

ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΑ

(4.000.000 π.Χ. - 3500 π.Χ.)

Τα αρχαιότερα τεχνολογικά επιτεύγματα –η κατασκευή λίθινων εργαλείων και η τιθά-
σευση της φωτιάς– έγιναν πολύ προτού εμφανιστεί, μετά από μια μακροχρόνια εξελικτι-
κή πορεία, ο *Homo sapiens sapiens* (ο σύγχρονος άνθρωπος). Η περιέργεια και η ανά-
γκη ωθούσαν τους ανθρωπίδες, τους προγόνους μας, να παρατηρούν και να κατανοούν
τον φυσικό κόσμο για να τον χρησιμοποιούν προς όφελός τους – να εξασφαλίζουν
τροφή, θερμότητα και προστασία. Ο *Homo habilis*, 2.000.000 π.Χ., όχι μόνον χρησιμοποιο-
ύσε λίθινα εργαλεία, αλλά μπορούσε και να τα κατασκευάζει – κομμάτια πυρολίθου,
που τα πελεκούσε για να κάνει πιο κοφτερές τις ακμές τους ή για να οξύνει τις αιχ-
μές τους και τα οποία χρησιμοποιούσε ως μαχαίρια, ξύστρες και αιχμές ακοντίων. Γύρω
στο 500.000 π.Χ., ο *Homo erectus*, που είχε βελτιώσει τα πρώτα λίθινα εργαλεία και
μπορούσε να θηρεύει μαμούθ και άλλα μεγάλα ζώα, έμαθε πώς να χρησιμοποιεί τη
φωτιά. Με την τιθάσευση της φωτιάς –αυτής της ισχυρής φυσικής δύναμης– οι πρωτό-
γονοι άνθρωποι δεν απέκτησαν μόνο μια πηγή θερμότητας, αλλά πολύ περισσότερα
πράγματα. Μπορούσαν τώρα, χάρη στη φωτιά, να κρατούν μακριά τα αρπακτικά ζώα και
να προστατεύουν, έτσι, την περιοχή τους, να μαγειρεύουν την τροφή τους και να στε-
γνώνουν δέρματα ζώων και ξύλα. Ο *Homo erectus* είναι ο πρώτος που έχτισε πρωτό-
γονα σπίτια. Ο σύγχρονος άνθρωπος εμφανίστηκε στην εξελικτική σκηνή γύρω στο
50.000 π.Χ. Ήδη το 20.000 π.Χ. οι άνθρωποι είχαν επινοήσει τον λύχνο και κυνηγού-
σαν με τόξα και βέλη. Γύρω στο 10.000 π.Χ., καθώς οι πάγοι της πιο πρόσφατης επο-
χής των παγετώνων άρχισαν να υποχωρούν, ο άνθρωπος είχε εγκατασταθεί σε όλα
σχεδόν τα μέρη της Γης. Το 10.000 π.Χ., ο πληθυσμός της Γης ήταν τρία περίπου εκα-
τομμύρια. Καθώς διαδιδονταν οι πρακτικές της κτηνοτροφίας και βελτιωνόταν η γεωρ-
γία, ο αριθμός των ανθρώπων άρχισε να αυξάνεται με ταχύτερους ρυθμούς και έφτασε
τα πέντε εκατομμύρια το 8000 π.Χ. Από τη χρονολογία αυτή και ύστερα, δηλαδή σε μια
περίοδο 10.000 ετών, αναπτύχθηκε ο πολιτισμός όπως τον γνωρίζουμε σήμερα. Η εξη-
μέρωση των ζώων (το 12.000 π.Χ.) σήμαινε ότι οι πεινασμένοι άνθρωποι δεν ήταν πλέ-
ον αναγκασμένοι να ακολουθούν τις αγέλες των ζώων που μετακινούνταν από περιοχή
σε περιοχή – μπορούσαν τώρα οι ίδιοι να αποφασίσουν πού θα εγκατασταθούν. Η καλ-
λιέργεια του σίτου και της κριθής (8000 π.Χ.) έδωσε στους ανθρώπους μια πρόσθετη
πηγή τροφής, πέρα από τη φυτική βλάστηση κάθε τύπου, ενώ με την άρδευση (5000
π.Χ.) οι άνθρωποι κατόρθωσαν να αυξήσουν τις κατάλληλες περιοχές για καλλιέργεια.
Γύρω στο 7000 π.Χ., η επινοήση της κεραμικής έδωσε στον άνθρωπο μια νέα δυνατό-
τητα μαγειρικής: αντί να ψήνει την τροφή του στις φλόγες ή στα κάρβουνα, μπορούσε
τώρα να την βράζει – και, έτσι, εμφανίστηκε το φαγητό κατσαρόλας. Τα κεραμικά
σκεύη άρχισαν, κάποια στιγμή, να κατασκευάζονται με τον κεραμικό τροχό – μια επι-
νόηση που πρέπει να υπέβαλε στον άνθρωπο την ιδέα της τροχοφόρου άμαξας, η
οποία εμφανίστηκε, για πρώτη φορά, γύρω στο 3500 π.Χ. Την ίδια περίπου εποχή, το
άρτοτρο παρείχε έναν καλύτερο τρόπο προετοιμασίας του εδάφους για καλλιέργεια, ενώ
οι ποτάμιες λέμβοι πολλαπλασίασαν τα μέσα και αύξησαν την ευκολία των μεταφορών.
Ήδη από το 3500 π.Χ. είχε αρχίσει να χρησιμοποιείται η αρχαιότερη μορφή γραφής. Η
επινοήση της γραφής είχε ύψιστη σπουδαιότητα. Στην πρώτη περίοδο, η γραφή σήμαινε
ότι οι άνθρωποι μπορούσαν τώρα να τηρούν αρχεία, γεγονός που διευκόλυνε τις ανταλ-
λαγές αγαθών και την επικοινωνία των ανθρώπων. Το πιο σημαντικό, όμως, είναι ότι η
γραφή επέτρεψε να μεταβιβάζονται από γενεά σε γενεά οι συσσωρευμένες γνώσεις
και ο γραπτός λόγος. Με τη γραφή τελειώνει η προϊστορία μιας κοινωνίας και αρχίζει
η περίοδος της γραπτής ιστορίας της.

4.000.000 π.Χ.

ΔΙΠΟΔΗ ΒΑΔΙΣΗ

Το πρώτο ανθρώπινο δῆμα στην πρόοδο ήταν βιολογικό. Χάρη σε αυτό ο άνθρωπος έγινε άνθρωπος.

Θα μπορούσαμε να αναρωτηθούμε τί είναι αυτό που κάνει τον άνθρωπο άνθρωπο. Ποιο είναι το στοιχείο που δημιουργεί την ειδοποιό διαφορά, έτσι ώστε να μπορούμε να το δείξουμε και να πούμε: «Αυτό είναι ανθρώπινο γνώρισμα. Χωρίς αυτό, ο συγκεκριμένος οργανισμός δεν θα ήταν άνθρωπος, αλλά κάτι άλλο».

Φυσικά, ο σημερινός άνθρωπος έχει πολλά χαρακτηριστικά που θεωρούνται ανθρώπινα: τόσα πολλά ώστε είναι δύσκολο να απομονώσουμε ένα από αυτά και να το θεωρήσουμε καθοριστικό. Εκείνο που πρέπει να κάνουμε, λοιπόν, είναι να γυρίσουμε πίσω στον χρόνο, παρακολουθώντας τον άνθρωπο να γίνεται όλο και πιο πρωτόγονος και να μοιάζει λιγότερο με άνθρωπο και περισσότερο με πίθηκο. Σε αυτή την πορεία, όμως, πρέπει να σταματήσουμε σε κάποιο σημείο όπου οι πρόγονοί μας εξακολουθούν να είναι περισσότερο άνθρωποι παρά πίθηκοι.

Οι οργανισμοί που είναι περισσότερο άνθρωποι και λιγότερο πίθηκοι ονομάζονται *ανθρωπίδες*, ενώ οι οργανισμοί που είναι περισσότερο πίθηκοι παρά άνθρωποι ονομάζονται *πογγίδες* (από μια λέξη της κογκολέξικης γλώσσας που σημαίνει «πίθηκος») ή *πιθηγίδες*.

Επομένως, θα μπορούσαμε να επαναδιατυπώσουμε την πρώτη πρόταση του διβλίου ως εξής: «Το πρώτο ανθρωπιδικό δῆμα στην πρόοδο ήταν βιολογικό. Χάρη σε αυτό, οι ανθρωπίδες έγιναν ανθρωπίδες».

Καθώς γυρίζουμε πίσω στον χρόνο μελετώντας τα οστά και τα δόντια παλαιότερων μορφών ανθρωπιδικής ζωής (είναι τα μόνα μέρη του σώματος που διατηρούνται μετά

από τόσο καιρό), φθάνουμε σε έναν οργανισμό που είχε ίσως το μέγεθος ενός σύγχρονου χιμπατζή ή και λίγο μικρότερο. Ο εγκέφαλός του, επίσης, δεν ήταν μεγαλύτερος από τον εγκέφαλο του χιμπατζή. Όμως, σε ένα βασικό σημείο του, ο οργανισμός αυτός ήταν πιο κοντά στον άνθρωπο παρά στον πίθηκο. Αυτό το ανθρώπινο χαρακτηριστικό είναι τόσο εμφανές ώστε, αν βλέπαμε τον οργανισμό μπροστά μας, θα λέγαμε αμέσως: «Αυτός δεν είναι πίθηκος».

Ο οργανισμός αυτός ήταν ο πρώτος ανθρωπίδης και το γνώρισμα που τον ξεχώριζε από τους πογγίδες ήταν η δίποδη βάδιση. Το ότι βάδιζε στα δύο πόδια το συμπεραίνουμε από το σχήμα της σπονδυλικής στήλης, της πνευλικής ζώνης και των μηριαίων οστών.

Το γεγονός ότι οι άνθρωποι βαδίζουν στα δύο πόδια μάς φαίνεται χαρακτηριστικά ανθρώπινο. Είμαστε *δίποδα*, ενώ άλλα θηλαστικά είναι *τετράποδα*.

Φυσικά, τα πουλιά περπατούν, τρέχουν ή περνούν στα δύο πόδια και γι' αυτό ο Πλάτων (περίπου 427-περίπου 347 π.Χ.) όρισε τον άνθρωπο ως «άπτερο δίποδο». Ο ορισμός αυτός όμως είναι ανεπαρκής, γιατί υπάρχουν δίποδα με γούνα (το καγκουρώ και ο ιάκουλος) και δίποδα με φολίδες (διάφοροι δεινόσαυροι), τα οποία αγνοούσε ο Πλάτων.

Ας εξετάσουμε, λοιπόν, τη δίποδη βάδιση για να διαπιστώσουμε σε τί διαφέρει η ανθρώπινη από εκείνη των άλλων ειδών.

Τα περισσότερα δίποδα ζώα βαδίζουν στα δύο πόδια, επειδή τα άλλα δύο άκρα χρησιμοποιούνται για κάποια άλλη μορφή κίνησης που είναι πιο χρήσιμη στον οργανισμό. Τα περισσότερα πουλιά πετούν και τα μπροστινά πόδια τους έχουν μετατραπεί σε φτερά γι' αυτόν τον σκοπό. Οι πιγγοΐνοι κολυμπούν και τα μπροστινά τους πόδια έχουν γίνει πτερύγια. Και στις δύο περιπτώ-

σεις, η βάδιση, το τρέξιμο ή τα μικρά άλματα είναι δευτερεύουσες μορφές κίνησης.

Υπάρχουν, βέβαια, και πουλιά που δεν πετούν, όπως είναι οι στρουθοκάμηλοι, για τα οποία η βάδιση ή το τρέξιμο στα δύο πόδια είναι η μοναδική μορφή κίνησης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το σώμα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο γι' αυτήν την κίνηση. Έχει, ουσιαστικά, οριζόντια θέση και τα πόδια θρίσκονται στο μέσο περίπου του κορμού. Με αυτήν τη διαμόρφωση, η δίποδη βάδιση επιτυγχάνεται εύκολα από μηχανική άποψη. Το ίδιο ισχύει για τα δίποδα ερπετά και θηλαστικά, όπως είναι ο τυραννόσαυρος και το καγκουρώ. Υπάρχει μια μακριά ουρά που δίνει ισορροπία και το σώμα παραμένει, ουσιαστικά, οριζόντιο.

Ας υποθέσουμε, όμως, ότι ο κορμός ενός τετραπόδου τελειώνει στους γοφούς και δεν υπάρχει ουρά για να εξασφαλίζει την ισορροπία. Σε αυτή την περίπτωση, ο μοναδικός τρόπος για να μετατοπιστεί το κέντρο βάρους του σώματος και να έλθει πάνω από τα πίσω πόδια είναι να περιστραφεί ολόκληρος ο κορμός και να έλθει σε κατακόρυφη θέση.

