

## Η ΣΚΟΛΙΩΣΗ ΣΤΟΥΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΕΣ

**Ι.Π. ΣΟΦΙΑΝΟΣ**  
**Β.Ι. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ**  
**Κ. ΚΑΤΕΡΟΣ**

Οι κολυμβητές αποτελούν κατηγορία αθλητών, την οποία η συχνότητα εμφάνισης σκολίωσης καθιστά ξεχωριστή υπό μελέτη ομάδα, όπως ο τίτλος του παρόντος πιθανόν να προδιαθέτει και να κατευθύνει;

Αν ναι, έχει διασαφηνιστεί ο πιθανός αιτιολογικός παράγοντας και ίσως ο τρόπος πρόληψης και γιατί όχι και θεραπείας της παθολογικής κυρτότητας;

Και εφόσον ο τίτλος του παρόντος υπαινίσσεται ότι η εφαρμογή συνδυασμού δυνάμεων κατά την εκτέλεση της εν λόγω αθλητικής δραστηριότητας είναι δυνατόν να αποτελεί την αιτία της εκτροπής εκ του φυσιολογικού, πώς συμβιβάζεται τούτο με την προτροπή παλαιότερων, είναι αλήθεια, συγγραφέων, για ενασχόληση με το κολύμπι ως μέθοδο αποκατάστασης σκολιωτικών κυρτωμάτων;

Στη συνέχεια της παρουσίας θα προσπαθήσουμε, ανασκοπώντας τα μέχρι σήμερα βιβλιογραφικά δεδομένα, να δώσουμε πειστικές απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα.

Τα παιδιά που ενδιαφέρονται σοβαρά για το άθλημα της κολύμβησης αρχίζουν να ασχολούνται σοβαρά με αυτό από πολύ νεαρή ηλικία, όχι σπάνια από τα 6 ή 7 χρόνια τους, ή ακόμη και νωρίτερα. Η δραστηριότητα αυτή εκθέτει το σώμα τους σε τύπους και μεγέθη δυνάμεων και έργου, πολλές φορές ανισομερώς, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την αύξηση και ανάπτυξη του ανώριμου μυοσκελετικού τους συστήματος με αρνητικό τρόπο, τέτοιο που να διαταράξει το φυσιολογικό μοντέλο ανάπτυξης. Η σοβαρότερη διαταραχή ανάπτυξης είναι η εμφάνιση σκολίωσης με τις εγγύς και απώτερες συνέπειές της. Παρά το ότι η διεθνής βιβλιογραφία είναι πλουσιότερη σε ό,τι αφορά τη σκολίωση γενικά σε λήμμα και σαν πρόβλημα και ειδικά την ιδιοπαθή σκολίωση, δε φαίνεται να υπάρχουν πολλά νέα σε ό,τι αφορά την πιθανότητα εμφάνισης, με μεγαλύτερη συχνότητα από ό,τι στο γενικό πληθυσμό, οργανικού κυρτώματος στους κολυμβητές και ειδικότερα σαν συνέπεια της ενασχόλησης με το άθλημα της κολύμβησης.

### ΟΡΙΣΜΟΙ

Είναι γνωστή λίγο ως πολύ σε όλους η διάκριση της πλάγιας σπονδυλικής κυρτότητας, που ορίζεται ως σκολίωση, σε λειτουργική και οργανική. Ως οργανική σκολίωση<sup>14,23,35</sup> περιγράφεται η πέραν των 10° απόκλιση, συνοδευόμενη και από στροφή της σπονδυλικής στήλης περί τον επιμήκη άξονά της, κατάσταση που περιλαμβάνει και αποκλίσεις εκ του φυσιολογικού των οστών και των συνδέσμων. Στην περίπτωση της λειτουργικής σκολίωσης<sup>3,16</sup>, η απόκλιση εκ του φυσιολογικού χαρακτηρίζεται ως μέτρια, συνήθως αφορά ένα μακρό αριστερό κύρτωμα, με ελάχιστη ή καθόλου στροφή των σπονδύλων, που διορθώνεται αφ' εαυτού κατά την κατάκλιση και την ανάρτηση/αιώρηση του κορμού

και επιτρέπει την πλάγια κλίση του κορμού και προς τα δύο πλάγια. Ενίοτε αναπτύσσεται αντισταθμιστική κλίση της λεκάνης ή μεγαλύτερη ανάπτυξη του ενός σκέλους. Πολλές φορές αναφέρεται ως αποτέλεσμα κακής στάσης του κορμού του παιδιού. Γενικά πρόκειται περί κατάστασης που δεν απαιτεί κάποια ειδική θεραπεία.

## ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΣΚΟΛΙΩΣΗΣ

Η συχνότητα εμφάνισης της οργανικής ιδιοπαθούς σκολίωσης είναι χαμηλή στο γενικό πληθυσμό, αλλά σημαντικά υψηλότερη μεταξύ των εφήβων. Έτσι οι Shands & Eisberg (1955) αναφέρουν<sup>29</sup> ποσοστό 1,9%, οι Avikainen & Vaherto<sup>4</sup> (1983) 3-16%, ανάλογα με την τιμή της γωνίας κλίσης πέρα από την οποία το κύρτωμα θεωρείται σκολίωση και ανάλογα με την ομάδα ηλικιών που μετράται.

Παρόμοια ποσοστά αναφέρουν και οι Willner<sup>35</sup> (1984), Reamy & Slakey (2001)<sup>24</sup>, στην ομάδα ηλικιών 10-16 ετών και γωνία σκολιωτικής καμπύλης μεγαλύτερη από 10° με στροφή των σπονδυλικών σωμάτων, οι οποίοι προσδιορίζουν την επίπτωση της εφηβικής σκολίωσης στο 2-4%. Αναφέρουν επίσης ότι μόνο ένα 10% εξ αυτών θα χρειαστούν ιατρική παρέμβαση. Αναγνωρίζουν δε ως παράγοντες κινδύνου τη σκελετική ανωριμότητα, το θηλυκό γένος και το μεγάλο μέγεθος καμπύλης. Στο ανασκοπικό αυτό άρθρο τους δεν αναφέρεται καθόλου πιθανή σχέση κάποιου τύπου αθλητικής άσκησης και δραστηριότητας και μεταβολής της σκολιωτικής καμπύλης, ενώ σημειώνεται ότι δεν έχει αποδειχθεί η πιθανή ωφέλεια θεραπευτικών παρεμβάσεων όπως η φυσικοθεραπεία, η χειροπρακτική ή ηλεκτρική διέγερση κ.λπ.

Παρόλα αυτά, ερευνητές που μελέτησαν ειδικά την πιθανή σχέση αθλητικής δραστηριότητας και σκολίωσης, καθώς και τις τυχόν μεταβολές του σκολιωτικού κυρτώματος ως συνέπεια της ενασχόλησης με τον αθλητισμό και ιδιαίτερα με ορισμένες κατηγορίες αθλημάτων, δίνουν κάποια διαφορετικά συμπεράσματα και αριθμούς. Ο Jenschura<sup>18</sup> θέτει ως μέσο όρο επίπτωσης της ιδιοπαθούς σκολίωσης στους αθλητές το 2%, ενώ οι Krahl & Steinbruck<sup>17</sup>, εξετάζοντας 571 κορυφαίους αθλητές μεταξύ 1974-77, διαπίστωσαν μια επίπτωση λειτουργικής σκολίωσης 33,5% και ιδιοπαθούς σκολίωσης 1,6%, τιμή όμοια με αυτή του γενικού πληθυσμού. Ο Kuprian<sup>18</sup> συμπληρώνει δε ότι η επίπτωση της λειτουργικής σκολίωσης ήταν ιδιαίτερα υψηλή μεταξύ αθλητών που ασχολούνται με αθλήματα που προκαλούν υπερβολικές ροπές από επαναλαμβανόμενες κινήσεις που συχνά αφορούν το ένα ημιμόριο του σώματος, όπως σερβιρίσματος, ρίψεων, τοξοβολίας, ακοντισμού, αντισφαιρίσεως και επιτραπέζιας αντισφαιρίσεως κ.λπ.

## ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΣΚΟΛΙΩΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΕΣ

Τον Αύγουστο του 1983, στο ανατολικό πρωτάθλημα ολυμπιακής κολύμβησης νέων που διεξήχθη στο Indiana University Natatorium στην Indianapolis, 336 από τους 1.200 διαγωνιζόμενους υποβλήθηκαν σε έλεγχο εκτίμησης της σκολίωσης. Η διαδικασία έγινε σύμφωνα με το πρωτόκολλο των Dandy, Chase και Determann<sup>10</sup>, Risser<sup>24</sup> και Willner<sup>35</sup>. Η διαδικασία ελέγχου περιλάμβανε παρατηρήσεις των αθλητών σε όρθια στάση και στη συνέχεια σε θέση επίκυψης. Στην όρθια στάση οι παρατηρήσεις αφορούσαν την ύπαρξη ασυμμετρίας στα πλάγια όρια του κορμού, των ώμων, των ωμοπλάτων και της πλάγιας απόκλισης των σπονδυλικών αποφύσεων. Στη θέση επίκυψης η ύπαρξη ασυμμετρίας των προβαλλόμενων πλευρών θεωρούνταν θετικό κλινικό σημείο οργανικής ιδιοπαθούς σκολίωσης. Από τους 336 αθλητές που συμμετείχαν, 193 κορίτσια και 173 αγόρια, το 6,9% βρέθηκε να έχει σημεία οργανικής ιδιοπαθούς σκολίωσης σε κάθε ομάδα. Σε κάθε ομάδα βρέθηκε μια επίπτωση 16% ήπιας λειτουργικής σκολίωσης. Η επίπτωση 6,9% είναι 3½ φορές μεγαλύτερη της φυσιολογικής επίπτωσης, καθώς και αρκετά μεγαλύτερη του 1,9% άλλων μελετών<sup>17,29</sup>, ενώ το 16% είναι όμοιο με τις υψηλές τιμές των Avikainen και Vaherto και Willner<sup>35</sup>, αλλά κάτω από το 33,5% των Krahl και Steinbruck<sup>17</sup>. Αυτή η μελέτη στο πρωτάθλημα νέων, στην οποία 16% των αθλητών αποδείχθηκε ότι είχαν ήπια λειτουργική σκολίωση, αποτέλεσε ένα ιδιαίτερο στατιστικό αποτέλεσμα. Σε αυτή τη μελέτη το μέγεθος του 16% περιλάμβανε ένα 100% πλάγιας κάμψης προς την πλευρά του επικρατούντος χεριού. Αυτό ενισχύει την άποψη ότι η μυϊκή ανισομετρία (σύμφωνα με τον Hauser<sup>14</sup>) και η δύναμη του επικρατούντος χεριού (σύμφωνα με τους Yater και συν.<sup>39</sup>) αποτελούν σημαντικούς συντελεστές αυτής της έρευνας. Είναι προφανές ότι η επίπτωση σε αυτόν το μικρό πληθυσμό κινεί το ενδιαφέρον της κολυμβητικής κοινότητας, δεδομένου ότι η διοργάνωση στην οποία έλαβε χώρα η μελέτη είναι ανώτερου επιπέδου. Η είσοδος των διαγωνιζόμενων στη μελέτη έγινε με βάση την ικανότητά τους να κολυμπούν σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο, τοποθετώντας έτσι τον πληθυσμό μελέτης σε μια κορυφαία κατηγορία, παρόμοια με αυτή των αθλητών που μελετήθηκαν από τους Krahl και Steinbruck<sup>17</sup>.

## ΕΓΓΕΝΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Έχει τεθεί από τους Magel και McArdle<sup>21</sup> ότι η δύναμη ώθησης στην κολύμβηση εξαρτάται από τη μυϊκή δύναμη και τη μηχανική της αποδοτικής κωπηλασίας. Η αύξηση της ταχύτητας κολύμβησης εξαρτάται από την άνωση, την υδροδυναμική της σωστής τεχνικής κολύμβησης και

από την αντίσταση του δημιουργούμενου κυματισμού. Η προωστική δύναμη πρέπει να εξισορροπεί την αντίσταση του νερού και η ταχύτητα κολύμβησης θα είναι το αποτέλεσμα του σχετικού ισοζυγίου μεταξύ δύναμης και αντίστασης. Τα ηλεκτρομυογραφικά δεδομένα των Piette και Clarys<sup>22</sup> αποκάλυψαν τους μυς που είναι υπεύθυνοι για την πρόωση του ανταγωνιστικού κολυμβητή. Αυτοί είναι ο πλατύς ραχιαίος, ο ορθός κοιλιακός, ο μείζων γλουτιαίος, ο δικέφαλος βραχιόνιος και οι θωρακικοί. Η έρευνα αποκάλυψε ότι ο πλατύς ραχιαίος, ο ορθός κοιλιακός και ο μείζων γλουτιαίος είναι οι πιο δραστηριοί μύες στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι αγωνιζόμενοι κολυμβητές που εξετάστηκαν είχαν σημαντικά μεγαλύτερη δύναμη πρόωσης στο ηλεκτρομυογράφημα σε σχέση με ερασιτέχνες κολυμβητές. Σε αυτή τη μελέτη βρέθηκε επίσης ότι οι μυϊκές προσπάθειες ήταν σημαντικές στο επίπεδο της ράχης, των κοιλιακών και των μυών της πυέλου. Στις ηλεκτρομυογραφικές μελέτες, ο Clarys<sup>6</sup> μελέτησε ξανά τον πλατύ ραχιαίο και τον ορθό κοιλιακό και τα αποτελέσματα πιστοποίησαν ότι αυτοί είναι οι πιο δραστήριοι μύες σε διάρκεια και δύναμη από όλους τους άλλους που μελετήθηκαν στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης. Μελέτες του Svec<sup>30</sup> σχετικά με την αποτελεσματικότητα της προωστικής δύναμης στο ελεύθερο στυλ επισημαίνουν ότι το πρώτο στάδιο της κίνησης του άνω άκρου παράγει μια καμπύλη πίεσης η οποία είναι σχεδόν γραμμική από το σημείο της εισόδου του χεριού και της έλξης έως την πρωταρχική εσωτερική κωπηλάτηση. Η δεύτερη φάση, στην οποία η καμπύλη πίεσης είναι μεγαλύτερη, είναι αυτή κατά την οποία λαμβάνει χώρα το τελευταίο στάδιο πρόωσης όπου το χέρι περνά σπρώχνοντας από το μέσο του θώρακα και τελειώνει με την έξοδό του από το νερό. Η υψηλή πίεση κατά τη φάση πρόωσης στο ελεύθερο στυλ είναι σχεδόν πάντα παρούσα, με κυμαινόμενη όμως διάρκεια.

