

το στάδιο της επιδιόρθωσης. Το χρόνιο στάδιο (μετά τις 21 ημέρες) μπορεί να θεωρηθεί ως το στάδιο της ανακατασκευής. Ο όρος χρόνιο χρησιμοποιείται ενίοτε και για να περιγράψει την αυτοσυντηρούμενη φλεγμονή, κατά την οποία η φλεγμονώδης εξεργασία έχει ξεκινήσει και πάλι λόγω διαταραχής ή εμμένουτος ερεθισμού των ιστών που επουλώνονται. Η συνολική διαδικασία της επούλωσης έχει τη μορφή ενός συνεχούς, που απεικονίζεται στην **Εικ. 1.1**.

Βασικό σημείο

Η θεραπεία πρέπει να προσαρμόζεται στα στάδια της επούλωσης, που περιλαμβάνουν την κάκωση, τη φλεγμονή, την επιδιόρθωση και την ανακατασκευή.

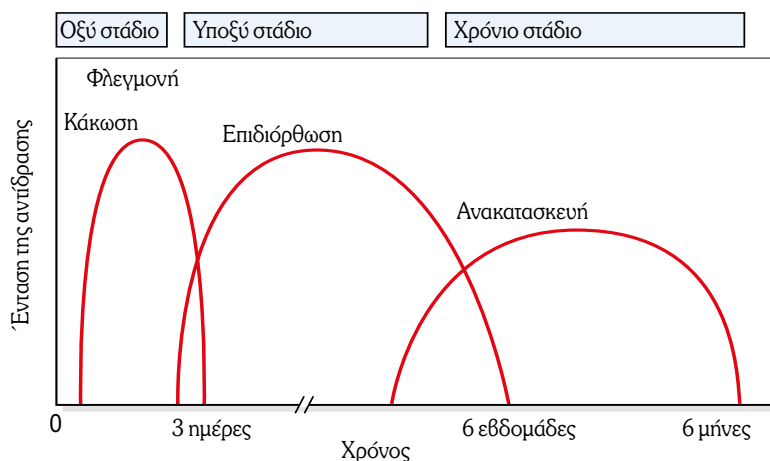
Κάκωση

Το στάδιο αυτό αντιπροσωπεύει τις επιπτώσεις στους ιστούς κατά τη στιγμή της κάκωσης, πριν από την ενεργοποίηση της φλεγμονής. Με την ιστική βλάβη παρατηρούνται χημικές και μηχανικές μεταβολές. Τα αιμοφόρα αγγεία της περιοχής διαρρηγνύονται, διακόπτοντας την παροχή οξυγόνου στα κύτταρα που αρδεύουν. Τα κύτταρα αυτά πεθαίνουν και οι λυσοσωμιακές τους μεμβράνες αποδομούνται, απελευθερώνοντας τα υδρολυτικά ένζυμα των λυσοσωμάτων. Η απελευθέρωση των παραπάνω ενζύμων έχει διπλή επίδραση. Πρώτον διασπώνται ίδια τα νεκρά κύτταρα και δεύτερον απελευθερώνουν ισταμίνη και κινίνες που δρουν τόσο στα γειτονικά ζωντανά κύτταρα όσο και στο τοπικό δίκτυο

των τριχοειδών αγγείων.

Η διάρρηξη των αιμοφόρων αγγείων που προκαλέσει τον κυτταρικό θάνατο οδηγεί επίσης σε τοπική αιμορραγία (εξαγγείωση αίματος). Οι πιο αγγειοβριθείς ιστοί, όπως είναι οι μύες, αιμορραγούν περισσότερο τους ιστούς που διαθέτουν λιγότερα αιμοφόρα αγγεία, όπως είναι οι σύνδεσμοι. Κατά μέσο όρο, η αιμορραγία μετά από μία κάκωση των μαλακών μορίων σταματά μέσα σε 4 έως 6 ώρες (Watson 2016). Τα ερυθρά αιμοσφαίρια αποδομούνται καταλείποντας κυτταρικά θραύσματα και ελεύθερη αιμοσφαιρίνη. Τα αιμοπετάλια του αίματος απελευθερώνουν το ένζυμο θρομβίνη, η οποία μετατρέπει το ινωδογόνο σε ινώδες. Το ινώδες με τη σειρά του εναποτίθεται σαν ένα δίκτυο γύρω από την περιοχή (διδικασία γνωστή ως *περιτείχιση*). Τα νεκρά κύτταρα διαπλέκονται στο δίκτυο σχηματίζοντας έναν θρόμβο. Το δίκτυο αυτό περιχαρακώνει την τραυματισμένη περιοχή.

