

ΠΑΛΑΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΕΝΑΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΕΛΑΦΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΑΝΩ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ

Μ. Δ. Δερμιτζάκης¹, Α. Α.Ε. van der Geer², Γ. Α. Λύρας¹

¹ Τμήμα Γεωλογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

² ΠΑΣ, Πανεπιστήμιο του Leiden, Ολλανδία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τη διάρκεια του Ανωτέρου Πλειστοκαίνου αναπτύχθηκε στη Κρήτη μια πανίδα θηλαστικών με βασικό στοιχείο της τα ελάφια, τα οποία είχαν αναπτύξει μια ποικιλία μεγεθών και αναλογιών. Λείψανα τέτοιων ελαφιών έχουν βρεθεί σε πολλά σπηλαία της Κρήτης, όμως μόνο στο Μαυρομούρι υπάρχουν οστά που να παρουσιάζουν συστηματικά ανώμαλα χαρακτηριστικά, όπως λεπτά μεταπόδια, λεπτή συμπαγή ουσία, ανώμαλες αρθρικές επιφάνειες, διεύρυνση των τρημάτων και παρουσία οπών. Αν και παλαιότερα είχε διατυπωθεί η άποψη ότι η περίεργη εμφάνιση των οστών είναι το αποτέλεσμα μεταθανάτιων φθορών, η εξέταση των οστών μας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οι ανωμαλίες είναι το αποτέλεσμα ασθενειών. Εξάιρεση σε αυτό αποτελούν οι οπές οι οποίες είναι το αποτέλεσμα της δραστηριότητας νεκροφάγων εντόμων. Η μακροσκοπική και ακτινοσκοπική εικόνα των οστών δείχνει ότι τα ελάφια έπασχαν από οστεοπενία. Τα ζώα δεν έπασχαν από οστεοπόρωση και είναι πιθανόν η οστεοπενία των ελαφιών να προερχόταν από κακή διατροφή για μακρό χρονικό διάστημα. Εκτός από το Μαυρομούρι ενδείξεις λιμού έχουμε και στο Γεράνι. Η έλλειψη τροφής ήταν ο βασικός μηχανισμός εξέλιξης των κρητικών ελαφιών.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη των ασθενειών στους απολιθωμένους οργανισμούς αποτελεί αντικείμενο ενός ιδιαίτερου κλάδου της επιστήμης, της Παλαιοπαθολογίας, η οποία συνεπικουρείται από την Παλαιοντολογία και την Ιατρική. Τα συμπεράσματα τέτοιων μελετών είναι σημαντικά όχι μόνο γιατί μας πληροφορούν για τις ασθένειες του παρελθόντος αλλά και γιατί σε πολλές περιπτώσεις μας παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για το περιβάλλον και τον τρόπο ζωής των απολιθωμένων οργανισμών (Rothschild & Martin, 1993).

Ένα βασικό πρόβλημα της Παλαιοπαθολογίας εί-

ναι η διάκριση μεταξύ των μεταθανάτιων δομών και εκείνων που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια της ζωής του οργανισμού. Πολλές φορές δηλαδή, είναι δύσκολο να διαπιστώσουμε αν οι παρατηρούμενες δυσμορφίες του απολιθώματος αποτελούν ενδείξεις κάποιας ασθένειας ή τραυματισμού ή αν αυτές πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του ενταφιασμού και της απολίθωσης. Η διάκριση αυτή είναι ιδιαίτερα δύσκολη στην περίπτωση των απολιθωμένων σπονδυλωτών, όπου η μεταθανάτια ιστορία τους από την αποσύνθεση και τη διάλυση του πτώματος μέχρι τον ενταφιασμό των οστών, την απολίθωση και τη διαγένεση είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη.

Μια τέτοια περίπτωση αποτελούν τα οστά που βρέθηκαν στο Μαυρομούρι του Ρεθύμνου, όπου σε τρία σπήλαια (Μαυρομούρι IV, VI και VII: θέσεις σύμφωνα προς Mayhew, 1977) βρέθηκε ένας μεγάλος αριθμός απολιθωμένων οστών ελαφιών *Candiacervus* με ασυνήθιστη μορφολογία. Τα οστά έχουν τραχιά επιφάνεια, φέρουν τρήματα, είναι λεπτά και εύθραπτα. Σχετικά με τα αίτια αυτής της ανωμαλίας διατυπώθηκαν δύο εκ διαμέτρου αντίθετες απόψεις. Ο Kuss (1975) πρότεινε ότι πρόκειται για μεταθανάτια παραμόρφωση των οστών λόγω της δράσης πολύχαιτων, ενώ οι Sondaar, (1977) και Δερμιτζάκης & Sondaar (1987) διατύπωσαν την άποψη ότι οι παρατηρούμενες ανωμαλίες είναι το αποτέλεσμα ασθενειών. Συγκεκριμένα, ο Kuss (1975) βασιζόμενος στη διάγνωση του Δρα Dämmrich κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η λέπτυνση των οστών έγινε μετά το θάνατο των ζώων και ότι τα τρήματα, τα οποία δεν απαντούν σε κάποια προβλεπόμενη από την ανατομική θέση, είναι το αποτέλεσμα της δράσης πολύχαιτων που ανήκουν στο γένος *Polydora*. Οι Sondaar και Δερμιτζάκης απέδωσαν τις ανωμαλίες σε οστεοπόρωση, η οποία προήλθε από μακροχρόνια κακή διατροφή των ελαφιών.