Οι Yeater και συν.<sup>39</sup>, εξετάζοντας τις δυνάμεις που αναπτύσσονται στο κρόουλ, παρατήρησαν ότι πολλοί κολυμβητές παράγουν συστηματικά μεγαλύτερη κορυφαία δύναμη με το ένα άκρο απ' ό,τι με το άλλο σε όλες τις φάσεις πρόωσης. Μια ποσοτικοποίηση αυτής της ασυμμετρίας στη μελέτη έγινε διαιρώντας τις διαφορές της κορυφαίας δύναμης μεταξύ δεξιού και αριστερού άκρου με το μέσο όρο των κορυφαίων δυνάμεων. Καμία σημαντική συσχέτιση δεν βρέθηκε σε αυτή τη μεταβλητή, όπως και στη μέση δύναμη έλξης και τη διαφορική ταχύτητα. Σε μια άλλη μελέτη ανάλυσης των κινήσεων κολύμβησης, οι Gallenstein και Huston<sup>13</sup> βρήκαν ότι υπάρχουν καμπές στην ταχύτητα, που οφείλονται στη δραστηριότητα των άνω άκρων. Στο ελεύθερο φαίνεται ότι υπάρχουν σχετικά μικρές μεταβολές κατά τη διάρκεια της συνολικής πρόωσης και επομένως η προσπάθεια

των άνω άκρων είναι σχετικά ανεπηρέαστη από την προσπάθεια των κάτω άκρων.

Μορφολογικές μελέτες των Sahgal και συν.<sup>28</sup>, Yarom, Wolf και Robin<sup>36</sup> και Tachdjian<sup>30</sup> δείχνουν ότι υπάρχουν γενικευμένες μυοπαθητικές αλλαγές στους παρασπονδυλικούς και γλουτιαίους μυς ατόμων με ιδιοπαθή σκολίωση. Οι δομικές σκελετικές μεταβολές θα αναμενόταν λοιπόν να ακολουθούνται από δευτερογενείς προσαρμογές των σπληνικών μαλακών μορίων των σπονδύλων. Η αλλαγή στη λειτουργία των μαλακών μορίων σύμφωνα με τους Tachdjian<sup>31</sup> και Hauser<sup>14</sup> είναι ατροφία, αδυναμία και ίνωση από την κυρτή πλευρά της σπονδυλικής στήλης και πάχυνση και σύσπαση από την κοίλη πλευρά. Από όλους τους τύπους των μυών<sup>28,38</sup> που εξετάστηκαν βρέθηκε υψηλή συγκέντρωση γλυκογόνου και μιτοχονδρίων στην κυρτή πλευρά και στο γλουτιαίο, αλλά όχι στην κοίλη πλευρά, στην οποία όμως βρέθηκαν σημαντικά υψηλές τιμές Z-ζωνών. Η ιστογραφική εργασία των Yarom, Wolf και Robin<sup>38</sup> ασχολήθηκε με την ανάλυση του δελτοειδούς, του τραπεζοειδούς και του τετρακέφαλου μυός. Αυτοί οι συγγραφείς δεν ανέφεραν σημαντική μορφολογική παθολογία, αλλά τα αποτελέσματα συνέτειναν στο ότι υπάρχουν λιγότερες ίνες τύπου Ι στην κοίλη πλευρά σε σχέση με την κυρτή. Σε αρκετές περιπτώσεις το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα σαφές και οι διάμετροι των ινών ήταν συχνά μικρές και υποτροφικές, κυρίως στην κοίλη πλευρά. Η κατανομή των ινών και το μέγεθός τους καταδείχθηκαν σαφώς από τους Yarom, Wolf και Robin<sup>38</sup>, με μια χαρακτηριστική μείωση στο δελτοειδή της κοίλης πλευράς στα άτομα με ιδιοπαθή σκολίωση. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν είναι ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες υπεύθυνοι για αυτές τις μεταβολές, μεταξύ των οποίων εγγενείς και ορμονικά εξαρτώμενες ανωμαλίες της μεμβράνης.

