

Το αιθουσοφθαλμικό αντανακλαστικό σταθεροποιεί την όραση κατά τις κινήσεις της κεφαλής και του σώματος μέσω προβολών από τους αιθουσαίους πυρήνες προς τους πυρήνες που νευρώνουν τους εξοφθάλμιους μύες.

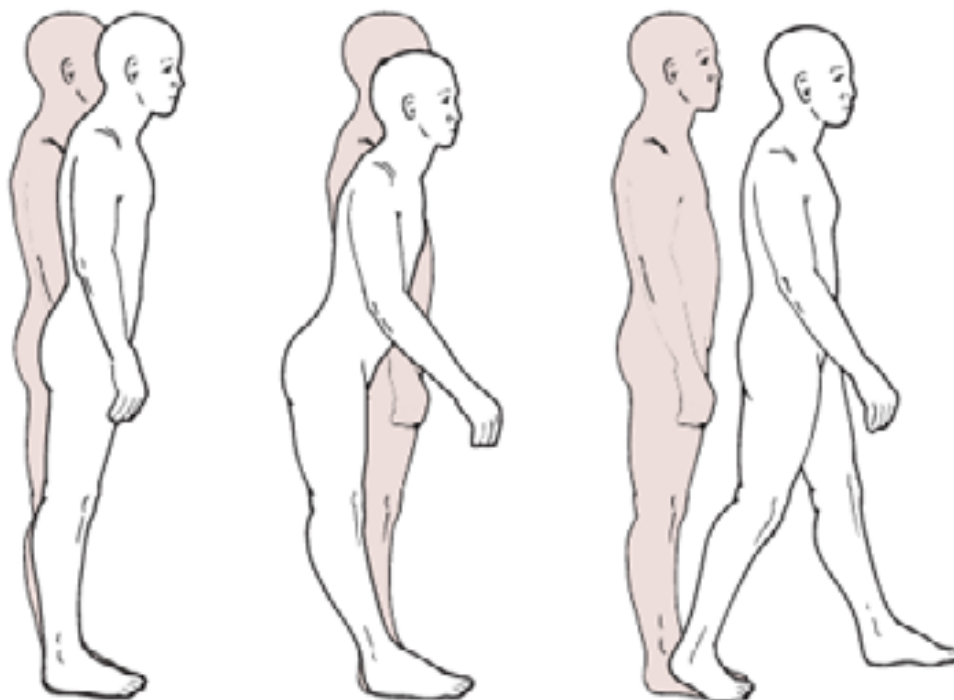
### Αισθητική Οργάνωση του Ελέγχου της Ισορροπίας

Υπό φυσιολογικές συνθήκες, τα ερεθίσματα από το αιθουσαίο, το οπτικό και το σωματοαισθητικό σύστημα συνδυάζονται τέλεια παράγοντας την αίσθηση του προσανατολισμού και της κίνησης.<sup>131</sup> Στην παρεγκεφαλίδα, στα βασικά γάγγλια και στη συμπληρωματική κινητική περιοχή λαμβάνει χώρα η αφομοίωση και η επεξεργασία των εισερχόμενων αισθητικών πληροφοριών.<sup>180</sup> Οι σωματοαισθητικές πληροφορίες χαρακτηρίζονται από το συντομότερο χρόνο επεξεργασίας εξυπηρετώντας τις ταχείες αντιδράσεις, ακολουθούμενες από τις οπτικές και τις αιθουσαίες πληροφορίες.<sup>180</sup> Όταν οι αισθητικές πληροφορίες ενός συστήματος δεν είναι ακριβείς λόγω περιβαλλοντικών συνθηκών ή κακώσεων που μειώνουν το ρυθμό επεξεργασίας των πληροφοριών, το ΚΝΣ θα πρέπει να τις καταστείλει, επιλέγοντας και συνδυάζοντας τις κατάλ-

ηλες πληροφορίες από τα υπόλοιπα δύο συστήματα. Αυτή η διαδικασία προσαρμογής ονομάζεται αισθητική οργάνωση. Τα περισσότερα άτομα μπορούν να αντιροπήσουν καλά τη δυσλειτουργία του ενός από τα τρία συστήματα. Επομένως, η έννοια αυτή αποτελεί τη βάση πολλών θεραπευτικών προγραμμάτων.

