

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Προβλήματα του άκρου ποδιού στα παιδιά - Μέρος Ι

**Ε. Ατσάλη
Φ. Ψύχου**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

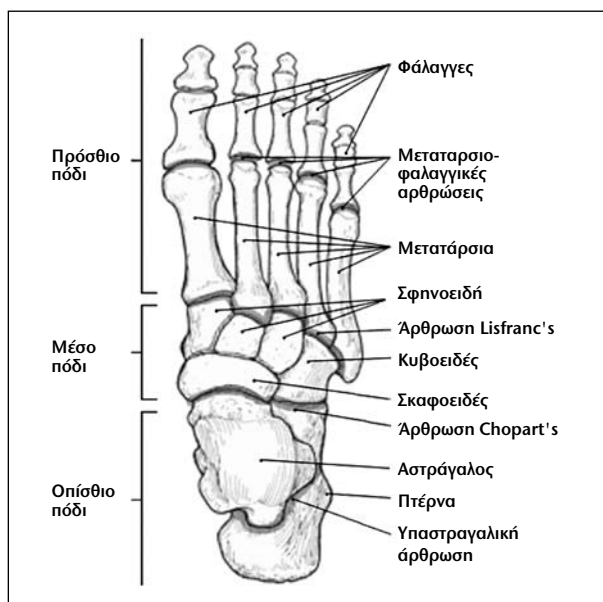
Ο πόνος στο άκρο πόδι μπορεί να οφείλεται σε τοπικά, συστηματικά, μηχανικά ή φλεγμονώδη αίτια. Η επιτυχής αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών προϋποθέτει ταυτοποίηση της πρωτοπαθούς παθολογίας και των δευτερογενών εκδηλώσεών της, γεγονός που απαιτεί εξοικείωση με τη διάπλαση και τις ανατομικές παραλλαγές του άκρου ποδιού. Η γνώση της ανατομίας και των λειτουργιών του άκρου ποδιού είναι ως εκ τούτου βασικής σημασίας για τη σωστή διάγνωση. Στην ανασκόπηση αυτή συζητούνται η αιτιολογία, η διάγνωση και γενικές γραμμές αντιμετώπισης των συχνότερων συγγενών και επίκτητων ανωμαλιών του άκρου ποδιού. (**Δελτ Α' Παιδιατρ Κλιν Πανεπ Αθηνών 2007, 54(1):53-62**)

Λέξεις ευρετηριασμού: ανατομία άκρου ποδιού, διάπλαση άκρου ποδιού, λειτουργίες άκρου ποδιού, απεικονιστικός έλεγχος άκρου ποδιού, συγγενείς ανωμαλίες άκρου ποδιού.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κλινική εκτίμηση των προβλημάτων του άκρου ποδιού δεν είναι πάντα εύκολη στα παιδιά, ιδιαίτερα στα νήπια (1-3 χρόνων), λόγω της ιδιαίτερης κατασκευής του παιδικού ποδιού, αλλά και της ύπαρξης φυσιολογικών παραλλαγών και νοσημάτων του μυοσκελετικού συστήματος, οι οποίες, χωρίς μερικές φορές να εδράζονται στο άκρο πόδι, επηρεάζουν την εμφάνιση ή και τις λειτουργίες του. Έτσι, π.χ. η έσω στροφή του μεγάλου δακτύλου μπορεί να οφείλεται σε ραιβό μετατόριστο αλλά και σε έσω στροφή του κνημιαίου ή του μηριαίου οστού¹⁻³. Εκτός από την κλινική εκτίμηση και η αξιολόγηση του απεικονιστικού ελέγχου απαιτεί εξοικείωση με τη μεταβαλλόμενη ακτινολογική εικόνα του διαπλασσόμενου παιδικού ποδιού⁴.

Η διάγνωση της αρθρίτιδας είναι συχνά δύσκολη στα παιδιά, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια της νόσου, λόγω της αδυναμίας λήψης ιστορικού κατευθείαν από τους μικρούς ασθενείς, της συχνά φτωχής συνεργασίας τους κατά την εξέταση, της απουσίας ειδικού διαγνωστικού εργαστηριακού ελέγχου και του μεγάλου αριθμού



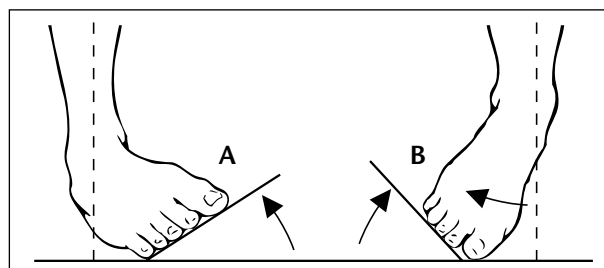
ΕΙΚΟΝΑ 1. Οστά και αρθρώσεις άκρου ποδιού.

(από: Gore AI, Spencer JP. *The newborn foot. Am Fam Physician* 2004; 69:865-872)

των νοσημάτων που επηρεάζουν το μυοσκελετικό σύστημα⁵⁻⁹. Τα μικρά παιδιά δεν είναι εύκολο να περιγράψουν ή και να εντοπίσουν τον πόνο, ενώ συχνά τον συνηθίζουν, θεωρώντας τον φυσιολογικό στοιχείο της καθημερινότητας. Με τον ευφάνταστο τρόπο που αντιμετωπίζουν τα πάντα, βρίσκουν τρόπους επίλυσης του πρόβλημά τους: γίνονται ευερέθιστα και απαιτητικά στις μετακινήσεις τους ή ακινητοποιούν τις αρθρώσεις που έχουν προσβληθεί στις θέσεις που πονούν λιγότερο, τροποποιούν τις καθημερινές τους δραστηριότητες ή ακόμα και τις περιορίζουν σημαντικά. Το πρόβλημα διαφεύγει συχνά από τους γονείς με αποτέλεσμα τυχαίοι τραυματισμοί, εμφάνιση πυρετού ή εμφάνιση χωλότητας να είναι συνήθεις λόγοι για τους οποίους ζητούν ιατρική βοήθεια¹⁰⁻¹². Η ανάλυση, συνεπώς, των προβλημάτων του άκρου ποδιού προϋποθέτει αναφορά στις ανατομικές και λειτουργικές ιδιομορφίες του παιδικού ποδιού.

ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΕΣ ΤΟΥ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ

Το άκρο πόδι, έργο τέχνης και μηχανικό αριστούργημα κατά τον Leonardo da Vinci, παίζει βασικό ρόλο στην κίνηση του ανθρώπου. Συμπεριφέρεται ως μοχλός που προωθεί αποτελεσματικά το σώμα κατά τη βάρδια και το τρέξιμο και εύκαμπτη δομή



ΕΙΚΟΝΑ 2. (Α) Υπτιασμός, (Β) πρηνισμός άκρου ποδιού.

(τροποποιημένο από: Gross RH. *The pediatric orthopaedic examination. In: Morrissy RT, Weinstein SL, editors. Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics, 4th ed, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996; p.51-91*)

που προσαρμόζεται σε ανώμαλες επιφάνειες κατά τη στάση. Επιπλέον, εξασφαλίζει σταθερή στήριξη στο σώμα, παρέχει πληροφορίες για την επιφάνεια στήριξης και το είδος επαφής με αυτήν και αποσβένει επιβλαβείς κραδασμούς που δημιουργούνται κατά την επαφή του με το έδαφος^{13,14}.