Οι μεταβολές που λαμβάνουν χώρα κατά την κάκωση επηρεάζονται από την ηλικία. Η ενδομυϊκή αιμορραγία και επομένως ο σχηματισμός αιματώματος είναι εντονότερη σε άτομα ηλικίας άνω των 30 ετών. Ο βαθμός της αιμορραγίας εξαρτάται εν μέρει από την αγγειοβρίθεια των τραυματισμένων ιστών. Ένα άτομο με καλύτερη φυσική κατάσταση είναι πιθανό να έχει μυϊκό ιστό με μεγαλύτερη αγγειοβρίθεια, με αποτέλεσμα μία μυϊκή κάκωση να προκαλεί μεγαλύτερη αιμορραγία. Επιπλέον, η ίδια η άσκηση θα επηρεάσει τις αδρές αντιδράσεις των ιστών. Η ροή του αίματος στους μύες αυξάνεται σημαντικά μέσω της διαστολής των τριχοειδών, με συνέπεια η αιμορραγία μετά από κάκωση να είναι και πάλι μεγαλύτερη.



Εικόνα 1.1 Χρονοδιάγραμμα της επούλωσης. Από Oakes, B.W. (1992) *The classification of injuries and mechanisms of injury, repair and healing*. In *Textbook of Science and Medicine in Sport* (eds J. Bloomfield, P.A. Fricker and K.D. Fitch). Blackwell Scientific Publications, Melbourne. Κατόπιν αδείας.

Βασικό σημείο

Οι ιστοί ενός ατόμου που ασκείται είναι πιο αγγειοβριθείς απ' ό,τι εκείνοι ενός ατόμου που δεν ασκείται. Επομένως θα αιμορραγούν περισσότερο μετά από κάκωση και η εκχύμωση θα είναι πιο έκδηλη.

