

**PREMIÈRE ÉVALUATION PALÉOÉPIDÉMIOLOGIQUE
D'UNE SÉRIE OSTÉOARCHÉOLOGIQUE DE LA CÔTE
CENTRALE PÉRUVIENNE : LE SITE D'ANCÓN 1**

**FIRST PALEOEPIDEMIOLOGICAL STUDY OF AN OSTEOARCHAEOLOGICAL SERIES
FROM THE PERUVIAN CENTRAL COAST: THE ANCÓN I SITE**

Claudia Mercedes ROJAS-SEPÚLVEDA ¹, Olivier DUTOUR ^{1,2}

RÉSUMÉ

Les restes ostéologiques de 121 individus issus du site précolombien d'Ancón I, situé sur la côte centrale péruvienne, ont fait l'objet d'une analyse paléopathologique. Les fréquences des différentes lésions observées ont été estimées en tenant compte de leur observabilité. La Maladie Articulaires Dégénérative (MAD) est la plus fréquemment recensée. Parmi 119 individus « observables », 91 présentaient des manifestations de MAD, soit 76,5 %. Cette étude montre par ailleurs que les sujets étudiés avaient probablement un régime alimentaire non carencé, un niveau d'activité physique moyen à élevé et qu'ils vivaient dans un environnement marqué par la présence de pathogènes.

Mots-clés : Pérou, précolombien, paléopathologie, Amérique du Sud, Horizon Moyen.

ABSTRACT

In this study, we analyzed the osteological remains of 121 individuals coming from the pre-Columbian site of Ancón I on the Peruvian Central Coast. Frequencies of pathological conditions were established taking into account the state of preservation. Degenerative Joint Disease (DJD) was the most frequently found disease. Among the 119 individuals that can be observed for this purpose, 91 (76.5%) presented lesions of DJD. The other results showed the adequacy of the diet, a high level of physical stress and environmental conditions that could have been favorable for the development of infections.

Keywords: Peru, pre-Columbian, paleopathology, South America, Middle Horizon.

-
1. UMR 6578, Unité d'Anthropologie bioculturelle, Université de la Méditerranée, Faculté de Médecine, 13385 Marseille CEDEX 05, France, e-mail : clarosepul@gmail.com
 2. Department of Anthropology, University of Toronto, Toronto, ON, Canada M5S 2S2.

INTRODUCTION

Si l'on peut considérer que les recherches archéologiques au Pérou sont nombreuses et qu'elles sont servies par des techniques de fouille élaborées, il apparaît cependant que les analyses de laboratoire, compte tenu des grandes quantités de matériel issu des fouilles, sont souvent insuffisantes, un grand nombre de données n'ayant jamais été publiées. Les études anthropologiques sur les restes humains provenant de fouilles anciennes, représentés surtout par des crânes ou par des pièces osseuses séparées ou encore par des pièces momifiées, se sont concentrées sur les préoccupations du moment tels que les processus de momification, la déformation crânienne, la trépanation, les « types physiques », les analyses ostéométriques et ont été parfois complétées par des descriptions pathologiques (MacCurdy 1923 ; Stewart 1923 ; Rogers 1938 ; Newman 1943, 1948). Déjà au début du siècle dernier, la rareté des études de matériel anthropologique péruvien, contrastant avec l'abondance des restes humains fouillés, constituait un sujet de préoccupation (Stewart 1923).

La reprise des recherches sur des séries ostéo-archéologiques péruviennes, appliquant les méthodes et les concepts modernes de la paléopathologie et de la paléopidémologie, a démontré l'utilité de cette démarche et a permis la mise en valeur de ces séries jusqu'à présent peu exploitées. Par exemple, une étude spécifique récente (Blom *et al.* 2005) concernant les états d'anémie a été réalisée sur une série de 512 individus de populations côtières andines fouillés au XIX^e et XX^e s., conservée au *Field Museum of Natural History (FMNH)* à Chicago.

Dans cette optique, il nous a semblé important de publier les résultats obtenus à partir de l'étude anthropologique d'un échantillon provenant d'une grande série ostéologique de la côte centrale du Pérou : le site d'Ancón I. Nous souhaitons apporter une contribution à la connaissance des habitants précolombiens de cet important site archéologique des Andes centrales par l'analyse de ces séries de restes humains issus de fouilles anciennes, conservés jusqu'à présent sans avoir encore livré toutes les informations dont ils sont détenteurs.

Nous avons par ailleurs contribué à la préservation de cet important matériel ostéologique³ et à l'actua-

lisation de la base de données du *Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú (MNAAHP)*.

Le but de ce premier article est de présenter une approche générale des altérations paléopathologiques de ces séries en resituant les observations dans un contexte plus global. Des études plus spécifiques sont en cours, sur ce matériel et sur d'autres séries.

LE SITE ARCHÉOLOGIQUE D'ANCÓN

Ancón se trouve à 42 km au nord de Lima. Ce site a été considéré comme l'un des plus importants sites archéologiques du Pérou par ses dimensions, sa profondeur chronologique, sa situation en tant que point de convergence des cultures péruviennes anciennes (Nord-Sud, Sierra-Côte) ainsi que par la richesse des éléments archéologiques et leur bonne conservation (Reiss, Stübel 1880-1887 ; Matos 1962 ; Ravines 1977, 1981 ; Rosas 2007 [1970]).

Le site s'étend sur 7 km du Nord au Sud et sur 8 km d'Est en Ouest (Willey, Corbett 1954). Ancón se trouve à 19,7°C de latitude sud et 77°10' de longitude ouest. Il est limité au Nord et à l'Est par le piémont des Andes (Slovak 2007) et à l'Ouest par l'Océan Pacifique (*fig. 1*).

Le Courant de Humboldt refroidit la mer et rend la baie très riche en ressources marines, mais il empêche les précipitations, ce qui génère un sol aride et désertique dans les régions côtières (Kaulicke 1997 ; Slovak 2007). De novembre à mai, le climat de la baie d'Ancón est ensoleillé, tandis que de juin à octobre il est brumeux (Slovak 2007). La température moyenne est de 19,7°C. La concentration de fluor dans l'eau pouvait, dans le passé, être de 2,5 ppm (Valdivia 1981) et la présence d'éléments ferreux et magnésiques peut être soupçonnée par la couleur de la plage vers l'Est (Ravines 1977).

De nombreux produits végétaux ont été identifiés dans le contexte archéologique ; on retrouve, parmi les plus abondants, le maïs (*Zea mays*), le manioc (*Manihot esculenta*), l'arachide (*Arachis hypogaea*), la patate douce (*Ipomea batata*), les haricots (*Phaseolus vulgaris* et *Phaseolus lunatus*), la lucuma (*Lucuma obovata*), les pacaes (*Inga feuillei*), la guayaba

3. Des donations de matériel de conditionnement ont été faites par nous (Claudia Rojas-Sepúlveda) et par Ellen Salter-Pedersen qui

travaillait simultanément sur une autre série au MNAAHP au moment du recensement des données.

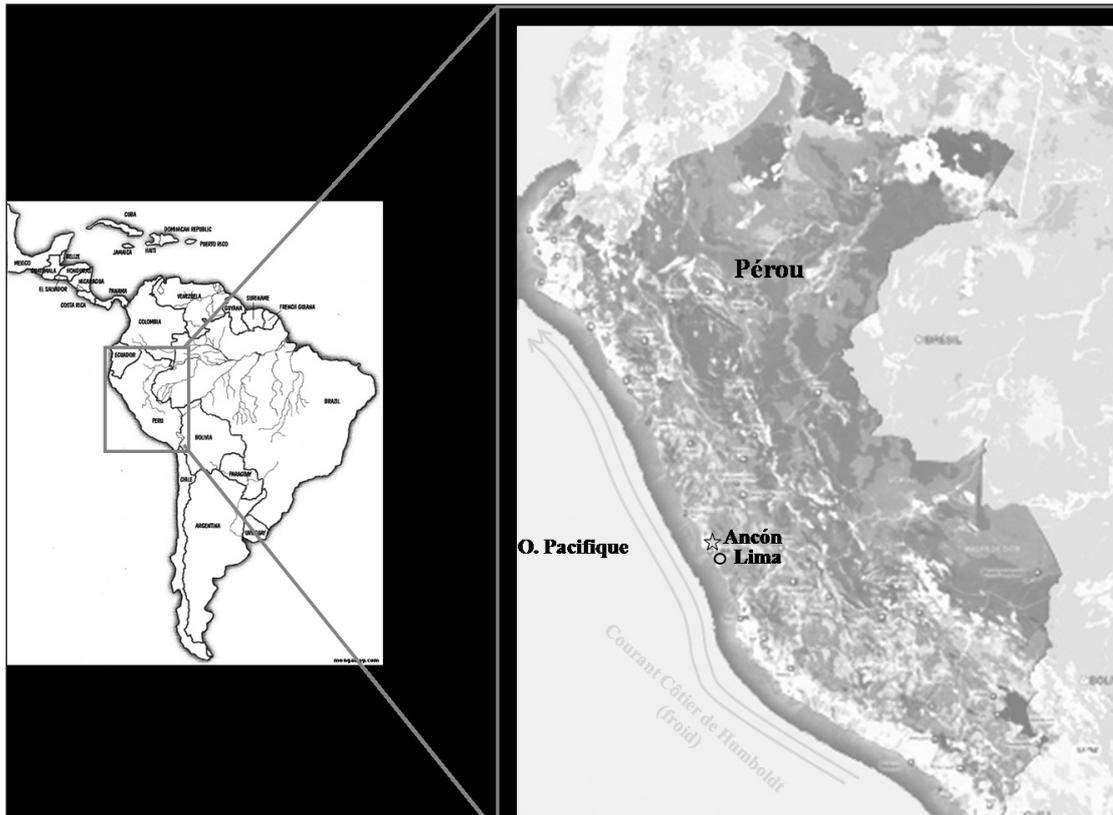


Fig. 1 - Localisation du site Ancón.

Fig. 1—Location of the archaeological site Ancón.

(*Psidium guayaba*) et les cucurbitacées (*Lagenaria vulgaris*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*), ce qui atteste de la richesse et de la variété du régime alimentaire (Kaulicke 1997).

Il est cependant difficile de savoir si ces produits d'origine végétale résultaient d'échanges (*ibid.*) ou si, au contraire, ils étaient cultivés sur place (Carrion 1948 ; Matos 1962 ; Ravines 1977 ; Rosas 2008), ce qui aurait été possible seulement si le climat était différent de l'actuel. La première hypothèse paraît la plus plausible, car l'absence d'instruments agricoles est un argument qui pourrait contredire l'hypothèse que les habitants d'Ancón travaillaient directement la terre. Par ailleurs, la présence du quinoa (*Chenopodium quinoa*) et de l'ulluque (*Ullucus tuberosus*) atteste du transport des produits de la Sierra (montagne) vers la côte (Kaulicke 1997).

Les fouilles archéologiques

Depuis la colonisation espagnole, le site d'Ancón a continuellement fait l'objet de pillages (Huapaya 1948 ; Matos 1962 ; Kauffmann 1996). Ce site a été par ailleurs affecté par la construction d'une voie ferrée et par celle de la route *Panamericana* aussi bien que par l'urbanisation du village voisin (Slovak 2007).

Deux secteurs y sont reconnus : la partie haute ou « *Las Colinas* » aussi appelée Ancón II ; et la partie basse ou « *Necrópolis* » appelée Ancón I. Ces différentes appellations ont été source de nombreuses confusions (Ravines 1977 ; Kaulicke 1997 ; Rhode, Benfer 2006 ; Slovak 2007). Cependant nous avons pris soin de vérifier les informations dans les documents de fouilles conservés dans les « *Archivos de Tello* » de 1946 à 1950 (Tello, Equipo de Excavación del Museo 1946-1950).

La première mission de sauvetage à Ancón a été menée par Reiss et Stübel (*fig. 2*) entre 1869 et 1875 (Reiss, Stübel 1880-1887 ; Kauffmann 1980 ; Kaulicke 1997 ; Rhode 2006 ; Rosas 2007 [1970]). À la fin du XIX^e et au cours du XX^e s., plusieurs projets archéologiques se sont réalisés à Ancón, le plus souvent dans le cadre de missions de sauvetage (pour une synthèse de l'histoire de fouilles, voir Slovak 2007 et Rojas-Sepúlveda 2009).

Plus de 3000 inhumations de ce site ont fait l'objet de fouilles scientifiquement organisées, cependant les données publiées ne représentent qu'une partie très réduite des informations collectées, plus particulièrement en ce qui concerne les restes humains (Newman 1948 ; Kaulicke 1997 ; Rhode, Benfer 2006 ; Slovak 2007).

L'échantillon que nous avons étudié appartient au secteur de la nécropole fouillé entre 1950 et 1953. Il correspond à la deuxième mission de fouille du *Museo de Antropología y Arqueología*, organisée dans le cadre d'un projet initié en 1945 par le pionnier de l'anthropologie péruvienne, Julio C. Tello, afin d'éviter la destruction du site (*fig. 3*) par les travaux d'urbanisation « *Miramar* » (Rosas 2007 [1970]). Après le décès de Tello en 1947, Rebeca Carrion a pris la direction des opérations jusqu'en



Fig. 2 - Paquet funéraire trouvé à Ancón
(source : Reiss, Stübel 1880-1887).

Fig. 2—Mummy pack from Ancón
(source: Reiss, Stübel 1880-1887).