Μερικά ζώα χωρίς ουρά μπορούν να πάρουν αυτήν τη στάση. Οι αρκούδες και οι χιμπατζήδες μπορούν να ορθωθούν στα πίσω πόδια, ακόμη και να περπατήσουν έτσι, αλλά δεν τους είναι εύκολο να παραμείνουν σε όρθια στάση και προτιμούν να αφήσουν τα μπροστινά πόδια να μοιρασθούν το βάρος με τα πίσω. Οι πιγουνίνοι κρατούν κι αυτοί όρθιο το σώμα τους αλλά είναι κυρίως κολυμβητές και κινούνται αδέξια στην ξηρά. Αν και μπορούν να διασχίσουν μεγάλες αποστάσεις βαδίζοντας, προτιμούν να γλιστρούν στον πάγο με την κοιλιά όταν μπορούν.

Ο άνθρωπος, λοιπόν, είναι ένας οργανισμός χωρίς ουρά που βαδίζει σχεδόν πάντα, και με άνεση, στα δύο πόδια. Αλλά τί είναι αυτό που επιτρέπει στον άνθρωπο να περπατά άνετα σε όρθια στάση;

Είναι το γεγονός ότι η σπονδυλική του στήλη, πάνω από τη λεκάνη, κυρτώνει προς τα μέσα παίρνοντας ένα σχήμα «ρηχού» S. Αυτό προσδίδει ελαστικότητα στη σπονδυλική στήλη και διευκολύνει την ανθρώπινη βάδιση. Κανένας άλλος οργανισμός δεν διαθέτει αυτή την κάμψη της σπονδυλικής στήλης. (Η όρθια στάση δημιουργεί και προβλήματα, όπως, παραδείγματος χάριν, δυσκοπάθειες, λοιμώξεις παραρινικών κόλπων και ατυχήματα από πτώσεις. Το αίτιο αυτών των προβλημάτων είναι ότι ο άνθρωπος δεν έχει προσαρμοστεί ακόμη εντελώς στην όρθια βάδιση).

Οι πρώτοι ανθρωπίδες ανακαλύφθηκαν από τον Ρέυμοντ Νταρτ (Raymond Arthur Dart, 1893-1988), έναν Νοτιοαφρικανό ανθρωπολόγο γεννημένο στην Αυστραλία. Το 1924 έφεραν στον Νταρτ ένα κρανίο με μάλλον ανθρώπινη εμφάνιση, αν εξαιρέσουμε το εκπληκτικά μικρό του μέγεθος. Το κρανίο είχε βρεθεί σε ένα λατομείο ασβεστολίθου της Νότιας Αφρικής. Το 1925 ο Νταρτ ονόμασε τον τύπο του οργανισμού στον οποίο ανήκε το κρανίο *Αυστραλοπίθηκο* (από τη λατινική λέξη *austral*, που σημαίνει «νότιος»). Νέα ευρήματα έδειξαν ότι δεν επρόκειτο για πίθηκο αλλά για ανθρωπίδη και μέχρι τώρα έχουν ανακαλυφθεί τουλάχιστον τέσσερα διαφορετικά είδη, τα οποία ονομάζονται όλα μαζί *αυστραλοπίθηκοι*.

Το 1974, ένας Αμερικανός ανθρωπολόγος, ο Ντόναλντ Τζόχανσον (Donald Johanson), ανακάλυψε τον σκελετό ενός θηλυκού αυστραλοπιθήκου (μπορούμε να ξεχωρίσουμε τον θηλυκό από τον αρσενικό γιατί διαφέρει το σχήμα της λεκάνης). Ο σκελετός ήταν πολύ πιο πλήρης και πιο παλιός από κάθε προηγούμενο και στον θηλυκό αυστραλοπίθηκο, στον οποίο ανήκε, δόθηκε το όνομα Λούσυ. Κρίνοντας από την ηλικία των πετρωμάτων μέσα στα οποία ανακαλύφθηκε, πρέπει να είχε ζήσει πριν από τέσσερα εκατομμύρια χρόνια.

Η Λούσυ είναι ένας *Australopithecus afa-*

rensis. Ονομάστηκε έτσι από το Afars, ονομασία της περιοχής της ανατολικο-κεντρικής Αφρικής όπου ανακαλύφθηκε ο σκελετός. Οι αυστραλοπίθηκοι ζούσαν μόνο στην νοτιοανατολική και κεντρική Αφρική, έτσι η περιοχή αυτή ίσως να είναι το λίκνο της ανθρωπότητας.

Η Λούσυ είχε το μέγεθος ενός χιμπατζή, με πιο λεπτή σωματική διάπλαση. Οι αυστραλοπίθηκοι συγγενείς της είχαν ύψος από 0,90 μέχρι 1,20 μέτρα και ζύγιζαν γύρω στα 30 κιλά. Το μέγεθος του εγκεφάλου τους δεν ξεπερνούσε το μέγεθος του χιμπατζή και ήταν περίπου το ένα τέταρτο του μεγέθους του δικού μας εγκεφάλου.

Οι πρώτοι αυστραλοπίθηκοι μάλλον ζούσαν, σε μεγάλο βαθμό, όπως και οι χιμπατζήδες. Μπορεί να ήταν εν μέρει δενδρόβιοι, πρέπει να ήταν κυρίως φυτοφάγοι και, αναμφίβολα, δεν μπορούσαν να μιλήσουν. Ήταν, όμως, δίποδοι όπως και ο άνθρωπος και δάδιζαν στα πίσω πόδια με την ίδια άνεση και ευκολία που έχουμε κι εμείς.

Γιατί οι αυστραλοπίθηκοι ανέπτυξαν αυτή την κύρτωση της σπονδυλικής στήλης; Με άλλα λόγια, γιατί η διαδικασία της εξέλιξης επινόησε τους ανθρωπίδες;

Πριν από τέσσερα εκατομμύρια χρόνια η Γη είχε θερμό κλίμα για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα και τα μεγάλα τροπικά ζώα, όπως οι ελέφαντες, οι ρινόκεροι και οι ιπποπόταμοι, είχαν αρχίσει να χάνουν το τρίχωμά τους, που τους προκαλούσε υπερθέρμανση. Για κάποιον λόγο, οι ανθρωπίδες έχασαν κι αυτοί το τρίχωμά τους, αν και ήταν πολύ μικρότεροι από τα άλλα άτριχα θηλαστικά. Δεν ξέρουμε σε ποιο στάδιο συνέβη αυτή η εξαφάνιση του τριχώματος.

Η θερμοκρασία της Γης, όμως, άρχισε να μειώνεται. Τα δάση μίκρυναν σε έκταση και αντικαταστάθηκαν από λιβάδια. Οι οργανισμοί που ζούσαν στο δάσος και δεν εγκατέλειψαν τα δένδρα ακολούθησαν την υποχώρηση των δασών.

Μερικοί δενδρόβιοι προανθρωπίδες

μπόρεσαν να προσαρμοστούν στα λιβάδια της ανατολικο-κεντρικής Αφρικής και να ζουν όλο και περισσότερο μακριά από τα δένδρα. Πρέπει να ήταν μια δύσκολη μετάβαση. Καθώς περνούσαν όλο και περισσότερο χρόνο στο έδαφος, είχαν την τάση να σηκώνονται στα πίσω πόδια και να κοιτάζουν πάνω από τα ψηλά χόρτα σε αναζήτηση τροφής ή για να εντοπίσουν τυχόν αρπακτικά ζώα. Εκείνοι που μπορούσαν να σταθούν όρθιοι πιο εύκολα και για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ήταν πιο ικανοί να επιδιώσουν.

Οι οργανισμοί που παρουσίαζαν έστω και μια μικρή κύρτωση της σπονδυλικής στήλης, η οποία έκανε λίγο πιο εύκολη την όρθια στάση, είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες να επιδιώσουν και να αποκτήσουν παιδιά, που θα κληρονομούσαν την ίδια κύρτωση. Έτσι, η διαδικασία που ονομάζουμε *φυσική επιλογή* ώθησε τους προανθρωπίδες προς την όρθια στάση και τη δίποδη δάδιση, γνωρίσματα που τους έδιναν αληθινά ανθρωπιδικό χαρακτήρα.

Η δίποδη δάδιση είχε και ορισμένες δευτερεύουσες επιπτώσεις, που ήταν επίσης θετικές και ενίσχυαν την φυσική επιλογή. Τα πρόσθια μέλη ελευθερώθηκαν και μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για άλλους σκοπούς, πέρα από τη στήριξη. Τα ελεύθερα πλέον χέρια μπορούσαν να χειριστούν πιο εύκολα κάποια τμήματα του περιβάλλοντος, να τα ψηλαφίσουν και να τα φέρουν κοντά στα μάτια, τα αυτιά και τη μύτη. Έτσι ο εγκεφάλος κατακλυζόταν από αισθητήριες εντυπώσεις.

Κάθε αλλαγή που έκανε τον εγκεφαλο πιο μεγάλο ή πιο πολύπλοκο ήταν επωφελής, γιατί του επέτρεπε να επεξεργαστεί πιο αποτελεσματικά την πλημμύρα των εντυπώσεων, πράγμα που αύξανε τις πιθανότητες επιβίωσης του οργανισμού. Έτσι, η φυσική επιλογή δημιούργησε μια ώθηση ώστε να αυξηθεί το μέγεθος και η απόδοση του εγκεφάλου.

Οι πρώτοι αυστραλοπίθηκοι, που το μέγεθος του εγκεφάλου τους ήταν ίδιο με του χιμπατζή ενώ το σώμα τους ήταν πιο λεπτό, είχαν ήδη τον μεγαλύτερο λόγο εγκεφάλου-σώματος από όλους τους πογγίδες που υπήρξαν ποτέ. Αφού ο λόγος εγκεφάλου-

σώματος είναι ένας κρίσιμος παράγοντας της νοημοσύνης (με την προϋπόθεση να είναι αρκετά μεγάλος ο εγκέφαλος), οι αυστραλοπίθηκοι ήταν ίσως τα πιο έξυπνα χερσαία ζώα της εποχής τους.

— 2.000.000 π.Χ. —

ΛΙΘΙΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Μερικές φορές, λέμε ότι ο άνθρωπος είναι ζώο που χρησιμοποιεί εργαλεία. Η χρήση εργαλείων, όμως, δεν είναι αποκλειστικό γνώρισμα των ανθρώπων. Παραδείγματα χάριν, οι ενυδρίδες (δύδρες) σπάζουν τα οστρακόδερμα χτυπώντας τα πάνω σε μια πέτρα που κουβαλούν ειδικά γι' αυτόν τον σκοπό πάνω στην κοιλιά τους, καθώς επιπλέουν σε ύπτια θέση. Και θα μπορούσαμε να παραθέσουμε έναν μεγάλο κατάλογο από παρόμοια παραδείγματα.

Αν πούμε ότι ο άνθρωπος είναι ένα ζώο που κατασκευάζει εργαλεία, ο ορισμός μας είναι λίγο καλύτερος, αλλά όχι απολύτως σωστός. Οι χιμπατζήδες, π.χ., αποφυλλώνουν κλαδιά και τα χρησιμοποιούν για να πιάσουν τερμίτες, που γι' αυτούς είναι ένας γευστικός μεζές.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι αυστραλοπίθηκοι μπορούσαν να κάνουν όλα όσα κάνουν οι χιμπατζήδες. Δεν έχουμε καμιά σχετική απόδειξη, αλλά είμαστε μάλλον βέβαιοι ότι χρησιμοποιούσαν κλαδιά δένδρων και μακριά κόκαλα ως ρόπαλα. Επίσης, μπορούσαν σίγουρα να εκσφενδονίζουν πέτρες ή να τις χρησιμοποιούν όπως οι ενυδρίδες.

Οι αυστραλοπίθηκοι έζησαν μάλλον για ένα διάστημα τριών εκατομμυρίων ετών και εξαφανίστηκαν, τελικά, γύρω στο 1.000.000 π.Χ. Όμως, κατά το τελευταίο τρίτο αυτού του χρονικού διαστήματος, δεν ήταν πια οι μοναδικοί ανθρωπίδες. Μερι-

κοί αυστραλοπίθηκοι, μέσω της εξέλιξης, είχαν γίνει αρκετά ανθρωπίνοι ώστε να μπορούν να καταταχθούν στο ίδιο γένος με τον σύγχρονο άνθρωπο.

Με άλλα λόγια, πριν από δύο εκατομμύρια περίπου χρόνια εμφανίστηκε το γένος *Homo* (Άνθρωπος). Για ένα διάστημα συνυπήρχε με τους αυστραλοπιθήκους, αλλά στις συγκρούσεις που σίγουρα είχαν ξεσπάσει ανάμεσά τους νίκησαν οι ανθρωπίδες, αφού είχαν μεγαλύτερο σώμα και μεγαλύτερο εγκέφαλο, γεγονός που συνετέλεσε (ίσως σε πολύ μεγάλο βαθμό) στην εξαφάνιση των αυστραλοπιθήκων.