Η μυϊκή προσαρμογή αποτέλεσε αντικείμενο πολλών μελετών από τους Maas<sup>20</sup>, Jensen και Bullock<sup>15</sup>. Ο Maas ανέφερε ότι το σχήμα των θωρακικών μυών στους κολυμβητές ήταν σημαντικά διαφορετικό σε σχέση με τους γυμναστές, υποδεικνύοντας ότι η αθλητική δραστηριότητα ήταν λειτουργικά ειδική σε σχέση με τη διαμόρφωση του μυϊκού συστήματος. Οι Jensen και Bullock<sup>15</sup> παρέχουν παρόμοιες πληροφορίες, με την απόδειξη ότι το μοντέλο της έλξης και οι δυνάμεις αδράνειας στο ελεύθερο στυλ δημιουργούν ένα ικανοποιητικό φορτίο ώστε να προκαλέσουν λειτουργικές αλλαγές στους μυς, με μια αναμενόμενη αύξηση στις στιγμές σύσπασης. Αυτή η έρευνα έδειξε επιπρόσθετα ότι οι στιγμές σύσπασης κυρίως καθόρισαν την προωστική δύναμη του ώμου.

Ο Hauser<sup>14</sup> προηγουμένως παρατήρησε ότι μια αδυναμία του μυϊκού συστήματος της ράχης να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις της άσκησης θα προκαλούσε φυσιολογικά μια αύξηση σε όλα τα φυσιολογικά κυττώματα

της σπονδυλικής στήλης και το αποδίδει αυτό στη λειτουργική προσαρμογή της ΣΣ με μια υποκείμενη έλλειψη ισορροπίας μεταξύ των πρόσθιων και οπίσθιων μυϊκών δομών. Επαγωγικά προκαλείται μια αύξηση των πρόσθιων και οπίσθιων καμπών της σπονδυλικής στήλης, που αναγνωρίζεται ως «πιωχή στάση σώματος». Οι Wojtis και συν.<sup>36</sup> διαπίστωσαν περαιτέρω ότι αυτό βρίσκεται σε ευθεία αναλογία προς το χρόνο άσκησης (American Orthopaedic Society for Sports Medicine, 2000). Ο Hauser<sup>14</sup> ανέφερε επιπλέον ότι αν η μυϊκή ανισορροπία δε διορθωθεί, τότε μπορεί να διαμορφωθεί και μια πλάγια καμπή, δημιουργώντας μια αντισταθμιστική οργανική σκολίωση. Συμπέρανε ότι, όποτε υπάρχει μια μείωση της δύναμης των δομών της ράχης ή απώλεια της ικανότητάς της ή όταν υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις ή συνδυασμός αυτών, θα προκληθεί σκολίωση. Εάν μια πλάγια καμπή συνδυάζεται με μια πρόσθια και μια οπίσθια καμπή, τότε η σπονδυλική στήλη υφίσταται αυξανόμενο stress εάν εκτεθεί σε δυνάμεις στρέψης. Οι Krahll και Steinbruck<sup>17</sup> επεσήμαναν ότι η μονόπλευρη κίνηση του άνω άκρου στους γυμναστές αποτελεί μια επαναλαμβανόμενη δύναμη στρέψης. Αυτό φαίνεται σε συνδυασμό με τη στροφή του κορμού, δεδομένου ότι η ισχυρή σύσπαση του θωρακικού μυός, όπως αυτή που απαιτείται στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης, αποτελεί σημαντικό αιτιολογικό παράγοντα σκολίωσης στους κολυμβητές.