Το άκρο πόδι απαρτίζεται από 28 οστά που συνδέονται με 57 αρθρώσεις. Διακρίνεται (εικόνα 1) σε πρόσθιο (μετατάρσια και φάλαγγες), μέσο (σκαφοειδές, κυβοειδές και 3 σφηνοειδή) και οπίσθιο (αστράγαλος και πτέρνα). Κύρια άρθρωση του άκρου ποδιού είναι η υπαστραγαλική (αστραγαλοπτερνική διάρθρωση) η οποία μαζί με την ποδοκνημική (αστραγαλοκνημική διάρθρωση) απαρτίζουν ενιαία λειτουργική μονάδα. Η ποδοκνημική επιτρέπει τη ραχιαία έκταση και την πελματιαία κάμψη του άκρου ποδιού και η υπαστραγαλική τον πρηνισμό (έξω αναστροφή πτέρνας, ραχιαία έκταση και απαγωγή μέσου ποδιού) και τον υπτιασμό (έσω αναστροφή πτέρνας, πελματιαία κάμψη και προσαγωγή μέσου ποδιού) (εικόνα 2). Η εγκάρσια ή χοπάρτειος διάρθρωση του τάρσου (άρθρωση Chopart - αστραγαλοσκαφοειδής και πτερνοκυβοειδής διάρθρωση, εικόνα 1) λειτουργεί συνεργιστικά με την υπαστραγαλική. Χάρη στον πρηνισμό, που επιτελείται μέσω της υπαστραγαλικής και της χοπάρτειας άρθρωσης, αυξάνεται το εύρος κίνησης του μέσου ποδιού, το άκρο πόδι προσαρμόζεται σε ανώμαλες επιφάνειες και αποσβένονται οι δυνάμεις που δημιουργούνται κατά την επαφή με το έδαφος. Αντίθετα, κατά τον υπτιασμό ελαττώνεται το εύρος κίνησης στο μέσο πόδι και δημιουργείται στερεή επιφάνεια που επιτρέπει την προώθηση του σώματος κατά το βάρδια. Οι ταρσομετατάρσιες και οι μεταταρσιοφαλαγγικές διαρθρώσεις επιτρέπουν στο πρόσθιο πόδι τον υπτιασμό και τον πρηνισμό, την κίνηση σε σχέση με το

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΕΝΔΟΜΗΤΡΙΟΙ ΚΑΙ ΕΞΩΜΗΤΡΙΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ

Ενδομήτριοι παράγοντες μητρικής ή εμβρυϊκής προέλευσης

- Πολλαπλή κύηση
- Ινομυώματα, διαμαρτίες ή αυξημένος μυϊκός τόνος μήτρας
- Ανωμαλίες ΣΣ μπτέρας
- Υπέρταση μπτέρας
- Ολιγοϋδράμνιο
- Δυσαναλογία πυέλου - εμβρύου
- Ανάλογο κληρονομικό αναμνηστικό (π.χ. ραιβοϊπποποδία)
- Εμβρυϊκή προβολή άλλη πλιν της κεφαλικής
- Μακροσωμία εμβρύου
- Υποτονία εμβρύου κεντρικής αιτιολογίας ή από βλάβη περιφερικού νευρικού συστήματος
- Συγγενείς μυοπάθειες
- Διαταραχή μυϊκής ισορροπίας

Συγγενείς ή μη συγγενείς παράγοντες που δρουν εξωμήτρια

- Αρθρογρύπωση
- Όγκος εγκεφάλου
- Εγκεφαλική παράλυση
- Μυϊκή δυστροφία Duchenne
- Νόσος Charcot-Marie-Tooth
- Αταξία Friedreich
- Δυσραφισμός
- Αγενεσία ιερού
- Όγκος νωτιαίου μυελού

οπίσθιο πόδι και στο άκρο πόδι την προσαρμογή στο έδαφος κατά την έσω και έξω αναστροφή, ιδιαίτερα κατά τη βάδιση σε ανώμαλη επιφάνεια¹⁴⁻¹⁸.

Το άκρο πόδι εμφανίζει τρία τόξα: το έσω επίμηκες, το έξω επίμηκες και το εγκάρσιο, τα οποία οφείλονται στο σχήμα των οστών και τη διάταξή τους, που διατηρείται με τη σύμπραξη μυών, τενόντων και συνδέσμων. Το έσω επίμηκες τόξο σταθεροποιείται στην περιοχή της χοπάρτειας άρθρωσης από τον πελματιαίο πτερνοσκαφοειδή και το μακρό πελματιαίο σύνδεσμο ο οποίος επιπλέον διαμορφώνει το έξω πελματιαίο χείλος, ενώ ο λισφράγκειος σύνδεσμος σταθεροποιεί το εγκάρσιο τόξο στην περιοχή μετάπτωσης του μέσου στο πρόσθιο πόδι^{14-16,19}.

Η μορφολογία του άκρου ποδιού επηρεάζεται στη

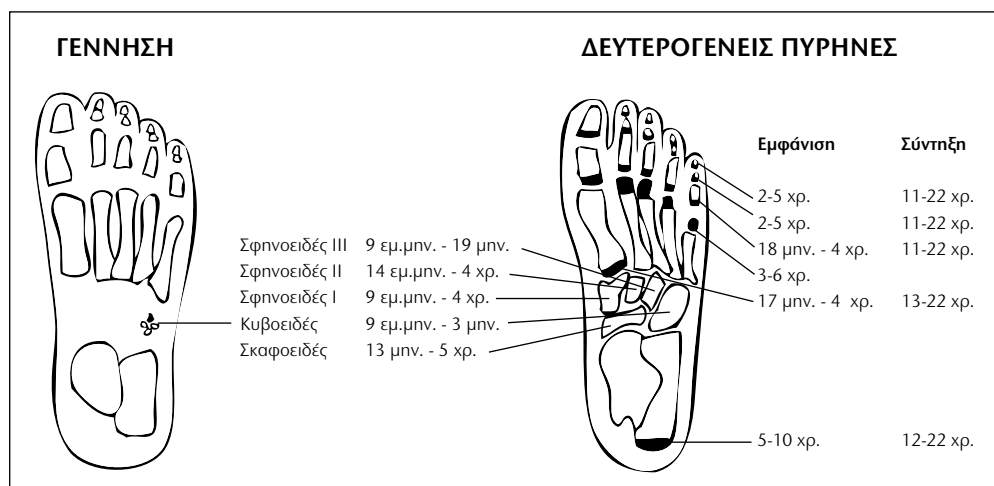


ΕΙΚΟΝΑ 3. Μήτρα. (Leonardo Da Vinci, 1489)

βρεφική και την παιδική ηλικία από ενδομήτριους και εξωμήτριους παράγοντες (πίνακας 1). Η ανάγκη εξοικονόμησης χώρου ενδομήτρια συνοδεύεται από συγκάμψεις μυών και αρθρώσεων και παρεκκλίσεις της ευθυγράμμισης των κάτω άκρων του εμβρύου. Η ενδομήτρια θέση επηρεάζει τη διαμόρφωση του κάτω άκρου και εξωμήτρια, για χρονικό διάστημα 3-4 χρόνων, μερικές δε φορές και περισσότερο. Έτσι στο νεογέννητο τα ισχία και τα γόνατα διατηρούνται σε κάμψη 20°-30° η οποία αποκαθίσταται σε 4-6 μήνες, το κατώτερο τμήμα του κάτω άκρου και το άκρο πόδι εμφανίζουν συχνά έσω στροφή (έσω κνημιαία στροφή) και τα άκρα πόδια επιπλέον υπτιασμό, διότι ενδομήτρια τα κάτω άκρα είναι αναδιπλωμένα και τα άκρα πόδια έρχονται συχνά σε επαφή με την οπίσθια επιφάνεια του ετερόπλευρου μηρού (εικόνα 3)^{17,20-22}.