Στη δεκαετία του 1960, ο Άγγλος ανθρωπολόγος Λούις Σέυμουρ Μπάζετ Λήκυ (Louis Seymour Bazett Leakey, 1903-1972), η σύζυγός του Μαίρι, και ο γιος τους Τζόνθαν ανακάλυψαν στο φαράγγι Ολντουβάι, στη σημερινή Τανζανία, τα υπολείμματα του παλαιότερου εκπροσώπου του γένους *Homo*. Οι ανθρωπίδες που ανακαλύφθηκαν εκεί ονομάστηκαν *Homo habilis* (Άνθρωπος ο ικανός), γιατί μαζί με τα οστά ανακαλύφθηκαν και αντικείμενα που φαίνεται να κατασκευάζονταν με απλά λίθινα εργαλεία.

Ο *Homo habilis* ήταν πιο μικρόσωμος από τα μεγαλύτερα είδη αυστραλοπιθήκων. Το καλοκαίρι του 1986 ανακαλύφθηκαν απολιθώματα του *Homo habilis* που είχαν ηλικία 1,8 εκατομμυρίων περίπου ετών. Για πρώτη φορά ανακαλύπτονταν τμήματα κρανίου και μηριαία οστά του ίδιου από-μου, τα οποία απέδειξαν ότι επρόκειτο για έναν μικρόσωμο και μικρού βάρους ενήλικο

που είχε ύψος γύρω στα 105 εκατοστόμετρα και πολύ μακριά χέρια.

Οι *Homo habilis* ήταν μικρόσωμοι, αλλά είχαν πιο σφαιρικό κεφάλι από τους αυστραλοπιθήκους και μεγαλύτερο εγκέφαλο (ο εγκέφαλός τους είχε το μισό περίπου μέγεθος από τον εγκέφαλο του σημερινού ανθρώπου). Τα κρανιακά οστά ήταν πιο λεπτά και, από τη διαμόρφωση του εγκεφάλου, συμπεραίνουμε ότι μπορούσαν, αν όχι να μιλήσουν, τουλάχιστον να παραγάγουν μια μεγάλη ποικιλία ήχων. Τα χέρια τους έμοιαζαν περισσότερο με τα σημερινά χέρια, ενώ τα πόδια τους ήταν εντελώς σαν τα σημερινά. Το μέγεθος των σιαγόνων είχε μειωθεί, με αποτέλεσμα το πρόσωπό τους να έχει λιγότερο «πιθηκίσια» όψη.

Αυτά τα πλάσματα είχαν λίθινα εργαλεία, με τα οποία πελεκούσαν μικρά θραύσματα από πυρόλιθο για να οξύνουν τις ακμές τους. Αυτό σημαίνει ότι για πρώτη φορά οι ανθρωπίδες είχαν στη διάθεσή τους κοφτερά εργαλεία σε ποσότητες και δεν στηρίζονταν στην τυχαία ανακάλυψη ενός κοφτερού πυρολίθου. Επί πλέον, οι ακμές μπορούσαν να γίνουν πάρα πολύ αιχμηρές και η κόψη τους να ανανεωθεί όταν αμβλύνονταν.

Αυτά τα λίθινα μαχαίρια αύξησαν την ποσότητα της τροφής. Ο *Homo habilis* δεν ήταν σε θέση να σχίζει τα σκληρά δέρματα των ζώων με τον ίδιο τρόπο που τα σχίζουν

τα αρπακτικά ζώα, τα οποία διαθέτουν μεγαλύτερους κυνόδοντες (π.χ., τα διάφορα αιλουροειδή, οι σκύλοι και οι αρκούδες). Όσο οι ανθρωπίδες δεν είχαν μαχαίρια, άρπαζαν απλώς ό,τι μπορούσαν από πτώματα ζώων που τα είχαν σκοτώσει άλλα αρπακτικά.

Με τα λίθινα μαχαίρια, όμως, ο *Homo habilis* είχε τεχνητούς κυνόδοντες, με τους οποίους μπορούσε να σχίσει δέρματα ζώων και να αποξύσει τη σάρκα από το δέρμα και τα κόκαλα. Εξάλλου, δεν ήταν πια υποχρεωμένος να τρέφεται με ζώα που είχαν σκοτωθεί από άλλα αρπακτικά. Τώρα οι ανθρωπίδες μπορούσαν να σκοτώνουν μόνοι τη λεία τους και, μάλιστα, να σκοτώνουν ζώα αρκετά μεγάλου μεγέθους. Όταν ανακάλυψαν ένα ακόμη τέχνασμα, να δένουν λίθινες λεπίδες σε κλαδιά, κατασκευάζοντας έτσι τα πρώτα στοιχειώδη ακόντια, ήταν σε θέση να τρυπούν τα ζώα από απόσταση. Και όταν εκσφενδόνιζαν τα ακόντια, η απόσταση αυτή ήταν αρκετά μεγάλη ώστε να μην κινδυνεύουν άμεσα από το ζώο που προσπαθούσαν να σκοτώσουν.

Οι ανθρωπίδες έγιναν κυνηγοί και, αναμφίβολα, εξόντωσαν τους ανταγωνιστές τους, τους αυστραλοπιθήκους. Έτσι, εδώ και ένα εκατομμύριο χρόνια, όλοι οι ανθρωπίδες, χωρίς καμία εξαίρεση, ανήκουν στο γένος *Homo*.

500.000 π.Χ.

ΦΩΤΙΑ

Μέχρι το 1.600.000 π.Χ., ο *Homo habilis* είχε εξαφανιστεί. Ουσιαστικά, είχε εξελιχθεί σε ένα νέο είδος, το *Homo erectus* (Άνθρωπος ο όρθιος), που είχε περίπου τις ίδιες σωματικές διαστάσεις και το ίδιο βάρος με τον σημερινό άνθρωπο. Ακόμη κι αν εξακολουθούσαν να υπάρχουν ορισμένα άτομα του *Homo habilis* μετά την εδραίωση του νέου εί-

δους, τα άτομα αυτά δεν επέζησαν για πολύ.

Ανάμεσα στο 1.000.000 π.Χ. και το 300.000 π.Χ., ο *Homo erectus* ήταν ο μοναδικός ανθρωπίδης που υπήρχε. Ήταν ακόμη ο πρώτος ανθρωπίδης που, σε μερικές περιπτώσεις, έφθανε μέχρι και 1,80 μ. ύψος και ζύγιζε περισσότερο από 68 κιλά. Ο εγκέφαλός του ήταν κι αυτός μεγαλύτερος και το βάρος του έφθανε, μερικές φορές, στα τρία τέταρτα του βάρους του εγκεφάλου του ση-

μερινού ανθρώπου.

Τα λίθινα εργαλεία που κατασκεύαζε ο *Homo erectus* ήταν πολύ καλύτερα από εκείνα που έφτιαχναν οι προηγούμενοι ανθρωπίδες. Ήταν κυνηγός και μπορούσε να σκοτώσει τα μεγαλύτερα ζώα της εποχής του. Ήταν ο πρώτος ανθρωπίδης που μπορούσε να κυνηγήσει μαμούθ με επιτυχία.

Ο *Homo erectus* έκανε δύο πολύ μεγάλα βήματα: Επί 3.500.000 χρόνια, όλοι οι ανθρωπίδες είχαν περιοριστεί στο νοτιοανατολικό τμήμα της Αφρικής. Ο *Homo erectus* ήταν ο πρώτος ανθρωπίδης που διηύρυνε σημαντικά αυτά τα όρια. Μέχρι το 500.000 π.Χ. είχε εξαπλωθεί στην υπόλοιπη Αφρική, στην Ευρώπη και την Ασία, φθάνοντας ακόμη και στα νησιά της Ινδονησίας.

Πράγματι, οι πρώτες ανακαλύψεις υπολειμμάτων του *Homo erectus* έγιναν στην Ιάβα, ένα νησί της Ινδονησίας, όπου ο Ολλανδός ανθρωπολόγος Μαρί Εζέν Ντυμπούα (Marie Eugène Dubois, 1858-1940) ανακάλυψε, το 1894, το πάνω μέρος ενός κρανίου, ένα μηριαίο οστό και δύο δόντια. Μέχρι τότε δεν είχε ανακαλυφθεί κανένας ανθρωπίδης με τόσο μικρό εγκέφαλο και ο Ντυμπούα τον ονόμασε *Pithecanthropus erectus* (Πιθηκάνθρωπος ο όρθιος).

Παρόμοιες ανακαλύψεις έγιναν κοντά στο Πεκίνο, από το 1927 και μετά, από τον Καναδό ανθρωπολόγο Ντέιβιντσον Μπλακ (Davidson Black, 1884-1934), ο οποίος ονόμασε τον ανθρωπίδη που ανακάλυψε *Sinanthropus pekinensis* (Σινάνθρωπος του Πεκίνου).

Τελικά, έγινε αντιληπτό ότι και οι δύο αυτές σειρές υπολειμμάτων, μαζί με ορισμένες άλλες, ανήκουν στο ίδιο είδος και ότι πρέπει να καταταχθούν στο γένος *Homo*. Ο όρος του Ντυμπούα *erectus* διατηρήθηκε, αν και οι ανθρωπίδες δάδιζαν όρθιοι τουλάχιστον επί 2.500.000 χρόνια προτού εμφανιστεί ο *Homo erectus*, κάτι όμως που δεν ήταν γνωστό την εποχή του Ντυμπούα.

Την εποχή που εμφανίστηκε ο *Homo erectus*, η Γη διήνυε μια περίοδο παγετώνων.

Κατά το ψυχρότερο διάστημα εκείνης της περιόδου, οι παγετώνες δέσμευσαν μια τόσο μεγάλη ποσότητα νερού από τη θάλασσα, ώστε η στάθμη της θάλασσας χαμήλωσε έως και 90 μέτρα, αποκαλύπτοντας την ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα στα σημεία όπου οι θάλασσες είχαν μικρό βάθος. Έτσι, ο *Homo erectus* μπόρεσε να περάσει από την ασιατική ήπειρο στην Ινδονησία.

Το κρύο κλίμα επέβαλε νέες συνήθειες. Ο *Homo erectus* ταξίδευε κατά ομάδες, όπως πρέπει να ταξίδευαν και παλαιότεροι ανθρωπίδες, αλλά κατασκεύαζε καταφύγια κρεμώντας δέρματα ζώων από έναν κεντρικό στύλο ή στοιδιάζοντας πέτρες που θα τον προφύλαγαν από τον άνεμο. Αυτά ήταν τα πρώτα στοιχειώδη σπίτια. Όπου υπήρχαν σπήλαια, ο *Homo erectus* κατέφευγε σε αυτά. Τα πρώτα ίχνη του *Homo erectus* στην Ασία (τα ευρήματα του Μπλακ κοντά στο Πεκίνο) ανακαλύφθηκαν μέσα σε ένα γκρεμισμένο σπήλαιο.

Στο σπήλαιο του Πεκίνου δρέθηκαν ίχνη από φωτιές. Αυτό σημαίνει ότι η φωτιά είχε «ανακαλυφθεί» πριν από 500.000 περίπου χρόνια. Εδώ έχουμε ένα χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τον άνθρωπο από όλους τους άλλους οργανισμούς. Κάθε ανθρώπινη κοινωνία, όσο πρωτόγονη και αν ήταν, γνώριζε τη φωτιά και την χρησιμοποιούσε. Κανένα άλλο ζωντανό πλάσμα εκτός από τον άνθρωπο δεν χρησιμοποιεί τη φωτιά, ούτε με τον πιο υποτυπώδη τρόπο.

Στην προηγούμενη παράγραφο, τοποθέτησα την λέξη *ανακαλυφθεί* σε εισαγωγικά, γιατί η φωτιά δεν ανακαλύφθηκε με τη συνηθισμένη έννοια του όρου. Η φωτιά εμφανίστηκε στη Γη από αστραπές που πυροπολούσαν φυτικό υλικό. Οι προϋποθέσεις για να συμβεί αυτό ήταν να αποκτήσει η ατμόσφαιρα αρκετό οξυγόνο ώστε να συντηρεί την καύση και να εμφανισθεί δλάστηση στην επιφάνεια της Γης. Οι προϋποθέσεις αυτές πληρούνται εδώ και 400.000.000 χρόνινα περίπου. Αυτήν τη φωτιά την απέφευ-

γαν όλα τα ζώα, όπως την αποφεύγουν και σήμερα.