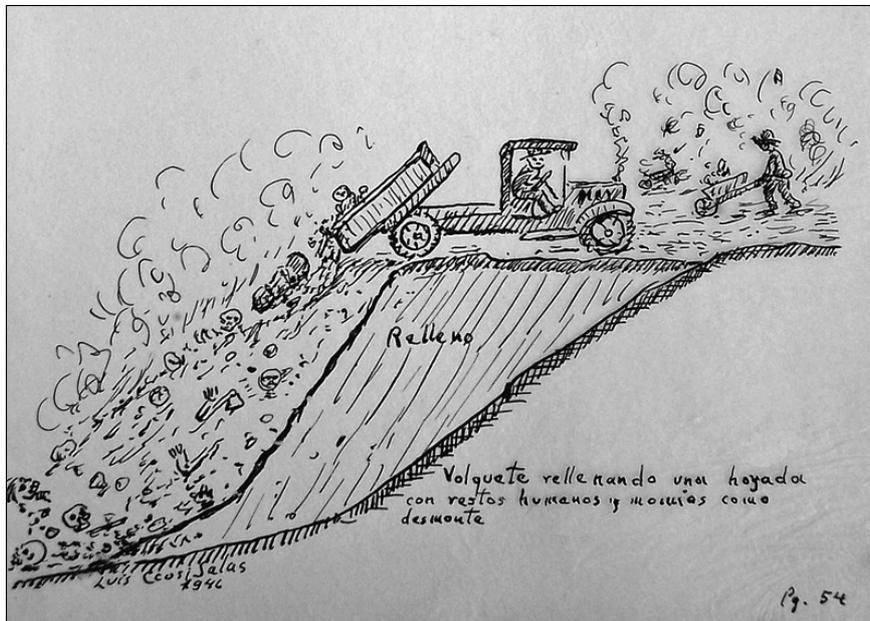


Fig. 3 - Dessin fait par Luis Ccosi Salas en 1946 montrant la destruction du site archéologique par les travaux d'urbanisation ; les restes osseux et de momies sont utilisés comme matériel pour niveler le terrain. Cliché des carnets de fouille dans les « Archivos de Tello » (1946-1950) au MNAHP, par Claudia Rojas-Sepúlveda.

Fig. 3—Drawing made by Luis Ccosi Salas in 1946 showing the destruction of the archaeological site by the process of urbanization; note the human remains (bones and mummies) are used as filling material. Photo from the field notes found in the “Archivos de Tello” (1946-1950) at the MNAHP, by Claudia Rojas-Sepúlveda.

1950 (Kauffmann 1996). Les résultats de ces fouilles n'ont été que très partiellement publiés (Carrión 1948 ; Huapaya 1948 ; Kaulicke 1997 ; Rosas 2007 [1970]). Les Carnets de fouilles de la mission 1950-1953, conservés à l'époque dans les bureaux du *Patronato Nacional de Arqueología* (Ravines 1977), sont actuellement introuvables. De ce fait, une quantité importante d'objets et de restes humains sont privés de leur contexte (Rhode, Benfer 2006 ; Slovak 2007) : cette mission avait mis au jour 875 inhumations et 11090 objets (Kaulicke 1997), alors que seulement 49 tombes ont été publiées à partir des carnets de fouille (Ravines 1977, 1981). Cet auteur situe ces tombes dans les Horizons Moyen et Récent. Sur les 121 sujets intégrant le cadre de notre travail, sept proviennent de tombes datées par R. Ravines (1977, 1981) de l'Horizon Moyen. Notre recherche dans les collections nous laisse penser que tous les individus que nous avons étudiés sont contemporains de l'Horizon Moyen (Rojas-Sepúlveda 2009).

Ancón et ses périodes d'occupation

Le tableau I résume la chronologie du site avec les rapports ou équivalences entre périodes chronologiques, selon Kaulicke (1997) et Iriarte (1959).

Les vestiges démontrent une occupation dans les collines depuis la Période Initiale, tandis qu'un certain degré de sédentarisation peut être mis en évidence au cours de l'Horizon Ancien, dans la zone de la nécropole. Pour la Période Intermédiaire Ancienne, les habitants se concentraient sur la plage ainsi que dans les collines. Au début de l'Horizon Moyen, il y a eu un mouvement de population vers le Sud-Ouest de la nécropole. Un centre urbain de taille réduite a été identifié à la fin de l'Horizon Moyen et pendant la Période Intermédiaire Récente, dans l'aire de la nécropole. À la fin de la Période Intermédiaire Récente, l'occupation semble particulièrement intensive dans le centre et la périphérie de la nécropole (Kaulicke 1997).

Les contextes funéraires d'Ancón

Ravines (1981) signale que les styles des contextes de la nécropole vont de la Période Intermédiaire Ancienne (400 av. J.-C.) à l'Empire Inca. Les tombes varient selon la chronologie, adoptant plusieurs styles. Les inhumations à Ancón étaient individuelles ou collectives, rectangulaires, coniques, en forme de botte, avec des chambres superposées

	Menzel 1977 cité in Kaulicke (1997)	Strong (1925)	Kaulicke (1997)	Carrión (1948), Iriarte (1959)
			Lithique	
1500 av. J.-C.	Période Précéramique			
1000 av. J.-C.	Période Initiale	Early Ancón		Chavín
200 av. J.-C.	Horizon Ancien		Formative	
500 ap. J.-C.	Période Intermédiaire Ancienne			Sub-Chavín Teatino, Huaylas, Collahua, Maranga
1000 ap. J.-C.	Horizon Moyen (1, 2A, 2B, 3 y 4)	Middle Ancón	« Necrópolis »	« Clásico » Huaura, Chancay
1534 ap. J.-C.	Période Intermédiaire Récente et Horizon Récent	Late Ancón		Chancay, Inca Décadence

Tabl. I - Chronologie pour le site Ancón.

Table I—Chronology at Ancón.

ou parfois contenues dans des urnes en céramique (pour une revue complète de « l'histoire funéraire » du site, voir Kaulicke 1997 et Slovak 2007).

Les inhumations primaires sont les plus fréquentes dans la nécropole, tandis que les dépôts secondaires sont rares. Les inhumations plus anciennes ont peu de parure funéraire ; au contraire, quelques tombes de la deuxième moitié de l'Horizon Moyen ont révélé d'abondantes offrandes (Ravines 1981). Plusieurs contextes de l'Horizon Moyen et de la Période Intermédiaire Récente, révèlent des « cénotaphes » – paquets funéraires simulés sans individu réel –, ainsi que des fausses têtes – ensembles de tissus simulant la tête du paquet funéraire – (Kaulicke 1997).

Au début de l'Horizon Moyen, la position la plus fréquente des individus est en décubitus ventral avec une orientation Sud-Nord (Ravines 1981 ; Kaulicke 1997) ; un peu plus tard, la position typique est fléchie assise (Kaulicke 1997).

À la fin de l'Horizon Moyen, les contextes sont multiples avec un personnage principal ; les fausses têtes sont devenues moins élaborées (*ibid.*) ou absentes (Ravines 1981).

Au début de la Période Intermédiaire Récente, les tombes sont de grande taille et contiennent plusieurs paquets funéraires (*ibid.*). Pour la partie tardive de la Période Intermédiaire Récente et pour l'Horizon Récent, la fausse tête, devenue très rudimentaire, ne s'observe que dans quelques cas isolés et les paquets funéraires deviennent plus grands, contenant souvent plus d'un individu (Kaulicke 1997). L'Horizon Récent, pour sa part, montre une influence Inca-Pachacamac (Ravines 1981) marquée par la présence de céramiques fines à pâte noire (voir Slovak 2007 pour le débat concernant l'influence Inca à Ancón).

Les objets pour le tissage sont systématiquement associés aux individus féminins tandis que ceux destinés à la pêche accompagnent les individus masculins (Kaulicke 1997 ; Fernandini 2006). Les instruments pour l'agriculture et les armes sont généralement rares, cependant les armes sont présentes à la fin de l'Horizon Moyen. Des activités comme la métallurgie, l'échange et l'extraction du sel sont attestées par des vestiges repérables sur le site (Kaulicke 1997).

Des différences selon la condition sociale sont observables à Ancón, comme peuvent en témoigner la structure, le traitement de l'individu et les objets funéraires. Dans certains cas, un soin spécial et des objets de prestige importés montrent un rang social élevé de

l'individu, son pouvoir et sa probable participation à un commerce de longue distance. D'autres inhumations sont, au contraire, dépourvues de toute parure funéraire. Ces différences semblent être plus marquées à la fin de l'Horizon Moyen et moins claires dans les périodes suivantes. Les conclusions ne peuvent toutefois pas être définitives à cause du caractère incomplet des publications sur le matériel (*ibid.*).

Les études précédentes sur les séries ostéologiques issues d'Ancón

De façon générale, peu de vestiges issus des fouilles archéologiques à Ancón ont jusqu'à présent bénéficié d'études en laboratoire, ce qui est plus particulièrement le cas pour les restes humains (Rhode 2006).

Une étude spécifique concernant l'anémie chez les populations côtières péruviennes précolombiennes a inclus 156 individus du site d'Ancón conservés au *Field Museum of Natural History-FMNH* à Chicago (Blom *et al.* 2005).

Les 27 individus issus du projet *Tumbas de Ancón* ont bénéficié d'une étude anthropologique (Kauffmann 1996), indiquant une fréquence élevée de caries et d'abcès dentaires, une faible fréquence de la maladie articulaire dégénérative (MAD) et l'absence de séquelles de traumatismes.

En ce qui concerne les individus du site d'Ancón fouillés par Tello et son équipe (voir plus haut le paragraphe portant sur les fouilles archéologiques), les informations bioanthropologiques sont, en général, fragmentaires et réduites (Rojas-Sepúlveda 2009). Les comparaisons de données sont difficiles : en effet, la localisation précise des zones fouillées au cours des différentes missions n'est pas accessible, constat fait lors des recherches récentes (Kauffmann 1996 ; Rhode, Benfer 2006 ; Slovak 2007) et par nous-mêmes.

Un seul travail a été réalisé sur plus d'une cinquantaine d'individus d'Ancón ; il concerne l'état bucco-dentaire : dans cette étude 88 individus sur 174 présentent une destruction de l'os alvéolaire (Valdivia 1981).

Dix individus d'Ancón ont été inclus dans le travail de Rhode (2006). Malgré l'effectif pourtant réduit, cet auteur a formulé l'hypothèse d'activités physiques en relation avec les pratiques agricoles. Vingt-cinq individus ont été postérieurement ajoutés mais les résultats restent inédits, rédigés sous la forme d'un rapport d'étude préliminaire déposé au *MNAAHP* (Rhode, Benfer 2006).

Finalement, Slovak (2007) a étudié les données squelettiques, isotopiques et culturelles de 35 individus (27 conservés au *MNAAHP* et huit du projet *Tumbas de Ancón* conservés au *Museo de Ancón*) afin de démontrer l'influence Wari dans la côte centrale péruvienne au cours de l'Horizon Moyen.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La série Ancón du *MNAAHP* restait sans étude anthropologique systématique. Nous avons entrepris notre recherche sur la partie de la série ostéologique Ancón I fouillée entre 1950 et 1953 (selon les codes des individus indexés comme A1/P).

Pour la plupart des sujets nous avons assuré le nettoyage, l'inventaire, l'individualisation, l'analyse anthropologique et paléopathologique et le reconditionnement.

La documentation relative à ce matériel issue des « *Archivos de Tello* » (Tello et Equipo de Excavación del Museo 1946-1950), de la comparaison des données avec les articles de Ravines (1977, 1981), Kaulicke (1997), les travaux de Rhode (2006 ; Rhode, Benfer 2006) et de Slovak (2007), suggère que la série Ancón I du *MNAAHP* portant le code A1/P appartient à la période dite Horizon Moyen et à la Période Intermédiaire Récente. Notre échantillon correspondrait à la période de l'Horizon Moyen chronologiquement située entre 600 et 1000 ap. J.-C. (Rojas-Sepúlveda 2009).

Au total, 121 individus adultes ont été retenus pour l'étude. La détermination du sexe et l'estimation de l'âge ont été faites selon les méthodes anthropologiques conventionnelles, à partir du bassin et du crâne (Brothwell 1965 ; Işçan *et al.* 1984, 1985 ; Suchey, Brooks 1988 ; Buikstra, Ubelaker 1994). Cette étape a été suivie d'un

inventaire incluant l'état de conservation des pièces osseuses reporté dans la fiche du Département, utile pour la mise à jour de sa base de données.

Les données paléopathologiques issues des observations macroscopiques ont été décrites et recensées dans le cadre nosologique habituel et dans la perspective de reconstruction des états de santé et des modes de vie (Ortner, Putschar 1981 ; Larsen 1987, 2000 ; Thillaud 1992 ; Dutour, Palfi 2003 ; Ortner 2003a ; Dutour, Ardagna 2005).

Nous avons noté la présence des éléments diagnostiques de MAD, de marqueurs osseux d'activité-MOA (Dutour 1992), de traumatismes, d'exostose auditive, de lésions infectieuses, d'anomalies congénitales, de spondylylose, de scoliose, de maladie hyperostotique ou DISH (*Diffused Idiopathic Skeletal Hyperostosis*), de collapsus vertébral, de nodules de Schmörl, de pathologies tumorales, d'ostéoporose, d'ostéomes, d'hyperostose poreuse et de *cribra orbitalia* (Ortner, Putschar 1981 ; Ubelaker 1989 ; Thillaud 1992, 1994 ; Dutour, Palfi 2003 ; Ortner 2003b ; Dutour, Ardagna 2005).