Φλεγμονή

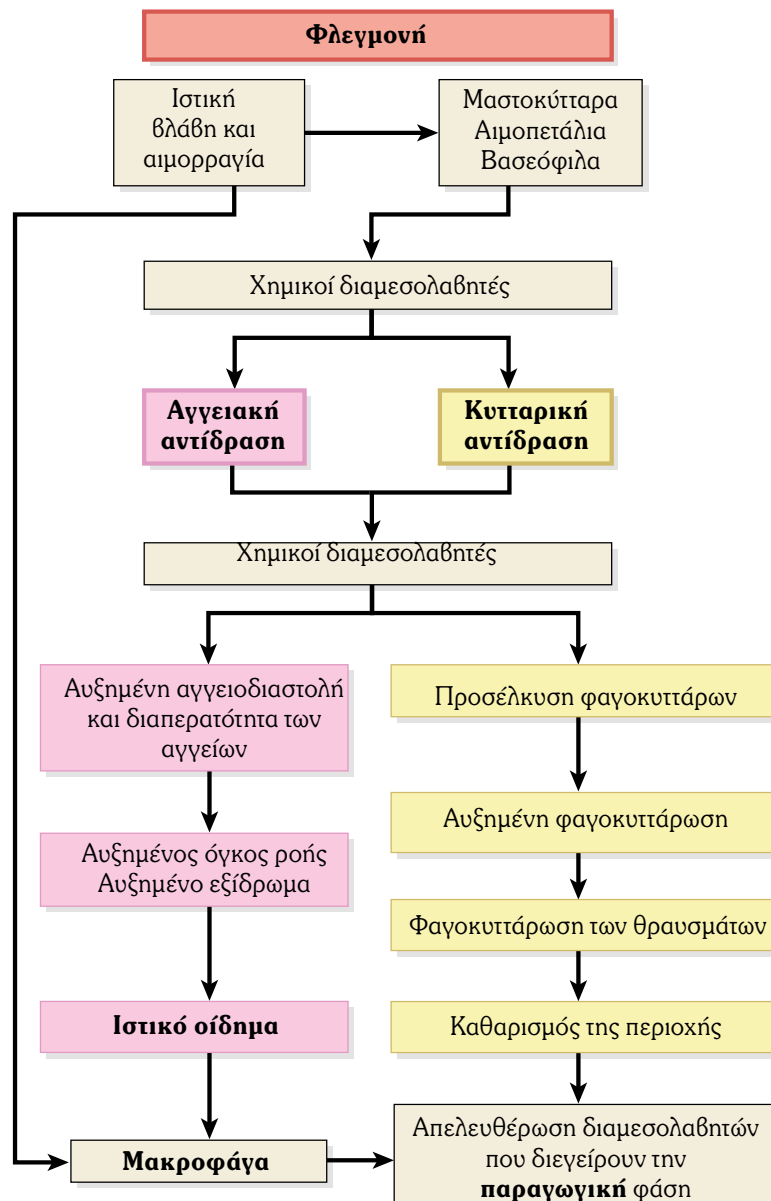
Η επόμενη φάση της αλληλουχίας της επούλωσης είναι εκείνη της φλεγμονής, που συνοψίζεται στην **Εικ. 1.2**. Είναι δυνατό να διαρκέσει από 10 λεπτά μέχρι αρκετές ημέρες, ανάλογα με τον βαθμό της ιστικής βλάβης που έχει συμβεί, αλλά γενικά φτάνει

στην κορύφωσή της μέσα σε 1-3 ημέρες. Η φλεγμονώδης εξεργασία τροφοδοτείται παράλληλα από καταρράκτες αγγειακών και χημικών φαινομένων.

Ορισμός

Ένας χημικός καταρράκτης (καταρράκτης σηματοδότησης) είναι μία σειρά από χημικές αντιδράσεις. Καθώς η μία αντίδραση ολοκληρώνεται, ενεργοποιεί την επόμενη σε ένα είδος «αλυσιδωτής αντίδρασης».

Η φλεγμονώδης αντίδραση στην κάκωση των μαλακών μορίων είναι σε μεγάλο βαθμό η ίδια, ανεξάρτητα από τη φύση του παράγοντα που προκάλεσε την κάκωση ή από την εντόπιση της κάκωσης. Η φλεγ-



Εικόνα 1.2 Στοιχεία της φλεγμονής.

other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials'. *Lancet* 376(9754):1751–1767.

Pollock, N. (2017) 'Therapeutic medication in musculoskeletal injury'. In: Brukner, P., Clarsen, B.,

Cooks, J. et al. (eds) *Clinical Sports Medicine*.

Wheeler P., Batt, M.E. (2005) 'Do non-steroidal anti-inflammatory drugs adversely affect stress fracture healing? A short review'. *British Journal of Sports Medicine* 39(2):65–69.

Το σύστημα του συμπληρώματος, που αποτελείται από διάφορες πρωτεΐνες του ορού οι οποίες κυκλοφορούν σε αδρανή μορφή, ενεργοποιείται και έχει άμεση επίδραση στην κυτταρική μεμβράνη, ενώ συμβάλλει και στη διατήρηση της αγγειοδιαστολής. Συμμετέχουν διάφορα προϊόντα του συμπληρώματος, τα οποία ενεργοποιούνται διαδοχικά. Τέλος, τα πολυμορφοπύρρηνα παράγουν λευκοτριένια, τα οποία σχηματίζονται από το αραχιδονικό οξύ και βοηθούν τις κινίνες να διατηρήσουν τη διαπερατότητα των αγγείων.