Επομένως, όταν λέμε «ανακάλυψη» της φωτιάς, εννοούμε στην πραγματικότητα την τιθάσευσή της. Κάποια στιγμή, ο *Homo erectus* έμαθε να παίρνει ένα φλεγόμενο αντικείμενο από την περιμετρο μιας φωτιάς που είχε προκληθεί από φυσικά αίτια, να συντηρεί τη φλόγα τροφοδοτώντας την με κατάλληλες ποσότητες καύσιμου υλικού και να την χρησιμοποιεί για διάφορους σκοπούς.

Με ποιον τρόπο έγινε αυτό είναι κάτι που δεν το γνωρίζουμε. Προσωπικά, πιστεύω ότι η χρήση της φωτιάς από τον άνθρωπο ίσως να άρχισε όταν κάποια παιδιά προσελκύστηκαν από το θέαμα της φλόγας. Με την υπέρμετρη περιέργειά τους και εφόσον δεν είχαν την οδυνηρή εμπειρία ενός εγκαύματος, ήταν πολύ πιθανόν να αποπειραθούν να παίξουν με τη φωτιά, σε αντίθεση με τους ενήλικους, που θα την απέφευγαν. Φυσικά, ο πρώτος ενήλικος που θα τα έδλεπε θα τα απομάκρυνε αμέσως και θα έσβηνε τη φωτιά. Από την άλλη πλευρά, όμως, μπορεί κάποιος τολμηρότερος ενήλικος να διέκρινε τις ωφέλειες που θα προέκυπταν από αυτό το παιχνίδι, αν συνεχιζόταν με πιο ελεγχόμενο τρόπο προκειμένου να εξυπηρετήσει κάποιο σκοπό.

Η φωτιά άλλαξε εντελώς την ανθρώπινη ζωή. Πρώτον, έδωσε φως και μια πηγή συνεχούς θερμότητας. Έτσι οι δραστηριότητες του *Homo erectus* μπορούσαν να συνεχιστούν τόσο τη νύχτα όσο και τον χειμώνα, κάτι πάρα πολύ σημαντικό σε μια περίοδο παγετώνων, αφού ο *Homo erectus* θα είχε πλέον τη δυνατότητα να επεκταθεί σε πιο ψυχρές περιοχές.

Φυσικά, όταν έκανε κρύο, τα άτομα του *Homo erectus* θα ήταν αναγκασμένα να παραμένουν κοντά στη φωτιά, αλλά σε μια κοινωνία κυνηγών θα ήταν εύκολο να σκεφθεί κάποιος να καθαρίσει ένα δέρμα ζώου και να τυλιχθεί με αυτό. Έτσι, οι γούνες

των ζώων θα αντικαθιστούσαν το τρίχωμα που ο άνθρωπος είχε χάσει.

Η φωτιά ήταν επίσης χρήσιμη στον άνθρωπο ως μέσο προστασίας από τους εχθρούς του, ακόμη και τους πιο επικίνδυνους. Μια φωτιά μέσα σε ένα σπήλαιο ή στη μέση ενός κύκλου από πέτρες θα κρατούσε μακριά τα αρπακτικά ζώα. Μπορεί να θρυλόνταν και να περιφέρονταν τριγύρω, αλλά θα ήταν αρκετό να δοκιμάσουν μια φορά το άγγιγμά της, για να μην ξαναπλησιάσουν. Μάλιστα, ο *Homo erectus* μπορούσε πλέον να χρησιμοποιεί αναμμένα κλαδιά, για να φοβίζει τα ζώα που κυνηγούσε και να τα αναγκάζει να πέσουν σε παγίδες ή γκρεμούς.

Εξάλλου, με τη φωτιά ήταν σε θέση να μαγειρεύει το φαγητό του. Αυτό το δήμα ίσως είναι πιο σημαντικό από ό,τι φαίνεται. Το κρέας είναι πιο τρυφερό και πιο γευστικό όταν ψηθεί. Επί πλέον, το ψησίμο σκοτώνει τα παράσιτα και τα βακτηρίδια, με αποτέλεσμα το κρέας να γίνεται πιο ακίνδυνο. Επίσης, η φωτιά επέτρεψε στον *Homo erectus* να τρώει και τις φυτικές τροφές που δεν ήταν θρώσιμες. Δοκιμάστε να φάτε ωμό ρύζι ή αμαγείρευτα σιτηρά οποιουδήποτε είδους και θα διαπιστώσετε τις αλλαγές που επιφέρει το μαγείρεμα.

Τέλος, με τη φωτιά ο *Homo erectus* ήταν σε θέση να επιφέρει διάφορες χημικές μεταβολές στην ύλη, π.χ. να λιώνει μέταλλα. Με λίγα λόγια, χάρη στη φωτιά άρχισε η πρώτη «τεχνολογική» εποχή της ανθρωπότητας.

Αρχικά, βέβαια, ο *Homo erectus* μπορούσε να θρει φωτιά μόνο αφού αυτή είχε προκληθεί από φυσικά αίτια. Από τη στιγμή που εξασφάλιζε τη φωτιά με τον τρόπο αυτό, έπρεπε να την κρατά συνεχώς αναμμένη και, αν κάποτε έσβηνε, έπρεπε να αρχίσει αμέσως την προσπάθεια για να την ανανεώσει. Αν δεν υπήρχε κάποια κοντινή φυλή από την οποία θα μπορούσε να πάρει φωτιά (με την προϋπόθεση ότι η φυλή θα είχε αρκετά φιλικές διαθέσεις ώστε να την δώ-

σει – και μάλλον θα είχε, γιατί μπορεί αργότερα να ερχόταν η δική της σειρά), τότε ήταν αναγκασμένος να περιμένει ώσπου να ανάψει μια νέα φωτιά από φυσικά αίτια και να ελπίζει ότι οι συνθήκες θα είναι τέτοιες ώστε να μπορέσει να ανανεώσει με ασφάλεια τη φωτιά του.

Κάποτε, όμως, αναπτύχθηκαν τεχνικές για το άναμμα της φωτιάς, οι οποίες στηρί-

ζονταν στην τριβή. Ο άνθρωπος περιέστρεφε ένα μυτερό ξύλο μέσα σε μια εσοχή ενός άλλου ξύλου, όπου υπήρχαν πολύ ξηρά κομματάκια ξύλου, φύλλα ή ίσκα, που η θερμότητα της τριβής, τελικά, τα άναβε. Δεν ξέρουμε πότε αναπτύχθηκαν για πρώτη φορά αυτές οι μέθοδοι, αλλά η τεχνική για το *άναμμα* της φωτιάς αντιπροσωπεύει ένα ακόμη τεράστιο δήμα προς τα εμπρός.

200.000 π.Χ.

ΘΡΗΣΚΕΙΑ

Το 200.000 π.Χ., τα τελευταία άτομα που θα μπορούσαν να θεωρηθούν μέλη του είδους *Homo erectus* είχαν πεθάνει και το είδος είχε εξαφανιστεί. Στο μεταξύ, όμως, μερικοί είχαν εξελιχθεί σε ανθρωπίδες των οποίων ο εγκέφαλος ήταν εξίσου μεγάλος με τον δικό μας, αν και είχε κάπως διαφορετικές αναλογίες: ήταν λιγότερο ογκώδης στο μπροστινό μέρος και περισσότερο στο πίσω. Οι ανθρωπίδες αυτοί εμφανίστηκαν για πρώτη φορά λίγο πριν από το 200.000 π.Χ. και κατά πάσα πιθανότητα συνετέλεσαν στην εξαφάνιση του προηγούμενου είδους.

Τα πρώτα ίχνη αυτών των ανθρωπιδών ανακαλύφθηκαν το 1856, στην κοιλάδα του ποταμού Νεάντερ, στη δυτική Γερμανία. Στα γερμανικά, η Κοιλάδα Νεάντερ λέγεται *Neanderthal* (Νεάντερταλ) και τα υπολείμματα σκελετών που ανακαλύφθηκαν εκεί ονομάστηκαν *άνθρωποι του Νεάντερταλ*.

Αυτοί είναι οι πρώτοι ανθρωπίδες που ανακαλύφθηκαν. Ήταν σαφώς διαφορετικοί από τους σύγχρονους ανθρώπους. Το κρανίο τους ήταν λιγότερο ανθρώπινο από το δικό μας. Είχαν προεξέχοντα υπερόφρυα τόξα, μεγάλα δόντια και προτεταμένη σιαγόνα, ενώ το μέτωπο και το πηγούνι υποχωρούσαν προς τα μέσα.

Επειδή ήταν οι πρώτοι ανθρωπίδες που

ανακαλύφθηκαν και επειδή ο δυτικός κόσμος πίστευε ακόμη ακράδαντα ότι η Γη έχει ηλικία μερικών χιλιάδων ετών μόνο (όπως φαίνεται να υπονοεί η Βίβλος), ήταν δύσκολο αρχικά να γίνουν δεκτά τα οστά του Νεάντερταλ ως υπολείμματα μιας *παλαιάς* μορφής του *Homo sapiens* (Άνθρωπος ο έμφορων). Μερικοί προτιμούσαν να τα θεωρούν υπολείμματα συνηθισμένων ατόμων του είδους *Homo sapiens*, που υπέφεραν από κάποια ασθένεια των οστών ή άλλη ανωμαλία.

Όταν όμως ανακαλύφθηκαν και άλλοι σκελετοί Νεάντερταλ και είχαν όλοι τον ίδιο τύπο κρανίου, δεν μπορούσε να στηριχθεί πια η θεωρία της ανωμαλίας. Ο Γάλλος ανθρωπολόγος Πωλ Μπροκά (Paul Broca, 1824-1880) συγκέντρωσε τα επιχειρήματα που στηρίζουν τη θέση ότι οι Νεάντερταλ είναι μια μορφή ζωής πιο πρωτόγονη από τον σημερινό άνθρωπο και η άποψη αυτή επικράτησε.

Το επίσημο όνομα των Νεάντερταλ ήταν στην αρχή *Homo neanderthalensis*. Ωστόσο, οι Νεάντερταλ έμοιαζαν τόσο πολύ με τον σημερινό άνθρωπο, σε όλα τους τα γνωρίσματα εκτός από μερικές λεπτομέρειες του κρανίου, ώστε τελικά αναγνωρίστηκαν ως μέλη του είδους μας. Και γιατί όχι; Υπάρχουν ενδείξεις ότι μπορεί να συνδέβαιναν διασταυρώσεις ανάμεσα σε Νεάντερταλ και ανθρώπους του σημερινού τύπου. Σήμερα οι

Νεάντερταλ ονομάζονται *Homo sapiens neanderthalensis* και θεωρούνται ένα από τα δύο γνωστά υποείδη του *Homo sapiens*. Οι σύγχρονοι άνθρωποι είναι το άλλο υποείδος.

Οι Νεάντερταλ έζησαν από το 200.000 π.Χ. μέχρι το 30.000 π.Χ. στην Αφρική και στην Ευρασία. Έζησαν στην εποχή των παγετώνων και κυνηγούσαν τα μαμούθ, τους τριχωτούς ρινόκερους και τις γιγάντιες αρκούδες των σπηλαίων. Τα λίθινα εργαλεία τους είχαν μεγαλύτερη ποικιλία και ήταν πιο λεπτοκαμωμένα και ακριβή από όσα είχαν κατασκευαστεί μέχρι τότε. Και, σίγουρα, ήξεραν να ανάδουν φωτιά.

Οι Νεάντερταλ ήταν οι πρώτοι ανθρωπίδες που έθαβαν τους νεκρούς τους. Οι παλαιότεροι ανθρωπίδες, όπως και τα ζώα γενικά, άφηναν απλώς τους νεκρούς εκεί που είχαν πέσει, με αποτέλεσμα να τους τρώνε διάφορα ζώα και ό,τι απέμενε να αποσυντί-

θεται. Το γεγονός ότι οι Νεάντερταλ έθαβαν τους νεκρούς, προφυλάσσοντάς τους έτσι από τα ζώα και τη σήψη, δείχνει ότι κατά κάποιον τρόπο έδιναν μια αξία στη ζωή, ότι αισθάνονταν στοργή και νοιάζονταν για τους συντρόφους τους. Μερικές φορές οι νεκροί ήταν γέροι και ανάπηροι, και θα ήταν αδύνατον να είχαν ζήσει τόσο πολύ χωρίς τη στοργική βοήθεια κάποιων άλλων μελών της φυλής.

Εξάλλου, μαζί με τον νεκρό έθαβαν τροφή και άνθη, πράγμα που δείχνει ίσως ότι πίστευαν πως η ζωή συνεχίζεται μετά τον θάνατο. Αυτή η πεποίθηση θα μπορούσε να είναι μια πρώτη ένδειξη για την παρουσία θρησκευτικού συναισθήματος, δηλαδή της αντίληψης ότι στο Σύμπαν υπάρχουν πράγματα που δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτά με τις αισθήσεις.

20.000 π.Χ.