L'observabilité a toujours été prise en compte pour le calcul des fréquences d'expression, en utilisant la proportion n/N , avec n , la quantité d'individus affectés par l'anomalie considérée et N , le nombre total d'individus pour lesquels l'anomalie pourrait avoir été observable (Waldron 1994, 2009). Des tests de Khi 2 ont été employés pour évaluer la significativité des différences entre groupes et le test exact de Fisher a été appliqué ($P < 0,05$) quand l'effectif était réduit.

RÉSULTATS

Le tableau II montre la distribution de notre échantillon par sexe et par classe d'âge. En ce qui

	Jeunes (15-30 ans)	Moyen (30-45 ans)	Âgés (45 et plus)	Adultes (âge indéterminé)	Total
Féminins	20	42	3	0	65
Masculins	13	33	3	1	50
Indéterminés	1	1	0	4	6
Total	34	76	6	5	121

Tabl. II - Composition de l'échantillon par sexe et classe d'âge.

Table II—Age and sex composition of the sample.

concerne la répartition par classe d'âge, la représentativité des individus âgés est faible.

L'anomalie osseuse la plus fréquemment observée sur la totalité de l'échantillon est la MAD, suivie par les signes d'infection non spécifique et les anomalies congénitales (*tabl. III*).

Les fréquences générales d'atteinte sont plus élevées chez les individus masculins, sauf pour les nodules de Schmörl, les spondylolyse, l'ostéoporose, le collapsus vertébral et les signes de tumeurs malignes (*tabl. III*). Cependant les seules différences significatives concernent les traumatismes, les marqueurs d'activités et l'exostose auditive (*tabl. VI*), qui sont plus fréquents chez les hommes que chez les femmes (*tabl. III*).

Les fréquences de la MAD, des infections, des traumatismes, des marqueurs osseux d'activité et de l'ostéoporose augmentent en fonction de l'âge (*tabl. IV*). Mais la seule anomalie significativement différente entre les classes d'âge est la MAD (*tabl. VI*).

En divisant l'échantillon par sexe et par classe d'âge, les seules anomalies qui se manifestent de façon significativement différente sont celles associées à l'activité physique et les exostoses auditives (*tabl. VI*), qui sont plus fréquentes chez les individus masculins entre 30 et 45 ans (*tabl. V*).

Anomalie osseuse	Total		Féminins		Masculins		Indéterminés	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
MAD	91/119	76,5	48/65	73,8	41/48	85,4	2/6	33,3
Lésion infectieuse	41/115	35,7	22/63	34,9	19/46	41,3	0/6	0
Anomalie congénitale	33/117	28,2	18/64	28,1	15/47	31,9	0/6	0
Schmörl	23/116	19,8	13/63	20,6	9/47	19,1	1/6	16,7
Traumatisme	15/116	12,9	5/63	7,9	10/47	21,3	0/6	0
Activité physique	9/119	7,8	1/63	1,6	7/47	14,9	1/6	16,7
Hyperostose poreuse	7/103	6,8	3/57	5,3	4/42	9,5	0/4	0
Spondylolyse	7/116	6	5/63	7,9	2/47	4,3	0/6	0
Exostose auditive	5/106	4,7	0/60	0	5/42	11,9	0/4	0
Ostéoporose	7/118	5,9	5/63	7,9	2/49	4,1	0/6	0
<i>Cribra orbitalia</i>	3/106	2,8	1/59	1,7	2/43	4,7	0/4	0
Ostéome	3/115	2,6	1/63	1,6	2/47	4,3	0/4	1
Collapsus vertébral	3/116	2,6	3/63	4,8	0/47	0	0/6	0
DISH	2/116	1,7	0/63	0	2/47	4,3	0/6	0
Scoliose	2/116	1,7	0/63	0	1/47	2,1	1/6	16,7
Néoplasie	1/121	0,8	1/65	1,5	0/50	0	0/6	0

n : nombre de cas, N : nombre d'individus observables

Table III - Anomalies osseuses dans l'échantillon total et selon le sexe.

Table III—Bone anomalies in the whole sample and by sex categories.

Anomalie osseuse	Jeunes (15-30 ans)		Moyen (30-45 ans)		Âgés (45 et plus)		Adultes (âge indéterminé)	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
MAD	18/34	52,9	66/75	88	6/6	100	1/4	25
Lésion infectieuse	11/33	33,3	27/72	37,5	3/6	50	0/4	0
Anomalie congénitale	12/33	36,4	20/74	27	1/6	16,7	0/4	0
Schmörl	5/33	15,2	18/73	24,7	0/6	0	0/4	0
Traumatisme	2/33	6,1	11/73	15,1	2/6	33,3	0/4	0
Activité physique	0/33	0	7/73	9,6	1/6	16,7	1/4	25
Hyperostose poreuse	3/32	9,4	4/62	6,5	0/6	0	0/3	0
Spondylolyse	1/33	3	6/73	8,2	0/6	0	0/4	0
Exostose auditive	0/32	0	5/65	7,7	0/6	0	0/3	0
Ostéoporose	0/33	0	5/74	6,8	2/6	33,3	0/5	0
<i>Cribræ orbitalia</i>	2/32	6,3	0/64	0	0/6	0	1/4	25
Ostéome	0/32	0	3/73	4,1	0/6	0	0/4	0
Collapsus vertébral	0/33	0	3/73	4,1	0/6	0	0/4	0
DISH	1/33	3	1/73	1,4	0/6	0	0/4	0
Scoliose	0/33	0	1/73	1,4	0/6	0	1/4	25
Néoplasie	0/34	0	1/76	1,3	0/6	0	0/5	0

n : nombre de cas, N : nombre d'individus observables

Tabl. IV - Anomalies osseuses par classes d'âge.

Table IV—Bone anomalies by age categories.

DISCUSSION

Cet échantillon de la série Ancón I a permis de réaliser des observations qui pourraient être extrapolées à l'ensemble de la série. Toutefois, l'élargissement de l'effectif de l'échantillon, une fois la série conditionnée, présenterait un grand intérêt pour la connaissance de l'histoire des populations de ce site précolombien de la côte centrale péruvienne.

Notre échantillon présente une légère différence de représentation des sexes : la proportion d'individus féminins est plus élevée, 54 % contre 41 % d'individus masculins, toutefois la différence n'est pas significative. La série fouillée à Ancón dans le cadre du projet *Tumbas de Ancón* en 1994 présente une situation presque identique : 55 % de femmes pour 44 % d'hommes (Kauffmann 1996).

On note également la faible présence d'individus apparemment âgés dans notre échantillon et l'absence d'individus de plus de 50 ans au sein de la série du projet *Tumbas de Ancón* (*ibid.*). Sous réserve de la double hypothèse de la fiabilité des estimateurs d'âge et du caractère universel du vieillissement osseux dans l'espèce humaine, dont il est actuellement difficile de déterminer le degré d'inexactitude, nos résultats rejoignent les observations déjà faites sur l'espérance de vie des populations anciennes et « classiques » des Amériques et de façon plus générale celle des populations préindustrielles et/ou des pays en voie de développement (Goodman *et al.* 1984 ; Waldron 1994 ; MacCaa 2002).

Ces observations pourraient indiquer, sous le couvert des réserves méthodologiques que nous avons énoncées, le fait que notre échantillon peut être estimé comme une source de données représentatives de la fouille pour l'horizon concerné.

Anomalie osseuse	Féminins					
	Jeunes		Moyen		Âgés	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%
MAD	9/20	45	36/42	85,7	3/3	100
Lésion infectieuse	7/20	35	14/40	35	1/3	33,3
Anomalie congénitale	8/20	40	9/41	22	1/3	33,3
Schmörl	2/20	10	11/40	27,5	0/3	0
Traumatisme	0/20	0	5/40	12,5	0/3	0
Activité physique	0/20	0	1/40	2,5	0/3	0
Hyperostose poreuse	2/20	10	1/34	2,9	0/3	0
Spondylolyse	0/20	0	5/40	12,5	0/3	0
Exostose auditive	0/20	0	0/37	0	0/3	0
Ostéoporose	0/20	0	5/40	12,5	0/3	0
<i>Cribra orbitalia</i>	1/20	5	0/36	0	0/3	0
Ostéome	0/20	0	1/40	2,5	0/3	0
Collapsus vertébral	0/20	0	3/40	7,5	0/3	0
DISH	0/20	0	0/40	0	0/3	0
Scoliose	0/20	0	0/40	0	0/3	0
Néoplasie	0/20	0	1/42	2,4	0/3	0
Masculins						
	Jeunes		Moyen		Âgés	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%
MAD	8/13	61,5	30/32	93,8	3/3	100
Lésion infectieuse	4/12	33,3	13/31	41,9	2/3	66,7
Anomalie congénitale	4/12	33,3	11/32	34,4	0/3	0
Schmörl	2/12	16,7	7/32	21,9	0/3	0
Traumatisme	2/12	16,7	6/32	18,8	2/3	66,7
Activité physique	0/12	0	6/32	18,8	1/3	33,3
Hyperostose poreuse	1/12	8,3	3/27	11,1	0/3	0
Spondylolyse	1/12	8,3	1/32	3,1	0/3	0
Exostose auditive	0/12	0	5/27	18,5	0/3	0
Ostéoporose	0/12	0	0/33	0	2/3	66,7
<i>Cribra orbitalia</i>	1/12	8,3	0/27	0	0/3	0
Ostéome	0/12	0	2/32	6,3	0/3	0
Collapsus vertébral	0/12	0	0/32	0	0/3	0
DISH	1/12	8,3	1/32	3,1	0/3	0
Scoliose	0/12	0	1/32	3,1	0/3	0
Néoplasie	0/13	0	0/33	0	0/3	0

n : nombre de cas, N : nombre d'individus observables

Tabl. V - Anomalies osseuses par sexe et par classe d'âge.

Table V—Bone anomalies by sex and age categories.

	Différences entre							
	Sexes		Groupe par classe d'âge		Groupe par sexe et classe d'âge			
	Féminin-Masculin		Jeunes-Moyen		Jeunes Féminins Jeunes Masculins		Moyen Féminins Moyen Masculins	
	X ²	p	X ²	p	X ²	p	X ²	p
MAD	2,210	0,137	16,268	0,000	0,863	0,353	1,216	0,270
Lésion infectieuse	0,462	0,497	0,170	0,680	0,009	0,923	0,356	0,550
Anomalie congénitale	0,186	0,666	0,949	0,330	0,142	0,706	1,395	0,238
Schmörl	0,037	0,847	1,209	0,272		<i>0,620</i>	0,300	0,584
Traumatisme	4,068	0,044	1,714	0,190		<i>0,133</i>	0,537	0,464
Activité physique	7,067	0,008		<i>0,096</i>		<i>1,000</i>	5,349	0,021
Hyperostose poreuse		<i>0,453</i>	0,262	0,609		<i>1,000</i>		<i>0,313</i>
Spondylolyse		<i>0,697</i>		<i>0,431</i>		<i>0,375</i>		<i>0,217</i>
Exostose auditive		0,010		<i>0,168</i>		<i>1,000</i>		0,011
Ostéoporose	0,699	0,403		<i>0,321</i>		<i>1,000</i>		<i>0,060</i>

Fisher en italiques

Différences significatives en gras

Tabl. VI - Résultat des tests de Khi 2 et de Fisher pour les différences de fréquences entre groupes.

Table VI—Chi-square and Fisher for differences between frequencies.

Les anomalies osseuses

Bien que les comparaisons paléoépidémiologiques soient difficiles à réaliser en raison de problèmes méthodologiques liés à des différences dans les méthodes de recensement des données, de diagnose, de calcul de prévalences et de représentation inter-séries (Waldron 1994, 2009 ; Dutour *et al.* 1998, 2003 ; Dutour 2008), il est cependant intéressant de mettre en perspective nos résultats en tentant de reconstruire les conditions de vie des anciens habitants du site d'Ancón. Ceci paraît possible dans une certaine limite en prenant soin de considérer les méthodes utilisées dans les études d'autres séries que nous avons retenues pour comparaison, principalement celles concernant des séries précolombiennes de la même région géographique.

La MAD

Dans notre échantillon la MAD est l'anomalie la plus fréquemment observée, affectant 91 des 119 d'individus analysés, soit 76,5 %.

La MAD ou ostéoarthrose, *Degenerative Joint Disease* dans la littérature anglo-saxonne (Ortner, Putschar 1981 ; Cohen, Armelagos 1984 ; Bridges 1992 ; Thillaud 1992 ; Jurmain, Kilgore 1995 ; Roberts, Manchester 1995 ; Goodman, Martin 2002a ; Ortner 2003b) est liée à la dégénérescence du cartilage et de l'os articulaire, asymétrique, poly-articulaire, chronique et non inflammatoire. Elle est la cause de la déformation d'une articulation en associant destruction et formation osseuse (Bourke 1967 ; Ortner, Putschar 1981 ; Rothschild 1997 ; Resnick 2002). Elle peut être liée à plusieurs facteurs : l'âge, le sexe, les traumatismes, les infections, une prédisposition génétique (facteurs métaboliques et endocriniens), les contraintes biomécaniques de la bipédie et l'activité physique (Ortner, Putschar 1981 ; Goodman *et al.* 1984 ; Peyron 1986 ; Kennedy 1989 ; Ubelaker 1989 ; Bridges 1992 ; Jurmain, Kilgore 1995 ; Roberts, Manchester 1995 ; Rogers, Waldron 1995 ; Rogers *et al.* 1997 ; Capasso *et al.* 1999 ; Resnick 2002 ; Ortner 2003b ; Waldron 2009).