Οι μεταβολές στη ροή του αίματος λαμβάνουν επίσης χώρα μέσω μηχανικών αλλαγών που προκαλούνται από την κάκωση. Φυσιολογικά, η ροή του αίματος ιδιαίτερα στα φλεβίδια είναι αξονική. Οι μεγάλες πρωτεΐνες του αίματος παραμένουν στο κέντρο του αγγείου και το ρεύμα του πλάσματος, το οποίο χαρακτηρίζεται από μικρότερη γλοιότητα, βρίσκεται στην περιφέρεια και έρχεται σε επαφή με τα τοιχώματα του αγγείου. Η διαμόρφωση αυτή μειώνει τις περιφερικές αντιστάσεις και υποβοηθά τη ροή του αίματος.

Ωστόσο, σε ένα τραυματισμένο τριχοειδές παρατηρείται απώλεια υγρών και επομένως η αξονική ροή επιβραδύνεται. Λαμβάνει χώρα περιθωριοποίηση καθώς η βραδύτερη ροή επιτρέπει στα λευκά αιμοσφαίρια να μετακινηθούν στη ζώνη του πλάσματος και να προσκολληθούν στα τοιχώματα του αγγείου. Το γεγονός αυτό με τη σειρά του περιορίζει τη λιπαντική δράση αυτής της στιβάδας και επιβραδύνει ακόμη περισσότερο τη ροή του αίματος. Τα ίδια τα τοιχώματα καλύπτονται από μία πηκτωματώδη στιβάδα καθώς συμβαίνουν μεταβολές στο ενδοθήλιο.

Ορισμός

Περιθωριοποίηση ονομάζεται η συσσώρευση λευκών αιμοσφαιρίων (λευκοκυττάρων) στα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων στην περιοχή της κάκωσης.

Περίπου τέσσερις ώρες μετά την κάκωση λαμβάνει χώρα διαπίδυση, καθώς τα λευκά αιμοσφαί-

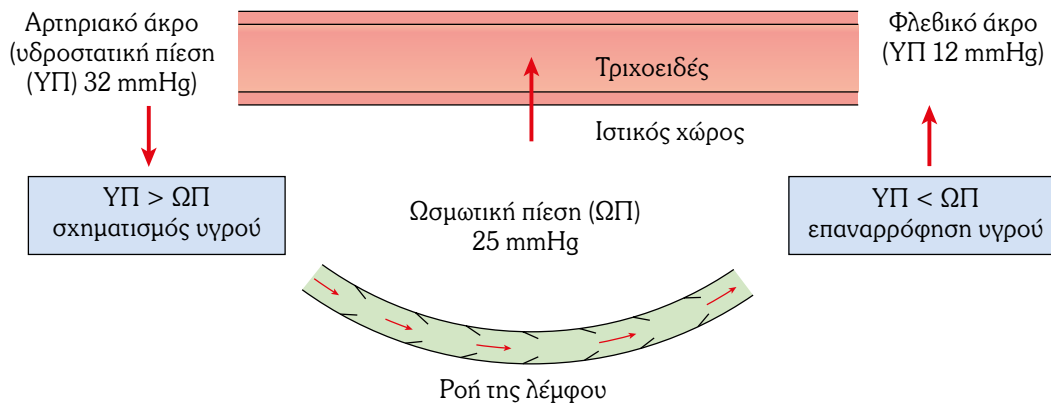
ρια διέρχονται από τα τοιχώματα των αγγείων προς τους τραυματισμένους ιστούς. Τα ενδοθηλιακά κύτταρα του αγγείου συστέλλονται, απομακρυνόμενα μεταξύ τους και αφήνοντας κενά διαμέσου των οποίων είναι δυνατή η διαφυγή υγρού και κυττάρων του αίματος (*Εικ. 1.3*). Έχει βρεθεί ότι το συγκεκριμένο φαινόμενο προκαλείται από διάφορες ουσίες, που περιλαμβάνουν την ισταμίνη, τις κινίνες και τους παράγοντες του συμπληρώματος (Walter και Israel 1987).

