valeur d'indication et que nous proposons seulement un modèle qui doit être adapté à l'étude de chaque gisement actuel ou fossile.

## CONCLUSION.

Ce travail est un point de départ dans l'étude des Carnivores. Notre but est d'orienter la diagnose spécifique en faisant ressortir les points communs entre les principaux représentants des familles de Carnivores. Il semble que humérus et ulna offrent les meilleures possibilités d'identification.

Les Canidés : retrouvés dans l'Oligocène d'Amérique du Nord

Les Félidés : Phylogénétiquement peu éloigné des Canidés, le groupe est apparu sur le continent asiatique dès l'Eocène. Les plus anciens vestiges de Félidés sur le continent américain datent de l'Oligo-miocène.

(3) Matériel actuel utilisé pour comparaison

### CANIDAE

<i>Cuon alpinus</i> Pallas, 1811	cuon
<i>Vulpes vulpes aegyptiaca</i> Sonnini, 1816	renard égyptien
<i>Vulpes vulpes vulpes</i> Linnaeus, 1758	renard commun
<i>Canis familiaris</i> Linnaeus, 1758	chien domestique

### FELIDAE

<i>Felis catus</i> Linnaeus, 1758	chat domestique
<i>Felis (catus) silvestris</i> Schreber, 1777	chat sauvage européen
<i>Panthera leo</i> Linnaeus, 1758	lion
<i>Panthera pardus</i> Linnaeus, 1758	panthère

### HYENIDAE

<i>Hyæna hyæna</i> Linnaeus, 1758	hyène
-----------------------------------	-------

### MUSTELIDAE

<i>Mellivora capensis</i> Schreber, 1776	ratel
<i>Poecilictis libyca</i> Hemprich & Ehrenberg, 1833	zorille
<i>Lutra lutra</i> Linnaeus, 1758	loutre commune
<i>Mustela putorius</i> Linnaeus, 1758	putois
<i>Mustela erminea</i> Linnaeus, 1758	hermine
<i>Martes foina</i> Erxleben, 1777	fouine
<i>Meles meles</i> Linnaeus, 1758	blaireau

### URSIDAE

<i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758	Ours brun
------------------------------------	-----------

### VIVERRIDAE

<i>Ichneumia albicauda</i> G. Cuvier, 1829	mangouste à queue blanche
<i>Herpestes ichneumon</i> Linnaeus, 1758	mangouste
<i>Genetta genetta</i> Linnaeus, 1758	genette égyptienne
<i>Viverra Zibetha</i> Linnaeus, 1758	civeté indienne

(4) Un os ne peut être identifié correctement que s'il satisfait au moins aux 3/4 des critères répertoriés. En effet, il est peu probable de rencontrer un os dont tous les caractères correspondent à ceux des clefs car elles sont conçues à partir de plusieurs spécimens d'espèces différentes appartenant à une même famille.

**PLANCHE I****DETERMINATION DES FAMILLES DE CARNIVORES  
GRACE A L'HUMERUS****I. Forme de l'épicondyle médial en vue latérale :**

- a) — Très développé, présentant un profil rectangulaire (1)  
 — Extrémité distale élargie en palette transversale  
 — Foramen supra condylaire ..... II
- b) — La base de l'épicondyle médial forme un angle de 90° (2)  
 — Posé à plat sur sa tête articulaire et la face caudale de l'épiphyse distale, l'os ne tient pas ou mal en équilibre ..... III
- c) — Autres cas ..... V

**II. Sillon intertuberculaire peu marqué en vue proximale**

- Extrémité proximale globuleuse (presque aussi large que longue)
- Large surface crâniale triangulaire dont la pointe descend au moins jusqu'au niveau de la crête épicondylaire (3)  
 — forme olécrânienne ovale étendue transversalement  
 — os massif

**Famille des MUSTELIDES****III. Présence d'un foramen supra condylaire :**

- a) Non ..... IV
- b) Oui ..... V

**IV. La face crâniale :**

- a) occupe un tiers de la longueur diaphysaire  
 pas de crête limitante côté médial  
 pas d' "aile" épicondylaire (4)  
 présence d'un foramen supratrochléaire