Nous avons recensé dans notre étude les ostéophytes, le remodelage marginal et l'éburnation comme éléments

diagnostiques de la MAD. Nous n'avons pas pris en compte la microporosité isolée en raison de sa faible valeur diagnostique (Rothschild 1997 ; Sofaer 2000 ; Rojas-Sepúlveda *et al.* 2008).

Les études paléoépidémiologiques publiées, concernant la MAD en particulier, ne sont pas nombreuses sur les séries osseuses d'Amérique du Sud. Quelques études ne portant pas spécifiquement sur la MAD en rapportent des données peu précises. Ces travaux, consacrés à la paléopathologie générale, n'explicitent pas les critères de diagnostic suivis, ce qui peut produire de grandes variations dans les fréquences estimées de la maladie (Rojas-Sepúlveda *et al.* 2008). Cependant, les données apportées par ces travaux sont comparables de façon générale.

MacCurdy (1923) a rapporté, pour des séries montagnardes de la région de Cuzco, que l'ostéoartrrose était « une maladie récurrente ». Allison (1984), à partir de l'observation des momies du Chili et du Pérou, a montré que la MAD était « plus élevée » chez les femmes que chez les hommes avec des « fréquences élevées » chez les sujets jeunes.

Les études faites sur les individus issus du projet *Tumbas de Ancón* ont montré une « faible présence » de MAD (Kauffmann 1996). Ceci est contraire à nos résultats (76 %) mais cela peut être expliqué par la grande proportion d'individus très jeunes dans la série du projet *Tumbas de Ancón*.

L'étude des individus issus des fouilles faites au début des années quatre-vingt dix dans le site Villa El Salvador (100 av. J.-C.-100 ap. J.-C.), sur la côte centrale péruvienne, a montré une fréquence maximale de 79 % (N = 27) chez les individus masculins et de 76 % (N = 29) chez les individus féminins (différences non significatives avec nos résultats : $p > 0,05$; pour les hommes : $\chi^2 = 0,7037$ $p = 0,4015$; pour les femmes : $\chi^2 = 0,00429$ $p = 0,836$), la méthode de diagnose de la MAD n'est cependant pas décrite dans la publication (Pechenkina, Delgado 2006). Les auteurs ont démontré une relation entre la MAD et la richesse des inhumations masculines, interprétée comme l'influence de la hiérarchie sur la distribution de la charge de travail dans la communauté (*ibid.*).

Récemment, une étude paléoépidémiologique de la MAD dans une série « *Mochica* » du Nord du Pérou a mis en évidence une fréquence maximale de la maladie de 50 % pour le groupe précolombien, concernant 56 individus parmi 112 observés (Klaus *et al.* 2009).

Pour une série précolombienne « *Muisca* » du haut-plateau du centre de la Colombie, 31 individus sur 74 observés présentaient des signes de MAD (Rodríguez 1987).

Pour la série de Panamá Viejo, étudiée avec les mêmes méthodes que celle d'Ancón, mais comptant un nombre plus faible d'individus, la fréquence de MAD s'élève à 17 % (Rojas-Sepúlveda *et al.* en préparation).

Enfin, la prévalence de la MAD dans notre échantillon est comparativement très élevée, mais proche de la fréquence observée pour le site Villa El Salvador, qui présente des caractéristiques environnementales semblables (Pechenkina, Delgado 2006). Pourtant, la présence d'individus âgés analysés dans les deux travaux est faible ; autrement dit l'âge ne peut pas expliquer cette fréquence élevée de MAD. Celle-ci devrait donc pouvoir être expliquée par un niveau élevé d'activité physique, caractérisant le style de vie des populations précolombiennes d'Ancón (Rojas-Sepúlveda 2009).

Les lésions infectieuses non spécifiques

Les lésions évoquant des infections sont présentes chez 36 % (41/115) des individus de notre échantillon, venant en seconde position des fréquences observées.

Sur 41 cas recensés comme lésions infectieuses, 16 individus (13,9 %) montrent seulement des réactions périostées (pour neuf individus il s'agit de localisations uniquement tibiales mais aucun des cas ne se limite à la partie distale). Six individus (5,2 %) montrent des signes ostéomyélitiques sans réaction périostée et 19 (16,5 %) y associent une réaction périostée. Si l'on écarte les réactions périostées sur les tibias pour cause de faible spécificité, il reste néanmoins 32 individus parmi les 115, soit 28 %, qui présentent des réactions périostées de localisation extra-tibiale ou des signes d'infections osseuses. Par ailleurs, sur les 41 individus, 20 présentent des lésions vertébrales pouvant être interprétées comme étant d'origine infectieuse (spondylodiscites) sans élément supplémentaire permettant d'évoquer plus précisément une infection tuberculeuse.

Les réactions périostées sont causées par la production d'os au niveau de la partie ostéogène du périoste, suite à des phénomènes initiateurs d'origine principalement vasculaire, pouvant s'accompagner de phénomènes nécrotiques (Goodman *et al.* 1984 ; Goodman, Martin 2002a). Ces lésions sont systémiques, bilatérales et affectent plusieurs os longs, surtout les tibias (Ortner, Putschar 1981 ; Goodman, Martin

2002a). Les réactions périostées sont toutefois moins spécifiquement infectieuses (le périoste adulte pouvant réagir à d'autres causes que les infections, comme les traumatismes, les troubles endocrino-métaboliques, les troubles circulatoires) que les ostéomyélites résultant de l'introduction de la bactérie pyogénique, apporté par voie sanguine, dans l'espace médullaire (Ortner, Putschar 1981 ; Ubelaker 1989 ; Roberts, Manchester 1995).

Les maladies infectieuses combinées avec la malnutrition sont le plus grand facteur de morbidité et de mortalité dans le monde, affectant surtout les enfants (Ortner, Putschar 1981 ; Goodman, Martin 2002a). Aux périodes pré-antibiotiques, les maladies infectieuses étaient probablement les plus fréquentes (Ortner, Putschar 1981) et faisaient plus de victimes que la guerre et les famines (Roberts, Manchester 1995). Les fréquences des lésions infectieuses augmentent avec la sédentarisation et la densité de population (Ortner, Putschar 1981 ; Kelley 1989 ; Roberts, Manchester 1995 ; Goodman, Martin 2002a).

Les événements infectieux ne laissent pas tous des traces sur le squelette, la guérison ou la mort pouvant devancer la réaction osseuse, causant ainsi une sous-estimation des fréquences des maladies infectieuses dans le passé (Ortner, Putschar 1981 ; Roberts, Manchester 1995 ; Goodman, Martin 2002a). Plusieurs facteurs doivent être considérés pour l'étude des maladies infectieuses spécifiques (Dutour 2008) mais ils ne seront pas discutés ici.

Dans la série panaméenne, la fréquence des lésions de type infectieux est de 15 % (Rojas-Sepúlveda *et al.* en préparation). Benfer (1984), pour le site précéramique Paloma (8000-4500 BP) dans la côte centrale péruvienne, a observé des fréquences élevées d'infections, la fréquence des ostéites se situant entre 10 et 16 % et celle des périostites entre 22 et 25 %. Les restes osseux chiliens et péruviens étudiés par Allison (1984) et regroupés selon la situation sociale ont montré les pourcentages suivants d'ostéites : pour les shamans 9 %, pour les sujets masculins du peuple 20 % et pour les sujets féminins du peuple 18 %. Ubelaker (1984) a rapporté les fréquences des lésions infectieuses dans des séries côtières de l'Équateur. Les pourcentages d'os avec lésions par rapport au nombre d'individus ont été calculés comme une approximation par rapport à la fréquence d'individus affectés (inclusion d'inhumations secondaires). Pour la série la plus ancienne (600 av J.-C.), Santa Elena, le rapport serait de neuf os pour 127 individus (7 %) ; la série Guangala datée du 100 av. J.-C. montre une fréquence de 44 %, celle d'Ayalán

sans urne (710 ap. J.-C.) de 4 % et la plus récente, celle d'Ayalán avec urnes (1230 ap. J.-C.) de 14 %. Il faut cependant noter que la méthode de calcul des fréquences a pu les sous-estimer.

Dans le site Villa El Salvador, la fréquence des lésions périostées généralisées s'élève à 43 % chez les hommes et 13 % chez les femmes, révélant une différence significative (Pechenkina, Delgado 2006).

Le travail de Kelley (1989) rapporte une fréquence de 5 % (59/1260 individus) des lésions infectieuses dans des séries ostéologiques d'Amérique du Nord issues de populations aux économies mixtes. Elles se présentent plus souvent chez les adultes entre 30 et 50 ans et presque deux fois plus souvent chez les sujets masculins que chez les sujets féminins. Ortner et Putschar (1981) rapportent le travail de Hooton en 1930 sur un échantillon de 503 amérindiens précolombiens et post-colombiens de Pecos Pueblo, dans le Sud-Ouest de l'Amérique du Nord, où quatre cas d'ostéomyélite (0,8 %) et 13 cas de périostites (2,6 %) ont été observés.

En conséquence, la fréquence obtenue dans la série Ancón I concernant les lésions associées à des maladies d'origine infectieuse est comparativement élevée. La densité de la population d'Ancón pouvait atteindre plusieurs milliers d'individus (Reiss, Stübel 1880-1887). De plus, la fréquence des lésions d'infections non spécifiques à Ancón se rapproche des données d'autres sites côtiers péruviens : « Paloma » (Benfer 1984) et Villa El Salvador (Pechenkina, Delgado 2006), précédemment mentionnés, plus anciens qu'Ancón mais ayant des conditions environnementales probablement similaires.

Les anomalies congénitales et les variations anatomiques

Des anomalies (ou des variations) d'origine congénitale ont été observées chez 33 individus sur 117 dans notre échantillon (28 %). Nous avons regroupé dans cette catégorie un certain nombre de lésions diverses, ces regroupements expliquent vraisemblablement la fréquence élevée des atteintes de cette catégorie :

- la sacralisation totale ou l'hémi-sacralisation de la dernière vertèbre lombaire (17 individus) ;
- la fusion incomplète des arcs postérieurs des vertèbres (cinq individus, niveau C1, C5 et trois pour la première sacrée) ;
- la fusion congénitale des vertèbres (cinq individus, bloc cervical) ;
- une asymétrie de longueur harmonieuse importante pour les os d'un membre supérieur gauche (un individu)

et plus modérée pour ceux d'un membre supérieur droit (un individu) ;

- un brachymétatarse (4^e droit, un individu) ; des facettes surnuméraires bilatérales au niveau des cuboïdes (un individu) et des 3^e métatarsiens (un individu) ; un aplatissement bilatéral des têtes fémorales ; une dysplasie de la tête de la première phalange de l'hallux ;

- la présence d'une tête bifide sur une première côte et l'agénésie de la tête d'une 3^e côte (un cas pour chacune) ;

- une dysplasie bilatérale de la hanche (un individu).

Ces anomalies ou ces variations résultent de défauts plus ou moins importants dans le développement du squelette, en relation avec des facteurs environnementaux ou génétiques (Roberts, Manchester 1995).

La présence de certaines anomalies vertébrales (déhiscence ou fusion incomplète de l'arc postérieur, anomalie transitionnelle lombo-sacrée) dans des populations squelettiques a conduit à formuler des hypothèses de consanguinité entre les individus inhumés dans plusieurs études rapportées par Turkel (1989).

La série *Tumbas de Ancón* présente quelques troubles de l'ossification et une probable dysplasie de la hanche, mais les fréquences n'ont pas été rapportées (Kauffmann 1996).

Pour la série Panamá Viejo, le pourcentage d'individus présentant des malformation des phalanges ou des os longs s'élève à 6 % (Rojas-Sepúlveda *et al.* en préparation). À Ancón le pourcentage d'individus de notre échantillon présentant ce type d'anomalie est donc élevé.

Les nodules de Schmörl

Nos résultats ont montré une fréquence de nodules de Schmörl de 20 % (23/116). Ce terme est l'appellation la plus courante en paléopathologie pour les hernies nucléaires intra-spongieuses. Ce sont des dépressions en forme de cupule dans le plateau vertébral produites par la pression du *nucleus pulposus*, ou l'effraction du disque au travers du plateau (Dastugue, Gervais 1992 ; Capasso *et al.* 1999). La cause de la plupart des nodules de Schmörl dans des séries ostéoarchéologiques est inconnue, les études de type comparatif entre populations de différentes origines et chronologie pourrait éclaircir le sujet (Saluja *et al.* 1986). Quelques auteurs ont mis les nodules de Schmörl en rapport avec la dégénérescence du disque (Ortner, Putschar 1981), ainsi qu'avec des causes

d'origine traumatique (Merbs 1989), ou des facteurs de stress comme la flexion et le mouvement latéral de la colonne vertébrale, particulièrement lors du port d'objets lourds (Capasso *et al.* 1999).

Les données concernant les nodules de Schmörl dans des séries du continent américain sont rares dans la littérature. Dans le groupe précolombien *Mochica*, Klaus et collaborateurs (2009) ont recensé sept individus sur 118 observables (5,9 %) présentant des nodules de Schmörl.

Une étude menée sur deux populations ostéologiques du Royaume-Uni, l'une du XIII^e au XVI^e s., et l'autre du XVIII^e au XIX^e (Saluja *et al.* 1986) a montré, dans la série la plus ancienne, une fréquence de 72 % de nodules de Schmörl chez les hommes et de 67 % chez les femmes. Pour la période plus récente, 75 % des individus masculins et 20 % des sujets féminins présentaient ces altérations vertébrales. Les différences entre sexes pour la première période ne sont pas significatives, mais elles le sont pour la seconde période et si l'on regroupe les hommes et les femmes des deux périodes. Les auteurs attribuent cependant cette lésion à des anomalies mineures du développement lors de la régression vasculaire ou chordale et non pas à un facteur lié au comportement différentiel entre hommes et femmes (*ibid.*).