Οίδημα

Η φυσιολογική βαθμίδωση πίεσης μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού του τριχοειδούς εξισορροπεί τη ροή των υγρών που εξέρχονται και εισέρχονται στο αγγείο (*Εικ. 1.4*). Η τριχοειδική μεμβράνη είναι διαπερατή στο νερό και επομένως το νερό εξέρχεται προς το διάμεσο υγρό. Ωστόσο, επειδή τα ιστικά υγρά συνήθως περιέχουν μικρή ποσότητα πρωτεϊνών σε αντίθεση με το αίμα, δημιουργείται μία ωσμωτική πίεση που τείνει να επαναφέρει και πάλι το νερό μέσα στο τριχοειδές. Το μέγεθος αυτής της ωσμωτικής πίεσης είναι περίπου 25 mmHg. Στο αρτηριακό άκρο του τριχοειδούς, η υδροστατική πίεση (32 mmHg) υπερβαίνει την ωσμωτική πίεση με συνέπεια τον σχηματισμό ιστικού υγρού. Στο φλεβικό άκρο του τριχοειδούς, η υδροστατική πίεση έχει μειωθεί (12 mmHg) και επειδή πλέον η ωσμωτική πίεση υπερβαίνει την τιμή αυτή, το ιστικό υγρό επαναροφάται προς το τριχοειδές.

Κατά τη φλεγμονή, το τριχοειδές ανοίγει και η ροή του αίματος αυξάνεται (θερμότητα και ερυθρότητα). Ο μεγαλύτερος όγκος αίματος προκαλεί μία παράλληλη αύξηση στην υδροστατική πίεση. Ταυτόχρονα, το ιστικό υγρό περιέχει πλέον μεγάλη ποσότητα πρωτεϊνών, οι οποίες έχουν διαρρεύσει από τα πιο διαπερατά αιμοφόρα αγγεία. Αυτή η αυξημένη συγκέντρωση πρωτεϊνών προκαλεί σημαντική αύξηση της ωσμωτικής πίεσης, η οποία σε συνδυασμό με την αυξημένη υδροστατική πίεση μέσα στο τριχοειδές προκαλεί την έξοδο υγρού προς τον διάμεσο χώρο και την ανάπτυξη οιδήματος.

Η εξίδρωση πρωτεϊνών στην ήπια φλεγμονή



Εικόνα 1.4 Σχηματισμός και επαναρρόφηση του ιστικού υγρού.

και οι ψυχολογικοί παράγοντες καθιστούν τον χρόνιο πόνο μία ξεχωριστή κλινική οντότητα.

Τύποι του πόνου

Ο πόνος μπορεί να διακριθεί σε σωματικό (οξύ ή χρόνιο), νευρογενή ή ψυχογενή. Ο χρόνιος πόνος παραδοσιακά θεωρείται ότι διαρκεί για πάνω από 6 εβδομάδες, ενώ ο οξύς πόνος έχει αιφνίδια εγκατάσταση και διαρκεί λιγότερο από 6 εβδομάδες. Ωστόσο, για την ταξινόμηση είναι καταλληλότερη η συμπεριφορά του πόνου παρά τα διακριτά χρονικά πλαίσια.

Ορισμός

Ο οξύς πόνος παραδοσιακά θεωρείται ότι έχει αιφνίδια εγκατάσταση και διαρκεί λιγότερο από 6 εβδομάδες, ενώ ο χρόνιος πόνος διαρκεί για πάνω από 6 εβδομάδες.

Ο μυοσκελετικός πόνος συνήθως δεν είναι καλά εντοπιζόμενος – η επιφανειακή θέση στην οποία γίνεται αισθητός σπάνια συσχετίζεται ευθέως με τον τραυματισμένο υποδόριο ιστό. Γενικά, όσο πιο κοντά στην επιφάνεια του δέρματος βρίσκεται ένας τραυματισμένος ιστός, τόσο μεγαλύτερη είναι η ακρίβεια με την οποία ο ασθενής μπορεί να τον εντοπίσει.