**Famille des CANIDES**

- b) descend jusqu'à la moitié de la longueur du corps huméral  
 elle est limitée par une ligne tricipitale très marquée (5)  
 taille de l'os adulte supérieure à 200 mm  
 pas de foramen supratrochléaire

**Famille des HYENIDES****V. Le tubercule majeur forme :**

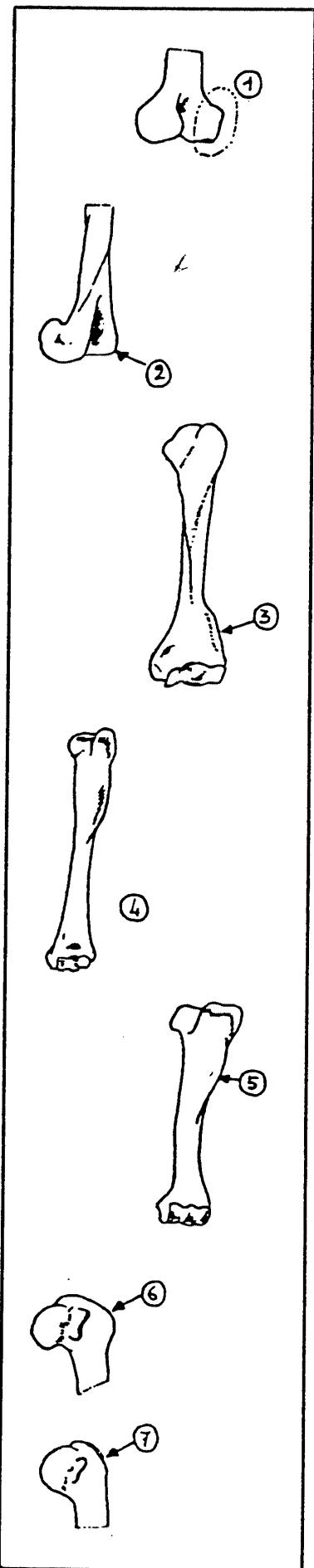
- a) une crête crâno-médiale élevée (6)

**Famille des VIVERRIDES**

- b) une crête émoussée et convexe (7)

**Famille des FELIDES**

(conformément à l'usage, on représente des os gauches).



**PLANCHE 2****DETERMINATION DES FAMILLES DE CARNIVORES A PARTIR DE L'ULNA  
(CUBITUS)****I. Tubérosité de l'olécrâne :**

- a) Présentant un aspect "écrasé" et fortement déjetée médialement (1)
  - Absence ou réduction de la gouttière antérieure (2). Si la gouttière persiste, crête limitante latérale moins développée que la crête médiale . . . . II
- b) Non "écrasée" et faiblement déjetée médialement (3)
  - Existence d'une échancrure crâniale en vue proximale (4). Les bords de la gouttière sont parfois très dissymétriques . . . . . III

**II. Processus styloïde divisé en une éminence crâniale (5) et une partie caudale globuleuse, non située dans l'axe du corps ulnaire (6)**

- Présence d'une ailette médiale développée au dessus du processus styloïde (7)

**Famille des MUSTELIDES****III. Bord caudal du corps de l'ulna**

- a) Régulièrement arqué (8) . . . . . IV
- b) Sub-rectiligne ou en forme de S italique (convexité postérieure au niveau de l'incisure radiale en plus de la concavité postérieure du corps ulnaire) . . VII

**IV. Taille de l'os adulte :**

- a) Généralement inférieure à 200 mm . . . . . V
- b) Supérieure à 200 mm . . . . . VI

**V. Corps élancé, très aminci dans son tiers distal**

- La tubérosité de l'olécrâne présente une éminence caudale
- Processus styloïde grêle, situé dans l'axe du corps ulnaire

**Famille des CANIDES****VI. Le corps conserve pratiquement la même largeur jusqu'à l'extrémité du processus styloïde. Ce dernier, légèrement échancré (9) est situé dans l'axe du corps ulnaire.**