Μελέτες της δύναμης των μυών του κορμού στη σκολίωση είναι ανάμεικτες όσον αφορά στην περιοχή ως μοναδική πηγή καταπόνησης. Οι Eckerson και Aselgaard<sup>11</sup> βρήκαν ότι η ηλεκτρική διέγερση των μυών του πλάγιου θωρακικού τοιχώματος μπορεί να είναι αποτελεσματική στη μείωση του μεγέθους της σκολίωσης στους ανθρώπους, μετά από παρόμοια πειράματα σε γάτες στις οποίες είχαν τεχνητά προκαλέσει σκολίωση. Οι Portillo και συν.<sup>23</sup>, σε μια έρευνα σχετικά με τις δυνάμεις των μυών του κορμού σε φυσιολογικές και σκολιωτικές έφηβες κοπέλες, ανέφεραν ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην πλάγια κάμψη, στην πρόσθια κάμψη ή στην έκταση του κορμού. Αυτή η τελευταία μελέτη πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς με ήπιες πλάγιες καμπές οι οποίοι δεν είχαν υποστεί θεραπεία με άσκηση ή νάρθηκες. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας, συγκρινόμενα με μελέτες με βιοψία<sup>28,38</sup>, οι οποίες έδειχναν σαφείς ιστολογικές και μορφολογικές μεταβολές σε κάθε πλευρά της καμπής, θεωρήθηκε ότι οφείλονταν στο ότι αποτελούσαν προχωρημένα περιστατικά σκολίωσης που είχαν επιλεγεί για χειρουργική αποκατάσταση. Από αυτή την πληροφορία οι συγγραφείς πρότειναν ότι η αιτιολογία της σκολίωσης θα έπρεπε να διερευνηθεί περαιτέρω και ότι οι δυνάμεις που αναπτύσσονται στον κορμό δεν αποτελούν αιτιολογικό παράγοντα.

## Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΣΚΟΛΙΩΤΙΚΟΥ ΚΥΡΤΩΜΑΤΟΣ

Η παρουσία της σκολίωσης σε κολυμβητές προεφηβικής και εφηβικής ηλικίας μπορεί να αποτελεί ένδειξη ότι πρότυπα κινητικής εξέλιξης έχουν άμεση σχέση με τη σκελετική ανάπτυξη των σπονδύλων. Μια μελέτη των Risser και Ferguson<sup>26</sup> έδειξε ότι η σπονδυλική στήλη αναπτύσσεται αργά μεταξύ 7-10 ετών και ότι 3-5° γωνίωσης είναι δυνατό να δημιουργηθούν κάθε χρόνο σε αυτή την περίοδο. Η προεφηβική ηλικία των 10-15 ετών είναι μια περίοδος γρήγορης σπονδυλικής ανάπτυξης και η γωνίωση μπορεί να αυξηθεί με ρυθμό έως και 1° το μήνα. Μια επιπρόσθετη απόδειξη ότι αυτή η ηλικιακή ομάδα αποτελεί έναν πρωτογενή πληθυσμό τροποποίησης της σπονδυλικής ανάπτυξης έχει προταθεί από τους Zaousais και James<sup>41</sup> και από τον Risser<sup>27</sup>, οι οποίοι επεσήμαναν ότι η σπονδυλική ανάπτυξη τερματίζεται στην ηλικία των 14,5 ετών κατά μέσο όρο για τα κορίτσια και των 16 $\frac{1}{3}$  για τα αγόρια. Αυτή θα μπορούσε να θεωρηθεί μια πρωταρχική ηλικία για τη διαμόρφωση εμφανούς σκολίωσης μεταξύ πολλών κολυμβητών που είχαν ακολουθήσει μακροχρόνια προπονητικά προγράμματα προκειμένου να φτάσουν σε υψηλά επίπεδα ανταγωνισμού.

Μπορεί να θεωρηθεί ότι η άσκηση με επαναλαμβανόμενες κινήσεις, οι οποίες απαιτούνται στην κολύμβηση και προκαλούν φυσιολογικές προσαρμογές, όπως επισημάνθηκε από τους Lavoie, Taylor και Monpetit<sup>19</sup>, είναι δυνατό να προκαλέσουν μια μυϊκή προσαρμογή και τελικά μια σπονδυλική γωνίωση. Ο Tachdjian<sup>31</sup> επεσήμανε ότι η μυϊκή δύναμη του ασθενούς με σκολίωση θα έπρεπε να εξετάζεται στους πρόσθιους και πλάγιους κοιλιακούς, στους ιερωνωτιαίους, στον τετράπλευρο οσφυϊκό και στις θωρακικές ομάδες. Βρήκε ότι αυτό πρέπει να επιβάλλεται εξαιτίας της πιθανότητας εξασθενημένες μυϊκές ομάδες να αποτελούν την περιοχή όπου ανισότιμες δυνάμεις των άκρων προκαλούν σημαντική δύναμη στρέψης, προκαλώντας τη δημιουργία σκολιωτικής σπονδυλικής στήλης.