Με εξαίρεση τις σύντομες αναφορές στις προαναφερθείσες εργασίες, δεν έχει δημοσιευτεί καμία αναλυτική περιγραφή των παθολογικών οστών από το Μαυρομούρι. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η αναλυτική διερεύνηση του θέματος και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την οικολογία των ελαφιών της Κρήτης κατά το Ανώτερο Πλειστόκαινο (200.000 με 10.000 χρόνια πριν). Αυτή την περίοδο αναπτύχθηκε στην Κρήτη μια πανίδα θηλαστικών η οποία περιείχε μόνο ελάφια, ελέφαντες, τρωκτικά και ενυδρίδες (De Vos, 2000). Από αυτά, τα ελάφια αποτελούν τη σημαντικότερη ομάδα, καθώς ανέπτυξαν ασυνήθιστους συνδυασμούς μεγεθών και αναλογιών. Με βάση τα απολιθώματα διακρίνονται πέντε (σύμφωνα προς τους Caloi & Palombo, 1996) ή οκτώ διαφορετικές μορφές (De Vos, 1979· Δερμιτζάκης & De Vos, 1986). Το μέγεθός τους ποικίλλει από μικρές νάνες μορφές, σε δύο είδη μεγέθους ανάλογου του *Cervus elaphus*, έως ενός είδους μεγαλύτερου από οποιοδήποτε γνωστό ηπειρωτικό πλειστοκαινικό ελάφι (Εικ. 1). Απολιθώματα τέτοιων ελαφιών έχουν βρεθεί σε πολλές θέσεις της Κρήτης, σε καμία όμως δεν παρουσιάζονται συστηματικά παθολογικές μορφές. Τα δείγματα από το Μαυρομούρι αποτελούν τη μόνη εξαίρεση, οπότε η μελέτη αυτού του υλικού παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το υλικό μελέτης προέρχεται από τις ανασκαφές που πραγματοποιήσαν στις αρχές της δεκαετίας του 70α (πρώτος συγγραφέας) σε συνεργασία με τους Sondaar, De Vos, Braber και Mayhew στο σπήλαιο Μαυρομούρι IV (Εικ. 2).

Εκτός από τα δείγματα με ανώμαλη μορφολογία, από το σπήλαιο συλλέχθηκαν και φυσιολογικά οστά.

Ο αριθμός των ανώμαλων οστών υπερτερεί ελαφρώς από εκείνων των φυσιολογικών.

Ο αριθμός των οστών με ανώμαλη μορφολογία που εξετάστηκαν έχει ως εξής: θραύσματα ωμοπλάτης 5, θραύσματα ωλένης 5, άπω τμήματα κερκίδας 26, εγγύς τμήματα κερκίδας 5, εγγύς τμήμα βραχίονα 1, άπω τμήμα βραχίονα 1, πλήρη μετακαρπικά 12, εγγύς τμήματα μετακαρπικών 49, άπω τμήματα κνήμης 21, πλήρη μεταταρσικά 9, άπω τμήματα μεταταρσικών 32, εγγύς τμήματα μεταταρσικών 54, πρώτες φάλαγγες 50, δεύτερες φάλαγγες 64, τρίτες φάλαγγες 117, αστράγαλοι 45, πτέρνες 42, ταρσικά και καρπικά οστά 24.

Οι μακροσκοπικές παρατηρήσεις έγιναν με τη σύγκριση της μορφολογίας των οστών από το Μαυρομούρι με τα φυσιολογικά δείγματα που βρέθηκαν στο ίδιο σπήλαιο καθώς και στα σπήλαια Λικοτιναράς και Γεράνι 4 (Ρέθυμνο Κρήτης).

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας ακολουθείται η ταξινομική των κρητικών ελαφιών έτσι όπως ορίστηκε από τους Δερμιτζάκη & De Vos (1986). Για εναλλακτικές ταξινομήσεις ο ενδιαφερόμενος μπορεί να ανατρέξει στις εργασίες των Capaso Barbatto & Petronio (1989), Capaso Barbatto (1989, 1990 και 1992) και Caloi & Palombo (1996).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

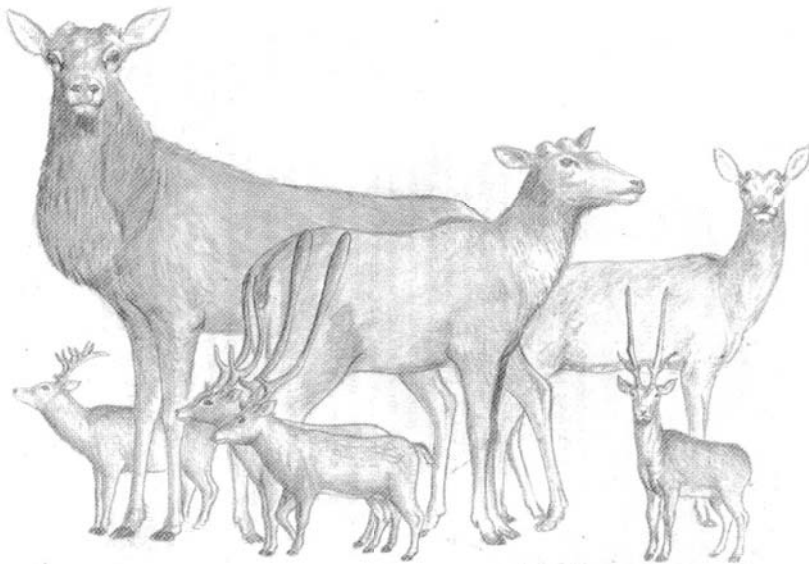
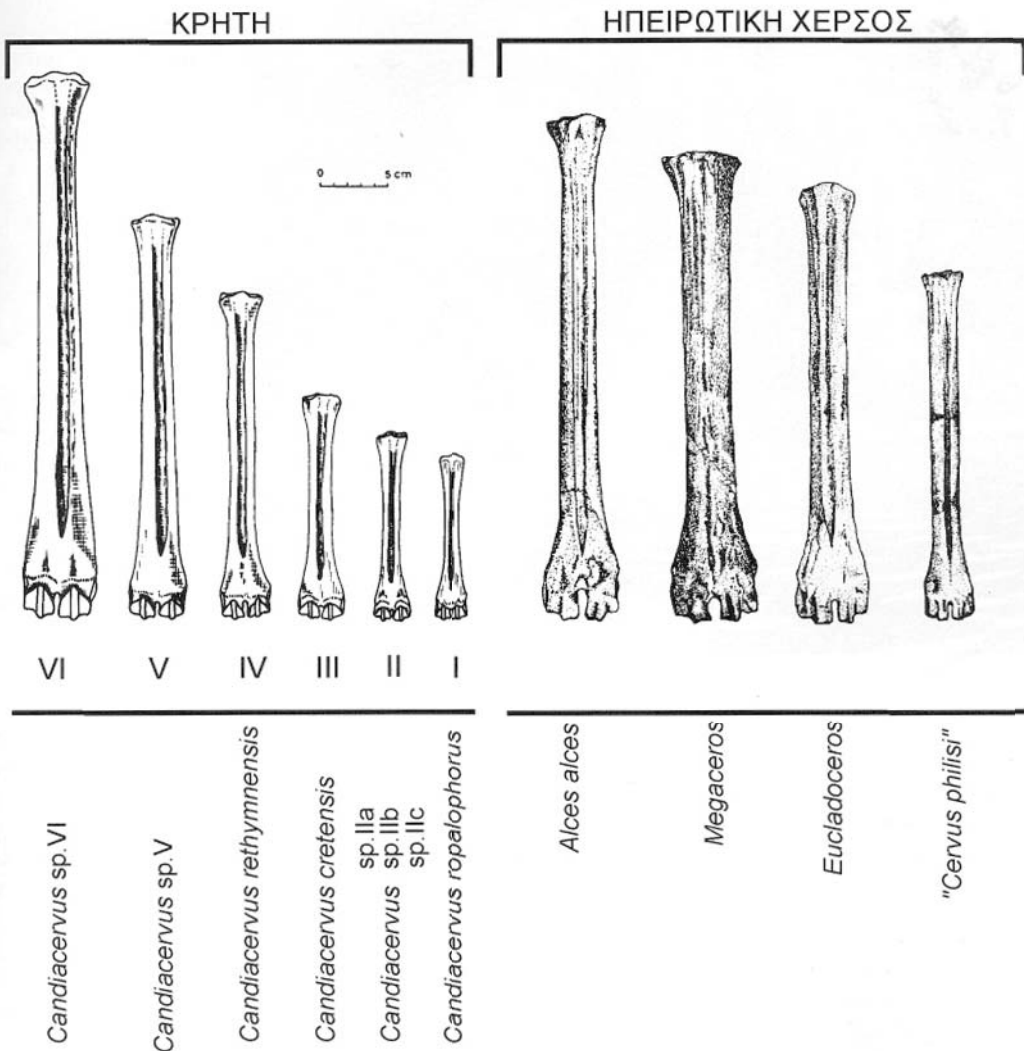
Η επιφάνεια όλων των δειγμάτων είναι ελαφρώς διαβρωμένη, λόγω της δράσης του υπογείου νερού. Μερικά δείγματα φέρουν σημάδια μάσησης, κάτι που είναι αναμενόμενο, αφού παρόμοια ίχνη έχουν διαπιστωθεί σε απολιθωμένα οστά και άλλων σπηλαιών της Κρήτης (Dermitzakis & Sondaar, 1985) και αποδίδονται στη συνήθεια που έχουν τα ελάφια να μασάνε οστά και κέρατα νεκρών ατόμων (Sutcliffe, 1973). Και οι δυο περιπτώσεις αποτελούν συνηθισμένες μεταθανάτιες φθορές και γι' αυτό δεν εξετάζονται περαιτέρω.