Στη γέννηση ο σκελετός του άκρου ποδιού είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος χόνδρινος και απεικονίζεται ακτινολογικά ως χαλαρή συνάθροιση των πυρήνων οστέωσης του αστραγάλου, της πτέρνας και των οστεοποιημένων διαφύσεων των οστών, των φαλάγγων και των μεταταρσίων (εικόνα 4). Η σύσταση αυτή καθιστά το βρεφικό άκρο πόδι εξαιρετικά εύκαμπτο, του επιτρέπει να συμπεριφέρεται ως κέρινο πρότυπο το οποίο διαμορφώνεται υπό την επίδραση εξωτερικών δυνάμεων, ταυτόχρονα, όμως, κάνει δύσκολη την ακτινολογική του εκτίμηση. Έτσι, σε ετερόπλευρη παθολογία, η αξιολόγηση των ακτινολογικών ευρημάτων βασίζεται συχνά στη σύγκριση της εικόνας των δύο άκρων^{20,23}.

Ο μηχανισμός με τον οποίο αυξάνονται και διαπλάθονται τα οστά του κάτω άκρου δεν είναι ενιαίος. Τα μακρά οστά, κνήμη και περόνη, έχουν στο



ΕΙΚΟΝΑ 4. Σκελετική ωρίμανση άκρου ποδιού. Χρόνοι εμφάνισης δευτερογενών πυρήνων οστέωσης (εμ. μην. = εμβρυϊκός μήνας).

εγγύς και άπω άκρο τους, ανάμεσα στην επίφυση και στη μετάφυση, αυξητικές πλάκες (συζευκτικός χόνδρος) και η κατά μήκος αύξησή τους επιτυγχάνεται με ενδοχόνδρια οστέωση των περιοχών αυτών. Τα άκρα τους, οι επιφύσεις, οι οποίες καλύπτονται από τον αρθρικό χόνδρο και μετέχουν στο σχηματισμό των αρθρώσεων, είναι αρχικά -σχεδόν εξολοκλήρου- χόνδρινες και οστεοποιούνται προοδευτικά. Ο αρθρικός χόνδρος έχει κάποιο αυξητικό δυναμικό και μετέχει στην αύξηση της επίφυσης. Η κατά πλάτος αύξηση των μακρών οστών επιτυγχάνεται με απόθεση οστού από το περιχόνδριο (στην περιοχή των αυξητικών πλακών και των επιφύσεων) και περίοστεο (στην περιοχή των μεταφύσεων και των διαφύσεων). Τα οστά του ταρσού, δεν έχουν αυξητικές πλάκες και αυξάνονται με την απόθεση οστού από το περιχόνδριο και το περίοστεο, ενώ τα μετατάρσια και οι φάλαγγες αυξάνονται και οστεοποιούνται με συνδυασμό των δύο μηχανισμών. Το πρώτο μετατάρσιο έχει αυξητική πλάκα στο εγγύς, τα υπόλοιπα τέσσερα στα άπω άκρα τους, ενώ οι φάλαγγες έχουν αυξητικές πλάκες στα εγγύς άκρα²².

Το άκρο πόδι αυξάνεται ταχύτατα στη βρεφική ηλικία, προσεγγίζοντας το μισό σχεδόν του τελικού του μεγέθους στο τέλος του πρώτου χρόνου της ζωής. Οι βασικές δομικές αλλαγές που δίνουν στο άκρο πόδι εμφάνιση ανάλογη μ' εκείνη του ενήλικου συμπληρώνονται περίπου στην ηλικία των 8 χρόνων, το άκρο πόδι παίρνει το τελικό μέγεθος στην ηλικία των 14 χρόνων στα κορίτσια και των 16 στα αγόρια, ενώ η σκελετική του διάπλαση ολοκληρώνεται μερικές φορές, όπως φαίνεται στην εικόνα 4, αργότερα^{23,24}. Η διάπλαση των τόξων συντελείται στα πρώτα 10

χρόνια, του έσω επιμήκους συνήθως ανάμεσα στα 4 και 6 χρόνια, μερικές φορές αργότερα. Για το λόγο αυτό, αλλά και εξαιτίας της παρουσίας στρώματος λίπους στο θόλο του πέλματος, τα βρέφη (1ος χρόνος ζωής) και τα νήπια (1-3 χρόνων) εμφανίζουν -φυσιολογικά- πλατυποδία²⁵⁻²⁷.

Το εύρος κίνησης των αρθρώσεων του άκρου ποδιού μεταβάλλεται με την ηλικία και είναι μεγαλύτερο στα βρέφη και στα νήπια απ' ό,τι στα μεγαλύτερα παιδιά και στους ενήλικους. Στοιχεία ανά ηλικία δεν υπάρχουν, τα ελάχιστα που έχουμε είναι συχνά αντιφατικά, γι' αυτό το εύρος κίνησης πάσχουσας άρθρωσης πρέπει να συγκρίνεται μ' εκείνο της αντίστοιχης φυσιολογικής, στο άλλο μισό του σώματος, διαφορετικά ο περιορισμός κινητικότητας μπορεί να διαφύγει^{14,28,29}. Ευνόητο είναι ότι πρώτα εξετάζεται, ιδιαίτερα στα μικρότερα παιδιά, η υγιής άρθρωση³⁰.

Το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής είναι στα νεογνά 26° ραχιαία, 59° πελματιαία και στην ηλικία των δύο χρόνων 41° ραχιαία, 62° πελματιαία^{14,31}. Στη συνέχεια μειώνεται προοδευτικά, παραμένοντας όμως μεγαλύτερο στα κορίτσια απ' ό,τι στα αγόρια^{14,29}. Ως φυσιολογικά όρια λαμβάνονται συνήθως τα αντίστοιχα των ενήλικων. Έτσι, περιορισμό κινητικότητας της ποδοκνημικής θεωρείται ότι εκφράζουν ραχιαία έκταση <20° και πελματιαία κάμψη <45° (εικόνα 5). Το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής που απαιτείται για την τέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων φαίνεται στον πίνακα 2^{14,32-34}.