Ο βύθιος πόνος φυσιολογικά είναι μία αμβλεία και ασαφώς καθοριζόμενη αίσθηση. Μπορεί να ακτινοβολεί με χαρακτηριστικό τρόπο και είναι δυνατό να σχετίζεται με αυτόνομες αντιδράσεις όπως είναι η εφίδρωση, η ναυτία, η ωχρότητα και η υπόταση. Η αντανάκλαση του πόνου συνήθως αντιστοιχεί σε μυελοτομικές οδούς, κυρίως σε δερμοτόμια. Ο βαθμός της αντανάκλασης εξαρτάται κατά πολύ από την ένταση του ερεθίσματος, με τον πόνο να

θεωρείται παραδοσιακά ότι ακτινοβολεί περιφερικά και σπάνια διασχίζει τη μέση γραμμή του σώματος (Cyriax 1982). Ωστόσο, αν και είναι ένας χρήσιμος οδηγός, στην κλινική πράξη οι παραπάνω κανόνες πολλές φορές δεν ισχύουν.

Ο νευρογενής πόνος είναι επίσης διαφορετικός. Η πίεση μίας νευρικής ρίζας προκαλεί ασαφώς εντοπιζόμενες αιμωδίες, ιδιαίτερα στο περιφερικό τμήμα του δερμοτομίου που νευρώνεται από αυτή. Πρόκειται για μία αντίδραση στην πίεση, η οποία εξαφανίζεται γρήγορα μόλις απελευθερωθεί η νευρική ρίζα. Η μεγαλύτερη πίεση συχνά προκαλεί την αντικατάσταση των αιμωδιών από την υπαισθησία. Η πίεση ή ο εφελκυσμός της σκληρής μήνιγγας που περιβάλλει τη νευρική ρίζα προκαλεί έντονο πόνο, γενικά σε όλη την έκταση του δερμοτομίου. Αντίθετα, η πίεση σε ένα νευρικό στέλεχος θεωρείται ότι προκαλεί ελάχιστο ή καθόλου πόνο, ωστόσο οδηγεί σε μία αίσθηση «τσιμπημάτων από βελόνες» καθώς απελευθερώνεται η πίεση του νεύρου. Η εφαρμογή πίεσης σε ένα επιφανειακό νεύρο της περιφέρειας προκαλεί υπαισθησία και κάποιες αιμωδίες, με το όριο της πάσχουσας περιοχής να αφορίζεται καλά.

Ευερεθιστότητα

Η ευερεθιστότητα μπορεί να οριστεί σαν τη «δραστηριότητα που προκαλεί πόνο» (Maitland 1991). Καθορίζεται από τον βαθμό του πόνου που βιώνει ο ασθενής και από τον χρόνο που αυτός χρειάζεται ώστε να υποχωρήσει σε σχέση με την ένταση της δραστηριότητας ή της μηχανικής διέγερσης. Ο σκοπός της αξιολόγησης της ευερεθιστότητας είναι να καθοριστεί η ποσότητα της δραστηριότητας (αρθρικής κινητοποίησης, άσκησης και ούτω καθεξής) που μπορεί να συνταγογραφηθεί χωρίς να προκληθεί έξαρση των συμπτωμάτων.

Μία αξιολόγηση της ευερεθιστότητας μπορεί να γίνει κατά τη δεύτερη θεραπευτική συνεδρία. Ο βαθμός της κίνησης στην οποία υποβλήθηκε ο ασθενής στην προηγούμενη συνεδρία είναι γνωστός, το ίδιο και η δυσφορία την οποία αισθάνεται τώρα. Αυτές οι υποκειμενικές αισθήσεις χρησιμοποιούνται ώστε να καθοριστεί η ένταση της δεύτερης θεραπευτικής συνεδρίας. Παρομοίως, στην αρχή κάθε επόμενης θεραπευτικής συνεδρίας αξιολογείται εκ νέου η ευερεθιστότητα.