Πολλά δείγματα (φυσιολογικά και ανώμαλα) φέρουν οπές, το μέγεθος των οποίων ποικίλλει από 1 έως 4 χιλιοστά (Εικ. 3 και 4). Οι οπές αυτές είναι κυκλικές με λεία άκρα. Παρατηρούνται σε διάφορες θέσεις, δίχως να ομαδοποιούνται σε μία περιοχή, απέχοντας μεταξύ τους από μερικά χιλιοστά έως αρκετά εκατοστά. Η ανάπτυξή τους φαίνεται να είναι τυχαία χωρίς να παρουσιάζεται κάποια συσχέτιση μεταξύ της θέσεώς τους και της ανατομίας των οστών. Όλες οι οπές διαπερνούν τη συμπαγή ουσία των οστών και καταλήγουν στη σπογγώδη.

Εκτός από την παρουσία οπών, στα ανώμαλα δείγματα από το Μαυρομούρι μπορούν να γίνουν οι παρακάτω παρατηρήσεις.

Η συμπαγής ουσία των διαφύσεων των μεταποδίων, κερκίδων και κνημών παρουσιάζεται σε ορισμένες περιπτώσεις λεπτότερη από το κανονικό (Εικ. 7). Σε αυτές τις περιπτώσεις ο μυελώδης αυλός είναι ευρύτερος, ανεξάρτητα από το γενικό σχήμα του οστού το οποίο μπορεί να είναι κανονικών διαστάσεων.

Η διάμετρος των ανώμαλων μεταποδίων είναι μι-



ΕΙΚΟΝΑ 1

Σύγκριση του μεγέθους των μεταταρσικών οστών των κρητικών (σύμφωνα προς De Vos, 1977) και ηπειρωτικών ελαφιών (σύμφωνα προς Carasso Barbato & Petronio, 1985). Στο κάτω μέρος της εικόνας παρουσιάζεται μία καλλιτεχνική αναπαράσταση της πιθανής εμφάνισης των ελαφιών (από Δερμιτζάκη & De Vos, 1986).



ΕΙΚΟΝΑ 2

Γενική άποψη του σπηλαίου IV στο Μαυρομούρι και λεπτομέρεια των αποθέσεων από όπου συλλέχθηκαν τα οστά.

κρή (Εικ. 5 και 6) και ο κάτω αρθρικός πόρος διευρυμένος. Σε μερικές περιπτώσεις επίσης διευρυμένος είναι και ο πόρος στο εγγύς άκρο των οστών, με αποτέλεσμα να διαταράσσονται τα σχήματα των επιμέρους αρθρωτικών επιφανειών. Αυτό μπορεί να συμβεί ανεξάρτητα από το άνω άκρο του οστού το οποίο μπορεί να παρουσιάζεται φυσιολογικό. Σε κάποια δείγματα μεταποδίων σχεδόν όλος ο μυελώδης αυλός έχει πληρωθεί με οστό, αφήνοντας ελάχιστο χώρο ελεύθερο για την ανάπτυξη του μυελού. Οι άνω αρθρικές επιφάνειες έχουν τροχιλίες με οξύληκτα άκρα.

Οι διαφύσεις ορισμένων ανώμαλων κνημών είναι λεπτότερες. Όλες οι ανώμαλες κνήμες βρέθηκαν σπασμένες, γεγονός που υποδηλώνει την ευθραυστότητά τους.