ΤΕΧΝΗ

Μετά το 50.000 π.Χ. επέζησε μια ποικιλία των Νεάντερταλ τα άτομα της οποίας, ακόμη και οι ενήλικοι άρρενες, είχαν λιγότερο προτεταμένα υπερόφρυα επάρματα, ψηλό μέτωπο, ευδιάκριτο πηγούνι και μικρότερα δόντια. Με λίγα λόγια, επρόκειτο για έναν ανθρωπίδη ακριβώς σαν εμάς. Εμείς ανήκουμε στο υποείδος *Homo sapiens sapiens* και ονομαζόμαστε επίσης *σύγχρονοι άνθρωποι*.

Ανάμεσα στο 50.000 π.Χ. και το 30.000 π.Χ., οι δύο ποικιλίες του *Homo sapiens* συνυπήρχαν, αλλά μέχρι το τέλος αυτού του διαστήματος κάποιες διασταυρώσεις και, κατά πάσα πιθανότητα, εκτεταμένες σφαγές εξαφάνισαν τους Νεάντερταλ, με αποτέλεσμα όλοι οι ανθρωπίδες που έζησαν τα τελευταία 30.000 περίπου χρόνια να ανήκουν στον σύγχρονο τύπο.

Οι σύγχρονοι άνθρωποι ήταν εξαιρετικά επιτυχείς. Για πρώτη φορά, επεκτάθηκαν πέρα από τα όρια στα οποία είχε φθάσει ο *Homo erectus*. Ανάμεσα στο 40.000 π.Χ. και το 30.000 π.Χ., οι άνθρωποι εκμεταλλεύθηκαν τις χερσαίες γέφυρες που είχαν δημιουργηθεί από την πτώση της θαλάσσιας στάθμης και διαπεραιώθηκαν από τη νοτιοανατολική Ασία στην Αυστραλία και από τη βορειοανατολική Ασία στη Βόρεια Αμερική. Μέχρι τότε δεν υπήρχαν ανθρωπίδες σε καμία από τις δύο αυτές ηπείρους. Κατόρθωσαν επίσης να φθάσουν στα νησιά της Ιαπωνίας.

Η εξάπλωση συνεχιζόταν σταθερά και, μέχρι το 10.000 π.Χ., οι άνθρωποι είχαν φθάσει στο νοτιότερο άκρο της Νότιας Αμερικής, ακόμη και στη Γη του Πυρός, το νησί που βρίσκεται στα νότια αυτής της ηπείρου. Όλες οι περιοχές των ηπείρων, εκτός από την Ανταρκτική και τις παγωμέ-

νες περιοχές του βορρά, είχαν κατοικηθεί.

Φυσικά, οι άνθρωποι ήταν κυνηγοί και είχαν αναπτύξει τελετουργίες με σκοπό να εξασφαλίσουν μεγαλύτερη επιτυχία στο κυνήγι. Όπως φαίνεται, μία από αυτές τις τελετουργίες ήταν να σχεδιάζουν εικόνες ζώων που σκοτώνονται από κυνηγούς, πιστεύοντας ίσως ότι η ζωή θα μιμηθεί την τέχνη ή ότι με τον τρόπο αυτό θα εξευμενισθούν τα πνεύματα των ζώων και θα δεχθούν να πέσουν θύματα των κυνηγών.

Το 1879, ένας Ισπανός αρχαιολόγος, ο Μαρθεγίνο δε Σαουτουόλα (Marcellino de Sautuola, πέθανε το 1888), έκανε ανασκαφές στο σπήλαιο Αλταμίρα της βόρειας Ισπανίας, όταν η δωδεκάχρονη κόρη του, που ήταν μαζί του, διέκρινε κάποια σχήματα στην οροφή της σπηλιάς και φώναξε: «Ταύροι! Ταύροι!». Οι εικόνες έδειχναν βίσωνες, ελάφια και άλλα ζώα, σχεδιασμένα σε κόκκινο και μαύρο χρώμα, και χρονολογούνταν ίσως από το 20.000 π.Χ.

Τα έργα αυτά μαρτυρούσαν τις εξαιρετικές ικανότητες των ζωγράφων. Αν χρειάζομαστε κάποια απόδειξη για να δεδαιθούμε ότι οι πρώτοι άνθρωποι ήταν διανοητικά ισότιμοι με τους σύγχρονους, αυτή η ανακάλυψη ήταν αρκετή. Τις τελευταίες είκοσι χιλιετίες έχουμε αποκτήσει τεράστιες γνώσεις και πείρα, αλλά δεν είμαστε πιο ανθρώπινοι από εκείνους τους αρχαίους καλλιτέχνες των σπηλαίων.

Τα σχέδια ήταν τόσο εξαιρετικά ώστε πολλοί αρνήθηκαν να πιστέψουν ότι είναι αρχαία και τα θεώρησαν απάτη. Μόνο όταν ανακαλύφθηκαν και άλλα σπήλαια με παρόμοια έργα, έγινε πιστευτή η αρχαιότητά τους. Οι σπηλαιογραφίες ανακαλύφθηκαν σε δυσπρόσιτα μέρη και ήταν αόρατες χωρίς τη χρήση τεχνητού φωτός: έτσι, οι αρχαιολόγοι πιστεύουν ότι είχαν σχεδιαστεί για θρησκευτικούς και τελετουργικούς σκοπούς και όχι για να επιδεικνύονται. Εν τούτοις, είναι φανερό ότι έγιναν με μεγάλο κόπο και είναι δύσκολο να πιστέψει κανείς ότι

οι δημιουργοί τους δεν αντλούσαν χαρά από το έργο τους.

ΒΕΛΗ ΚΑΙ ΤΟΞΑ

Σε μερικές από τις πρώτες σπηλαιογραφίες, υπάρχουν ξεκάθαρες απεικονίσεις ανθρώπων που χρησιμοποιούν τόξα και βέλη. Δεν είναι βέβαιο τότε επινοήθηκαν, ο άνθρωπος όμως τα χρησιμοποιούσε τουλάχιστον από το 20.000 π.Χ.

Τα τόξα και τα βέλη έχουν ιδιαίτερη σημασία, γιατί είναι ο πρώτος μηχανισμός που επινοήσαν οι άνθρωποι και στον οποίο η ενέργεια αποθηκεύεται με αργό ρυθμό και κατόπιν απελευθερώνεται απότομα. Με τη βοήθειά τους, ο άνθρωπος μπορούσε να επιτεθεί από απόσταση μεγαλύτερη από εκείνη που καλύπτει ένα ακόντιο και, επομένως, ήταν το πρώτο όπλο που μπορεί να θεωρηθεί «εκρηβόλο». Προφανώς, είναι πολύ σημαντικό να μπορείς να επιτεθείς από μεγάλη απόσταση σε ένα εξαγριωμένο ζώο πολύ μεγαλύτερο από σένα.

Τα τόξα και τα βέλη χρησιμοποιήθηκαν τελικά από τους ανθρώπους εναντίον άλλων ανθρώπων (όπως έγινε και με όλα τα αντικείμενα που μπορούν να προκαλέσουν σωματικές βλάβες, για όποιο σκοπό κι αν είχαν σχεδιαστεί αρχικά). Το τόξο παρέμεινε ένα από τα κύρια πολεμικά όπλα έως τις αρχές του δέκατου πέμπτου αιώνα.

ΛΥΧΝΟΙ

Μια φωτιά από ξύλα ή θάμνους δίνει φως, αλλά δεν μπορεί να μετακινηθεί για να δώσει φως σε όποιο σημείο αυτό είναι απαραίτητο. Ωστόσο, το ξύλο δεν είναι το μοναδικό υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. Όταν οι άνθρωποι έβηγαν κρέας, ίσως να πρόσεξαν πως το λίπος στάζει και καίγεται.

Μια μικρότερη φωτιά με πιο συγκεντρωμένη μορφή μπορεί, λοιπόν, να δημιουργη-

θεί με την εμβάπτιση πορώδους ξύλου σε λάδι και με την ανάφλεξή του. Αυτός είναι ο *δαυλός*. Μια ακόμη πιο πρακτική διάταξη θα ήταν ένα δοχείο (π.χ., μια κοίλη πέτρα) γεμάτο με λάδι, στο οποίο εμβαπτίζεται ένα φιτίλι από φυτικές ίνες. Το λάδι διαποτίζει το φιτίλι, το οποίο καίγεται στο

άκρο του. Αυτή η διάταξη μπορεί να μεταφέρεται από μέρος σε μέρος, ανάλογα με τις ανάγκες φωτισμού του ανθρώπου.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι πρωτόγονοι λύχνοι αυτού του είδους μπορεί να ήταν σε χρήση ήδη από το 20.000 π.Χ.

12.000 π.Χ.

ΕΞΗΜΕΡΩΣΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

Στη δεκαετία του 1950 ανακαλύφθηκαν απολιθωμένα υπολείμματα σκύλων μαζί με υπολείμματα ανθρώπων, σε σπήλαια κοντά στο Κιρκούκ του σημερινού βόρειου Ιράκ. Οι αρχαιολόγοι τα χρονολόγησαν στο 12.000 π.Χ.

Φυσικά, δεν γνωρίζουμε πώς εξημερώθηκαν οι σκύλοι. Μια δική μου υπόθεση είναι ότι ήταν και πάλι έργο των παιδιών. Κάποιο παιδί συνδέθηκε ίσως με ένα κουτάδι που δρέθηκε εγκαταλελειμμένο ή που επέζησε όταν οι άνθρωποι σκοτώσαν τη μητέρα του, είτε για να αμυνθούν είτε για τροφή. Από τη στιγμή που δημιουργήθηκε αυτός ο δεσμός, το παιδί θα διαμαρτυρόταν έντονα αν οι γονείς ήθελαν να σκοτώσουν το κουτάδι για τροφή και εκείνοι μπορεί να υποχώρησαν και να το άφησαν να ζήσει.

Γρήγορα θα διαπιστώθηκε ότι τα σκυλιά, επειδή είναι από τη φύση τους κυνηγοί και ζουν σε αγέλες, μπορούν να δεχθούν έναν άνθρωπο-αφέντη ως αρχηγό της αγέλης. Έτσι, οι σκύλοι πήγαιναν για κυνήγι με

τους αφέντες τους, τους βοηθούσαν να σκοτώσουν τα θηράματα και άφηναν στον άνθρωπο τη λεία, αρκούμενοι σε ένα ελάχιστο μερίδιο.

Με τον τρόπο αυτό οι άνθρωποι για πρώτη φορά εξασφάλισαν τις υπηρεσίες ενός άλλου είδους ζώων.

Μέχρι το 10.000 π.Χ. είχε γίνει ένα ακόμη βήμα, με την εξημέρωση της κασίικας στη Μέση Ανατολή. Οι άνθρωποι φρόντιζαν τις κασίικες, τις τείζαν και τις ενθάρρυναν να αναπαράγονται. Από αυτές προμηθεύονταν γάλα, δούτυρο, τυρί και κρέας. Εξάλλου, αφού οι κασίικες τρώνε χόρτα και τροφές που δεν τρώει ο άνθρωπος, η ποσότητα τροφής αυξανόταν χωρίς κανένα κόστος. (Τα σκυλιά καταναλώνουν τροφή που θα μπορούσε να θρέψει ανθρώπους).

Μέχρι τότε οι άνθρωποι έδρισκαν την τροφή τους με το κυνήγι και τη συλλογή καρπών, έχοντας όλες τις ανασφάλειες που συνοδεύουν έναν τέτοιο τρόπο διατροφής. Εξημερώνοντας και ποιμαίνοντας ζώα, εξασφάλισαν πολύ πιο σταθερούς πόρους για την συγκέντρωση της τροφής τους.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ

Αυτή την εποχή οι παγετώνες αρχίζουν να υποχωρούν.

8000 π.Χ.

ΓΕΩΡΓΙΑ

Οι άνθρωποι ζούσαν νομαδική ζωή. Επειδή το κυνήγι ήταν η κύρια πηγή της τροφής τους, ήταν αναγκασμένοι να ακολουθούν τις μετακινήσεις των ζώων από τα οποία τρέφονταν. Ακόμη και στην περίπτωση που μια φυλή τρεφόταν με φυτά και μη μεταναστευτικά ζώα, αν παρέμενε για πολύ στον ίδιο χώρο θα καταλάωνε τη διαθέσιμη τροφή και θα ήταν αναγκασμένη και πάλι να μετακινηθεί σε άλλη περιοχή.

Ακόμη και όταν οι άνθρωποι έγιναν κτηνοτρόφοι, παρέμειναν νομάδες. Τα ζώα έπρεπε να μετακινούνται κάθε τόσο σε νέους βοσκοτόπους, είτε λόγω της αλλαγής των εποχών είτε λόγω υπερδόσησης.