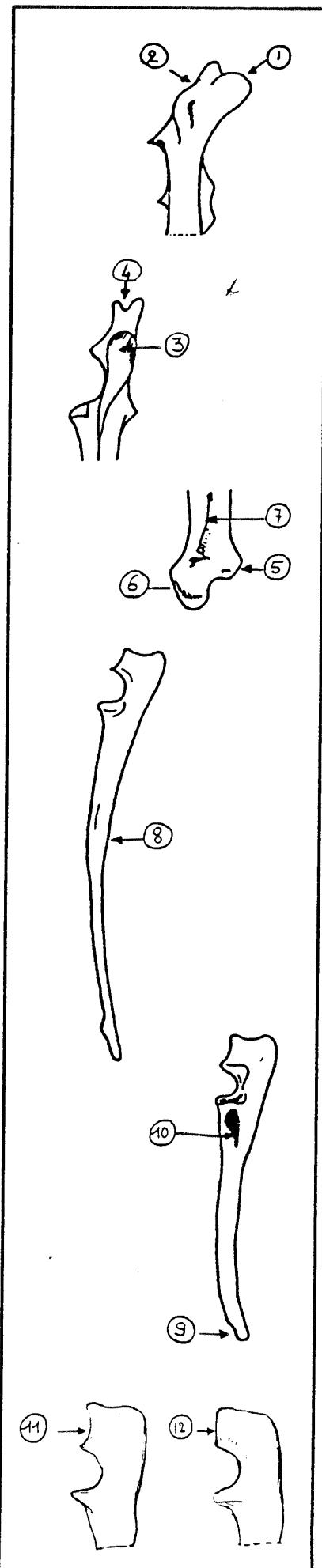
- Présence d'une fosse profonde sous l'incisure radiale (10).

**Famille des HYENIDES****VII. En vue médiale, processus anconé :**

- a) Généralement saillant : bord cranial de l'olécrâne concave (11)

**Famille des VIVERRIDES**

- b) Non saillant, bord cranial de l'olécrâne sub-rectiligne (12)

**Famille des FELIDES**

**PLANCHE 3****IDENTIFICATION DES FAMILLES DE CARNIVORES GRACE AU FEMUR****I. La crête intertrochantérique :**

- a) Ne rejoint pas le petit trochanter (1) ou s'y rattache indirectement.  
Elle disparaît distalement . . . . . II
- b) Rejoint le petit trochanter (2). Elle est saillante. . . . . III

**II. Fémur aux extrémités larges (3). Aspect souvent massif.****Famille des MUSTELIDES**

- III.** La dépression (4) située entre la tête fémorale et le petit trochanter est
  - a) en forme de "V" - col du fémur court . . . . . IV
  - b) en "U" largement ouvert, à fond plat (6) - col du fémur allongé (7) . . . . . V

- IV.** Tête articulaire et grand trochanter forment deux masses d'importance presque égale, disposées symétriquement de part et d'autre de l'axe de l'os (8) (9)

**Famille des CANIDES****V. Taille de l'os adulte :**

- a) Supérieure à 200 mm
  - Puissantes insertions musculaires surtout au niveau du grand trochanter