Οι ωμοπλάτες παρουσιάζουν ανώμαλες αρθρικές επιφάνειες. Σε πολλές περιπτώσεις οι διαφύσεις των κερκίδων είναι στενότερες από εκείνες των φυσιολογικών. Όπως και στα προηγούμενα οστά, η συμπαγής ουσία μπορεί να είναι λεπτότερη από εκείνη των φυσιολογικών οστών. Οι εγγύς πλευρές στις ωλένες είναι συχνά πορώδεις και σπασμένες.

Η πλειονότητα των αστραγάλων έχει τροχιλίες με οξύληκτα άκρα. Οι πτέρνες είναι λεπτότερες με τα οπίσθια χείλη στενότερα και συχνά με σπασμένα κυρτώματα. Ανάλογα λεπτά και με οξύληκτα άκρα παρουσιάζονται και τα καρπικά οστά.

Οι ανώμαλες πρώτες και δεύτερες φάλαγγες έχουν λεπτότερες διατομές. Οι κάτω αρθρικές επιφάνειες είναι συχνά ανώμαλες ή ασαφείς. Οι τρίτες



ΕΙΚΟΝΑ 3

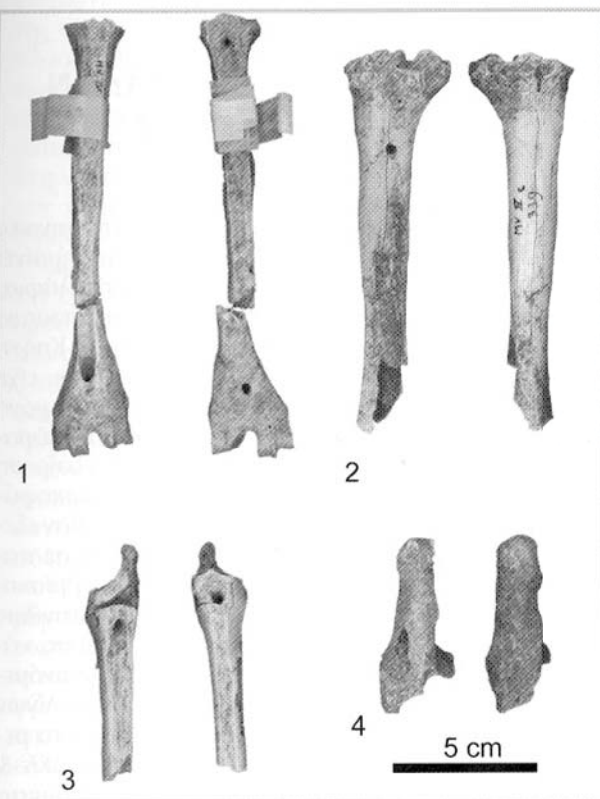
Λεπτομέρεια των οστών από το Μαυρομούρι IV όπου φαίνονται οι οπές (λευκά βέλη) οι οποίες υπάρχουν σε πολλά οστά.



ΕΙΚΟΝΑ 4

Εγγύς τμήμα κερκίδας από το Μαυρομούρι IV με οπές δύο διαμέτρων.

φάλαγγες είναι περισσότερο πορώδεις και έχουν ευρύτερα τρήματα απ' ό,τι οι φυσιολογικές.



ΕΙΚΟΝΑ 5

Παθολογικά οστά από το Μαυρομούρι. 1: μεταταρσικό, 2: τμήμα κερκίδας, 3: τμήμα μεταταρσικού και ταρσικά οστά, 4: πτέρνα.

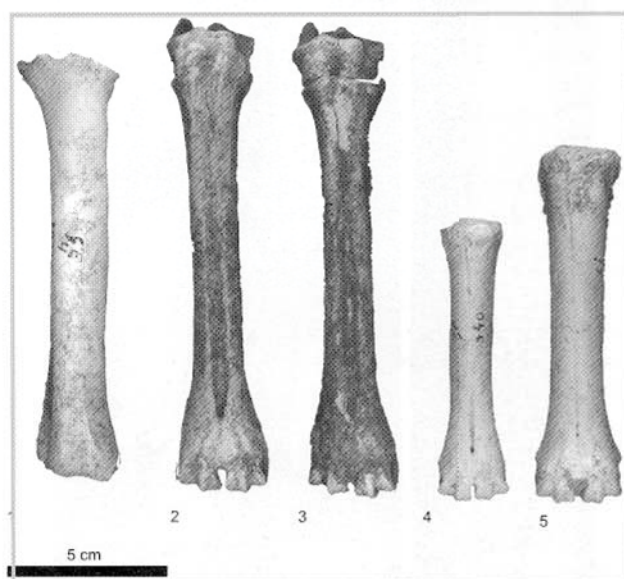
ΜΕΤΑΘΑΝΑΤΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ

Μεταθανάτιες δομές

Οι οπές όχι μόνο δεν απαντούν σε θέσεις που ερμηνεύονται ανατομικά, αλλά έχουν διαφορετική θέση και ανάπτυξη σε κάθε δείγμα. Επιπλέον, το ομαλό κυκλικό τους σχήμα, με λεία και οξύληκτα άκρα, συνηγορεί υπέρ μιας μεταθανάτιας φθοράς, καθώς εάν οι οπές είχαν προέλθει από κάποια ασθένεια, τότε θα αναμενόταν μία εξασθένηση ή αντίδραση του οστού γύρω από αυτές.

Αντίθετα με ό,τι πρότεινε ο Kuss (1975), οι οπές δεν έγιναν από κάποιο είδος του γένους *Polydora*, διότι η διάμετρος των οπών είναι μεγαλύτερη από εκείνες που προκαλεί το γένος αυτό (Zottoli & Carriker, 1974). Επίσης δεν μπορεί να έγιναν από οποιονδήποτε άλλο θαλάσσιο οργανισμό καθώς τα ιζηματολογικά χαρακτηριστικά της απόθεσης αποκλείουν την επαφή των οστών με τη θάλασσα, αφού τα στρωματίδια της απόθεσης παρουσιάζονται αδιατάρακτα (Εικ. 2).