Στην υπαστραγαλική άρθρωση εκτιμώνται η έσω και η έξω αναστροφή (εικόνα 2), Το συνολικό εύρος κίνησης που της αποδίδεται είναι 20° έως 60°, με

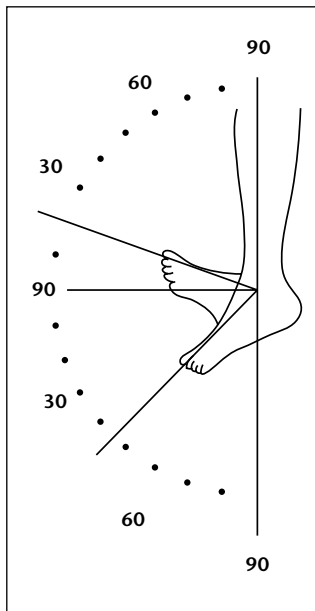
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΓΙΑ ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα

Βάδιση σε επίπεδη επιφάνεια
Ανέβασμα σκάλας
Κάθοδος σκάλας
Υπόδηση
Δέσιμο κορδονιών παπουτσιού

Μέγιστο απαιτούμενο εύρος κίνησης

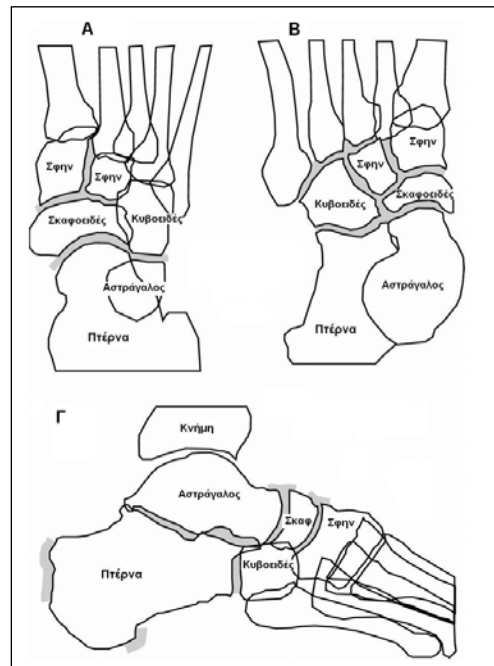
Ραχιαία 15°, Πελματιαία 30°
Ραχιαία 25°, Πελματιαία 30°
Ραχιαία 30°, Πελματιαία 35°
Πελματιαία 25°
Ραχιαία 15°



ΕΙΚΟΝΑ 5.

Εύρος κίνησης ποδοκνημικής άρθρωσης (ραχιαία έκταση, πελματιαία κάμψη).

(από: Cassidy JT, Petty RE. Appendix. Range of motion chart. Figure A1. In: Cassidy JT, Petty RE, editors. Textbook of Pediatric Rheumatology, 4th ed, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001; p. 231-233)



ΕΙΚΟΝΑ 6. Απεικονιζόμενες αρθρώσεις στην προσθιοπίσθια (Α), λοξή (Β) και πλάγια ακτινογραφία (Γ) του άκρου ποδιού.

(τροποποιημένο από: Pacheco-Tena C, Londono JD, Cazarín-Barrientos J, Martínez A, Vázquez-Mellado J, Moctezuma JF. Development of a radiographic index to assess the tarsal involvement in patients with spondyloarthropathies. Ann Rheum Dis 2002; 61:330-334)

την έσω αναστροφή να απαρτίζει τα 2/3^{18,32-34}. Για τη βάδιση απαιτούνται 6-12° του συνολικού εύρους. Στα παιδιά και τους εφήβους σημαντικός περιορισμός ή πλήρης κατάργηση της κινητικότητας της υποαστραγαλικής οφείλεται συνήθως σε σύμφυση των οστών του ταρσού^{25,33}.

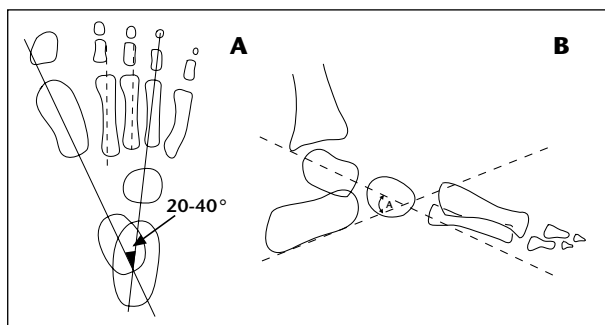
Ο πρηνισμός και υπτιασμός κατά την εγκάρσια διάρθρωση του ταρσού εκτιμάται κλινικά ταυτόχρονα με την υποαστραγαλική¹⁴, ενώ η επιτελούμενη προσαγωγή και απαγωγή του πρόσθιου ποδιού είναι 30° και 15° αντίστοιχα²⁵. Δεν υπάρχουν στοιχεία για το εύρος κίνησης των μεταταρσιοφαλαγγικών και μεσοφαλαγγικών αρθρώσεων του άκρου ποδιού στα παιδιά^{14,34}.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ

Ο βασικός ακτινολογικός έλεγχος του άκρου πο-

διού περιλαμβάνει προσθιοπίσθια, πλάγια και λοξή ακτινογραφία, κατά προτίμηση σε όρθια θέση. Επιπλέον, ειδικές λήψεις γίνονται ανάλογα με την περιοχή που ελέγχεται (Broden's για την υποαστραγαλική, Harris για την πτέρνα και υποαστραγαλική, προσθιοπίσθια, πλάγια και έσω λοξή ακτινογραφία για την ποδοκνημική άρθρωση)^{19,25}. Στην εικόνα 6 απεικονίζονται οι αρθρώσεις που μπορούν να μελετηθούν σε προσθιοπίσθια (Α), λοξή (Β) και πλάγια (Γ) ακτινογραφία του άκρου ποδιού³⁶.

Στην προσθιοπίσθια ακτινογραφία ο επιμήκης άξονας του αστραγάλου περνά μέσω ή εφάπτεται του έσω χείλους του 1ου μεταταρσίου, οι άξονες των τριών μέσων μεταταρσίων είναι παράλληλοι και ο επιμήκης άξονας της πτέρνας διέρχεται μέσω ή πλησίον του 4ου μεταταρσίου. Η γωνία που σχηματίζουν οι άξονες του αστραγάλου και της πτέρνας



ΕΙΚΟΝΑ 7. Α. Προσθοπίσθια, και **Β.** πλάγια ακτινογραφία άκρου ποδιού.

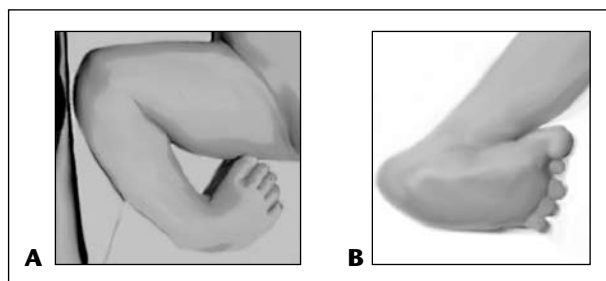
(τροποποιημένα: (Α) McRae R. *The foot*. In: McRae R, editor. *Clinical orthopaedic examination*. 5th ed, Churchill Livingstone, 2004; p. 271-306 - (Β) Simons GW. *Analytical radiography of club feet*. *J Bone Joint Surg Br* 1977; 59:485-489)

κυμαίνεται φυσιολογικά από 20° έως 40° (εικόνα 7Α)¹⁶.

Στην πλάγια ακτινογραφία ο επιμήκης άξονας του αστραγάλου περνά κάτω από το 1ο μεταταρσίο και η γωνία που σχηματίζουν οι άξονες του αστραγάλου και της πτέρνας είναι 35°-55°. Η γωνία που σχηματίζουν οι εφαπτόμενες της πτέρνας και του 5ου μεταταρσίου είναι 150°-175° (εικόνα 7Β)^{16,37}.