**Famille des HYENIDES**

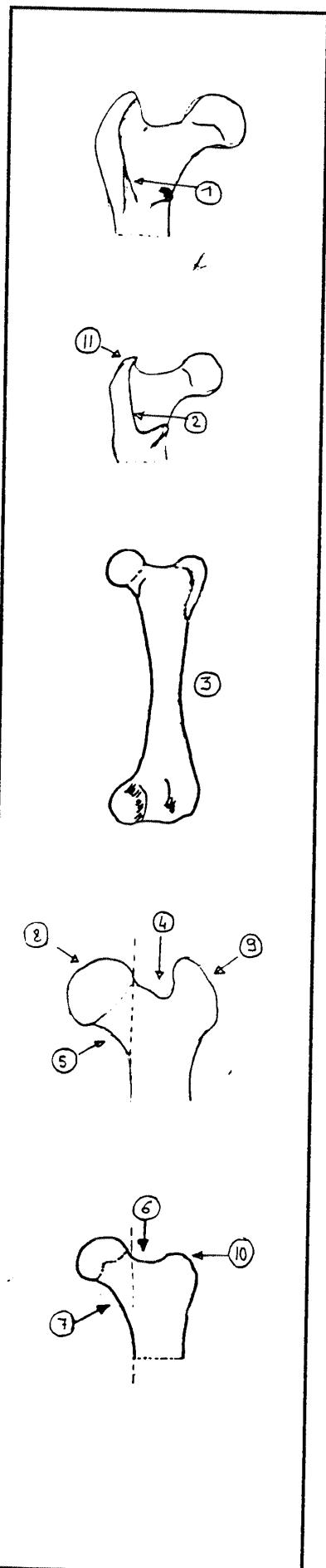
- b) Inférieure à 200 mm . . . . . VI

**VI. Sommet du grand trochanter :**

- a) Arrondi (10)
  - Fosse trochantérique courte
  - Bords latéraux du corps de l'os sub-rectiligne et parallèles

**Famille des FELIDES**

- b) Pointu (11)
  - fosse trochantérique allongée qui s'étend au voisinage du petit trochanter
  - bords latéraux du corps de l'os légèrement arqués

**Famille des VIVERRIDES**

**PLANCHE 4**  
**DETERMINATION DES CARNIVORES GRACE AU TIBIA**

**I. Forme du processus styloïde et de la cochlée tibiale en vue crâniale :**

- a) Une pointe médiale (processus styloïde) puis bord crânial de la cochlée planiforme (1) . . . . . II
- b) Deux pointes successives (processus styloïde et bord crânial de la cochlée (2) . . . III

**II. Crête tibiale très saillante en vue latérale, contour sub-rectangulaire, bord crânial sub-parallèle à l'axe longitudinal de l'os (3)**

- Le contour du plateau tibial en vue proximale s'inscrit dans un triangle isocèle (4), les côtés sont irréguliers
- Sillon de l'extenseur profondément marqué (5)

Famille des CANIDES

**III. Taille de l'os adulte :**

- a) Égale ou supérieure à 200 mm. Os très massif . . . . . IV
- b) Inférieure à 200 mm . . . . . V

**IV. Processus styloïde et cochlée tibiale :**

- a) Mal délimités avec bord distal denté

Famille des URSIDES

- b) Nettement séparés

Famille des HYENIDES

**V. Largeur maximale du plateau tibial \* (1) en vue proximale**

- a) Supérieure ou égale à la distance "tubérosité tibiale 'bord caudal des condyles'" (ép.)
- Plateau tibial globuleux (6)

Famille des MUSTELIDES

- b) Inférieure à "ép.". Plateau tibial en forme de cœur de carte à jouer (7) . . . . VI

**VI. Extrémité distale :**

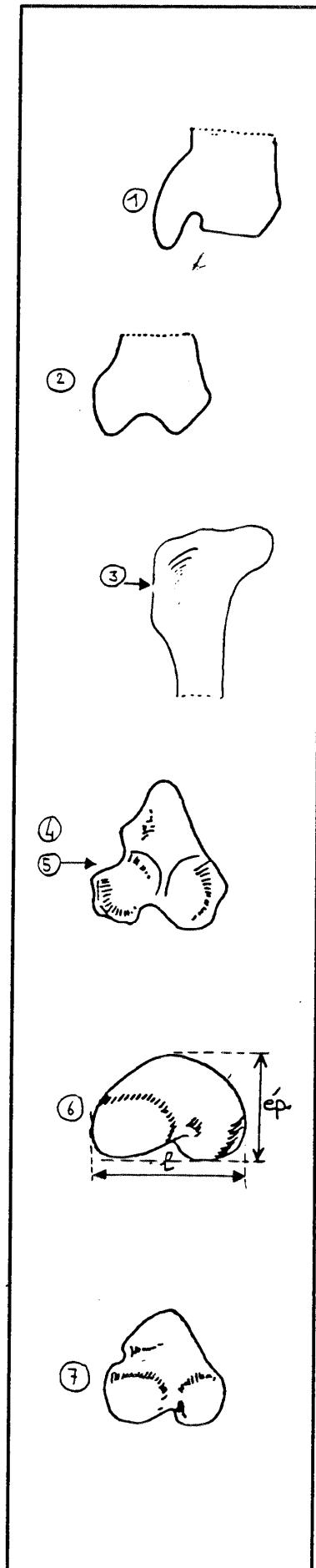
- a) Pourvu médiamente d'une crête en forme d'ailette plus ou moins développée, ou d'une tubérosité