Το μέγεθος, η μορφολογία και η κατανομή των οπών καθιστούν πιθανότερη αιτία δημιουργίας τους τη δραστηριότητα εντόμων. Παρόμοιες οπές που έχουν βρεθεί σε απολιθωμένα οστά άλλων σπονδυλωτών αποδίδονται στη δράση νυμφών (Rogers, 1992· Rothschild & Martin, 1993· Laws et al., 1996· Hasiotis & Fiorillo, 1997· Paik, 2000). Τέτοια συμπεράσματα επιβεβαιώνονται από παρατηρήσεις της δρα-



ΕΙΚΟΝΑ 6

Φυσιολογικά οστά κρητικών ελαφιών. 1: Κερκίδα *Candiacervus* sp. II, 2: μεταταρσικό οστό με συνοστεωμένα ταρσικά οστά *Candiacervus* sp. II, 3: μεταταρσικό και ταρσικά οστά *Candiacervus* sp. II, 4: μετακαρπικό *Candiacervus* sp. I, 5: μετακαρπικό *Candiacervus* sp. II.

στηριότητας νυμφών σύγχρονων νεκροφάγων εντόμων που δρουν ως τα τελευταία στάδια αποσύνθεσης (π.χ. της οικογένειας Dermestidae), οι οποίες συχνά τρυπούν τα οστά πτωμάτων (Sommer & Anderson, 1974).

Παθολογικές δομές

Αντίθετα με ό,τι πρότεινε ο Kuss (1975), η λέπτυνση των οστών δεν είναι το αποτέλεσμα μεταθανάτιας φθοράς, καθώς τότε θα παρουσιάζονταν σημάδια σημαντικής διάβρωσης στην επιφάνεια. Ως ένα μικρό βαθμό υπάρχουν τέτοιες ενδείξεις φθοράς, όμως είναι πολύ μικρές καθώς δεν έχουν χαθεί τα ίχνη των τρημάτων και των μέσω αυλάκων. Επιπλέον σε όλα τα δείγματα, όσο μικρή και αν είναι η διάμετρός τους, η σπογγώδης ουσία περιβάλλεται πάντα από τη συμπαγή.

Η εξέταση των οστών έδειξε ότι σε πολλά δείγματα υπάρχει μια σαφής μείωση του πάχους της συμπαγούς ουσίας και σχετική διεύρυνση του μυελώδους αυλού (Εικ. 7). Αυτά είναι διαγνωστικά γνωρίσματα οστεοπενίας.

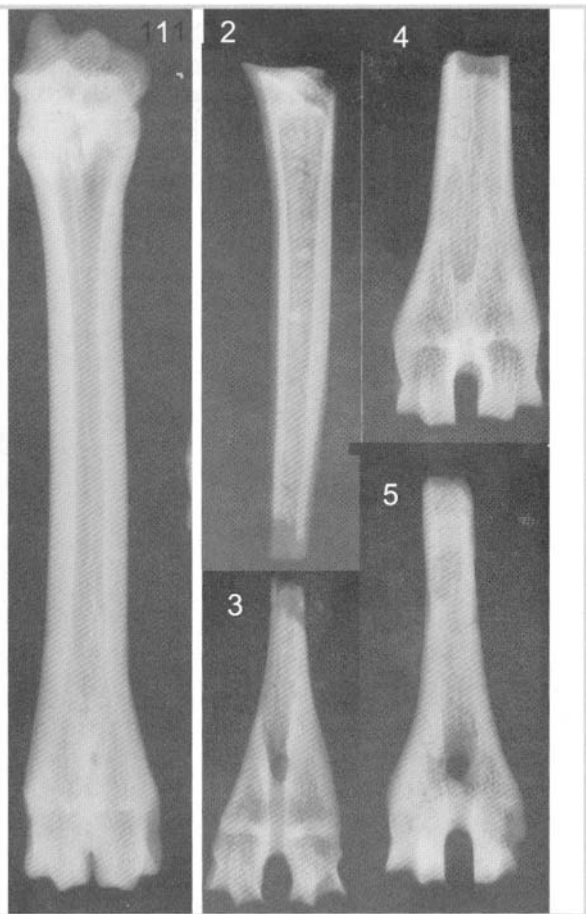
Τα ελάφια δεν φαίνεται να έπασχαν από κάποια μορφή rickets καθώς τα μακρά οστά δεν είναι λυγισμένα, αλλά ούτε και από κάποια οργανική πάθηση που δημιουργεί οστεοφυτικές διαδικασίες και αντίδραση των οστών στις αρθρώσεις.

Η Braber (1981) στην αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία της υποστήριξε ότι η ιστολογική εξέταση των οστών δείχνει ότι η δομή τους είναι φυσιολογική: η σπογγώδης ουσία αποτελείται από παχιές δοκίδες και οι σωλήνες του Havers δεν είναι σαφώς διευρυνμένοι. Επίσης η απώλεια οστού δεν ξεπερνά το 10% ενώ στη περίπτωση της οστεοπόρωσης η απώλεια πρέπει να ξεπερνά το 30% (Vitali, 1970).

Οι παρατηρήσεις της Braber αποκλείουν την πιθανότητα τα ελάφια να έπασχαν από οστεοπόρωση. Το πιθανότερο είναι ότι η ανώμαλη εικόνα των οστών μπορεί να είναι το αποτέλεσμα κακής διατροφής για μακρό χρονικό διάστημα. Αν και δεν μπορούμε να γνωρίζουμε σε ποιο ακριβώς στάδιο της ανάπτυξης έλαβε χώρα ο λιμός, η πιθανότητα να έγινε κατά τη νεαρή ηλικία είναι μικρή καθώς τότε τα ανώμαλα μεταπόδια θα παρουσιάζονταν λυγισμένα ή βραχύτερα από τα φυσιολογικά, κάτι που δεν παρατηρείται στο Μαυρομούρι. Επίσης η ανάπτυξη των νεαρών γίνεται μέσα σε ένα έτος και βασίζεται στο μητρικό γάλα το οποίο στις δύσκολες περιόδους παράγεται σε βάρος της μητέρας. Οπότε η αιτία της οστεοπενίας θα πρέπει να αποδοθεί στην κακή διατροφή των ενήλικων ελαφιών.