Βασικό σημείο

Η ευερεθιστότητα αποτελεί μέτρο του πόνου που αισθάνεται ο ασθενής σαν αποτέλεσμα της κίνησης (συμπεριλαμβανομένης της θεραπευτικής κίνησης). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να καθοδηγηθεί ο τύπος και η ένταση της θεραπείας, προκειμένου να αποφευχθεί ο υπερβολικός πόνος μετά από αυτή.

Θεραπευτική σημείωση 1.2 Περιγραφή του πόνου κατά την εξέταση

Κατά την υποκειμενική και την αντικειμενική εξέταση (βλ. Θεραπευτική Σημείωση 1.8), ο ασθενής συνήθως περιγράφει τον πόνο σαν μέρος της εμπειρίας του. Πέρα από τους ψυχοκοινωνικούς παράγοντες (βλ. παρακάτω), ο τύπος (φύση) και η συμπεριφορά του πόνου έχουν σημασία για την ακριβή κλινική διάγνωση και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφορες παράμετροι:

- ▶ Όταν ο πόνος μειώνεται, η πάθηση γενικά αποδράμει. Η αύξηση του πόνου υποδηλώνει επιδείνωση της πάθησης.
- ▶ Ο σταθερός πόνος που δεν μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου, την αλλαγή της στάσης ή τις δραστηριότητες είναι δυνατό να υποδηλώνει μη μηχανική πάθηση όπως χημικό ερεθισμό, όγκους ή σπλαγγχνικές βλάβες.
- ▶ Όταν ο πόνος μεταβάλλεται (επεισοδιακός πόνος), ο θεραπευτής πρέπει να επιχειρεί να καθορίσει ποιες δραστηριότητες τον επιδεινώνουν και ποιες τον βελτιώνουν.

- ▶ Ο θεραπευτής θα πρέπει να καθορίζει αν ο πόνος σχετίζεται με συγκεκριμένους παράγοντες (π.χ. κινήσεις, λειτουργία των σπλάγγχνων) ή με την ώρα της ημέρας.
- ▶ Ο πόνος κατά τη δραστηριότητα που μειώνεται με την ηρεμία υποδηλώνει γενικά κάποιο μηχανικό πρόβλημα το οποίο ερεθίζει δομές ευαίσθητες στον πόνο.
- ▶ Ο πρωινός πόνος που μειώνεται με την κίνηση μπορεί να υποδηλώνει χρόνια φλεγμονή η οποία χρειάζεται χρόνο για να συσσωρευθεί και μειώνεται με την κίνηση.

Η περιγραφή του ίδιου του πόνου μπορεί να υποδηλώνει τη δομή που τον προκαλεί (βλ. *Πίνακα 1.1*) και η συμπεριφορά του κατά την κλινική εξέταση αποσαφηνίζει την εικόνα.

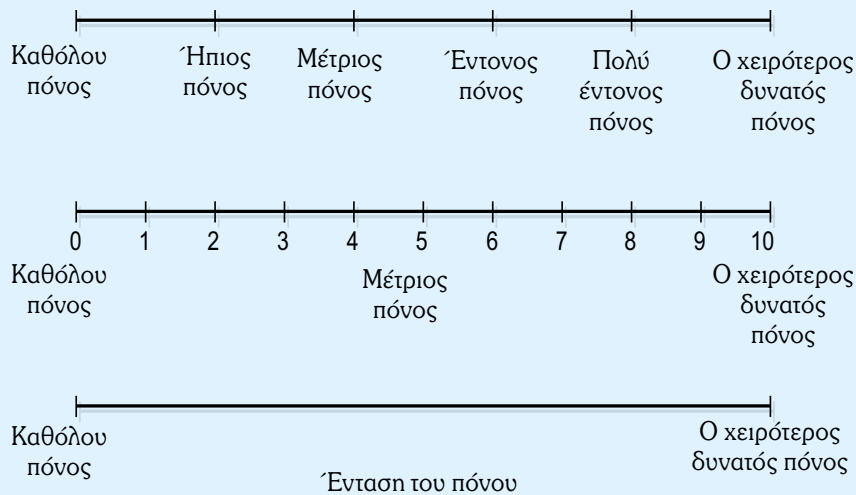
Καταγραφή του πόνου

Η ένταση του πόνου μπορεί να καταγραφεί με την οπτική αναλογική κλίμακα (visual analogue scale,

Πίνακας 1.1 Περιγραφές του πόνου και σχετιζόμενες δομές.