## Η ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΚΟΛΙΩΣΗΣ

Η ειρωνεία της λανθασμένης άποψης μεταξύ των κολυμβητών είναι η σύσταση από τους Kuprian, Ork, Meissner<sup>18</sup> και Tachdjian<sup>31</sup> της κολύμβησης ως άριστης άσκησης σε προγράμματα αποκατάστασης, εξαιτίας της ανάγκης ενσωμάτωσης τεχνικής άμεσης αναπνοής, η οποία προλαμβάνει τη θωρακική βλάβη. Οι Kuprian, Ork και Meissner<sup>18</sup> αναφέρουν ωστόσο ότι όλες οι ασκήσεις και οι κινήσεις που συμπιέζουν τη σπονδυλική στήλη ή που απαιτούν συχνή επανάληψη στροφής ή προς τα έσω

κίνησης του κορμού θα πρέπει να αποφεύγονται από τον ασθενή με σκολίωση. Αυτές είναι ακριβώς οι κινήσεις που απαιτούνται από τα άνω άκρα και τη σπονδυλική στήλη κατά την εκτέλεση της κολυμβητικής άσκησης. Στις περιπτώσεις λανθασμένης τεχνικής κολύμβησης, που παρατηρείται συχνά στους αρχάριους και μη εκπαιδευμένους κολυμβητές, υπάρχει μια υψηλή επίπτωση μονόπλευρης στροφής του κορμού και πλάγιας κλίσης. Σε πολλές περιπτώσεις αυτοί οι τύποι λανθασμένων τεχνικών κολύμβησης μπορεί να είναι υπεύθυνοι για την ανισόρροπη ανάπτυξη των άνω άκρων και του θωρακικού μυϊκού συστήματος.

Η λειτουργική σκολίωση, η οποία είναι διαδεδομένη στους κολυμβητές, συχνά συνοδεύεται από υπέρμετρη διάπλαση του ενός άνω άκρου, όμοια με την αθλητική σκολίωση που επισημαίνει ο Kuprian<sup>18</sup>. Μεταξύ των αθλητών των οποίων τα αθλήματα απαιτούν υπερβολική μονόπλευρη στροφική και επαναλαμβανόμενη κίνηση του ενός άκρου, είναι αμφισβητήσιμο κατά πόσο η κολύμβηση αποτελεί το άθλημα επιλογής σε προγράμματα αποκατάστασης σκολίωσης. Οι Cobb<sup>7</sup>, Keim<sup>16</sup>, Kuprian<sup>18</sup>, Roaf<sup>27</sup> και Tarr<sup>32</sup> δεν πιστεύουν ότι η άσκηση οποιουδήποτε είδους είναι ευεργετική για την αναστολή της εξέλιξης της σκολίωσης. Το 1941 η επιτροπή έρευνας της Αμερικανικής Ένωσης Ορθοπαιδικών, μετά από τη μελέτη 425 περιπτώσεων τελικού επιπέδου ιδιοπαθούς σκολίωσης, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η άσκηση θα πρέπει να αποφεύγεται. Σε αυτή τη μελέτη βρέθηκε ότι 60% των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με άσκηση παρουσίασαν αύξηση της παραμόρφωσης και 40% δεν είχε καμία μεταβολή. Η υποστήριξη της κολύμβησης ως θεραπείας για τη σκολίωση από τους Blount και Moe<sup>5</sup>, Adams<sup>1</sup> και άλλους ερευνητές<sup>18,31</sup> καταρρίπτεται κατά τα φαινόμενα από τις δυνητικές συνέπειές της στο μυοσκελετικό σύστημα.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι υπάρχουσες αποδείξεις για οριστικά συμπεράσματα σχετικά με την επίπτωση της σκολίωσης στους κολυμβητές, σε ό,τι βέβαια αφορά την ανάπτυξη οργανικού κυρτώματος σε συχνότητα μεγαλύτερη από αυτήν του γενικού πληθυσμού, υπολείπονται από το να είναι απόλυτα πειστικές και η αιτία του προβλήματος οφείλει ακόμη να ορισθεί. Είναι ωστόσο προφανές ότι η επαναλαμβανόμενη κολυμβητική δραστηριότητα θα προκαλέσει οπωσδήποτε προσαρμογή των πρωτογενών δομών και του μυϊκού συστήματος, με την πιθανότητα να εμφανιστεί μια δευτερογενής προσαρμογή στη δόμηση των σπονδύλων. Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν απόλυτες αποδείξεις που να υποστηρίζουν το ρόλο που έχει διαδραματίσει η ορμονική εξέλιξη στην διαμόρφωση της