Si l'on accepte l'hypothèse de Kennedy (1989) et de Capasso et collaborateurs (1999) concernant l'influence du stress physique généralisé chez les populations ayant des fréquences élevées des nodules de Schmörl, et si l'on considère cet aspect isolément alors notre échantillon aurait été exposé à un niveau de stress physique modéré.

Les traumatismes

Notre étude a révélé une fréquence de traumatismes de 13 %, 15 individus sur 116 présentant des séquelles de traumatismes. Quatre cas concernent le crâne (3,5 %), six sont des fractures de côtes (5,2 %) et cinq cas des fractures des membres (4,3 %) toutes consolidées mais parfois mal alignées (*fig. 4*). Le tableau VII décrit sommairement les cas de traumatisme observés.

En paléopathologie, les traumatismes englobent les fractures, les dislocations et, par extension, les déformations intentionnelles et les mutilations diverses incluant le prélèvement du scalp. Ce sont de façon générale toutes les influences externes au squelette, accidentelles ou volontaires. Leur profil et leur fréquence sont en rapport avec la culture et les modes de vie des populations du passé, permettant de les reconstruire, en



Fig. 4 - Individu AF-11122. M (30-35 ans) : fractures consolidées mal alignées au niveau du tibia, de la fibula, de l'ulna et du radius (côté droit) (voir la différence de taille des tibias) ; MAD sur les articulations du pied droit.

Fig. 4—Individual AF-11122. M (30-35 years): healed fractures on the right tibia, fibula, ulna and radius (see size difference between tibiae); DJD of the joints of the right foot.

partie (Ortner, Putschar 1981 ; Goodman *et al.* 1984 ; Roberts, Manchester 1995 ; Goodman, Martin 2002a). Leurs conséquences sont importantes car les séquelles des traumatismes peuvent réduire l'autonomie d'un individu et l'amener à la dépendance complète de sa communauté ; il peut y avoir des complications secondaires produisant des ostéoarthroses, des ostéoporoses ou des infections pouvant éventuellement conduire à la mort (Ortner, Putschar 1981 ; Merbs 1989 ; Roberts, Manchester 1995).

Les lésions traumatiques sont absentes chez les individus issus du projet *Tumbas de Ancón* (Kauffmann 1996). Dans le site Villa El Salvador, Pechenkina et Delgado (2006) ont rapporté une fréquence de traumatismes crâniens de 20 % chez les hommes et de 10 % chez les femmes ; les traumatismes postcrâniens concernent 22 % des hommes et 29 % des femmes, aucune différence significative entre sexe n'a été notée.

Allison (1984) a rapporté 0 % de fractures pour le groupe de shamans chiliens et péruviens, 35 % pour les hommes et 16 % pour les femmes du peuple. L'étude d'Ubelaker (1984) dans des séries de l'Équateur a montré des variations diachroniques importantes. La série plus ancienne, Santa Elena, présentait un taux de 9 %, celle de Guangala un taux de 33 % (100 av. J.-C.), celle d'Ayalán sans urne un taux 18 % et Ayalán avec urne un taux de 13 %.

Pour la série panaméenne, 19 % des individus présentent des signes de traumatismes (Rojas-Sepúlveda *et al.* en préparation).

Chez les Pecos (nord-amérindiens du Sud-Ouest), pour des séries précolombiennes et post-colombiennes, le pourcentage de fractures d'os longs et de la hanche s'élevait à 4 % ; en ajoutant les fractures du crâne, il montait à 7 %, selon l'étude de Hooton faite en 1930 et référencée par Ortner et Putschar (1981). L'étude de

Code	Code de fouille	Sexe	Âge	Musée crâne	Fracture consolidée sur les côtes	Fracture consolidée sur un membre	Post-cranien sans fracture
AF-9668	A1/P.1040 T-72	F	30-35	Traumatisme sur le frontal à gauche			
AF-10346	A1/P.1383 T-103	F	40-45	Traumatisme sur le frontal à gauche			
Sans AF	A1/P.1638 T-147	M?	30-35?			Radius gauche	
AF-10579	A1/P. 5419 T-377 F-77	M	30-35		Deuxième gauche		
AF-10411 "A"	A1/P. 5659 T-402 F-76	M	30-35				Traumatisme sur le tibia droit
AF-10322	A1/P.6267 T-450 F-72	F	40-45		Première gauche		
AF-9706	A1/ 7092 T-503	M	25-30	Traumatisme sur le frontal, sur l'orbite droite		Fibula gauche	
AF-10286	A1/P.7854 T-504 F-70 CdA	M	35-40		Huitième gauche		
AF-10483	A1/P. 7274 T-531	F	35-40			Radius gauche	
AF-10344	A1/P.7614 T-587	M	45-50		Côte 5 à 9 droites		
AF-9677	A1/P.8490 T-651	F?	35-40			Ulna droit	
AF-10191	A1/P.8673 T-670	M	25-30		Septième droite		
AF-10642	A1/P.9073 T-682	M	50-55	Os nasaux			
AF-9663	A1/P.9937 T-737 F-66	M	30-35		Onzième gauche		
AF-11122	A1/P. 11293 T-960	M	30-35			Radius, ulna, tibia, fibula droits	

Tabl. VII - Traumatismes observés à Ancón I.

Table VII—Trauma observed at Ancón I.

Steinbock (1976) rapportée par Merbs (1989) a montré une diminution des fréquences des fractures post-crâniennes à travers le temps chez quelques populations amérindiennes d'Amérique du Nord. Dans la période Archaique (4000-1000 av. J.-C.) les fréquences globales sont autour de 10 % ; pour la période Woodland (1000 av. J.-C.-1000 ap. J.-C.) de 5 % ; et dans la période Mississippienne (1000-1600 ap. J.-C.) de 1 à 4 %. Ceci peut dénoter des variations dans les modes de vie, changeant de celui de chasseurs-cueilleurs vers des modes de vie plus sédentaires des agriculteurs. Jurmain (2001) a fait une étude sur 162 individus précolombiens de la partie centrale de la Californie : 10 % d'individus présentent des fractures d'os longs, 4 % des lésions crâniennes, 2 % des lésions par arme et 1 % de dislocation traumatique de la hanche. En comparant ces résultats avec d'autres études, Jurmain (*ibid.*) a conclu que les fréquences élevées observées dans la population californienne dénotent un haut niveau de violence interpersonnelle.

Les individus d'Ancón présentent donc un pourcentage de traumatismes de modéré à élevé.

L'activité physique

Les marqueurs osseux d'activité dans la littérature paléopathologique francophone (Dutour 1992 ; Villotte 2008) ou *musculoskeletal stress markers*-MSM dans la littérature anglo-saxonne sont des remaniements osseux présents sur les sites des insertions musculaires, ligamentaires ou tendineuses produits par l'hyperactivité des muscles impliqués (Dutour 1986 ; Kennedy 1989, 1998 ; Dutour 1992 ; Hawkey, Merbs 1995 ; Robb 1998 ; Stirland 1998 ; Capasso *et al.* 1999). Le degré d'activité physique dans le passé est un sujet encore à développer dans l'étude des séries ostéologiques car des problèmes de méthodologie et de standardisation rendent les comparaisons difficiles (Kennedy 1998 ; Robb 1998 ; Stirland 1998 ; Weiss 2004 ; Villotte 2008).

Dans l'échantillon analysé, neuf individus sur 119, soit 8 %, présentent des insertions musculaires particulièrement marquées relevées selon la méthode de Hawkey et Merbs (1995). À Panamá Viejo, 15 % d'individus de la série présente cet aspect (Rojas-Sepúlveda *et al.* en préparation). Une analyse des profils et fréquences par insertion ou par groupe musculaire donne plus d'éléments à la connaissance des comportements des populations d'Ancón (Rojas-Sepúlveda 2009).

L'hyperostose poreuse

Sept individus sur les 103 observables dans notre étude ont des signes d'hyperostose poreuse (7 %) ; trois individus sur 106 présentaient des *cribra orbitalia* (3 %). Il s'agit de lésions porotiques accompagnées d'une hypertrophie de l'espace diploïque observées sur la voûte crânienne ou sur le toit orbitaire (Ortner, Putschar 1981 ; Goodman *et al.* 1984 ; Goodman, Martin 2002b). Elles sont classiquement associées aux infections et aux maladies métaboliques, surtout l'anémie et plus particulièrement, celle liée aux carences en fer (Ortner, Putschar 1981 ; Stuart-Macadam 1989 ; Goodman, Martin 2002a). Pour plusieurs auteurs ces lésions sont un marqueur de stress nutritionnel et un critère pour la reconstruction des profils de santé des individus et des populations du passé (Ortner, Putschar 1981 ; Goodman *et al.* 1984 ; Goodman, Martin 2002a).

L'anémie par déficience en fer peut être causée par la spoliation sanguine par des hémorragies répétées, l'infection parasitaire, les déficiences dans le régime alimentaire, l'insuffisante absorption du fer, des maladies chroniques inflammatoires ou infectieuses (Goodman *et al.* 1984 ; Stuart-Macadam 1989 ; Roberts, Manchester 1995 ; Goodman, Martin 2002a). La fréquence de ces lésions est connue pour avoir augmentée avec la sédentarisation, l'introduction de l'agriculture et l'augmentation de la densité de population (*ibid.*)

Survenant dans l'enfance, elles sont conservées chez l'adulte (Stuart-Macadam 1989 ; Roberts, Manchester 1995).

Cependant il s'agit d'un marqueur discutable, il apparaît nécessaire d'évaluer la présence des anémies hémolytiques génétiques, des hémoglobinopathies et des infestations parasitaires (Rothschild 2000) et d'autres conditions pathologiques associées comme l'inflammation, l'ostéoporose et les pseudo-pathologies (Wapler *et al.* 2004). L'étude de Wapler et collaborateurs (*ibid.*) a en effet montré que 56 % des cas de *cribra orbitalia* observées ne montraient aucun signe histologique d'anémie. Enfin, la significativité de sa présence sur des restes osseux reste à clarifier (pour une discussion critique voir Blom *et al.* 2005).

Les ressources marines riches en protéines sont aussi riches en fer, cependant, une forte présence d'anémie dans une population avec un régime dépendant de poisson a été démontrée (Stuart-Macadam 1989 ; Roberts, Manchester 1995). Ceci peut être cependant dû au contenu en phosphore des aliments d'origine marine qui peut diminuer l'absorption du fer (Blom *et al.* 2005).

L'anémie a des conséquences dans la vie d'un individu en rapport à la diminution de sa capacité de travail, elle a aussi été évoquée comme facteur prédisposant aux infections chez l'enfant (Goodman *et al.* 1984 ; Goodman, Martin 2002a ; Blom *et al.* 2005).

Selon Stuart-Macadam (1989), Hrdlička a trouvé l'hyperostose poreuse plus fréquente chez des populations côtières du Pérou ancien que chez des populations de montagne.

Blom et collaborateurs (2005) ont formulé l'hypothèse que chez des populations côtières andines, l'anémie pendant l'enfance était plus en rapport avec des facteurs environnementaux comme les parasitoses et les maladies chroniques qu'avec le régime alimentaire. Pour ces auteurs, la forte influence du phénomène El Niño, phénomène climatique récurrent ayant des conséquences environnementales connues, actuellement et dans le passé, assimilables à des catastrophes naturelles périodiques, aurait pu également fragiliser ces populations. Dans la série du *FMNH*, 23 % des 402 individus adultes présentaient des *cribra orbitalia*, sans différence significative entre hommes et femmes (*ibid.*). Pour la série Ancón conservée au *FMNH*, spécifiquement, 9 % d'hommes (N = 45) et 15 % de femmes (N = 58) présentent des *cribra orbitalia* (*ibid.*).

Les individus du cimetière Villa El Salvador présentent une fréquence de *cribra orbitalia* sévère de 11 % pour les hommes et de 19 % pour les femmes ; l'hyperostose poreuse sévère chez les hommes est de 23 % et chez les femmes de 6 %, mais les différences ne sont pourtant pas significatives (Pechenkina, Delgado 2006).

La fréquence de l'hyperostose poreuse relevée dans des séries équatoriennes par d'Ubelaker (1984) est : 0 % pour la série la plus ancienne (Santa Elena), 23 % pour Guangala, 8 % pour Ayalán sans urne et 7 % pour Ayalán avec urne. Concernant la *cribra orbitalia*, la fréquence est de 0 % à Santa Elena, 10 % à Guangala, 2 % à Ayalán sans urne et 2 % à Ayalán avec urne.

Dans la série Panamá Viejo, 11 % des individus présentent de l'hyperostose poreuse de la voûte crânienne ou des *cribra orbitalia* (Rojas-Sepúlveda *et al.* en préparation).

Nos résultats révèlent une fréquence de modérée à faible de ces lésions dans l'échantillon d'Ancón I. Considéré comme un marqueur d'anémie, à Ancón la fréquence de cette maladie serait donc aussi modérée. Les vestiges archéologiques suggèrent dans ce site un régime alimentaire équilibré (Kaulicke 1997 ; Slovak 2007),

l'ensemble des données indiquerait une faible fréquence des parasites et l'absence de déséquilibres métaboliques. Cependant, nos données ne sont pas en accord avec les données de Blom et collaborateurs (2005) pour la série Ancón du *FMNH*, avec une différence significative ($\chi^2 = 6,1005$; $df = 1$; $p\text{-value} = 0,01351$), cela peut-être dû à des différences méthodologiques du recensement des données ou à la période d'appartenance des séries.