ΤΑ ΕΛΑΦΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΝΩ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Τα ελάφια που βρέθηκαν στις ανωπλειστοκαινικές αποθέσεις της Κρήτης ήταν ενδημικά, που σημαίνει ότι έζησαν μόνο στο νησί αυτό. Εκτός από τα ελάφια, επίσης ενδημικά ήταν τα τρωκτικά (*Mus minotaurus*) και οι ενυδρίδες (*Isolalutra cretensis*). Έτσι, η Κρήτη κατά τη διάρκεια του Ανωτέρου Πλειστοκαινίου είχε μια πανίδα θηλαστικών, η οποία αποτελούνταν μόνο από ενδημικά ελάφια, ενδημικά ποντίκια και ελέφαντες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι με εξαίρεση την ενυδρίδα, από τη νήσο απουσίαζαν τα σαρκοφάγα. Τα θηλαστικά αυτά αποκλείεται να προήλθαν εξελικτικά από αρχαιότερα κρητικά είδη, καθώς σε παλαιότερες αποθέσεις (Μέσο Πλειστόκαινο) βρίσκονται τα λείψανα μιας τελείως διαφορετικής πανίδας που αποτελούνταν από νάνους ιπποπόταμους, νάνους ελέφαντες και γιγαντιαία τρωκτικά. Το φαινόμενο αυτό της ξαφνικής εμφάνισης μιας πανίδας λίγων ενδημικών ειδών από την οποία απουσίαζαν τα μεγάλα σαρκοφάγα είχε οδηγήσει τους Dermitzakis & Sondaar (1978) να συμπεράνουν ότι κατά τη διάρκεια του Ανωτέρου Πλειστοκαινίου δεν υπήρχαν χερσαίες γέφυρες επικοινωνίας της νήσου με την ηπειρωτική χέρσο και ότι τα ζώα (συμπεριλαμβανομένων και των ελαφιών) ήταν ηπειρωτικής προελεύσεως και έφτασαν στη Κρήτη κολυμπώντας ή επιπλέοντας πάνω σε φυσικές σχεδίες.



ΕΙΚΟΝΑ 7

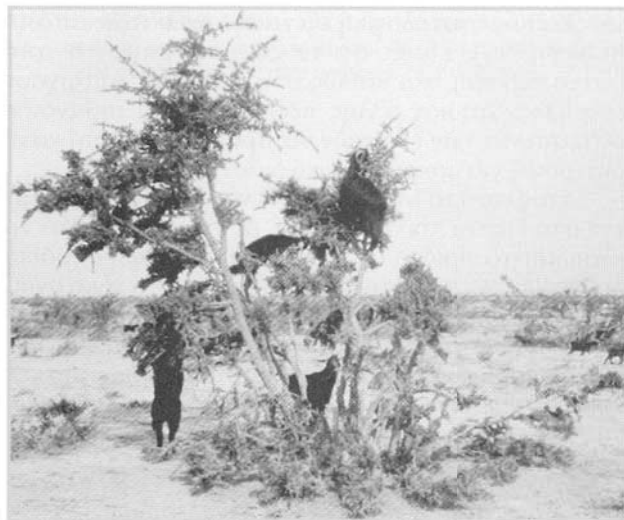
Ακτινογραφίες μεταταρσικών οστών κρητικών ελαφιών. 1: φυσιολογικό μεταταρσικό, 2, 3, 4 και 5: παθολογικά οστά.

Τα ελάφια από το Μαυρομούρι ίσως να αποτελούν την περίπτωση ενός πληθυσμού που υπέφερε από οστεοπενία λόγω κακής διατροφής. Εξετάζοντας το σύνολο των απολιθωμένων θέσεων στη Κρήτη διαπιστώνεται ότι το Μαυρομούρι δεν αποτελεί τη μόνη ένδειξη έλλειψης τροφής για μακρό χρονικό διάστημα. Η βιομετρική μελέτη των οστών από το σπήλαιο Γεράνι του Ρεθύμνου έδειξε ότι αυτά ανήκουν σε έναν πληθυσμό ελαφιών *Candiacervus ropalophorus* στον οποίο επήλθε μαζικός θάνατος λόγω λιμού καθώς υπάρχουν υψηλές τιμές στις νηπιακές και γεροντικές ηλικίες (Δερμιτζάκης & Sondaar, 1987). Η διαφορά μεταξύ των δειγμάτων από το Μαυρομούρι και το Γεράνι είναι ότι στο μεν πρώτο παρουσιάζονται άρρωστα ζώα, ενώ στο δεύτερο όλα τα οστά φαίνονται υγιή. Έτσι, ενώ στο Γεράνι τα ζώα πέθαναν από έλλειψη τροφής, στο Μαυρομούρι επέζησαν έχοντας όμως ανώμαλα οστά.

Στην ηπειρωτική χέρσο δεν είναι δυνατόν να υπάρξουν τέτοιες περιπτώσεις, καθώς τα άρρωστα ζώα συλλαμβάνονται από τα σαρκοφάγα. Όμως το μόνο σαρκοφάγο που ζούσε στη Κρήτη ήταν η ενυδρίδα *Isolalutra cretensis* η οποία ήταν πολύ μικρή για να αποτελέσει απειλή.

Το ότι η έλλειψη τροφής αποτελούσε ένα συχνό φαινόμενο για τα νησιωτικά θηλαστικά είχε υποθεθεί από παλιά (Sondaar, 1977), καθώς παρόμοια παραδείγματα έχουν καταγραφεί και στις μέρες μας. Χαρακτηριστικότερη περίπτωση αποτελούν οι τάρανδοι της νήσου St. Paul της Αλάσκας που το 1910 πληθυσιάστηκαν από έναν αρχικό πληθυσμό 4 αρσενικών και 22 θηλυκών σε ένα κοπάδι άνω των 2.000 ατόμων. Αυτή η πληθυσμιακή έκρηξη έγινε μέσα σε λιγότερο από 30 χρόνια και οφειλόταν στο γεγονός ότι στη νήσο δεν υπήρχαν σαρκοφάγα για να ελέγξουν τον πληθυσμό. Τόσο μεγάλη ήταν η πληθυσμιακή έκρηξη που η χλωρίδα του νησιού καταστράφηκε τελείως από υπερβόσκηση. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση λιμού και την κατάρρευση του πληθυσμού. Το 1950 ο αριθμός των τάρανδων είχε μειωθεί μόλις στα 8 άτομα (Scheffer, 1951). Τα απολιθώματα από το Γεράνι και το Μαυρομούρι δείχνουν ότι η εμφάνιση λιμών ήταν ένα συχνό φαινόμενο και στην Κρήτη. Όπως και στη νήσο St. Paul, από την Κρήτη απουσίαζαν τα σαρκοφάγα, οπότε είναι λογικό να υποθέσουμε ότι το αίτιο και αυτών των λιμών ήταν η καταστροφή της χλωρίδας με υπερβόσκηση λόγω αύξησης του πληθυσμού.