Χρήσιμοι για την ερμηνεία της προσθοπίσθιας και έσω λοξής ακτινογραφίας είναι οι μνημοτεχνικοί κανόνες 2-1-1 και 4-3-2 αντίστοιχα. Σύμφωνα με τον κανόνα 2-1-1, στην προσθοπίσθια ακτινογραφία (εικόνα 6Α) το έσω χείλος του 2ου μεταταρσίου πρέπει να ευθυγραμμίζεται με το έσω χείλος του 2ου σφηνοειδούς, το 1ο μεσομετατάρσιο διάστημα με το 1ο μεσοτάρσιο διάστημα και το έξω χείλος του 1ου μεταταρσίου με το έξω χείλος του 1ου σφηνοειδούς. Σύμφωνα με τον κανόνα 4-3-2, στην έσω λοξή ακτινογραφία το έσω χείλος του 4ου μεταταρσίου πρέπει να ευθυγραμμίζεται με το έσω χείλος του 4ου σφηνοειδούς (κυβοειδές), το έξω χείλος του 3ου μεταταρσίου με το έξω χείλος του 3ου κυβοειδούς και το 2ο μεσομετατάρσιο διάστημα με το 2ο μεσοτάρσιο διάστημα²⁵.

Το σπινθηρογράφημα αναδεικνύει περιοχές αυξημένης οστεοβλαστικής δραστηριότητας και βοηθά συχνά στην ανίχνευση βλαβών του άκρου ποδιού που δεν απεικονίστηκαν στον απλό ακτινολογικό έλεγχο, π.χ. οστεομυελίτιδας στα αρχικά στάδια, όγκων όπως το οστεοειδές οστέωμα, καταγμάτων κ.λπ. Δεν δίδει ανατομικές λεπτομέρειες, στερείται ειδικότητας και η σημασία του έχει περιορισθεί με την εισαγωγή των νεότερων απεικονιστικών μεθόδων, όπως η αξονική και μαγνητική τομογραφία.



ΕΙΚΟΝΑ 8. Συγγενείς διαμαρτίες άκρου ποδιού.

Α. ραιβοίπποποδία, **Β.** πτερνοβλαισοποδία.

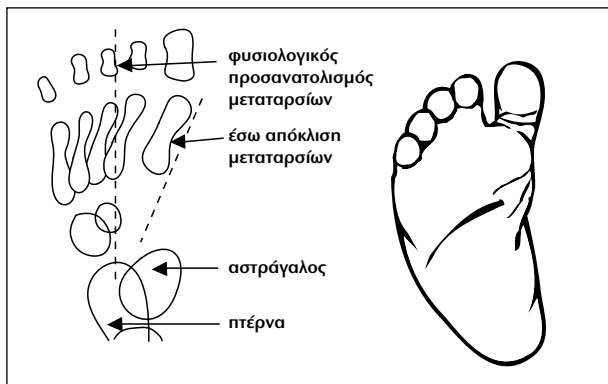
(Ρευματολογικό Ιατρείο Α' Παιδιατρικής Κλινικής Πανεπιστημίου Αθηνών)

Το υπερηχογράφημα είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στη μελέτη τενόντων και καταφύσεων, αρθρώσεων που εκτιμώνται δύσκολα κλινικά -όπως η υπαστραγαλική- και στην αναζήτηση ακτινοδιαπερατών ξένων σωμάτων, η αξονική τομογραφία χρησιμοποιείται στη μελέτη της σκελετικής ανατομίας, των οστικών συμφύσεων, των διαβρώσεων και των υποχόνδριων κύστεων, ενώ η μαγνητική τομογραφία προσφέρει υψηλής ποιότητας εικόνες του μυοσκελετικού συστήματος του άκρου ποδιού σε πολλά επίπεδα και αποτελεί εξαιρετική μέθοδο για την απεικόνιση του άκρου ποδιού, ιδιαίτερα στα μικρά παιδιά στα οποία μεγάλο μέρος του σκελετού είναι χόνδρινο^{22,37-40}.

ΣΥΓΓΕΝΕΙΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Τα προβλήματα του άκρου ποδιού είναι, μετά από τους τραυματισμούς, τα συχνότερα αίτια από το μυοσκελετικό σύστημα για τα οποία προσφεύγουν στις πρωτοβάθμιες υπηρεσίες υγείας παιδιά ηλικίας μικρότερης των 10 χρόνων. Τα προβλήματα αυτά είναι συνήθως ειδικά της ηλικίας του ασθενούς¹⁹.

Στη βρεφική και νηπιακή ηλικία είναι συχνές οι παραμορφώσεις του άκρου ποδιού απότοκες συγγενών δομικών ανωμαλιών (π.χ. κάθετος αστράγαλος, ραιβοίπποποδία - εικόνα 8α) ή ενδομήτριων παραγόντων όπως η κακή στάση στη μήτρα (π.χ. πτερνοβλαισοποδία - εικόνα 8β, μεταταρσιαία προσαγωγή - εικόνα 9). Οι τελευταίες είναι συνήθως χαλαρές παραμορφώσεις (ανατάσσονται παθητικά) και αποκαθίστανται αυτόματα, σε άλλοτε άλλο χρόνο από τη γέννηση, ενώ οι δομικές είναι δύσκαμπτες (δεν ανατάσσονται παθητικά) και απαιτούν συνήθως

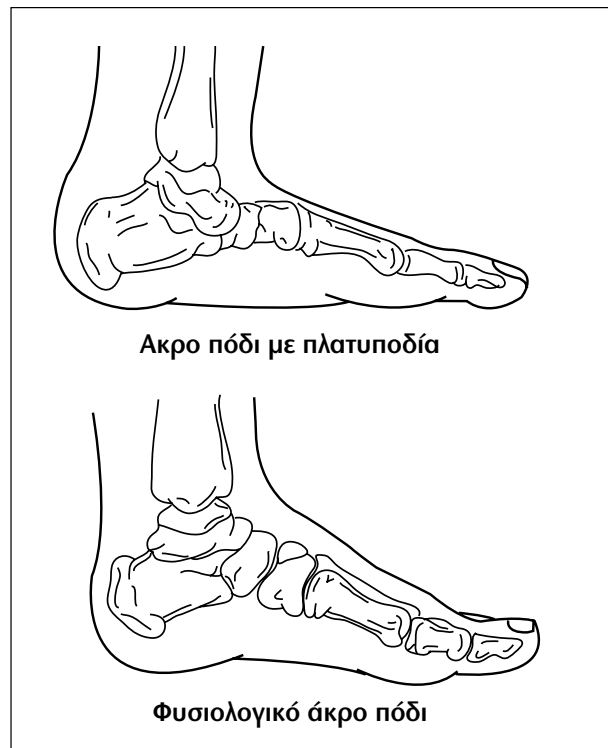
**ΕΙΚΟΝΑ 9.** Μεταταρσισαία προσαγωγή.

ορθοπαιδική παρέμβαση^{17,27,35}.

Οι περισσότερες ανωμαλίες του κάτω άκρου και του άκρου ποδιού γίνονται εμφανέστερες στην όρθια θέση, όταν το άκρο πόδι σηκώνει το βάρος του σώματος, γι' αυτό η εξέταση σε όρθια θέση, όταν είναι εφικτή, δεν πρέπει να παραλείπεται^{17,35}.