La spondylolyse

Cette anomalie est présente dans 6 % de notre échantillon. La séparation de l'arc neural d'une ou de plusieurs vertèbres (Ortner, Putschar 1981) se présente plus fréquemment sur la cinquième et la quatrième lombaire (Roberts, Manchester 1995) et résulte de la séparation entre les processus articulaires supérieur et inférieur ou *pars interarticularis* (Merbs 1989, 1996).

Quelques chercheurs ont attribué une forte incidence des facteurs génétiques sur la spondylolyse (Turkel 1989). D'autres la considèrent comme une des conséquences de la bipédie en réponse au stress répété dans la région lombaire, s'appuyant sur le fait qu'il s'agit d'une spécificité humaine et absente chez les sujets qui n'ont jamais marché (Merbs 1989, 1996 ; Capasso *et al.* 1999). Les deux hypothèses peuvent être complémentaires : une prédisposition génétique à laquelle s'ajoute des stress mécaniques et des contraintes récurrentes sur ces zones rachidiennes ; ainsi l'os peut subir des micro-fractures produisant la séparation de la vertèbre en deux parties (Roberts, Manchester 1995).

Ortner et Putschar (1981) ont mentionné plusieurs études rapportant des fréquences entre 20 et 40 % chez des populations natives d'Alaska. Une série squelettique issue de l'île de Guam dans le Pacifique Ouest a rapporté une fréquence de 21 % de spondylolyse (8/38), laquelle a été mise en rapport à l'intense activité physique, plus exactement avec l'hyperextension et les rotations de la région lombaire (Arriaza 1997).

Chez un groupe de femmes gymnastes, 11 % présentent une spondylolyse, mettant à nouveau en évidence le lien avec l'activité physique (Roberts, Manchester 1995).

En comparant avec les résultats de la littérature, le pourcentage est relativement faible dans la série d'Ancon. La présence de ces quelques cas pourrait indiquer des contraintes physiques importantes pour ces individus.

Les exostoses auditives

Nous avons mis en évidence cinq cas d'exostose auditive parmi 101 individus (5 %) de l'échantillon d'Ancón I, tous correspondant à des sujets masculins entre 30 et 45 ans. Il s'agit d'excroissances osseuses irrégulières développées dans le conduit auditif externe. Normalement bilatérales, elles sont plus fréquentes chez les sujets masculins de plus de 25 ans. Les exostoses auditives résultent de l'exposition de l'oreille à l'eau froide produisant l'excitation du périoste et l'activité ostéoblastique (Kennedy 1986 ; Dutour, Onrubia-Pintado 1991 ; Capasso *et al.* 1999). Elles sont mises en rapport avec la plongée et l'exploitation des ressources aquatiques, particulièrement dans des eaux froides et chez des populations précolombiennes de la côte péruvienne refroidie par le courant de Humboldt (Kennedy 1986 ; Capasso *et al.* 1999).

Dans une analyse de 1149 crânes précolombiens du nord du Chili, des différences de fréquences d'exostoses

auditives entre populations côtières, montagnardes et de la vallée sont flagrantes. Dans la série côtière, 31 % d'individus (103/336) présentaient des exostoses auditives, seulement 2 % (6/264) pour la vallée et aucune pour les populations de montagne. Les sujets masculins sont plus fréquemment affectés que les sujets féminins (Standen *et al.* 1997).

Slovak (2007) a observé quatre individus sur 29 (14 %) présentant une exostose auditive. La différence entre les fréquences trouvées dans le travail de Slovak (2007) et par nous-mêmes n'est cependant pas significative (Fisher : p-value = 0,1114). Les données isotopiques de l'étude de Slovak (*ibid.*) montrent une diminution de la consommation de produits marins à la fin de l'Horizon Moyen, ce qui correspond à la chronologie de nos individus. Nos résultats révèlent une division sexuelle du travail et une probable spécialisation concernant la plongée pour s'approvisionner en coquillages de profondeur (*fig. 5*).

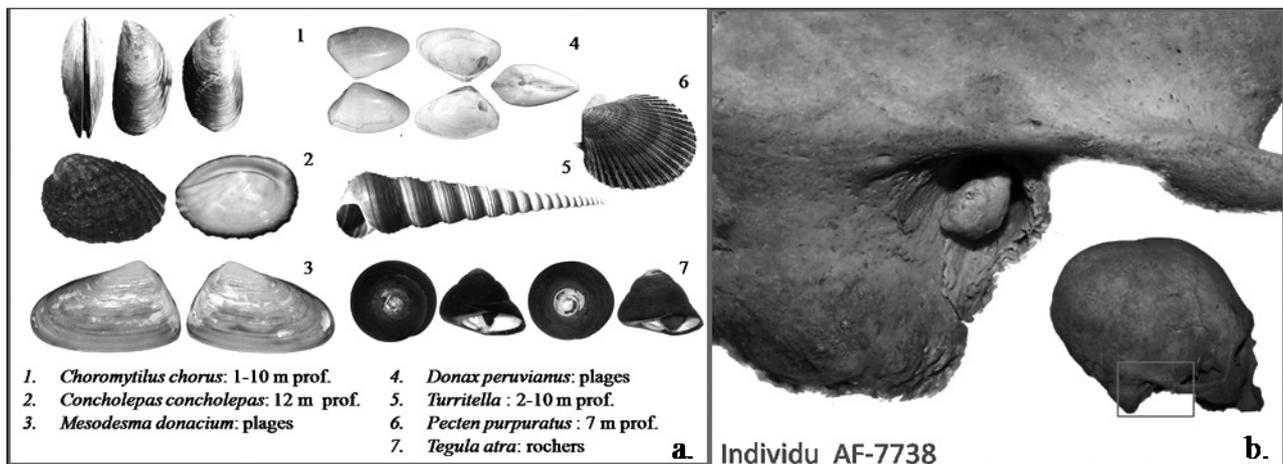


Fig. 5 - a) Espèces de coquillages trouvés à Ancón avec les profondeurs sous-marines correspondantes à chaque espèce ;

b) Exostose auditive chez un des individus de la série Ancón.

Fig. 5—a)Types of shells found at Ancón and corresponding depth;

b)Auditory exostoses in one individual of the series.

L'ostéoporose

Sept individus sur 118 dans notre échantillon (6 %) présentent une raréfaction importante de la trame osseuse et un amincissement marqué des corticales.

L'ostéoporose est la plus courante des maladies métaboliques du squelette (Roberts, Manchester 1995),

correspondant à la diminution importante de la masse osseuse qui atteint le seuil fracturaire. L'ostéoporose est plus fréquente chez les sujets féminins de plus de 50 ans (Ortner, Putschar 1981 ; Ubelaker 1989 ; Roberts, Manchester 1995). Cependant d'autres facteurs jouent aussi un rôle important dans le développement de l'ostéoporose : la richesse en calcium de l'alimentation,

l'imprégnation hormonale, les allaitements prolongés, le nombre de gestations, le niveau d'activité physique avant la ménopause (qui la prévient si il est important en augmentant la densité de l'os) et les habitudes de vie comme la cigarette, l'alcool et la caféine (Ortner, Putschar 1981 ; Roberts, Manchester 1995 ; Capasso *et al.* 1999). Dans notre série, le pourcentage faible est probablement en rapport à la faible représentation d'individus âgés.

Les ostéomes

Dans notre série 3 % d'ostéomes en bouton ont été observés (trois individus sur 115).

L'ostéome est une lésion néoplasique bénigne se manifestant presque exclusivement sur le crâne (os frontal et pariétaux). La lésion la plus fréquente est l'ostéome en bouton ou l'ostéome ivoire, d'habitude solitaire et asymptomatique (Ortner, Putschar 1981 ; Roberts, Manchester 1995).

Une fréquence de 38 % de crânes présentant des ostéomes type bouton a été rapportée sur 585 crânes de la collection ostéologique Hamann-Todd ; sur 333 crânes archéologiques, la fréquence s'est élevée à 41 %, la différence n'étant statistiquement pas significative (Eshed *et al.* 2002). Parmi trois facteurs considérés, le sexe, la race et l'âge, seul ce dernier est corrélé de façon importante. Les auteurs proposent la nouvelle appellation « hamartome boutoné » en suivant la pathophysiologie de la lésion et le considèrent comme une conséquence de l'évolution due à la croissance du crâne chez l'homme (*ibid.*). Le faible pourcentage (3 %) d'ostéome en bouton (pour utiliser le terme plus connu) dans notre échantillon pourrait donc être expliqué par la présence réduite d'individus âgés.

Le collapsus (tassement) vertébral

Dans notre échantillon, 3 individus sur 116 présentent ce type de fracture (3 %).

La fracture vertébrale par compression causée par une force verticale est favorisée par l'ostéoporose (Roberts, Manchester 1995). Ce type de fracture requiert des forces provenant des deux côtés de l'élément affecté, résultant de chutes avec compression verticale (Merbs 1989).

Peu d'études paléopathologiques systématiques ont été faites en dehors de celle de Merbs chez les Eskimos (Merbs 1989). Cet auteur retrouve chez une population Sadlermiut, 45 % de cas de ces fractures par compression (36 rachis sur 80). La prévalence féminine est nettement

plus élevée ce qui a été expliqué par la particularité des activités physiques pratiquées par les sujets féminins et l'ostéoporose présente chez les femmes âgées.

Dans notre échantillon, le pourcentage est comparativement réduit. Tous les cas correspondent à des sujets féminins. Une faible fréquence d'ostéoporose peut expliquer la faible fréquence de ces tassements vertébraux.

La maladie hyperostotique

Le pourcentage calculé dans notre échantillon (2 %) est proche des pourcentages observés dans les populations actuelles (Vidal 2000).

Aussi appelée DISH dans la littérature anglophone (*Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis*), la maladie hyperostotique ou hyperostose vertébrale ankylosante, constitue un trouble squelettique diffus caractérisé par l'hyperostose et l'ankylose exubérante de la colonne vertébrale et la calcification et l'ossification des ligaments extra-spinaux, sans modification des articulations apophysaires ni du disque (Rogers, Waldron 2001). Elle est responsable d'ossifications diffuses sur les sites d'insertions. La maladie hyperostotique est corrélée à l'âge et est plus fréquemment observée chez les sujets masculins que féminins, à une fréquence de 3 % à 4 % (*ibid.*). Elle est en relation dans la pratique clinique avec le surpoids et des désordres endocrino-métaboliques ; en paléopathologie elle a été mise en relation avec certains modes de vie, s'observant à des fréquences particulièrement élevées sur des individus en contexte monastique ou appartenant à des classes sociales favorisées (*ibid.*). Dans une série ostéoarchéologique britannique issues de fouilles d'édifices conventuels, deux groupes correspondant aux individus du monastère ont montré des fréquences de DISH de 13 et 23 % tandis que 6 % des individus correspondant à la partie extérieure au monastère présentaient la maladie (*ibid.*).

Scoliose

Deux cas sur 116 rachis ont pu être identifiés dans notre échantillon, correspondant à une fréquence de 2 %. Les déviations latérales de la colonne vertébrale (Ortner, Putschar 1981 ; Capasso *et al.* 1999) n'ont pas suscité beaucoup d'attention dans la littérature paléopathologique à cause de la difficulté de sa diagnose une fois la colonne vertébrale fouillée (Ortner, Putschar 1981). Le diagnostic est porté à partir d'asymétries des corps vertébraux

observées à différents étages et qui se visualise plus clairement après remontage du rachis. Bien que certains auteurs mettent en avant le facteur biomécanique (par exemple le portage de poids ou la posture assise permanente, Capasso *et al.* 1999), la scoliose est dans la très grande majorité des cas idiopathique et multifactorielle, due à des facteurs génétiques, métaboliques, hormonaux et, de croissance et neurologiques centraux (système proprioceptif de l'équilibration).

Néoplasie

Un individu féminin avec les caractéristiques associées aux néoplasies a été observé dans notre

échantillon (*fig. 6*). Il s'agit de lésions ostéolytiques à bords irréguliers, de taille variable touchant le crâne, les vertèbres, les côtes et les os coxaux. Ce cas unique constitue la pathologie la moins représentée (0,8 %).

Ce type de lésions multifocales à prédominance ostéolytique s'observent dans les métastases de cancer viscéraux notamment le sein, le rein, la thyroïde (Ortner, Putschar 1981 ; Roberts, Manchester 1995). Il peut avoir une réaction ostéoblastique minimale ou prédominante dans les formes ostéocondensantes. Dans les formes diffuses, purement lytiques comme ici, la distinction avec le myélome multiple peut être difficile (*ibid.*). Cependant dans le cas présent l'aspect des lésions, notamment leur taille, serait plus en faveur d'un carcinome métastasé.