Περί το 8000 π.Χ., όμως, στην ίδια περιοχή όπου είχαν εξημερωθεί ζώα για πρώτη φορά, εμφανίστηκε ένα νέο σύστημα εξασφάλισης τροφής, το οποίο αποτελούσε μια καινοτομία εξίσου σημαντική με την τιθάσωση της φωτιάς.

Ουσιαστικά, επρόκειτο για την «εξημέρωση» των φυτών. Κάποια στιγμή οι άνθρωποι άρχισαν να φυτεύουν σκόπιμα σπόρους, να περιμένουν ωσότου αναπτυχθούν και να τους ποτίζουν μέχρι να ωριμάσουν, ενώ ταυτόχρονα κατέστρεφαν τα ανταγωνιστικά φυτά. Κατόπιν συγκέντρωναν τους καρπούς και τους χρησιμοποιούσαν για τη διατροφή τους.

Ήταν εξαιρετικά κουραστική εργασία, αλλά με το σύστημα αυτό παρήγαν μεγαλύτερες ποσότητες τροφής, πολύ μεγαλύτερες από εκείνες που τους εξασφάλιζε το κυνήγι και η τροφοσυλλογή ή ακόμη και η κτηνοτροφία, αφού η φυτική ζωή είναι πιο άφθονη από τη ζωική.

Η έλευση της κτηνοτροφίας και της γεωργίας –ιδίως της τελευταίας– σήμαινε ότι μια δεδομένη περιοχή μπορούσε να συντηρήσει έναν μεγαλύτερο πληθυσμό από πριν.

Ο υποσιτισμός περιορίστηκε, τα παιδιά επιζούσαν σε μεγαλύτερο ποσοστό και ο πληθυσμός αυξήθηκε.

Η γεωργία εμφανίστηκε στο δόρειο Ιράκ, όπου το σιτάρι και η βρώμη φύτευονταν σε άγρια κατάσταση. Αυτά ήταν και τα φυτά που καλλιεργήθηκαν για πρώτη φορά. Οι γεωργοί άλεθαν τα σιτηρά, και το αλεύρι που συγκέντρωναν μπορούσε να αποθηκευθεί για μήνες χωρίς αλλοιώσεις και να παρασκευασθεί από αυτό νόστιμο και θρεπτικό ψωμί.

Παρά την αύξηση της διαθέσιμης τροφής, οι γεωργοί πρέπει να θεωρούσαν πολύ επίμοχθη την εργασία τους, ένα είδος σκλαδιάς που τους είχε επιβληθεί από τις περιστάσεις και το οποίο δεν μετριάζονταν ούτε από τη χρήση ζώων. Η ιστορία του Κήπου της Εδέμ από τη Βίβλο μπορεί να πλάσθηκε από γεωργούς που αναπολούσαν με νοσταλγία μια παλαιότερη «χρυσή εποχή», όταν οι άνθρωποι κυνηγούσαν και συνέλεγαν την τροφή τους χωρίς να εργάζονται για να την παραγάγουν, γεωργούς που αναρωτιούνταν για ποιο λόγο έχασαν αυτόν τον παράδεισο και είναι υποχρεωμένοι να «δράζουν το ψωμί τους» με τον ιδρώτα του προσώπου τους.

Ας μην ξεχνούμε ότι οι δύο πρώτοι γιοι του Αδάμ ήταν ο Άβελ, που ήταν κτηνοτρόφος, και ο Κάιν, που ήταν γεωργός. Ο πληθυσμός των γεωργών αυξανόταν ταχύτερα από τον πληθυσμό των κτηνοτρόφων και μπορούμε να φανταστούμε ότι οι περιοχές που καλλιεργούνταν από τους αγρότες άρχισαν να επεκτείνονται και να καταλαμβάνουν χώρο που παλαιότερα τον χρησιμοποιούσαν οι κτηνοτρόφοι. (Το ίδιο συνέβη στην αμερικανική Δύση, όταν εγκαταστάθηκαν εκεί οι γεωργοί και περιέφραξαν εκτάσεις γης με συρματοπλέγματα, κάτι που δεν άρεσε καθόλου στους νομάδες «καουμπούι»). Δεν είναι παράξενο, λοιπόν, που

η Βίβλος παρουσιάζει τον Κάιν να σκοτώσει τον Άδελ.

Η γεωργία ανάγκασε για πρώτη φορά τους ανθρώπους να ζουν μόνιμα σε ένα μέρος. Τα αγροκτήματα έδωσαν τέλος στην περιπλάνηση των γεωργών.

Αλλά η μόνιμη εγκατάσταση σε ένα μέρος είχε και τους κινδύνους της. Όσο οι άνθρωποι ήταν κυνηγοί και τροφουσλλέκτες, ή και κτηνοτρόφοι ακόμη, μπορούσαν να κινούνται ελεύθερα. Αν σε μια περιοχή πληθιάζαν πεινασμένοι επιδρομείς, η φυλή που ζούσε εκεί μπορούσε πάντα να τραπεί σε φυγή, αν αποφάσιζε ότι ήταν πολύ επικίνδυνο να αντισταθεί.

Οι γεωργοί, όμως, αν έφευγαν, θα εγκατέλειπαν τα αγροκτήματά τους στο έλεος των επιδρομέων. Όλο το έργο της ζωής τους θα καταστρεφόταν και οι ίδιοι θα αντιμετώπιζαν τη λιμοκτονία. Από τη στιγμή που ο πληθυσμός τους είχε αυξηθεί χάρη στη γεωργία, δεν μπορούσαν να εξασφαλίσουν αρκετή τροφή για να συντηρηθούν, παρά μόνο συνεχίζοντας να καλλιεργούν τη γη. Ήταν σαν να κρατούσαν την τίγρη από την ουρά.

Έτσι, οι γεωργοί ήταν αναγκασμένοι να αντιστέκονται στους επιδρομείς, ανεξάρτητα από το κόστος. Το αποτέλεσμα ήταν ότι συγκεντρώνονταν σε ένα σημείο για αμοιβαία προστασία. Έβρισκαν ένα ύψωμα (έτσι ώστε να μπορούν να εκτοξεύουν αντικείμενα προς τα κάτω, ενώ ο εχθρός θα ήταν υποχρεωμένος να τα εκτοξεύει προς τα πάνω, με μικρότερη αποτελεσματικότητα), ύψωμα στο οποίο έπρεπε να υπάρχει μια ασφαλής πηγή νερού (ο άνθρωπος αντέχει για ένα χρονικό διάστημα χωρίς τροφή, όχι όμως και χωρίς νερό), και εκεί έκτιζαν σπίτια και γύρω τους κατασκεύαζαν ένα προστατευτικό τείχος. Το αποτέλε-

σμα ήταν η δημιουργία πόλεων, οι κάτοικοι των οποίων ονομάστηκαν *πολίτες*.

Παραδείγματος χάριν, στο δόρειο Ιράκ, κοντά στην περιοχή όπου αναπτύχθηκε η κτηνοτροφία και η γεωργία, υπάρχουν τα ερείπια μιας πολύ παλαιάς πόλης που ιδρύθηκε ίσως το 8000 π.Χ., στην τοποθεσία Γιάρμο (Jarmo). Πρόκειται για ένα χαμηλό ύψωμα στο οποίο ο Αμερικανός αρχαιολόγος Ρόμπερτ Μπρέντγουντ (Robert J. Braidwood) άρχισε να κάνει ανασκαφές το 1948. Ανακάλυψε ερείπια σπιτιών με λεπτούς τοίχους από λάσπη, που ήταν χωρισμένα σε μικρά δωμάτια. Η συγκεκριμένη πόλη δεν πρέπει να είχε περισσότερους από εκατό έως τριακόσιους κατοίκους, αλλά, γενικά, το μέγεθος των πόλεων μεγάλωνε με γοργό ρυθμό.

Η γεωργία επέτρεψε στους γεωργούς να παράγουν περισσότερη τροφή από όση χρειάζονταν οι οικογένειές τους. Αυτό σήμαινε ότι οι άνθρωποι μπορούσαν να επιδοθούν και σε άλλες ασχολίες εκτός από τη γεωργία –π.χ., τη χειροτεχνία και την τέχνη– και να ανταλλάσσουν τα έργα τους με το περίσσειμα τροφής των γεωργών. Για πρώτη φορά οι άνθρωποι είχαν τον χρόνο να σκεφθούν κάτι άλλο πέρα από το φαγητό τους. Εξάλλου, επειδή ζούσαν στον στενό χώρο μιας πόλης, μπορούσαν να συναλλάσσονται εύκολα, με αποτέλεσμα να διαδίδονται γρήγορα οι νεωτερισμοί και οι ιδέες.

Έτσι, η εμφάνιση της γεωργίας και των πόλεων οδήγησε στη δημιουργία ενός νέου και πιο πολύπλοκου τρόπου ζωής, τον οποίο ονομάζουμε *πολιτισμό*. Αρχικά, ο πολιτισμός περιοριζόταν σε μικρές περιοχές, αλλά η εξάπλωσή του ήταν σταθερή, με αποτέλεσμα σήμερα να καλύπτει σχεδόν όλο τον κόσμο.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ

Οι παγετώνες είχαν πια υποχωρήσει και το κλίμα της Γης είχε περίπου τη σημερινή του μορφή. Τα παράλια της Αρκτικής άρχισαν να κατοικούνται από τους Εσκιμώους, τους Λάπωνες και τους Σιβηρια-

νούς. Η στάθμη της θάλασσας ανέδθηκε στο σημερινό της ύψος, αποκόπτοντας την Αμερική και την Αυστραλία από την Ασία. Οι ήπειροι αυτές θα παρέμεναν σε απομόνωση για δέκα χιλιάδες σχεδόν χρόνια.

Το 10.000 π.Χ. ο ανθρώπινος πληθυσμός της Γης μάλλον δεν ξεπερνούσε τα 3 εκατομμύρια. (Κατά την εποχή του Νεάντερταλ, ίσως να έφθανε μόλις τα 2 εκατομμύρια). Το 8000 π.Χ., με την εμφάνιση της κτηνοτροφίας, αυξήθηκε και έγινε 5 εκατομμύρια. Με τη γεωργία εξακολούθησε να αυξάνεται.

7000 π.Χ.

ΚΕΡΑΜΙΚΗ

Ο άνθρωπος είχε πάντοτε ανάγκη να μεταφέρει πράγματα και ο πιο πρόχειρος τρόπος μεταφοράς ήταν να τα κρατά στα χέρια του ή στην αγκαλιά του. Όμως, έτσι μπορεί να μεταφερθεί μόνο ένας περιορισμένος αριθμός αντικειμένων. Εκείνο που χρειάζονται, λοιπόν, ήταν μια μορφή «τεχνητών χεριών» που να είναι πολύ μεγαλύτερα από τα φυσικά χέρια του ανθρώπου.

Είναι δυνατόν να μεταφέρει κανείς αντικείμενα μέσα σε δέρματα ζώων, αλλά το σχήμα των δερμάτων δεν προσφέρεται για μια τέτοια χρήση, ενώ το βάρος τους δυσχεραίνει ακόμη περισσότερο τη μεταφορά. Θα μπορούσε επίσης κανείς να χρησιμοποιήσει κολοκίθες, αλλά τότε θα έπρεπε να αρκεσθεί στα σχήματα και τα μεγέθη που υπάρχουν στη φύση.

Τελικά, ο άνθρωπος βρήκε μια λύση στο πρόβλημα: κατασκεύασε καλάθια πλέκοντας κλαδιά ή άλλες φυτικές ίνες. Το πλεονέκτημα των καλάθιων είναι το μικρό τους βάρος και το γεγονός ότι μπορεί να τους δοθεί οποιοδήποτε σχήμα.

Τα καλάθια, όμως, προσφέρονται μόνο για τη μεταφορά στερεών ή ξηρών αντικειμένων που είναι πολύ μεγαλύτερα από τα διάκενα της πλέξης του καλάθιού. Παραδείγματος χάριν, ένα καλάθι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά αλεύρου ή ελαιολάδου ή –κάτι που ήταν πολύ πιο σημαντικό– νερού.

Θα ήταν ίσως φυσικό να επικαλυφθούν τα καλάθια με πηλό που, όταν θα στέγνωσε, θα έκλεινε τα διάκενα και θα έκανε το κα-

λάθι συμπαγές. Όμως, ο στεγνός πηλός θα έπεφτε εύκολα, ιδίως αν το καλάθι τινάζοταν ή προσέκρουε κάπου. Μια λύση ήταν να τοποθετηθεί το καλάθι στον ήλιο. Τότε ο πηλός θα σκλήρυνε και το καλάθι θα μπορούσε πλέον να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά αλεύρου και υγρών.