Famille des VIVERRIDES

- b) Simple

Famille des FELIDES

\* Par plateau tibial, on désignait autrefois l'ensemble formé par les deux condyles et la tubérosité tibiale. En raison de sa valeur topographique, nous conservons le terme qui n'a pas d'équivalent dans les N.A.V.



## REFERENCES

- BARONE (R.), 1976 — **Anatomie comparée des mammifères domestiques.** Vigot édit., Paris, T. I : ostéologie, fasc. 2, 428 p., 401 fig.
- BARONE (R.), 1977 — **Atlas d'Anatomie humaine. Nomenclature Anatomique Française.** Barone édit. Marcy l'Etoile T. 4, 310 p.
- BARONE (R.), 1980 — **Anatomie comparée des mammifères domestiques.** Vigot édit., Paris, t. 2 : arthrologie et myologie, 984 p., 461 pl.
- BEAUMONT (G.) de, 1967 — Observations sur les Herpestinae (Viverridae Carnivora) de l'Oligocène supérieur avec quelques remarques sur les Hyænidæ du Néogène. *Arch. Sc. Genève*, vol. 20, fasc. I, p. 79 - 108, 14 fig., 3 pl.
- BONIFAY (M.F.), 1971 — Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, N.S., sér. C, t. 21, n° 2, p. 43-377, 76 fig. 27 pl.
- CAILLAT (M.), 1981 — **Les carnivores aquitaniens de Saint-Gérand le Puy (Allier). Etude des os longs des membres.** D.E.A., Paleontologie - Géologie - Lyon.
- CHAUVEAU (A.) et ARLOING (S.), 1903 — **Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques.** Baillières édit., Paris, 5<sup>e</sup> édit. t. I, p. I-XVI et I-684, 366 fig.
- CHAUVEAU (A.) et ARLOING (S.), 1905 — **Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques.** Ballière édit., Paris, t. II, p. I-XVI et I-744, 379 fig.
- ELLERMAN (J.R.) & MORRISON-SCOTT (T.C.S.), 1966 — **Checklist of Palearctic and Indian Mammals 1758 to 1946,** Trustees of the British Museum (Natural History), London.
- GINSBURG (L.), 1961 — Plantigradie et digitigradie chez les Carnivores fissipèdes. *Mammalia*, Paris, t. 25, n° 1, p. 1-21 fig. 1 - 6.
- HILDEBRAND (M.), 1954 — Comparative morphology of the body skeleton in recent Canidæ. *Univ. Calif. Publ. Zool.* Berkeley, vol. 52, n° 5, p. 399-470, 30 illust., Apris 14.
- HUE (E.), 1907 — **Musée ostéologique. Etude de la faune quaternaire. Ostéométrie des Mammifères,** Schleicher édit. Paris, fasc. I, pl. I-XIX, 1-50, 2187 fig., 186 pl.
- KUSS (S.E.), 1962 — Deux nouveaux Canidés (Carnivora) du Stampien de Toulouse. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, t. 97, fasc. 3-4, p. 330-344, 3 fig.
- PALES (L.) et LAMBERT (Ch.), 1971 — **Atlas ostéologique des mammifères, T. I, Les membres Carnivores,** C.N.R.S., Paris.
- PECHEROT (M.R.), 1912 — Du rôle du membre antérieur dans la station et la locomotion. *Journ. Med. Vét. Lyon*, p. 782 - 801, 4 fig.
- PIERARD (J.), 1965 — Note sur l'insertion du muscle fibularis (peroneus) longus chez les mammifères et particulièrement chez le chien et le chat. *Can. Vét. Journ.*, Ottawa, t. 6, n° II, p. 282-289, 2 fig. Tabl. I - V.