Η *πτερνοβλαισοποδία* (εικόνα 8β) είναι η πιο συχνή (~5%) συγγενής παραμόρφωση του άκρου ποδιού. Είναι συνήθως ετερόπλευρη και οφείλεται σε κακή στάση του εμβρύου στη μήτρα. Το πέλμα ακουμπά στο τοίχωμα της μήτρας και το άκρο πόδι πιεζόμενο αναγκάζεται σε υπερέκταση, απαγωγή και έξω στροφή στην περιοχή της υπαστραγαλικής άρθρωσης³⁵. Ο αχίλλειος τένοντας είναι επιμηκυσμένος, η ραχιαία επιφάνεια του άκρου ποδιού έρχεται εύκολα σε επαφή με την πρόσθια επιφάνεια της κνήμης, το πρόσθιο άκρο πόδι είναι σε απαγωγή, συνυπάρχουν βλαισότητα της πτέρνας, βραχείς πρόσθιοι κνημιαίοι και συχνά έξω στροφή της κνήμης. Η πρόγνωση εξαρτάται από το βαθμό περιορισμού της πελματιαίας κάμψης του άκρου ποδιού. Η υπερέκταση του άκρου ποδιού υποχωρεί αυτόματα, συνήθως μέσα στους πρώτους έξι μήνες της ζωής, η έξω στροφή της κνήμης όμως αποκαθίσταται 6-12 μήνες μετά την έναρξη της βάδισης, συνήθως μετά την ηλικία των δύο χρόνων. Η πτερνοβλαισοποδία προκαλεί μερικές φορές καθυστέρηση στην έναρξη της βάδισης ή καταλήγει σε χαλαρή πλατυποδία^{17,20}.

Μεταταρσισαία προσαγωγή, συχνά αμφοτερόπλευρη, παρατηρείται σε 3% των ζωντανών νεογνών²⁷. Η προς τα έσω απόκλιση γίνεται στις ταρσομετατάρσιες αρθρώσεις (εικόνα 9) και στην κυρτή έξω επιφάνεια του άκρου ποδιού προβάλλει συνήθως η στυλοειδής απόφυση του 5ου μεταταρσίου^{20,26,27}. Σε αντίθεση με ό,τι συμβαίνει στη ραιβοίπποποδία, το

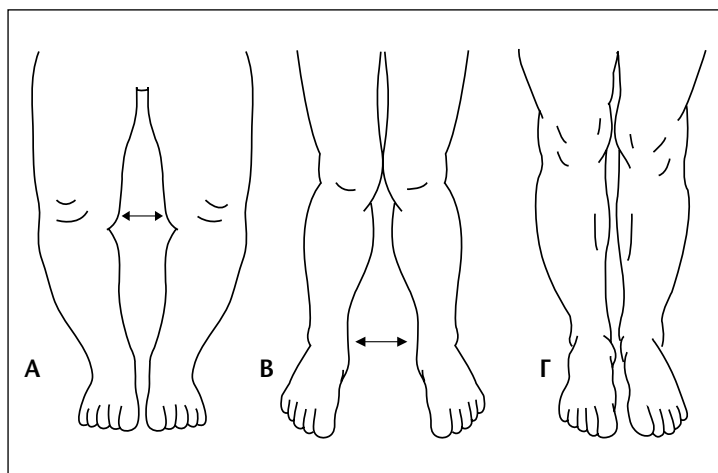
**ΕΙΚΟΝΑ 10.** Διαμόρφωση άκρου ποδιού στην πλατυποδία.

άκρο πόδι εκτελεί με ευχέρεια ραχιαία έκταση κατά την οποία η πτέρνα εμφανίζει βλαισότητα^{17,26}. Η μεταταρσισαία προσαγωγή διακρίνεται σε ήπια, μέσης βαρύτητας και βαριά όταν ο επιμήκης άξονας της πτέρνας διέρχεται από το τρίτο, τέταρτο και πέμπτο δάκτυλο αντίστοιχα (φυσιολογικά διέρχεται από το δεύτερο)^{17,27}. Ανάλογα με την ευχέρεια παθητικής ανάταξης, διακρίνεται, με προοδευτικά δυσμενέστερη πρόγνωση, σε εύκαμπτη, ημιεύκαμπτη και δύσκαμπτη^{17,35}. Η βαρύτητα της παραμόρφωσης εκτιμάται και ακτινολογικά, με μέτρηση της γωνίας που σχηματίζει ο επιμήκης άξονας της πτέρνας με το πρώτο μετατάρσιο (φυσιολογικά 0°-20°)²⁷. Η εύκαμπτη μεταταρσισαία προσαγωγή ανατάσσεται αυτόματα. Υπολογίζεται ότι 87% των περιπτώσεων έχουν αποκατασταθεί μέχρι την ηλικία των έξι και 95% μέχρι την ηλικία των 16 χρόνων^{26,27}. Η μεταταρσισαία προσαγωγή πρέπει να διακρίνεται από το λειτουργικό ραιβό πρώτο μετατάρσιο, στο οποίο παρατηρείται έσω απόκλιση του μεγάλου δακτύλου και του πρόσθιου ποδιού γενικότερα, συνεπεία σύσπασης του απαγωγού μυός του μεγάλου δακτύλου κατά τη βάδιση¹⁷.

Πλατυποδία (εικόνα 10). Παραμόρφωση του άκρου ποδιού που χαρακτηρίζεται από εξάλειψη της ποδικής



ΕΙΚΟΝΑ 11.
Ζηπιάνος
(γνωστότερο
ως Ραιβοϊππο-
ποδία).
(Jusepe de Ri-
bera, 1642)



ΕΙΚΟΝΑ 12. Α. Ραιβά γόνατα. **Β.** Βλαισά γόνατα. **Γ.** Φυσιολογικά γόνατα.

καμάρας, βλαισά απόκλιση της πτέρνας και μικρού βαθμού έξω αναστροφή του άκρου ποδιού κατά τη στήριξη του βάρους του σώματος²⁷. Η πλατυποδία διακρίνεται σε εύκαμπτη και δύσκαμπτη, συμπτωματική και ασυμπτωματική. Η εύκαμπτη είναι συνήθως ασυμπτωματική^{25,37}. Περίπου 10-20% των παιδιών της λευκής φυλής, με συχνά ανάλογο οικογενειακό ιστορικό, έχουν και μετά τη νηπιακή ηλικία, χωρίς συνήθως λειτουργικές ή άλλες επιπτώσεις, χαλαρή πλατυποδία και, ενίοτε, προπέτεια του σκαφοειδούς στην έσω επιφάνεια του άκρου ποδιού. Στα παιδιά αυτά η ποδική καμάρα γίνεται εμφανής κατά τη στήριξη στις άκρες των δακτύλων και η κινητικότητα της υπαστραγαλικής άρθρωσης είναι φυσιολογική^{17,24-27}. Η χαλαρή πλατυποδία μπορεί εκτός από χαλαρότητα των συνδέσμων να οφείλεται σε ήπια εγκεφαλική παράλυση (εν τω βάθει τενόντια ανατανακλαστικά αυξημένα) και σε -συγγενώς ή συνεπεία μυϊκής δυστροφίας Duchenne- βραχύ αχίλλειο (φυσιολογικά εν τω βάθει τενόντια ανατανακλαστικά)^{17,35}. Η επώδυνη, δύσκαμπτη πλατυποδία οφείλεται σε τραυματισμό, είσφρυση ξένου σώματος, λανθάνουσα λοίμωξη, όγκους των οστών του άκρου ποδιού, οστεοχονδρίτιδα του σκαφοειδούς, σύμπτυση των οστών του ταρσού ή υπεράριθμο σκαφοειδές και συνήθως απαιτεί ορθοπαιδική παρέμβαση^{24,25,35}. Σημειώνεται ότι και η χαλαρή πλατυποδία μπορεί να προκαλέσει, στην εφηβική συνήθως ηλικία, άλγος κατά το έσω χείλος της πελματιαίας απονεύρωσης, κάτω από το σκαφοειδές ή το έσω σφυρό, όταν ο βραχύς αχίλλειος, μην επιτρέποντας πλήρη ραχιαία έκταση της ποδοκνημικής άρθρωσης, προκαλεί σημαντική επιβάρυνση του μέσου ποδιού^{27,35}.