Αλλά τότε γιατί να χρησιμοποιήσει κανείς το καλάθι; Γιατί να μην αρχίσει μόνο με πηλό, να πλάσει ένα δοχείο με αυτόν και να το αφήσει να στεγνώσει στον ήλιο; Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατόν να κατασκευασθεί ένα στοιχειώδες πήλινο δοχείο. Σκεύη αυτού του είδους μπορεί να είχαν κατασκευασθεί ήδη από το 9000 π.Χ., αλλά ήταν εύθραυστα και καταστρέφονταν γρήγορα.

Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα χρειάζονταν μεγαλύτερη θερμοκρασία. Όταν τα πήλινα σκεύη τοποθετήθηκαν στη φωτιά, μετατράπηκαν σε σκληρά *κεραμικά* δοχεία και τέτοια σκεύη άρχισαν να κατασκευάζονται το 7000 π.Χ. περίπου. Αυτή ήταν ίσως η πρώτη χρήση της φωτιάς για έναν διαφορετικό σκοπό, πέρα από τον φωτισμό, τη θέρμανση και το μαγείρεμα.

Τα κεραμικά σκεύη όχι μόνο έκαναν δυνατή τη μεταφορά υγρών, αλλά εισήγαγαν και μια νέα μορφή μαγειρικής. Μέχρι τότε ο άνθρωπος έψηνε συνήθως τις τροφές, εκθέτοντάς τις απευθείας στις φλόγες ή σε μια πηγή θερμότητας. Αφού είχε στη διάθεσή του ένα δοχείο που συγκρατούσε το νερό και άντεχε στη θερμότητα της φωτιάς, μπορούσε να ζεστάνει την τροφή του μέσα σε νερό – μπορούσε δηλαδή να τη βράσει. Έτσι εμφανίσθηκαν τα φαγητά της κατα-

ρόλας και τα ψητά του φούρνου.

Φυσικά, ο άνθρωπος μπορούσε να διακοσμήσει τα κεραμικά σκεύη και να τους δώσει ωραία σχήματα. Θα υπήρχε ιδιαίτερη ζήτηση για σκεύη με όμορφη διακόσμηση και οι τεχνίτες που τα κατασκεύαζαν θα μπορούσαν να τα ανταλλάξουν με άλλα υλικά που τους ήταν απαραίτητα. Επίσης, αφού με προσεκτική μεταχείριση τα κεραμικά σκεύη αντέχουν στον χρόνο, θα ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές διαδοχικές εμπορικές συναλλαγές.

Στα πρώτα στάδια της κεραμικής, οι τεχνίτες έδιναν στο σκεύος το σχήμα που ήθελαν, συμπιέζοντας και χτυπώντας τον πηλό. Έτσι τα σκεύη είχαν ανώμαλη επιφάνεια και ασύμμετρο σχήμα, αλλά εξυπηρετούσαν τον σκοπό τους.

Αν, όμως, ήταν δυνατόν να περιστραφεί το σκεύος, τότε μια σχετικά μικρή πίεση με το χέρι θα του έδινε ένα συμμετρικό κυλιν-

δρικό σχήμα. Με την κατάλληλη αύξηση της πίεσης ή με την ώθηση προς τα κάτω, ο τεχνίτης θα μπορούσε να επιτύχει πολύπλοκες τροποποιήσεις του βασικού κυλινδρικού σχήματος, διατηρώντας πάντα τη συμμετρία του σκεύους. Για να το επιτύχει, ήταν αρκετό να τοποθετήσει τον πηλό σε έναν οριζόντιο κυκλικό δίσκο από ξύλο ή πέτρα (*κεραμικό τροχό*). Ο τροχός αυτός έπρεπε να έχει έναν κεντρικό άξονα τοποθετημένο σε κατάλληλη υποδοχή, ώστε να μπορεί να περιστραφεί με μεγάλη ταχύτητα.

Ο κεραμικός τροχός ήταν μία από τις πρώτες περιπτώσεις χρήσεως του τροχού και μία από τις πρώτες εφαρμογές της περιστροφικής κινήσεως. Δεν γνωρίζουμε πότε χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά, μπορεί όμως να οδήγησε στην ιδέα του *τροχού*, γενικά, και στην κατασκευή τροχοφόρων οχημάτων.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ

Η Ιεριχώ, στο σημερινό Ισραήλ, ήταν ίσως η μεγαλύτερη πόλη του κόσμου εκείνη την εποχή, με πληθυσμό 2.500 κατοίκων.

6000 π.Χ.

ΛΙΝΟ

Το φυτό λινό παράγει μια ίνα, το λινάρι, που μπορεί κανείς να την πλέξει με τον ίδιο τρόπο που πλέκει ο καλαθοποιός τα λεπτά κλαδιά ή τις λωρίδες από φλοιό δένδρων για να κατασκευάσει ένα καλάθι. Για να σχηματισθεί ένα ανθεκτικό νήμα, πρέπει να συστραφούν πολλές τέτοιες ίνες μαζί. Το νήμα αυτό ονομάζεται *λινό*.

Η πρώτη χρήση του λιναριού, που έγινε ίσως το 6000 π.Χ., ήταν η παραγωγή λινών νημάτων που μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για ψάρεμα. Με την κλώση πολλών τέτοιων νημάτων κατασκευάστηκαν τα πρώτα δίχτυα.

Τελικά, ο άνθρωπος κατασκεύασε με την

ίδια μέθοδο πολύ λεπτά και πυκνά «δίχτυα», που δεν ήταν τίποτε άλλο από το *ύφασμα*. Η παραγωγή υφάσματος από λινάρι και αργότερα από άλλες φυτικές και ζωικές ίνες, όπως είναι το βαμβάκι και το μαλλί, έφερε επανάσταση στον τομέα της ένδυσης. Μέχρι τότε ο άνθρωπος φορούσε δέρματα ζώων με γούνα. Αυτά τον προστάτευαν από το δυνατό κρύο, ήταν όμως πολύ ζεστά για να τα φορεί σε πιο υψηλές θερμοκρασίες. Επί πλέον, δεν ήταν πορώδη, είχαν μεγάλο βάρος και μύριζαν άσχημα.

Τα υφάσματα, από την άλλη πλευρά, ήταν ελαφρά, εύκαμπτα, πορώδη και μπορούσαν να καθαρισθούν εύκολα. Γι' αυτούς τους λόγους έχουν παραμείνει από τότε το κατ' εξοχήν υλικό για την παραγωγή ενδυμάτων.

ΣΧΕΔΙΕΣ

Οι άνθρωποι δεν μπορούσαν να αποφύγουν τις υδάτινες εκτάσεις, προπάντων επειδή χρειάζονταν πόσιμο νερό. Γι' αυτόν τον λόγο, συγκεντρώνονταν κοντά σε ποταμούς και λίμνες.

Εξάλλου, το νερό προσέφερε αποθέματα τροφής και οι άνθρωποι έμπαιναν συχνά σ' αυτό για να πιάνουν ψάρια. Γρήγορα έμαθαν να κολυμπούν. Επίσης, δεν μπορούσαν να μην προσέξουν ότι το ξύλο επιπλέει. Γύρω στο 6000 π.Χ. πρέπει να άρχισαν να δένουν πολλούς κορμούς δένδρων μαζί, κατασκευάζοντας έτσι μια σχεδία που θα μπορούσε να τους κρατήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα στην επιφάνεια του νερού, εφόσον ήταν ήρεμη. Κωπηλατώντας με τα χέρια, αν όχι και με άλλα αντικείμενα, θα ήταν σε θέση να διανύσουν πάνω στο νερό μικρές αποστάσεις.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ

Εκείνη περίπου την εποχή ο άνθρωπος εξημέρωσε το άγριο βόδι (τον μονόκερο της Βίβλου), από το οποίο προέρχονται τα σημερινά βοοειδή.

5000 π.Χ.

ΑΡΔΕΥΣΗ

Η γεωργία απαιτεί μια σταθερή παροχή νερού για να διατηρηθούν τα φυτά ζωντανά. Έτσι, ήταν φυσικό να εμφανισθεί σε περιοχές όπου οι γεωργοί μπορούσαν να βασισθούν, ως έναν βαθμό, στις βροχοπτώσεις. Αλλά οι βροχοπτώσεις, ακόμη και στην καλύτερη περίπτωση, είναι άστατο φαινόμενο, ενώ οι ξηρασίες είναι αρκετά συχνές.

Μια σίγουρη πηγή γλυκού νερού (το αλμυρό νερό της θάλασσας δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση) είναι ένας μεγάλος ποταμός. Έτσι, τα αγροκτήματα άρχισαν να εμφανίζονται στις όχθες των ποταμών.

ΔΡΕΠΑΝΙΑ

Οι άνθρωποι επινόησαν αντικείμενα που θα τους βοηθούσαν στην εκμετάλλευση των φυτικών καλλιέργειών. Από το 6000 π.Χ. ήδη είχαν *δρεπάνια* με τα οποία έκοβαν τους ώριμους μίσχους των σιτηρών. Ουσιαστικά, τα δρεπάνια ήταν μαχαίρια (αρχικά λίθινα) που τα έδεναν στην άκρη ενός ξύλου και τα χρησιμοποιούσαν για να κόβουν τους μίσχους. Μετά την κοπή, μπορούσαν να τρίψουν τους κόκκους των σιτηρών ανάμεσα σε δύο πέτρες, για να απομακρύνουν τον φλοιό και να κονιοποιήσουν το άμυλο. Η μία πέτρα είχε μια εσοχή στην οποία έριχναν τους κόκκους, ενώ η άλλη, που ήταν στρογγυλεμένη, τους συνέθλιβε κινούμενη με μυϊκή δύναμη. Η συσκευή αυτή ονομάζεται *χειρόμυλος*.

Όμως, ενώ η βροχή πέφτει απευθείας πάνω στις καλλιέργειες, το νερό του ποταμού παραμένει συνήθως μέσα στην κοιτή του. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα, είναι απαραίτητο να κατασκευασθούν αυλάκια, έτσι ώστε το νερό να διαίρει από την κοίτη του ποταμού και να ποτίζει το έδαφος όπου αναπτύσσονται τα φυτά. Αυτά τα αυλάκια χρειάζονται συντήρηση, έτσι ώστε ούτε να αποφράσσονται από την ιλύ του ποταμού ούτε να υπερχελίζουν.

Επί πλέον, όταν η στάθμη του νερού πέφτει κατά τη διάρκεια μιας ξηρασίας, τα αυλάκια πρέπει να ανασκαφούν ώστε να γίνουν βαθύτερα. Και αφού η στάθμη του νερού ενός ποταμού υψώνεται περιστασιακά

σε περιόδους αυξημένων βροχοπτώσεων (όχι απαραίτητως στο σημείο όπου βρίσκονται τα αγροκτήματα, αλλά σε απόσταση πολλών χιλιομέτρων, πιο κοντά στην πηγή του ποταμού), οι γεωργοί πρέπει να κατασκευάσουν αναχώματα, ώστε να περιορίσουν τα νερά του ποταμού μέσα στην κοίτη του.

Τα αναχώματα αυτά χρειάζονται επίσης συνεχή συντήρηση, ώστε να αποφεύγονται οι διαρροές και οι καταρρεύσεις. Αυτό το σύστημα άρδευσης εξασφάλιζε λίγο-πολύ μια καλή συγκομιδή και άφθονη τροφή, με κόστος τη συνεχή προσωπική εργασία.

Ωστόσο, δεν είναι δυνατόν ο κάθε γεωργός να εργάζεται ανεξάρτητα από τους άλλους, ακολουθώντας τη δική του μέθοδο και εργαζόμενος όταν αυτός θέλει. Η άρδευση απαιτεί συνεργασία. Πολλά αγροκτήματα εξαρτώνται από το ίδιο αρδευτικό σύστημα, επομένως πρέπει να υπάρχει κεντρική επίδραση της εργασίας των αγροτών μιας περιοχής, ώστε τα αναχώματα να είναι παντού σε καλή κατάσταση.

Γι' αυτούς τους λόγους, η γεωργία έχει ανάγκη από τον έλεγχο ικανών ηγετών, οι οποίοι θα είναι σε θέση να επιβλέπουν το έργο και να καταμερίζουν την εργασία, να ενθαρρύνουν τους εργατικούς και τους ικανούς και να τιμωρούν τους οκνηρούς ή τους ανίκανους. Με λίγα λόγια, η άρδευση οδηγεί στον σχηματισμό του συστήματος που ονομάζουμε *διακυβέρνηση*. Έτσι, μια ομάδα αγροκτημάτων που εκτείνονται γύρω από μια οχυρωμένη πόλη γίνεται μια *πόλη-κράτος*, με ηγεμόνα και καθιερωμένους κανόνες συμπεριφοράς.