Η εξέλιξη των κρητικών ελαφιών οδήγησε σε μια μορφολογία πολύ διαφορετική από εκείνη των ηπειρωτικών μορφών. Ειδικά οι νάνες μορφές έχουν οδοντικά και οστεολογικά χαρακτηριστικά που προσεγγίζουν αυτά ορισμένων μικρών βοοειδών όπως της οικοδίατης *Capra* (De Vos & Van der Geer, 2002). Η έλλειψη τροφής ήταν ένας από τους βασικότερους μηχανισμούς (sensu Lack, 1947) άσκησης οικολογικής πίεσης στα ελάφια. Καθώς στην Κρήτη δεν υπήρχαν άλλα σπληφόρα, η εξέλιξή τους ήταν το αποτέλεσμα της κάλυψης κάθε πιθανού κενού οικολογικού θώκου, κατά την προσπάθεια ανεύρεσης τροφής σε διαφορετικές πηγές (Εικ. 8).



ΕΙΚΟΝΑ 8

Γίδες σκαρφαλωμένες σε ένα δένδρο προς την αναζήτηση τροφής. Παρ' όλο που οι οικοδίατες γίδες (*Capra*) είναι δακτυλοβάμωνα, σπληφόρα ζώα προσαρμοσμένα για εδαφόβια βάδιση, σκαρφαλώνουν συχνά στα δέντρα και μάλιστα με αρκετή επιδεξιότητα. Η ομοιότητα των αναλογιών των οστών και των δοντιών των μικρόσωμων *Candiacervus* με εκείνων ορισμένων βοοειδών όπως της *Capra* μας κάνει να πιστεύουμε ότι ανήκουν στον ίδιο οικομορφότυπο. Αν και δεν μπορούμε να γνωρίζουμε αν πράγματι τα κρητικά ελάφια σκαρφάλωναν στα δένδρα όπως οι εικονιζόμενες γίδες, οι ομοιότητες των σκελετικών και οδοντικών χαρακτηριστικών τους μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτά αναζητούσαν την τροφή τους σε χώρους αδιανόητους για τα ηπειρωτικά ελάφια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα περισσότερα από τα οστά που συλλέχθηκαν από το σπήλαιο Μαυρομούρι IV παρουσιάζουν ανωμαλίες, ορισμένες από τις οποίες είναι οι εξής: πολλά οστά φέρουν οπές διαμέτρου 1-4 χιλιοστών, οι οποίες έχουν οξύληκτα όρια και ομαλό κυκλικό σχήμα. Η συμπαγής ουσία των διαφύσεων των μεταποδίων, κερκίδων και κνημών είναι λεπτότερη απ' ό,τι στα φυσιολογικά δείγματα και ο μυελώδης είναι σχετικά ευρύτερος. Η διάμετρος των ανώμαλων μεταποδίων είναι μικρή. Η πλειονότητα των αστραγάλων έχει τροχιλίες με οξύληκτα άκρα. Οι πτέρνες είναι λεπτότερες με τα οπίσθια χείλη στενότερα και συχνά με σπασμένα κυρτώματα. Οι φάλαγγες είναι λεπτές με ανώμαλες αρθρικές επιφάνειες, ενώ ειδικότερα οι τρίτες φάλαγγες είναι περισσότερο πορώδεις και έχουν ευρύτερα τμήματα απ' ό,τι οι φυσιολογικές.

Η υπόθεση του Kuss (1977) οι προαναφερθείσες ανωμαλίες να είναι το αποτέλεσμα μεταθανάτιας φθοράς των οστών δεν ευσταθεί, με εξαίρεση τις οπές, οι οποίες όμως δεν πραγματοποιήθηκαν από *Polydora* (όπως πρότεινε ο Kuss) αλλά από τις νύμφες νεκροφάγων εντόμων.

Η μακροσκοπική και ακτινοσκοπική εικόνα των οστών δείχνει ότι τα ελάφια έπασχαν από οστεοπε-

νία. Καθώς η ιστολογική εξέταση των οστών από τη Braber (1981) έδειξε ότι τα ζώα δεν έπασχαν από οστεοπόρωση, και καθώς στα οστά δεν υπάρχουν ενδείξεις κάποιας άλλης πάθησης, είναι πιθανόν η οστεοπενία των ελαφιών να προερχόταν από κακή διατροφή για μακρό χρονικό διάστημα.

Εκτός από το Μαυρομούρι ενδείξεις λιμού έχουμε και στο Γεράνι του Ρεθύμνου, με τη διαφορά ότι τα ελάφια στο πρώτο σπήλαιο φέρουν σαφή σημάδια οστεοπενίας, ενώ στο Γεράνι όλα τα οστά είναι υγιή.

Η έλλειψη τροφής ήταν ο βασικός μηχανισμός εξέλιξης των κρητικών ελαφιών. Η εξέλιξη τους οδήγησε στη δημιουργία οικομορφότυπων παρόμοιων με εκείνους ορισμένων μικρών βοοειδών όπως είναι η οικοδίαιτη *Capra*.