Ραιβοϊπποποδία (εικόνες 8α και 11). Σύνθετη πα-

ραμόρφωση, συχνά (50%) αμφοτερόπλευρη. Παρατηρείται σε 1-2/1.000 ζωντανά νεογνά, συνήθως αγόρια (65%)^{20,27}. Περιλαμβάνει ιπποποδία του προσβλημένου άκρου ποδιού (το άκρο πόδι βρίσκεται σε πελματιαία κάμψη τείνοντας να συνεχίσει τον επιμήκη άξονα της κνήμης), το οποίο επιπλέον είναι ολόκληρο ανεστραμμένο και υπτιασμένο με το πρόσθιο άκρο σε προσαγωγή²⁰ (εικόνα 8α). Χαρακτηριστική είναι η αδυναμία ραχιαίας έκτασης του άκρου ποδιού. Συνυπάρχουν μικρού βαθμού ατροφία των μυών της γαστροκνημίας και υποπλασία των οστών της κνήμης και του άκρου ποδιού³⁵. Η ραιβοϊπποποδία οφείλεται συχνά σε γενετικούς παράγοντες (2-4% των πασχόντων έχουν 1ου βαθμού συγγενή με την ίδια ανωμαλία), μπορεί να αποτελεί γνώρισμα συνδρόμου αλλά και να είναι δευτεροπαθής - σε κακή ενδομήτρια στάση, ολιγοϋδράμνιο ή νευρομυϊκή διαταραχή^{17,27,35}. Ακτινολογικά οι άξονες του αστράγαλου και της πτέρνας είναι σχεδόν παράλληλοι²⁰ ή συμπίπτουν. Η ραιβοϊπποποδία απαιτεί συχνά χειρουργική διόρθωση, στις σοβαρές, όμως, περιπτώσεις το άκρο πόδι δεν αποκτά ποτέ φυσιολογική μορφολογία²⁷. Καλύτερη πρόγνωση έχει η οφειλόμενη σε κακή ενδομήτρια στάση.

Συγγενής κάθετος αστράγαλος. Σπάνια σοβαρή διαμαρτία, συχνά (50%) αμφοτερόπλευρη²⁷. Περίπου 60% των ασθενών έχουν και άλλη συγγενή ανωμαλία (αρθρογρύπωση, μηνιγομυελοκλήλη)²⁰. Το άκρο πόδι είναι άκαμπτο, με ανεστραμμένο επίμηκες τόξο, κυρτή πελματιαία επιφάνεια, βαθιά εντομή στην έξω ραχιαία επιφάνεια και βραχύ αχίλλειο. Οφείλεται σε μη ανατασσόμενο εξάρθρωμα του σκαφοειδούς επί της κεφαλής της πτέρνας^{20,27}. Το εξάρθρωμένο σκαφοειδές είναι δύσκολο να ψηλαφηθεί, αλλά η

προεξοχή της κεφαλής της πτέρνας στο έσω χείλος του πέλματος είναι χαρακτηριστική²⁷. Ο συγγενής κάθετος αστράγαλος προσομοιάζει μορφολογικά με την πτερυνοβλαιοποδία, η οποία όμως ανατάσσεται παθητικά²⁰.

Κοιλοποδία. Στη βρεφική ηλικία, μικρού βαθμού κοιλοποδία (υψηλή ποδική καμάρα) μπορεί να είναι αποτέλεσμα ενδομήτριας θέσης. Μερικά παιδιά έχουν υψηλή ποδική καμάρα όπως οι γονείς τους, η προοδευτική, όμως, εμφάνιση κοιλοποδίας είναι ενδεικτική νευρολογικής βλάβης (δυσραφισμός, αταξία Friedreich, νόσος Charcot-Marie-Tooth)^{17,22,35}.

Ευθυγράμμιση κάτω άκρων. Στην παιδική ηλικία παρατηρούνται παροδικές διαταραχές της ευθυγράμμισης των κάτω άκρων με τον επιμήκη άξονα του κορμού. Ανάμεσα στα 1 και 3 χρόνια ζωής παρατηρείται συχνά παροδική ραιβότητα των γονάτων και κύρτωση των κάτω άκρων (εικόνα 12α). Αντίθετα, ανάμεσα στα 3 και 5 χρόνια παρατηρείται παροδική βλαιογονία με αποτέλεσμα να αφίστανται τα άκρα πόδια (εικόνα 12β). Στα μισά από τα φυσιολογικά παιδιά ηλικίας 3 χρόνων η απόσταση των έσω σφυρών είναι 3-5 cm και στο 25% >5 cm. Η φυσιολογική ευθυγράμμιση των γονάτων των ενηλίκων (εικόνα 12γ) επιτυγχάνεται στην ηλικία των 7-8 χρόνων^{26,35}.

Έσω στροφή μεγάλων δακτύλων άκρου ποδιού. Μπορεί να οφείλεται σε μεταταρσιαία προσαγωγή, έσω στροφή της κνήμης ή έσω στροφή του μηριαίου, λόγω παραμονής της βρεφικής πρόσθιας κλίσης του αυχένα του μηριαίου²².

Έξω στροφή δακτύλων άκρου ποδιού. Παρατηρείται, σπάνια, σε βρέφη ηλικίας 6-12 μηνών. Όταν είναι αμφοτερόπλευρη, οφείλεται σε στροφή των ισχίων και υποχωρεί αφ' εαυτής²².

Pediatric foot problems - Part I

E. Atsali, F. Psychou

(Ann Clin Paediatr 2007, 54(1):53-62)

Foot pain is a common symptom due either to local problems or to systemic disease, mechanical dysfunction, or inflammation. Successful management of these problems depends on identifying and treating the primary pathology along with its secondary manifestations. To understand dysfunction problems, clinicians should be familiar with the normal development and anatomical variants of the foot. A sound understanding of foot anatomy is essential to the correct and complete diagnosis of common foot problems. The origin, recognition and the management of the most common congenital and postnatal deformities are discussed in this review.