### Τύποι Ελέγχου της Ισορροπίας

Οι λειτουργικές δραστηριότητες απαιτούν διαφορετικούς τύπους ελέγχου της ισορροπίας, που περιλαμβάνουν (1) το στατικό έλεγχο της ισορροπίας για τη διατήρηση μίας σταθερής στάσης ενάντια στη βαρύτητα σε ηρεμία, όπως κατά την ορθοστάτηση και την παραμονή σε καθιστή θέση, (2) το δυναμικό έλεγχο της ισορροπίας για τη σταθεροποίηση του σώματος όταν η επιφάνεια στήριξης μετακινείται ή όταν το σώμα κινείται πάνω σε μία σταθερή επιφάνεια, όπως κατά τις μεταβάσεις από την καθιστή στην όρθια θέση ή η βάδιση και (3) οι αυτόματες αντιδράσεις διόρθωσης της στάσης για τη διατήρηση της ισορροπίας ως απάντηση στις μη αναμενόμενες εξωγενείς διαταραχές, όπως κατά την ορθοστάτηση μέσα σε ένα λεωφορείο που ξαφνικά επιταχύνει προς τα εμπρός (Εικ. 8.3).



**ΕΙΚΟΝΑ 8.3** Στρατηγικές ποδοκνημικής, ισχίου και βηματισμού που χρησιμοποιούνται από τους ενήλικες για τον έλεγχο της ταλάντωσης του σώματος.



**ΕΙΚΟΝΑ 8.4** Ισορροπία κατά την πρόσθια άρση με τα γόνατα σε κάμψη.

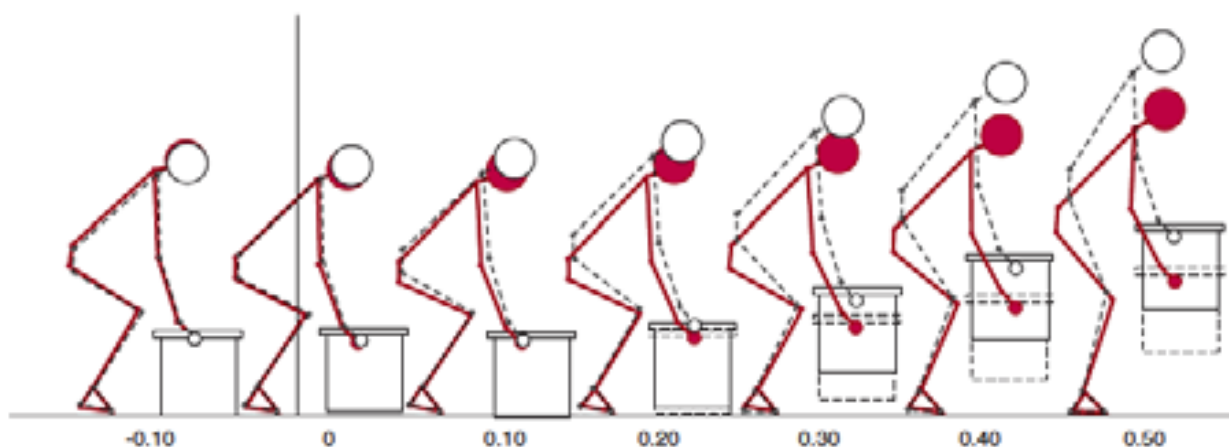
Η παραγωγή οριζόντιας γραμμικής ορμής με κατεύθυνση προς τα πίσω βοηθά στη διατήρηση του κέντρου μάζας του σώματος μέσα στη βάση στήριξης. Η παραγωγή στροφορμής είναι απαραίτητη για την κίνηση του ατόμου μαζί με το φορτίο προς την όρθια στάση.

**Αναμενόμενο βάρος και ορμή.** Ο βαθμός της ορμής ολόκληρου του σώματος και η δύναμη άρ-

σης που παράγεται αντιστοιχούν το αναμενόμενο βάρος του φορτίου.<sup>62</sup> Όταν αναμένεται ένα βαρύ φορτίο, απαιτούνται επαρκή επίπεδα οπίσθιας οριζόντιας ορμής και στροφορμής για να αντισταθμιστεί το πρόσθετο φορτίο, γεγονός που τείνει να έλκει και να στρέφει το κέντρο μάζας του σώματος προς τα εμπρός. Μικρές διαφορές στη στάση της άρσης, οι οποίες αντανakλούν τις υποκείμενες διαφορές στην ορμή, παρατηρούνται όταν τα άτομα σηκώνουν ένα ελαφρύ φορτίο έναντι ενός βαρέος (Εικ. 8.5). Τα άτομα τείνουν να κάμπτουν περισσότερο τα ισχία και τα γόνατά τους και να μετατοπίζουν το βάρος τους προς τα πίσω όταν σηκώνουν ένα βαρύ (σκουρόχρωμοι κύκλοι) παρά ένα ελαφρύ φορτίο (ανοιχτόχρωμοι κύκλοι).