SUMMARY

In sediments of the Late Pleistocene of Crete we find the evidence for the existence of a mammalian fauna in which deer is the dominant taxon. Fossils of this deer have been found in many caves of Crete. In the cave Mavro Mouri (Rethymnon) a large number of bones have been found with an abnormal morphology: the metapodials are slender, the compacta is reduced, the articular surfaces are irregular, the nutritional foramina are wide and in many bones holes occur of varying diameter. Although in the past it was suggested that the origin of these abnormalities is due to postmortal processes, careful examination of the bones revealed that their morphology is of a pathological origin. Exception to this are the holes, which were made by necrophagus beetles. The deer were suffering of an osteopenia (but not from osteoporosis) which could have been caused by a long-term malnutrition. Apart from Mavro Mouri, evidence of starvation comes from Gerani cave (Rethymnon). The lack of food was the basic ecological parameter in the evolutionary changes of the Cretan deer.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι συγγραφείς ευχαριστούν τον Δρα J. De Vos (Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας των Κάτω Χωρών) για τα δεδομένα που μας παραχώρησε σχετικά με την εξέλιξη των κρητικών ελαφιών και τους Δρες Α. Μυλωνάκη και Δ. Χατζηδάκη (Πανεπιστήμιο Αθηνών) για τη βοήθεια τους σε θέματα οστεοπαθολογίας. Τέλος ο Γ. Ηλιόπουλος μας παρείχε πληροφορίες σχετικά με την ταφονομία των μεγάλων σπονδυλωτών.

Βιβλιογραφία

1. Braber FI. 1981. Afwijkingen bij hertebotten uit het Pleistocene van Kreta; osteoporotisch of postmortal ontstaan. Δημοσίευτη Μεταπτυχιακή Εργασία, Rijksuniversiteit Utrecht.
2. Caloi L & MR Palombo. 1996. Functional aspects and ecological implications in Hippopotami and cervids of Crete. Ev: DS Reese (εκδ.) Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers. Monographs in world Archeology 28: 125-151.
3. Capasso Barbato L. 1989. Cervidi endemici del Pleistocene di Creta. Δημοσίευτη διδακτορική διατριβή, Modena-Bologna, Τομ. I και II.
4. Capasso Barbato L. 1990. Les Cervidés endémiques de Crètes. Quaternaire 3-4: 265-270.
5. Capasso Barbato L. 1992. Nuova specie di cervide del pleistocene di Creta. Atti Della Accademia Nazionale Dei Lincei Classe Di Scienze Fisiche Matematiche E Naturali, Rendiconti Lincei Scienze Fisiche E Naturali, Serie IX, vol.1., fascicolo 7: 183-220.
6. Capasso Barbato L & C Petronio. 1986. *Cervus major* n.sp. of Bate Cave (Rethymnon, Crete). Atti Della Accademia Nazionale Dei Lincei Classe Di Scienze Fisiche Matematiche E Naturali, Rendiconti Lincei Scienze Fisiche E Naturali, Serie VIII, vol. XVIII, Sez. Iia, fascicolo 2: 59-100.
7. Δερμιτζάκης ΜΔ & J De Vos. 1986. Εξέλιξη και περιβάλλον των θηλαστικών του Πλειστοκαίνου της Κρήτης. Annales Geologiques des Pays Helleniques 33/1: 101-138.
8. Dermitzakis M.D & P.Y Sondaar. 1985. Quaternary insular fossil mammals and their paleogeographic implications. Biologia Gallo-Hellenica 10: 369-386.
9. Δερμιτζάκης Μ.Δ & P.Y Sondaar. 1987. Ο παλαιολιθικός άνθρωπος στη Μεσόγειο και τα ζώα που έχουν εκλείψει. Νέα Οικολογία 27: 24-31.
10. De Vos J. 1979. The endemic pleistocene deer of Crete. Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen Series B 82, 1: 59-90.
11. De Vos J. 2000. Pleistocene deer fauna in Crete: its adaptive radiation and extinction. Tropics 10(1): 125-134.
12. De Vos J. & A.A.E. Van der Geer. 2002. Major patterns and processes in biodiversity: taxonomic diversity on islands explained in terms of sympatric speciation. Ev: Waldren & Ensenyat (εκδ.) World Islands in Prehistory, International Insular Investigations, V Deia International Conference of Prehistory, Bar International Series 1095: 395-405.
13. Hasiotis ST & A Fiorillo. 1997. Dermestid beetle borings in sauropod and theropod dinosaur bones, Dinosaur National Monument, Utah: keys to the taphonomy of a bone bed. Geological Society of America, Abstracts with Programs 29: 13.
14. Kuss S. 1975. Die pleistozänen Hirsche der ostmediterranean Inseln Kreta, Kasos, Karphatos and Rhodos (Griechenland). Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 65: 25-79.
15. Lack D. 1947. Darwin's Finches. Cambridge University Press, Cambridge.
16. Laws RR, ST Hasiotis, AR Fiorillo, DJ Chure, BH Breithaupt & JR Horner. 1996. The demise of a Jurassic dinosaur after death - three cheers for the dermestid beetle. Geological Society of America Abstracts with Programs, Annual Meeting, Denver, CO, 108(9): A-299.
17. Mayhew DF. 1977. The endemic pleistocene murids of Crete, I and II. Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen Series B 80 (3): 182-214.
18. Paik IS. 2000. Bone chip-filled burrows associated with bored dinosaur bone in floodplain paleosols of the Cretaceous Hasandong Formation, Korea. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology 157: 213-225.
19. Rogers RR. 1992. Non-marine borings in dinosaur bones from the Upper Cretaceous Two Medicine Formation, northwest Montana. Journal of Vertebrate Paleontology 12: 528-531.
20. Rothschild BM & LD Martin. 1993. Paleopathology: Disease in the Fossil Record CRC Press.
21. Sommer HG & S Anderson. 1974. Cleaning skeletons with dermestid beetles - two refinements in the method. Curator 17(4): 290-298.
22. Sondaar PY. 1977. Insularity and its effects on mammal evolution. Ev: Max Hecht (εκδ.) Major patterns in vertebrate evolution. New York, London: Plenum Press.
23. Scheffer VC. 1951. The rise and fall of a reindeer herd. Science Monthly. 73: 356-362.

24. Sutcliffe AJ. 1973. Similarity of bones and antlers gnawed by deer to human artefacts. *Nature* 246 (no 5433):428-430.
25. Vittali HP. 1970. Knochenerkrankungen, Histologie und Klinik II. Chirurgische Universitätsklinik, Köln-Merheim, Sonders.
26. Zottoli RA & MR Carriker. 1974. Borrow morphology, tube formation, and microarchitecture of shell dissolution by the spionid polychaete, *Polydora websteri*. *Marine Biology* 27:1307-316.