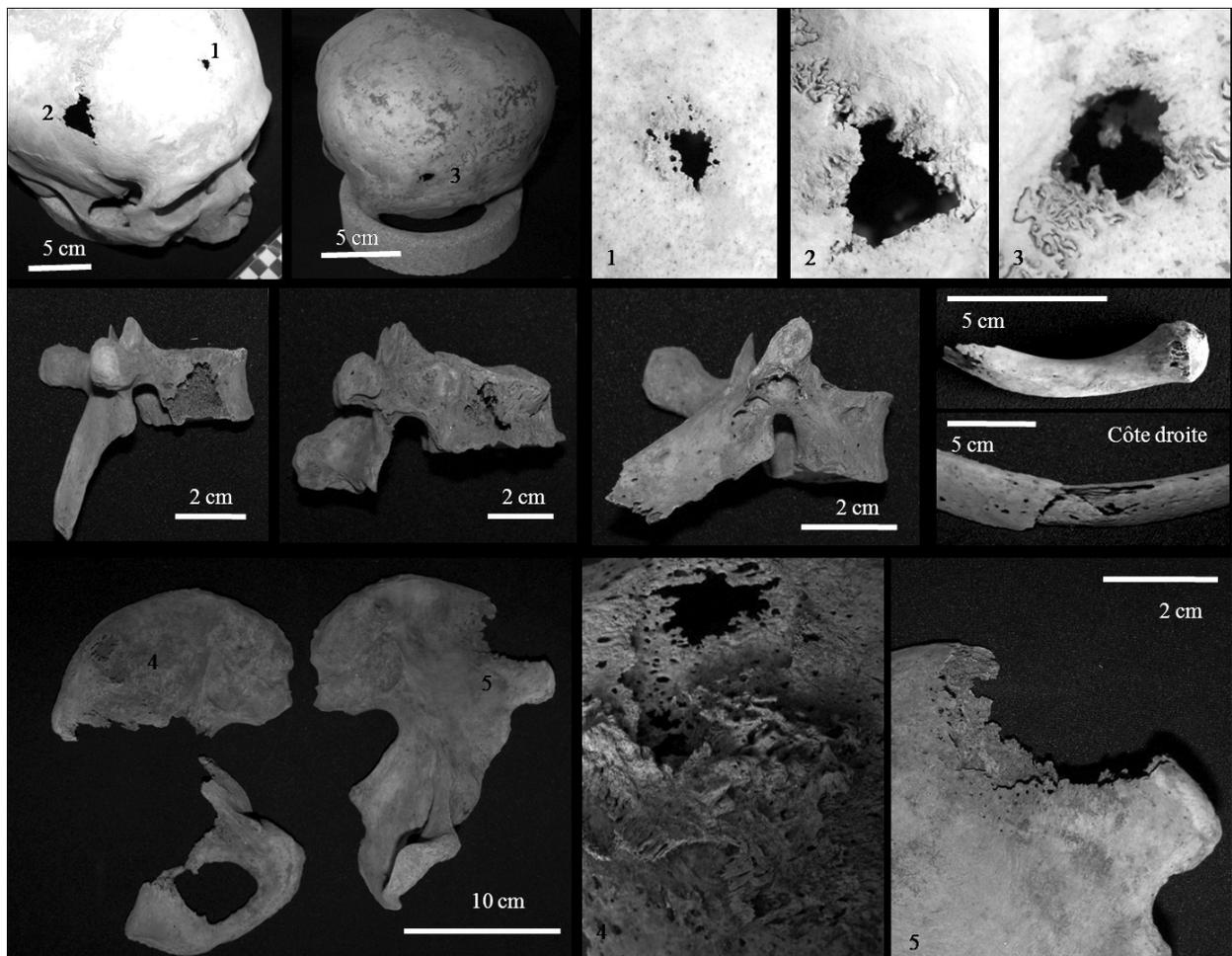


Fig. 6 - Individu AF-9653. F (35-40 ans) : cas probable de néoplasie (lésions lytiques sur le crâne, les clavicules, les côtes, les coxaux et le sacrum; très peu de réaction ostéoblastique – crête iliaque droite).

Fig. 6—Individual AF-9653. F (35-40 years): a probable case of neoplasia (see osteolytic lesions on the skull, clavicles, ribs, hip and sacrum; very few osteoblastic reactions—right iliac crest).

Distribution par âge et par sexe

En général, le profil décrit pour chaque anomalie pour l'échantillon total suit le même comportement lorsque l'échantillon est divisé par sexe. Cependant toutes les anomalies sont plus fréquentes chez les hommes, exceptées l'ostéoporose et les collapsus vertébraux. Le cas de néoplasie concerne un sujet féminin. Les traumatismes, les marqueurs d'activités physiques et les exostoses auditives sont les seules anomalies ayant des fréquences significativement différentes entre les hommes et les femmes ; les hommes semblent avoir été plus exposés à des contraintes d'activités physiques.

En ce qui concerne la distribution des fréquences selon les catégories d'âge, elles montrent une augmentation des classes les plus jeunes vers les plus âgées dans presque tous les cas. Les anomalies congénitales et l'hyperostose poreuse font exception. Les différences sont significatives seulement dans la MAD entre les individus les plus jeunes et ceux de 30-45 ans, ainsi que les traumatismes entre les sujets de 30-45 ans et les individus de plus de 45 ans. Cela peut montrer l'importance de l'effet additif au cours de la vie de ce genre d'anomalies.

CONCLUSION

Bien que les difficultés pour comparer les données paléoépidémiologiques apparaissent importantes, quelques remarques sont néanmoins possibles, constituant des pistes pouvant être approfondies. Les fréquences de MAD, des infections et des anomalies congénitales/ variations anatomiques à Ancón I sont relativement élevées ; même remarque pour les fréquences de traumatismes. L'hyperostose poreuse, les modifications associées à l'activité physique et l'hyperostose vertébrale se situent dans des valeurs moyennes. Les nodules de Schmörl, la spondylyse, les exostoses auditives, la *cribra orbitalia*, l'ostéome et les collapsus vertébraux présentent des fréquences relativement plus réduites.

Enfin, l'état nutritionnel n'apparaît pas carencé pour la population inhumée dans le site Ancón I.

Concernant le niveau d'activités physiques, on note une fréquence modérée des enthésopathies (MOA) tandis que la pathologie dégénérative est beaucoup plus représentée que ne le voudrait la répartition par âge de l'échantillon dans le cas d'un processus simple de

vieillesse osseux. Dans le cadre d'une nouvelle hypothèse que nous développons par ailleurs (Rojas-Sepúlveda 2009), nous considérons que les réactions enthésopathiques et les marqueurs musculosquelettiques associés peuvent exercer un effet protecteur contre la MAD dans la mesure où ils témoignent d'une activité physique précocement développée (Rojas-Sepúlveda 2009). Dans le cas de cette série, les stress liés aux activités physiques seraient donc plus concentrés sur les adultes.

La forte présence de lésions osseuses d'infections non spécifiques dans cette série est un résultat préliminaire qui nécessite une étude plus détaillée de paléo-épidémiologie infectieuse ; celle-ci est envisagée et permettra également la mise en évidence éventuelle d'infections spécifiques (tuberculose et tréponématose).

Des études ciblées permettraient d'éclaircir les rapports de cette population à son environnement ainsi que son mode de vie. L'accroissement de l'effectif de l'échantillon, l'étude d'autres séries ostéoarchéologiques d'Amérique du Sud, de préférence bien documentées et l'application d'une méthodologie standardisée permettraient de mieux comprendre les dynamiques de vie des populations précolombiennes de ces régions andines.

Remerciements

Les auteurs remercient le *Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú-MNAAHP* pour l'accès à la série ostéologique Ancón I et aux « *Archivos de Tello* ». Nous remercions le personnel du *Departamento de Restos Humanos* du MNAAHP particulièrement son ex-directrice l'archéologue Elsa Tomasto, M. Carlos Murga et l'archéologue Lin Chalco. Nous tenons à remercier le D^r Nicole Slovak de nous avoir donné accès à une partie de ses résultats encore inédits. Le premier auteur tient à remercier l'anthropologue Ellen Salter-Pedersen, l'anthropologue María Inés Barreto et l'archéologue Carlos Bacigalupo pour les enrichissantes discussions anthropologiques. Le Ministère Français de l'Éducation nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche a financé cette recherche sous la forme d'une allocation de recherche doctorale pour le premier auteur.

Les auteurs remercient également les relecteurs anonymes qui leur ont permis d'améliorer la version finale du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLISON (M.) 1984, Paleopathology in Peruvian and Chilean populations, in M Cohen, G. Armelagos (eds), *Paleopathology at the origins of agriculture*, Academic press inc, Orlando, p. 515-529.
- ARRIAZA (B.) 1997, Spondylolysis in prehistoric human remains from Guam and its possible etiology, *American Journal of Physical Anthropology* 104: 393-397.
- BENFER (R.) 1984, The challenges and rewards of sedentism: the preceramic village of Paloma, Perú, in M. Cohen, G. Armelagos (eds), *Paleopathology at the origins of agriculture*, Academic Press Inc, Orlando, p. 531-538.
- BLOM (D.), BUIKSTRA (J.), KENG (L.), TOMCZAK (P.), SHOREMAN (E.), STEVENS-TUTTLE (D.) 2005, Anemia and childhood mortality: latitudinal patterning along the coast of pre-Columbian Peru, *American Journal of Physical Anthropology* 127: 152-169.
- BOURKE (J.B.) 1967, A review of the paleopathology of the arthritic disease, in D. Brothwell, A.T. Sandison (eds), *Diseases in antiquity*, Charles C Thomas, Springfield, Illinois, p. 352-370.
- BRIDGES (P.) 1992, Prehistoric arthritis in the Americas, *Annual Review Anthropology* 21: 67-91.
- BROTHWELL (D.) 1965, *Digging up bones, The excavation, treatment and the study of human skeletal remains*, Oxford University Press, London, 208 p.
- BUIKSTRA (J.), UBELAKER (D.) 1994, *Standars for Data Collection from Human Skeletal Remains*, Arkansas Archeological Survey Research Series no.44, Arkansas, 206 p.
- CAPASSO (L.), KENNEDY (K.), WILCZACK (C.) 1999, *Atlas of occupational markers on human remains*, Associazione Antropologica Abruzzese-Journal of Paleopathology, Edigrafital SpA, Teramo, 183 p.
- CARRIÓN (R.) 1948, La cultura Chavín, Dos nuevas colonias: Kuntur Wasi y Ancón, *Revista del Museo Nacional de Antropología y Arqueología* II, 1-2: 157-172.
- COHEN (M.), ARMELAGOS (G.) (eds) 1984, *Paleopathology at the origins of agriculture*, Orlando, Academic Press Inc, 615 p.
- DASTUGUE (J.), GERVAIS (V.) 1992, *Paléopathologie du squelette humain*, Centre National de la Recherche Scientifique, Société nouvelle des Éditions Boubée, Paris, 253 p.
- DUTOUR (O.) 1986, Enthesopathies (Lesions of Muscular Insertions) as indicators of the activities of Neolithic Saharan populations, *American Journal of Physical Anthropology* 7: 221-224.
- DUTOUR (O.) 1992, Activités physiques et squelette humain: le difficile passage de l'actuel au fossile, *Bulletin et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 4, 3-4 : 233-241.
- DUTOUR (O.) 2008, Archaeology of human pathogens: palaeopathological appraisal of palaeoepidemiology, in D. Raoult, M. Drancourt (eds), *Paleomicrobiology: past human infections*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p. 125-144.
- DUTOUR (O.), ARDAGNA (Y.) 2005, La paléopathologie humaine, in O. Dutour, J.-J. Hublin, B. Vandermeersch (éds), *Objets et méthodes en paléanthropologie*, Comité de travaux historiques et scientifiques, Paris, p. 315-341.
- DUTOUR (O.), ARDAGNA (Y.), MACZEL (M.), SIGNOLI (M.) 2003, Epidemiology of infectious disease in the past: Yersin' Koch and the skeleton, in C. Greenblatt, M. Spigelman (eds), *Emerging Pathogens: Archaeology, ecology and evolution of infectious disease*, Oxford University Press, Oxford, p. 151-165.
- DUTOUR (O.), ONRUBIA-PINTADO (J.) 1991, Interactions homme-environnement océanique pendant la Préhistoire récente des Iles Canaries: nouvelles données paléo-anthropologiques de la région de Galdar (Grande Canarie), *Comptes Rendus de l'Académie de Sciences de Paris* 113, III : 125-130.
- DUTOUR (O.), PÁLFI (G.) 2003, Paléopathologie humaine, in C. Susanne, E. Rebató, B. Chiarelli (éds), *Anthropologie biologique: évolution et biologie humaine*, Deboeck, Bruxelles, p. 157-164.
- DUTOUR (O.), SIGNOLI (M.), PÁLFI (G.) 1998, How can we reconstruct the epidemiology of infectious diseases in the past? in C.L. Greenblatt (ed.), *Digging for pathogens Ancient emerging diseases: their evolutionary*,