Οι πρώτες πόλεις-κράτη σχηματίστηκαν

κατά μήκος των χαμηλότερων μερών των ποταμών Ευφράτη και Τίγρη, στην περιοχή του σημερινού νότιου Ιράκ (που τότε ονομαζόταν Σουμερία), γύρω στο 5000 π.Χ. Άλλες πόλεις-κράτη αναπτύχθηκαν την ίδια περίπου εποχή στις όχθες του ποταμού Νείλου στην Αίγυπτο. Στην περιοχή αυτή δεν βρέχει σχεδόν ποτέ, αλλά ο Νείλος παραμένει ένας αξιόπιστος προμηθευτής νερού και πλημμυρίζει τακτικά μια φορά τον χρόνο, όταν, πολύ νοτιότερα, κοντά στις πηγές του, έρχεται η εποχή των βροχών. Η υπερχείλιση του Νείλου εναποθέτει γόνιμη ιλύ στα αγροκτήματα που βρίσκονται στις όχθες του.

ΖΥΓΟΣ

Το εμπόριο οδηγεί αναπόφευκτα στη μέτρηση: θα σου δώσω ετούτη την ποσότητα από αυτό για να μου δώσεις ετούτη την ποσότητα από εκείνο. Είναι δυνατόν να εκτιμήσει κανείς χονδρικά το βάρος ενός αντικειμένου με το χέρι, αλλά αυτή η εκτίμηση είναι υποκειμενική, που σημαίνει ότι ο αγοραστής και ο πωλητής δεν θα συμφωνούσαν ποτέ. Ο ευκολότερος τρόπος για να πραγματοποιηθεί μια αντικειμενική εκτίμηση είναι να κρεμάσουμε δύο δοχεία από τα άκρα μιας ράβδου η οποία στηρίζεται στο μέσον της. Το αντικείμενο που ζυγίζεται τοποθετείται στο ένα δοχείο, ενώ στο άλλο τοποθετούνται τυποποιημένα βάρη ώσπου τα δύο δοχεία να ισορροπήσουν. Η αρχή αυτή είναι τόσο απλή και η σχετική διάταξη τόσο εύκολη στην κατασκευή της, ώστε ίσως ήταν σε χρήση ήδη από το 5000 π.Χ. στην Αίγυπτο – και ήταν μάλιστα αρκετά ακριδής.

4000 π.Χ.

ΧΑΛΚΟΣ

Από την εμφάνιση του *Homo habilis* μέχρι και το 4000 π.Χ. περίπου, ένα διάστημα δύο

εκατομμυρίων ετών, ο άνθρωπος κατασκεύαζε τα εργαλεία και τα όπλα του από πέτρα, ξύλο ή οστά. Η πέτρα ήταν το πιο ανθεκτικό από αυτά τα υλικά, επομένως τα λί-

θινα αντικείμενα είχαν τις περισσότερες πιθανότητες να διατηρηθούν μέχρι και σήμερα, ως τεκμήρια των αρχαίων ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Αυτή η μακρά περίοδος είναι γνωστή ως *Λιθική Εποχή*, ένας όρος που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Ρωμαίο ποιητή Τίτο Λουκρήτιο Κάρο (95-55 π.Χ.) και επαναφέρθηκε από έναν Δανό αρχαιολόγο, τον Κρίστιαν Τόμσεν (Christian Jürgensen Thomsen, 1788-1865), το 1834.

Η Λιθική Εποχή, με βάση τις εξελισσόμενες τεχνικές επεξεργασίας της πέτρας, χωρίζεται στην *Παλαιολιθική*, τη *Μεσολιθική* και τη *Νεολιθική* εποχή.

Μερικές φορές, όμως, οι άνθρωποι της Λιθικής Εποχής έδρισκαν ορισμένες πέτρες που ήταν στιλπνές και βαρύτερες από τις συνήθεις πέτρες του ίδιου μεγέθους. Εξάλλου, όταν τις χτυπούσαν με ένα λίθινο σφυρί, δεν έσπαζαν όπως οι συνηθισμένες πέτρες, αλλά παραμορφώνονταν.

Οι πέτρες αυτές περιείχαν *μέταλλα*. Υπάρχουν δεκάδες διαφορετικά μέταλλα, τα περισσότερα όμως είναι ενωμένα με μη μεταλλικές ουσίες, σχηματίζοντας έτσι διάφορα πετρώδη υλικά. Μόνο τα μέταλλα που είναι αδρανή και δεν ενώνονται εύκολα με άλλες ουσίες είναι πιθανόν να βρεθούν σε ελεύθερη κατάσταση. Τα τρία αδρανή μέταλλα που συναντώνται συνήθως ελεύθερα είναι σπάνια, ακόμη και με τα κριτήρια των μετάλλων. Πρόκειται για τον χαλκό, τον άργυρο και τον χρυσό. Η σπανιότητά τους είναι εμφανής και από το γεγονός ότι η ίδια η λέξη *μέταλλο*, που είναι ελληνική, προέρχεται από το ρήμα «μεταλλώ», που σημαίνει «ερευνώ, αναζητώ».

Σήμερα υπάρχουν ψήγματα μετάλλων που είχαν υποστεί επεξεργασία από τον άνθρωπο γύρω στο 5000 π.Χ. ή και παλαιότερα. Λόγω της στιλπνότητάς τους και επειδή ο άνθρωπος, χτυπώντας τα με τον κατάλληλο τρόπο, μπορούσε να τους δώσει ενδιαφέροντα σχήματα, αρχικά χρησιμοποιήθη-

καν σχεδόν αποκλειστικά ως κοσμήματα. Το πιο περιζήτητο από τα μέταλλα ήταν ο χρυσός, γιατί έχει το πιο όμορφο χρώμα (ένα λαμπερό κίτρινο) και ήταν το βαρύτερο και πιο αδρανές. Ο χρυσός έχει το πλεονέκτημα να μην αλλοιώνεται με την πάροδο του χρόνου. Ο άργυρος, που έχει κιτρινόλευκο χρώμα, σκουραίνει με το πέρασμα του χρόνου, ενώ ο χαλκός, που είναι κοκκινωπός, μπορεί να γίνει ακόμη και πράσινος. (Η λέξη προέρχεται από το όνομα της νήσου Κύπρου, που ήταν μία από τις μεγαλύτερες πηγές χαλκού της αρχαιότητας).*

Όταν οι άνθρωποι ανακάλυψαν ότι μπορούν να εξαγάγουν τα μέταλλα από ορισμένα πετρώματα που ονομάζονται *μεταλλεύματα*, οι ποσότητες έγιναν αρκετές ώστε να μπορούν πλέον να τα χρησιμοποιούν όχι μόνο για κοσμήματα αλλά και για άλλους σκοπούς. Το πρώτο μέταλλευμα που ανακαλύφθηκε ήταν το μέταλλευμα του χαλκού. Σε ορισμένα πετρώδη μεταλλεύματα, ο χαλκός απαντά ενωμένος με οξυγόνο ή άνθρακα ή και τα δύο. Η ανακάλυψη ότι ο χαλκός μπορεί να εξαχθεί σε καθαρή μορφή από αυτά τα μεταλλεύματα έγινε γύρω στο 4000 π.Χ.

Αναμφίβολα, η ανακάλυψη ήταν τυχαία. Μπορεί κάποιος να άναψαν μια πολύ δυνατή φωτιά πάνω σε μέταλλευμα χαλκού. Τότε, λόγω της θερμότητας, ο άνθρακας που

* Σ.τ.Μ.: Από το όνομά της έχει παραχθεί η λέξη «χαλκός» σε πολλές γλώσσες, όπως στα λατινικά (cuprum), στα αγγλικά (copper), στα γαλλικά (cuivre), στα γερμανικά (Kupfer), στα ισπανικά (cobre), στα σουηδικά (koppar), στα εβραϊκά (kuper). Η ελληνική λέξη «χαλκός» είναι αδέσβατης ετυμολογίας. Μπορεί να προέρχεται από την ινδοευρωπαϊκή ή να αποτελεί δάνειο από ανατολική γλώσσα ή και να προέρχεται από την λέξη «κάλη» ή «χάλκη» ή «χάλχη», που ήταν η πορφύρα, το κοχύλι από το οποίο παραγόταν η πορφύρα χρωστική ουσία. Στην τελευταία περίπτωση, αυτή η ονομασία θα δόθηκε στον χαλκό λόγω του κοκκινωπού χρώματός του.

υπάρχει στο ξύλο και στο μέταλλωμα θα είχε ενωθεί με το οξυγόνο του μεταλλεύματος, σχηματίζοντας διοξείδιο του άνθρακα, ένα αέριο που θα είχε διαφύγει, αφήνοντας πίσω του μεταλλικό χαλκό. Κάποιος μπορεί να πρόσεξε τα κοκκινωπά σφαιρίδια μέσα στην στάχτη της φωτιάς. Όταν τελικά θα κατανοήθηκαν οι περιστάσεις που οδήγησαν στον σχηματισμό τους, ο άνθρωπος θα άρχισε να αναζητά μεταλλεύματα χαλκού και να τα θερμαίνει σκόπιμα. Με τον τρόπο αυτό η φωτιά οδήγησε στην ανάπτυξη της *μεταλλουργίας*, δηλαδή της εξαγωγής μετάλλων από τα μεταλλεύματά τους.

Μετά από αυτή την ανακάλυψη, έγινε πιο εύκολη η κατασκευή χάλκινων κοσμημάτων. Αλλά, ο χαλκός δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή εργαλείων. Ο λόγος ήταν καθαρά πρακτικός. Η κόψη ενός εργαλείου αμβλύνεται με την χρήση, και αν το εργαλείο είναι πέτρινο, η αποκατάσταση της αρχικής του οξύτητας απαιτεί επίπονη εργασία. Αν το εργαλείο είναι χάλκινο, η αποκατάσταση γίνεται πολύ πιο εύκολα, με μερικά χτυπήματα, αλλά, στην προκειμένη περίπτωση υπάρχει το μειονέκτημα ότι το εργαλείο αμβλύνεται πολύ εύκολα. Συνεπώς, ο χαλκός δεν προσφέρεται για την κατασκευή κοπτικών εργαλείων, γιατί η κόψη τους θα έπρεπε να αποκαθίσταται μετά από κάθε χρήση, όσο ασήμαντη και αν ήταν αυτή η χρήση.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ

Οι πόλεις-κράτη είχαν επεκταθεί και σε έναν τρίτο ποταμό, τον Ινδό, στο σημερινό Πακιστάν. Αυτός ο *πολιτισμός του Ινδού* ήταν άγνωστος στην εποχή μας, έως ότου άρχισαν οι ανασκαφές στην περιοχή του Μοχέντζο-Ντάρο (Mohenjo-Daro), το 1922.

3600 π.Χ.

ΟΡΕΙΧΑΛΚΟΣ

Ο χαλκός που παράγεται από ορισμένα μεταλλεύματα είναι πιο σκληρός από τον χαλκό κάποιων άλλων μεταλλευμάτων. Ο λό-

ΗΛΙΑΚΑ ΡΟΛΟΓΙΑ

Από την πολύ παλαιά εποχή, οι άνθρωποι ήξεραν να μετρούν τον χρόνο απαριθμώντας τις μέρες. Συχνά, όμως, ήθελαν να μετρήσουν και χρονικά διαστήματα μικρότερα της ημέρας. Ένας τρόπος να το επιτύχουν ήταν να βασισθούν στην πορεία του Ηλίου από την ανατολή προς τη δύση. Η κίνηση αυτή φαινόταν ότι είχε σταθερή ταχύτητα.

Φυσικά, είναι αδύνατο να κοιτάξει κανείς απευθείας τον Ήλιο, είναι όμως πολύ εύκολο να στερεώσει ένα ξύλο στο έδαφος και να παρακολουθεί τη σκιά του. Κατά την ανατολή του Ηλίου, η σκιά έχει μεγάλο μήκος και εκτείνεται προς τη δύση. Καθώς προχωρεί η ημέρα, το μήκος της σκιάς μειώνεται σταθερά, ενώ η κατεύθυνσή της στρέφεται ελαφρώς προς βορράν. Το μεσημέρι έχει το ελάχιστο μήκος (εκτεινόμενη πάντοτε προς βορράν) και, όσο πλησιάζει η δύση του Ηλίου, η σκιά επιμηκώνεται προς τα ανατολικά.

Αυτή η διάταξη είναι πολύ πιθανό να αναπτύχθηκε στην Αίγυπτο, όπου υπάρχει μεγάλη ηλιοφάνεια. Οι Αιγύπτιοι, πιθανότατα, είχαν διαρέσει την ημέρα σε δώδεκα ίσες ώρες ήδη από το 4000 π.Χ.

γος είναι ότι τα μεταλλεύματα χαλκού δεν είναι πάντοτε αμιγή. Μπορεί να περιέχουν και άλλες ουσίες, οι οποίες, όταν θερμανθούν, ενώνονται με τον χαλκό σχηματίζοντας ένα κράμα.