**Απώλεια της ισορροπίας.** Η απώλεια της ισορροπίας κατά την άρση είναι δυνατό να συμβεί όταν το άτομο υπερεκτιμά ή υποτιμά το βάρος του φορτίου.<sup>61</sup> Όταν το βάρος του φορτίου υπερεκτιμάται, παράγεται υπερβολική ροπή και το σώμα τείνει να πέφτει προς τα πίσω. Τα περισσότερα άτομα αντισταθμίζουν αυτή την απώλεια της ισορροπίας κάνοντας ένα βήμα προς τα πίσω. Όταν το βάρος του φορτίου υποτιμάται, παράγεται ελάχιστη ροπή και το σώμα τείνει να πέφτει προς τα εμπρός, με αποτέλεσμα τη γρήγορη επαναφορά του φορτίου στο έδαφος.

**Τρόπος άρσης.** Ο τρόπος άρσης φαίνεται να επηρεάζει τις διαταραχές της ισορροπίας. Η διατήρηση των γονάτων σε μεγαλύτερη έκταση κα-



**ΕΙΚΟΝΑ 8.5** Προσαρμογές της στάσης του σώματος για την άρση ενός βαρέος και ενός ελαφρού φορτίου. Όταν το άτομο προσεγγίζει ένα φορτίο (υποδεικνύεται με την κάθετη γραμμή στη χρονική στιγμή 0), οι διαφορές στις προληπτικές προσαρμογές είναι εμφανείς από την αρχή της άρσης. Όταν αναμένεται ένα βαρύ φορτίο (σκουρόχρωμοι κύκλοι), παρατηρείται μεγαλύτερη κάμψη του κορμού, των ισχίων και των γονάτων απ' ό,τι όταν αναμένεται ένα ελαφρύ φορτίο (ανοιχτόχρωμοι κύκλοι). (Προσαρμοσμένο από Heiss, DG, Shields, RK, and Yack, HJ: Anticipatory control of vertical lifting force and momentum during the squat lift with expected and unexpected loads. J Orthop Sports Phys Ther 31(12):708-723; discussion 724-709, 2001.61)



**ΕΙΚΟΝΑ 8.6** Ισορροπία κατά την πρόσθια άρση με τα γόνατα σε έκταση.



**ΕΙΚΟΝΑ 8.7** Άρση με βαθύ κάθισμα, με τον κορμό ευθυτενή και το αντικείμενο τοποθετημένο ανάμεσα στα πόδια.

τά την άρση (Εικ. 8.6) μειώνει τον κίνδυνο απώλειας της ισορροπίας, ιδιαίτερα όταν υπάρχει αδυναμία των τετρακεφάλων. Σύμφωνα με τα ερευνητικά δεδομένα από μελέτες που συνέκριναν τους τρόπους άρσης, η απώλεια της ισορροπίας ήταν συχνότερη όταν τα άτομα χρησιμοποιούσαν έναν τρόπο άρσης στον οποίο τα γόνατα βρίσκονταν σε μεγαλύτερη κάμψη.<sup>27,30,61,167</sup>

**Οδηγίες για την άρση.** Οι φυσικοθεραπευτές συχνά δίνουν οδηγίες στους ασθενείς να χρησιμοποιούν την άρση φορτίων με τα κάτω άκρα, με τα γόνατα σε κάμψη και τον κορμό ευθυτενή (Εικ. 8.7).<sup>112,162</sup> Η σύσταση αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι η άρση με τα κάτω άκρα ασκεί χαμηλότερα συμπίεστικά φορτία στη σπονδυλική στήλη σε σχέση με τους άλλους τρόπους άρσης, όπως είναι η σκυφτή άρση με τα γόνατα σε έκταση και τον κορμό σε κάμψη.<sup>95</sup>

Η παραπάνω υπόθεση είναι πιθανότερο να ισχύει όταν το φορτίο που πρόκειται να αρθεί μπορεί να τοποθετηθεί ανάμεσα στα πόδια (Εικ. 8.7 και 8.8). Ωστόσο, οι van Dieen και συνεργάτες<sup>171</sup> διαπίστωσαν την ύπαρξη ελάχιστων δεδομένων στη βιβλιογραφία της εμβιομηχανικής που να υποστηρίζουν ότι η άρση με τα κάτω άκρα οδηγεί γενικά σε μικρότερα φορτία στη σπονδυλική στήλη απ' ό,τι η άρση με τη ράχη. Πρόσφατη έρευνα που χρησι-



**ΕΙΚΟΝΑ 8.8** Άρση με διασκελισμό, με τον κορμό ευθυτενή και το αντικείμενο τοποθετημένο ανάμεσα στα πόδια.

μοποίησε εξελιγμένα εμβιομηχανικά μοντέλα υποδηλώνει ότι η άρση με τα κάτω άκρα προκαλεί μεγαλύτερες συμπίεστικές δυνάμεις στη σπονδυλι-