- anthropological and archaeological context*, Balaban Publishers, Rehovot, p. 241-263.
- ESHED (V.), LATIMER (B.), GREENWALD (C.), JELLEMA (L.), ROTHSCCHILD (B.), WISH-BARATZ (S.), HERSHKOVITZ (I.) 2002, Button osteoma: its etiology and pathophysiology, *American Journal of Physical Anthropology* 118: 217-230.
- FERNANDINI (F.) 2006, *Contextos funerarios del Horizonte Medio en la Necrópolis de Ancón*, Arkeos (Revista Electrónica de Arqueología PUCP), p. 23-52.
- GOODMAN (A.), MARTIN (D.) 2002a, Reconstructing health profiles from skeletal remains, in R. Steckel, J. Rose (eds), *The backbone of history: Health and nutrition in the Western hemisphere*, Cambridge University press, Cambridge, UK, p. 11-60.
- GOODMAN (A.), MARTIN (D.) 2002b, Reconstructing health profiles from skeletal remains, in R. Steckel, J. Rose (eds), *The backbone of history: health and nutrition in the Western hemisphere*, Cambridge University press, Cambridge, UK, p. 11-60.
- GOODMAN (A.), MARTIN (D.), ARMELAGOS (G.) 1984, Indicators of stress from bone and teeth, in M. Cohen, G. Armelagos (eds), *Paleopathology at the origins of agriculture*, Academic Press, Orlando, p. 14-38.
- HAWKEY (D.), MERBS (C.) 1995, Activity-induced Musculoskeletal Stress Markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos, *International Journal of Osteoarchaeology* 5: 324-338.
- HUAPAYA (C.) 1948, Nuevo tipo de tumba descubierto en las Necrópolis de Ancón, *Revista del Museo Nacional de Antropología y Arqueología* II, 1-2: 93-98.
- IRIARTE (F.E.) 1959, *Los estratos, las tumbas y algunos elementos culturales de la Gran Necrópolis de Ancón*, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 297 p.
- IŞCAN (M.Y.), LOTH (S.R.), WRIGHT (R.K.) 1984, Age estimation from the rib by phase analysis: white males, *Journal of Forensic Sciences* 29: 1094-1104.
- IŞCAN (M.Y.), LOTH (S.R.), WRIGHT (R.K.) 1985, Age estimation from the rib by phase analysis: white females, *Journal of Forensic Sciences* 30: 853-863.
- JURMAIN (R.) 2001, Paleoepidemiological patterns of trauma in a prehistoric population from central California, *American Journal of Physical Anthropology* 115: 13-23.
- JURMAIN (R.), KILGORE (L.) 1995, Skeletal evidence of osteoarthritis: a paleopathological perspective, *Annals of the Rheumatic Diseases* 53: 443-450.
- KAUFFMANN (F.) 1980, La Costa Central, in F. Kauffmann (ed.), *Manual de Arqueología Peruana*, Peisa, Lima, p. 505-516.
- KAUFFMANN (F.) 1996, *Proyecto Arqueológico Tumbas de Ancón (I)*, Arqueológicas 23, Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú, Lima, 167 p.
- KAULICKE (P.) 1997, *Contextos funerarios de Ancón: esbozo de una síntesis analítica*, Traduit par R Váldez, Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 123 p.
- KELLEY (M.) 1989, Infectious disease, in M.Y. Işcan, K. Kennedy (eds), *Reconstruction of life from the skeleton*, Alan R. Liss, Inc, New York, p. 191-199.
- KENNEDY (G.) 1986, The relationship between auditory exostoses and cold water: a latitudinal analysis, *American Journal of Physical Anthropology* 71: 401-415.
- KENNEDY (K.) 1989, Skeletal markers of occupational stress, in M.Y. Işcan, K. Kennedy (eds), *Reconstruction of life from the skeleton*, Alan R. Liss, Inc, New York, p. 129-160.
- KENNEDY (K.) 1998, Markers of occupational stress: conspectus and prognosis of research, *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 305-310.
- KLAUS (H.), LARSEN (C.S.), TAM (M.) 2009, Economic intensification and degenerative joint disease: life and labor on the postcontact North Coast of Peru, *American Journal of Physical Anthropology* 139, 2: 204-221.
- LARSEN (C.S.) 1987, Bioarchaeological interpretations of subsistence economy and behavior from human skeletal remains, in M. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory Volume 10*, Academic Press, Orlando, p. 339-445.
- LARSEN (C.S.) 2000, *Bioarchaeology, interpreting behavior from the human skeleton*, Cambridge University Press, Cambridge, 461 p.

- MACCAA (R.) 2002, Paleodemography of the Americas: from ancient times to colonialism and beyond, in R. Steckel, J. Rose (eds), *The backbone of history: health and nutrition in the Western hemisphere*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 94-124.
- MACCURDY (G.) 1923, Human skeletal remains from the highlands of Peru, *American Journal of Physical Anthropology* 6: 217-329.
- MATOS (R.) 1962, *La cerámica temprana de Ancón y sus problemas* (Thèse doctorale), Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 210 p.
- MERBS (C.) 1989, Trauma, in M.Y. Isçan, K. Kennedy (eds), *Reconstruction of life from the skeleton*, Alan R. Liss, Inc, New York, p. 161-189.
- MERBS (C.) 1996, Spondylolysis of the sacrum in Alaskan and Canadian Inuit skeletons, *American Journal of Physical Anthropology* 101: 357-367.
- NEWMAN (M.) 1943, A metric study of undeformed Indian crania from Peru, *American Journal of Physical Anthropology* 1: 21-45.
- NEWMAN (M.) 1948, A summary of the racial history of the Peruvian area, in W. Bennett (ed.), *American Antiquity XIII(4): Memoirs of the Society for American Archeology: a reappraisal of Peruvian Archeology*, Society for American archaeology et Institute of Andean research, Menasha, p. 16-20.
- ORTNER (D.) 2003a, *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Academic Press, San Diego, 645 p.
- ORTNER (D.) 2003b, Osteoarthritis and diffuse idiopathic skeletal hyperostosis, in D. Ortner (ed.), *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Second ed, Academic Press, San Diego, p. 545-560.
- ORTNER (D.), PUTSCHAR (W.) 1981, *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Smithsonian Institution Press, Washington DC, 479 p.
- PECHENKINA (E.), DELGADO (M.) 2006, Dimensions of health and social structure in the early intermediate period cemetery at Villa El Salvador, Peru, *American Journal of Physical Anthropology* 131: 218-235.
- PEYRON (J.) 1986, Osteoarthritis the epidemiologic viewpoint, *Clinical orthopaedics and related research* 213: 13-19.
- RAVINES (R.) 1977, Prácticas funerarias en Ancón (Primera parte), *Revista del Museo Nacional XLIII*: 327-397.
- RAVINES (R.) 1981, Prácticas funerarias en Ancón (Segunda parte), *Revista del Museo Nacional XLV*: 89-166.
- REISS (W.), STÜBEL (A.) 1880-1887, *The necropolis of Ancon in Peru: a contribution to our knowledge of the culture and industries of the Empire of the Incas*, Traduit par A.H. Keane, A. Ashes and Co., Berlin, 139 p., 141 pl.
- RESNICK (D.) 2002, Degenerative disease of the spine, in D. Resnick (ed.), *Diagnosis of bone and joint disorders*, Fourth Edition, WB Saunders Company, Philadelphia, p. 1380-1409.
- RHODE (M.) 2006, *Habitual subsistence practices among prehistoric Andean populations: fishers and farmers* (Thèse doctorale), University of Missouri-Columbia, Missouri, 426 p.
- RHODE (M.), BENFER (R.) 2006, *Proyecto de Investigación, Análisis de Antropología Física de 35 esqueletos correspondientes Ancón I (Zona Alta o Miramar), Informe preliminar (rapport inédit)*, Lima, 136 p.
- ROBB (J.) 1998, The interpretation of skeletal muscle sites: a statistical approach, *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 363-377.
- ROBERTS (C.), MANCHESTER (K.) 1995, *The archaeology of disease*, Alan Sutton publishing limited, Cornell University press, Ithaca, 240 p.
- RODRÍGUEZ (J.V.) 1987, *Análisis osteométrico, osteoscópico, dental y paleopatológico de los restos óseos de Soacha, Informe (rapport inédit)*, Bogotá, Instituto Colombiano de Antropología.
- ROGERS (J.), SHEPSTONE (L.), DIEPPE (P.) 1997, Bone formers: osteophyte and enthesophyte formation are positively associated, *Annals of the Rheumatic Diseases* 56: 85-90.
- ROGERS (J.), WALDRON (H.) 1995, *A field guide to joint disease in archaeology*, John Wiley and Sons Ltd, Chichester, 120 p.

- ROGERS (J.), WALDRON (T.) 2001, DISH and the monastic way of life, *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 357-365.
- ROGERS (S.) 1938, The healing of trephine wounds in skulls from pre-Columbian Peru, *American Journal of Physical Anthropology* 23: 321-340.
- ROJAS-SEPÚLVEDA (C.) 2009, *Relations Homme-Environnement en Amérique du Sud précolombienne, Approche paléoépidémiologique de la maladie articulaire dégénérative et des marqueurs osseux d'activités chez des populations anciennes des régions andines septentrionales et panaméennes*, Thèse de doctorat, Université de la Méditerranée, Aix-Marseille, vol. I, 369 p.
- ROJAS-SEPÚLVEDA (C.), ARDAGNA (Y.), DUTOUR (O.) 2008, Paleoepidemiology of vertebral degenerative disease in a Pre-Columbian Muisca series from Colombia, *American Journal of Physical Anthropology* 135, 4: 416-430.
- ROJAS-SEPÚLVEDA (C.), RIVERA (J.), MARTÍN-RINCÓN (J.) en préparation, Paleoepidemiology of pre-Columbian and Colonial Panamá Viejo, *Bulletin et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*.
- ROSAS (H.) 2007 [1970], *La secuencia cultural del Periodo Formativo en Ancón*, Avqi, Lima, 355 p.
- ROSAS (H.) 2008, *Presentación libro*, Ancón.
- ROTHSCHILD (B.) 1997, Porosity: a curiosity without diagnostic significance, *American Journal of Physical Anthropology* 104: 529-533.
- ROTHSCHILD (B.) 2000, Porotic hyperostosis as a manifestation of iron deficiency?, *Chungará (Arica)* 32, 1: 85-89.
- SALUJA (G.), FITZPATRICK (K.), BRUCE (K.), CROSS (J.) 1986, Schmorl's nodes (intravertebral herniations of intervertebral disc tissue) in two historic British populations, *Journal of Anatomy* 145: 87-96.
- SLOVAK (N.) 2007, *Examining imperial influence on Perú's central coast: isotopic and cultural analyses of Middle Horizon burials at Ancón*, PhD. dissertation, Stanford University, 241 p.
- SOFAER (J.) 2000, Sex differences in activity-related osseous change in the spine and the gendered division of labor at Ensay and Wharram Percy, UK, *American Journal of Physical Anthropology* 111: 333-354.
- STANDEN (V.), ARRIAZA (B.), SANTORO (C.) 1997, External auditory exostosis in prehistoric Chilean populations: a test of the cold water hypothesis, *American Journal of Physical Anthropology* 103: 119-129.
- STEWART (T.D.) 1923, Skeletal remains from Paracas, Peru, *American Journal of Physical Anthropology* 1: 47-63.
- STIRLAND (A.) 1998, Musculoskeletal evidence for activity: problems of evaluation, *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 354-362.
- STRONG (W.) 1925, The Uhle pottery collections from Ancon, *American Archaeology and Ethnology* 21, 4: 135-190.
- STUART-MACADAM (P.) 1989, Nutritional deficiency diseases: a survey of scurvy, rickets and iron-deficiency anemia, in M.Y. Isçan, K. Kennedy (eds), *Reconstrucción de la vida from the skeleton*, Alan R. Liss, Inc, New York, p. 201-222.
- SUCHEY (J.M.), BROOKS (S.T.) 1988, Skeletal age determination based on the male os pubis, Communication présentée au 12th International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, juillet 24-31, Zagreb, Yougoslavie.
- TELLO (J.), EQUIPO DE EXCAVACIÓN DEL MUSEO 1946-1950, *Cuadernos de campo Ancón I, 1946-1950 (cahiers de fouille inédits)*, Archivos de Tello Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú-MNAAHP, Lima.
- THILLAUD (P.) 1992, El diagnóstico retrospectivo en paleopatología, *Munibe (Antropología-Arkeología) Sociedad de Ciencias Arazandi, San Sebastian España*, supl. 8: 81-88.
- THILLAUD (P.) 1994, *Lésions ostéo-archéologiques : Recueil et identification*, Kronos BY Éditions, 79 p.
- TURKEL (S.) 1989, Congenital abnormalities in skeletal populations, in M.Y. Isçan, K. Kennedy (eds), *Reconstruction of life from the skeleton*, Alan R. Liss, Inc, New York, p. 109-127.
- UBELAKER (D.H.) 1984, Prehistoric human biology of Ecuador: possible temporal trends and cultural correlations, in M. Cohen, G. Armelagos (eds), *Paleopathology at the*

- origins of the agriculture*, Academic press inc, Orlando, p. 491-513.
- UBELAKER (D.H.) 1989, *Human skeletal remains, Excavation, analysis, interpretation*, Taraxacum, Washington DC, 172 p.
- VALDIVIA (L.) 1981, *Odonto Antropología Peruana, Anomalías dentarias en cráneos de antiguos peruanos, Anomalías de posición*, Colegio Odontológico del Perú, Propaceb, Lima, 455 p.
- VIDAL (P.) 2000, Approche paléo-épidémiologique de la maladie hyperostotique, *Revue Rhumatisme (Éd Fr)* 67, 3 : 214-218.
- VILLOTTE (S.) 2008, *Enthésopathies et activités des hommes préhistoriques, Recherche méthodologique et application aux fossiles européens du Paléolithique supérieur et du Mésolithique*, Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 381 p.
- WALDRON (T.) 1994, *Counting the dead: the epidemiology of skeletal populations*, John Wiley and Sons Ltd, Chichester, 101 p.
- WALDRON (T.) 2009, *Paleopathology*, Cambridge University press, New York, 298 p.
- WAPLER (U.), CRUBÉZY (E.), SCHULTZ (M.) 2004, Is *cribra orbitalia* synonymous with anemia? Analysis and interpretation of cranial pathology in Sudan, *American Journal of Physical Anthropology* 123: 333-339.
- WEISS (E.) 2004, Understanding muscle markers: lower limbs, *American Journal of Physical Anthropology* 125: 232-238.
- WILLEY (G.), CORBETT (J.) 1954, *Early Ancón and early supe culture, Chavín horizon sites of the Central Peruvian Coast, Columbia studies in archaeology and ethnology* 3, Columbia University Press, New York, 180 p.