Τύπος του πόνου	
Σαν κράμπα, αμβλύς, βύθιος, χειρότερος με την κίνηση υπό αντίσταση.	Μυς
Αμβλύς, βύθιος, χειρότερος με τις παθητικές κινήσεις.	Σύνδεσμος, αρθρικός θύλακος
Οξύς, διαπεραστικός.	Νευρική ρίζα
Οξύς, ηλεκτρικός, μετακινούμενος	Νεύρο
Καυστικός, πιεστικός, σαν τσίμπημα, με δερματικές αλλοιώσεις.	Συμπαθητικό νεύρο
Βύθιος, ενοχλητικός, πτωχά εντοπιζόμενος.	Οστό
Οξύς, έντονος, με αδυναμία φόρτισης του βάρους.	Κάταγμα
Σφύζων, διάχυτος	Αγγεία

Πηγή: Magee (2002) και Petty και Moore (2001) κατόπιν αδείας.



Εικόνα 1.5 Οπτικές αναλογικές κλίμακες (VAS) που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή του πόνου. Από Petty και Moore (2001) κατόπιν αδειάς.

VAS). Ζητείται από τον ασθενή να υποδείξει την περιγραφή του πόνου ή τον αριθμό που αντιπροσωπεύει καλύτερα τον πόνο του. Όταν χρησιμοποιείται μία γραμμή μήκους 10 cm, μπορεί να μετρηθεί σε χιλιοστά η απόσταση από το αριστερό άκρο της κλίμακας μέχρι το σημείο που υποδεικνύει ο ασθενής και να χρησιμοποιηθεί σαν αριθμητική τιμή (Εικ. 1.5).

Προειδοποιητικά σημεία

Έχει σημασία ο θεραπευτής να αξιολογεί πότε ο

πόνος και άλλα συμπτώματα μπορεί να υποδηλώνουν σοβαρή παθολογία που χρήζει ιατρικής διερεύνησης – τα αποκαλούμενα προειδοποιητικά σημεία (red flags) (Πίνακας 1.2). Όταν ο ασθενής έχει εμμένοντα πόνο και έχει γενικά όψη πάσχοντος, είναι πιθανό να υπάρχει κάποια άλλη μη μυοσκελετική παθολογία. Επιπλέον, οι διαταραχές της λειτουργίας της ουροδόχου κύστης και του εντέρου, οι διαταραχές της όρασης ή οι αδρές διαταραχές της βάδισης απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση.

Πίνακας 1.2 Προειδοποιητικά σημεία κατά την αθλητική εξέταση που χρήζουν ιατρικής διερεύνησης.

Σύστημα/ πιθανή παθολογία	Συμπεριφορά του πόνου
Καρκίνος	Εμμένων νυκτερινός πόνος
	Σταθερός πόνος (24 ώρες)
	Ανεξήγητη απώλεια βάρους (π.χ. 4-6 kg μέσα σε 10 ημέρες)
	Ανορεξία
	Ασυνήθιστα εξογκώματα ή όγκοι
	Αιφνίδια και εμμένουσα κόπωση
	Προηγούμενο ιστορικό καρκίνου
Καρδιαγγειακό	δύσπνοια
	Ζάλη
	Πόνος ή αίσθημα βάρους στο στήθος
	Σφύζουσες αισθήσεις στο σώμα
	Διαταραχή της χροιάς των ποδιών
	Εμμένον οίδημα χωρίς ιστορικό κάκωσης
Γαστρεντερικό/ουρογεννητικό	Συχνό ή έντονο κοιλιακό άλγος