Key words: foot anatomy, foot development, foot function, foot imaging, foot congenital anomalies.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Sass P, Hassan G. Lower extremity abnormalities in children. Am Fam Phys 2003; 68:461-468.
2. Manusov EG, Lillegard W, Raspa RF, Epperly TD. Evaluation of pediatric foot problems. Part I. The forefoot and midfoot. Am Fam Phys 1996; 54:592-606.
3. Manusov EG, Lillegard W, Raspa RF, Epperly TD. Evaluation of pediatric foot problems. Part II. The hindfoot and the ankle. Am Fam Phys 1996; 54:1012-1026.
4. Cohen PA, Job-Deslanre CH, Lalande G, Adamsbaum C. Overview of the radiology of juvenile idiopathic arthritis (JIA). Eur J Rad 2000; 33:94-101.
5. Schneider R, Passo MH. Juvenile rheumatoid arthritis. Rheum Dis Clin N Am 2002; 28:503-530.
6. Scuccimari R, Azouz EM, Watanabe Duffy KN, Francois F, Duffy CM. Inflammatory arthritis in children with osteochondrodysplasias. Ann Rheum Dis 2000; 59:864-869.
7. Davies K, Stiehm R, Woo P, Murray KJ. Juvenile idiopathic polyarticular arthritis and IGA deficiency in the 22q11 deletion syndrome. J Rheumatol 2001; 28:2326-2334.
8. Rosé CD, Doyle TM, McIlvain-Simpson G, Coffman JE, Rosenbaum JT, Davey MP, et al. Blau syndrome mutation of CARD15/NOD2 in sporadic early onset granulomatous arthritis. J Rheumatol 2005; 32:373-375.
9. Rosenzweig SD, Russo RAG, Gallego M, Zelazko M. Juvenile rheumatoid arthritis-like polyarthritis in Nijmegen breakage syndrome. J Rheumatol 2001; 28:2548-2550.
10. Cassidy JT, Petty RE. Juvenile rheumatoid arthritis. In: Cassidy JT, Petty RE, eds. Textbook of Pediatric Rheumatology. 4th ed, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2001; 218-321.
11. Lehman TJA. Juvenile arthritis. In Lehman TJA, ed. It's not just growing pains. 1st ed, New York. Oxford University Press, 2004; 81-112.
12. Thastum M, Zachariae R, Herlin T. Pain experience and pain coping strategies in children with juvenile idiopathic arthritis. J Rheumatol 2001; 28:1091-1098.
13. Hennig EM. The human foot during locomotion. October 2002. [<http://www.cuhk.edu.hk/puo/weilun/Hennig/Prof%20Hennig.htm>]

14. *Soames R*. Joints of the foot. In: *Soames R*, ed. Joint motion. Clinical measurement and evaluation. Churchill Livingstone, 2003; 146-167.
15. *Johnson KD*. Foot problems. Medical-Library 2004; 2530:4391-4455. [http://wwwmedical-library.org/journals/secure/01110/common_foot_problems.htm]
16. *McRae R*. The foot. In: *McRae R*, ed. Clinical orthopaedic examination. 5th ed, Churchill Livingstone, 2004; 271-306.
17. *Wenger DR, Leach J*. Foot deformities in infants and children. *Ped Clin N Am* 1986; 33:1411-1426.
18. *Thompson D*. Subtalar joint motion. [<http://moon.ouhsc.edu/dthmpso/gait.intro.htm>]
19. *Manusov EG, Lillegard W, Raspa RF, Epperly TD*. Evaluation of pediatric foot problems. Part I. The forefoot and midfoot. *Am Fam Phys* 1996; 54:592-606.
20. *Gore AI, Spencer JP*. The newborn foot. *Am Fam Phys* 2004; 69:865-872.
21. *Dunne KB, Clarren SK*. The origin of prenatal and postnatal deformities. *Ped Clin N Am* 1986; 6:1277-1297.
22. *Thompson GH, Scoles PV*. Bone and joint disorders. Section 1. Orthopedic problems. In: *Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB*, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 16th ed, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2005:2055-2073.
23. *Keats TE, Fletcher BD*. The bones: normal and variants. In: *Kuhn JP, Slovis TL, Haller JO*, eds. *Caffey's pediatric diagnostic imaging*. 10th ed, Philadelphia, Mosby, 2004; 2035-2092.
24. *West SG, Woodburn J*. ABC of rheumatology: Pain in the foot. *BMJ* 1995; 310:860-864.
25. *Manusov EG, Lillegard W, Raspa RF, Epperly TD*. Evaluation of pediatric foot problems. Part II. The hindfoot and the ankle. *Am Fam Phys* 1996; 54:1012-1026.
26. *Sass P, Hassan G*. Lower extremity abnormalities in children. *Am Fam Phys* 2003; 68:461-468.
27. *Jackson JF, Stricker SJ*. Pediatric foot notes: A review of common congenital foot deformities. *Int Pediatr* 2003; 18:133-140.
28. *Watanabe H, Ogata K, Amano T, Okabe T*. The range of joint motions of the extremities in healthy Japanese people: the difference according to age. *J Jap Orthopaedic Association* 1979; 53:275-281.
29. *Bell RD, Hoshizaki TB*. Relationships of age and sex with range of motion in seventeen joint actions in humans. *Can J Appl Sports Science* 1981; 6:202-206.
30. *Gross RH*. The pediatric orthopaedic examination. In: *Morrissy RT, Weinstein SL*, eds. *Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics*. 4th ed, Philadelphia, Lippincot-Raven Publishers, 1996; 51-91.
31. *Waugh KG, Minkel JL, Parker R, Coon VA*. Measurement of selected hip, knee and ankle joint motions in newborns. *Physical Therapy* 1983; 63:1616-1621.
32. *Cassidy JT, Petty RE*. The juvenile idiopathic arthritides. In: *Cassidy JT, Petty RE*, editors. *Textbook of Pediatric Rheumatology*. 4th ed, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2001; 231-233.
33. *Brage ME, Reider B*. Lower leg, foot, and ankle. In: *Reider B*, ed. *The orthopaedic physical examination*. 2nd ed, Elsevier Inc, 2005; 247-296.
34. *Spraul G, Koening G*. A descriptive study of foot problems in children with juvenile rheumatoid arthritis. *Arthritis Care and Research* 1994; 7:144-150.
35. *Churgay CA*. Diagnosis and treatment of pediatric foot deformities - Practical therapeutics. *Am Fam Phys* 1993; 47:883-889.
36. *Burgos-Vargas R*. Juvenile onset spondyloarthropathies: therapeutic aspects. *Ann Rheum Dis* 2002; 61:33-39.
37. *Babyn PS, Ranson MD*. The joints. In: *Kuhn JP, Slovis TL, Haller JO*, eds. *Caffey's pediatric diagnostic imaging*. 10th ed, Philadelphia, Mosby, 2004; 2455-2469.
38. *Cohen PA, Job-Deslandre CH, Lalande G, Adamsbaum C*. Overview of the radiology of juvenile idiopathic arthritis. *Eur J Rad* 2000; 33:94-101.
39. *Tong G, Sartoris DJ*. Juvenile chronic arthritis: radiologic manifestations in the foot and ankle. *J Foot Ankle Surg* 1996; 35:260-262.
40. *Remedios D, Martin K, Kaplan G, Mitchell R, Woo P, Rooney*. Juvenile chronic arthritis: Diagnosis and management of tibio-talar and sub-talar disease. *Br J Rheumatol* 1997; 36:1214-1217.