**ΕΙΚΟΝΑ 8.11** Ισορροπία κατά την ορθοστάτηση με εφαρμογή ελαστικής αντίστασης στα άνω άκρα.



**ΕΙΚΟΝΑ 8.13** Ισορροπία κατά την ορθοστάτηση και υποδοχή μίας μπάλας.



**ΕΙΚΟΝΑ 8.12** Ισορροπία κατά την ορθοστάτηση με απαγωγή του άνω άκρου και συγκράτηση ενός βάρους.

κή στήλη απ' ό,τι η άρση με τη ράχη, όταν το φορτίο δε βρίσκεται τοποθετημένο ανάμεσα στα κάτω άκρα.<sup>23,36,89,139</sup> Παρόλο που οι ερευνητές βρίσκουν σταθερά ότι οι ροπές κάμψης και η περιτονιακή μήκυνση είναι σημαντικά μεγαλύτερες κατά την άρση με τη ράχη συγκριτικά με την άρση με βαθύ κάθισμα,<sup>36,37</sup> το μέγεθος των καμπτικών ροπών στη σπονδυλική στήλη φαίνεται ότι βρίσκεται πολύ πιο κάτω από τον ουδό της κάκωσης.<sup>2,36,172</sup>

Με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία, φαίνεται ότι αν ο στόχος της προπόνησης για την άρση είναι να περιοριστούν τα φορτία στην οσφυϊκή μείρα της σπονδυλικής στήλης, θα πρέπει να δίνεται έμφαση σε άλλους παράγοντες με μεγαλύτερη επίδραση στη μείωση αυτών των φορτίων παρά στην επιλογή του τρόπου άρσης, ιδιαίτερα όταν δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση του φορτίου ανάμεσα στα κάτω άκρα.

### Δυναμικός Έλεγχος της Ισορροπίας

Για την προαγωγή του δυναμικού ελέγχου της ισορροπίας, οι παρεμβάσεις είναι δυνατό να περιλαμβάνουν τα εξής:

- Ζητήστε από τον ασθενή να εξασκηθεί στον



**ΕΙΚΟΝΑ 8.14** Ισορροπία κατά την ορθοστάτηση σε σανίδες ισορροπίας.



**ΕΙΚΟΝΑ 8.16** Ισορροπία κατά την ορθοστάτηση σε σανίδες ισορροπίας με τα άνω άκρα πάνω από την κεφαλή.



**ΕΙΚΟΝΑ 8.15** Ισορροπία κατά την ορθοστάτηση σε σανίδες ισορροπίας με κινήσεις των άνω άκρων.

έλεγχο της ισορροπίας ενώ βρίσκεται πάνω σε κινούμενες επιφάνειες, όπως όταν κάθεται σε μία θεραπευτική μπάλα, ορθοστατεί σε σανίδες ισορροπίας (Εικ. 8.14) ή ισορροπεί σε ένα μίνι-τραμπολίνο. Για να ευνοήσετε την εξωτερική εστίαση, δώστε οδηγίες στον ασθενή να

- εστιάζει στην αποφυγή κύλισης της μπάλας ή στη διατήρηση των σανίδων σε οριζόντια θέση.
- Προοδεύστε τις δραστηριότητες προσθέτοντας κινήσεις, όπως η μετατόπιση του βάρους του σώματος, η στροφή του κορμού και η κίνηση της κεφαλής ή των άνω άκρων (Εικ. 8.15).
- Παραλλάξτε τη θέση των άνω άκρων από τα πλάγια σε μία θέση πάνω από την κεφαλή (Εικ. 8.16).
- Πραγματοποιήστε ασκήσεις βηματισμών ξεκινώντας με μικρά βήματα, στη συνέχεια με μίνι πρόσθιες προβολές και καταλήγοντας σε πλήρεις προβολές. Για την εξωτερική εστίαση, φανταστείτε ότι έχετε μία σανίδα στην πλάτη σας και σπρώξτε όσο μπορείτε πιο δυνατά στο έδαφος κάτω από το πόδι στήριξης.
- Προοδεύστε το πρόγραμμα ασκήσεων ώστε να περιλαμβάνει αναπηδήσεις, υπερπηδήσεις (skipping), σχοινάκι και άλματα καθόδου από ένα μικρό σκαμνί με παράλληλη διατήρηση της ισορροπίας.
- Ζητήστε από τον ασθενή να πραγματοποιήσει ασκήσεις των άνω και των κάτω άκρων ενώ ορθοστατεί με φυσιολογική στάση, στάση tandem και μονοποδική στήριξη (Εικ. 8.17).