σκολίωσης και η εμφάνισή της σε υψηλότερα ποσοστά μεταξύ της προεφηβικής και εφηβικής ηλικίας ευνοεί τη μελέτη αυτού του πεδίου. Επιπρόσθετα, οι εμβιομηχανικές μελέτες της τεχνικής κολύμβησης θα μπορούσαν να αποτελέσουν σημαντικό πεδίο ερευνών, δεδομένης της υψηλής συχνότητας των ήπιων κυρτωμάτων, ώστε να καθοριστεί εάν κινητικοαισθητικοί παράγοντες ή/και η επικράτηση του ενός άκρου παίζουν κάποιο ρόλο στην αιτιολογία της σκολίωσης των κολυμβητών.

Ο ρόλος της κολύμβησης ως θεραπευτικής άσκησης στη θεραπεία της σκολίωσης είναι κατηγορηματικά αρνητικός, γεγονός που βασίζεται σε μελέτες που αποδεικνύουν ότι η άσκηση επηρεάζει ελάχιστα τη διόρθωση τη γωνίωσης. Για αυτό το λόγο θεωρείται ότι η αγωνιστική κολύμβηση μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την εξέλιξη της σκολίωσης, εάν ο αθλητής προπονείται κατά την περίοδο των 10 έως 15 ετών.

Παρότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να συντελέσουν στη δημιουργία σκολίωσης στους κολυμβητές, υπάρχουν μείζονες ενδείξεις που καταδεικνύουν ότι η μηχανική της κολύμβησης και η προσαρμογή του μυοσκελετικού συστήματος λόγω της προπόνησης μπορεί να είναι σημαντικοί παράγοντες στην εκδήλωση της σκολίωσης. Θα λέγαμε όμως ότι τα υψηλότερα ποσοστά σκολιωτικών κυρτωμάτων που παρατήρησαν οι συγγραφείς μεταξύ των κολυμβητών φαίνεται να αποτελούν αναστρέψιμα λειτουργικά κυρτώματα και δεν έχει αποδειχθεί ότι τα λειτουργικά μπορούν να μεταπέσουν σε οργανικά κυρτώματα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Adams RC, Daniel AN, McCubbin JA, et al. Games, sports and exercises for the physically handicapped. Philadelphia: Lea & Febiger; 1982.
2. American Orthopedics Association Research Committee Report: End-result study of the treatment of idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg 1941; 23A:963.
3. Arkin AM. The mechanism of the surgical changes in scoliosis. J Bone Joint Surg 1949; 31A:519.
4. Avikainen VJ and Vaherto H. A high incidence of spinal curvature. Acta Orthop Scan 1983; 54:267-273.
5. Blount WP and Moe JH. The Milwaukee Brace. Baltimore: Williams & Wilkins Co.; 1978.
6. Clarys JP. A review of EMG in swimming: Explanation of facts and/or feedback information. In: Hollander AP, Huijing PA, and de Groot G, editors. Biomechanics and Medicine in swimming. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1983.
7. Cobb JR. Scoliosis. J Bone Joint Surg 1958; 40A:510.
8. De Smet AA, Asher MA, Cook LT, et al. Three-dimensional analysis of the right thoracic idiopathic scoliosis. Spine 1984; 9:377.
9. Deaver GG and Coulter JS. Physical medicine applied to swimming. Athletic J 1933; 13(5):30.
10. Dendy JM, Chase S, and Determann P. School screening for

- scoliosis. *Physiotherapy* 1983; 69(7):272.
11. Eckerson LF and Axelgaard J. Lateral electrical surface stimulation as an alternative to bracing in the treatment of idiopathic scoliosis. *Phys Ther* 1984.
  12. Fisher RL, and DeGeorge FV. Idiopathic scoliosis: An investigation of genetic and environmental factors. *J Bone Joint Surg* 1967; 49A:1005.
  13. Gallenstein J, and Huston RL. Analysis of swimming motions. *Human Factors* 1973; 15:91-98.
  14. Hauser E. Scoliosis. *Physiother Rev* 1937; 17(6):234-239.
  15. Jensen RK, and Bellow DG. Upper extremity contraction moments and their relationship to swimming training. *J Biomechanics* 1976; 9:219-225.
  16. Keim HA. The adolescent spine. New York: Springer-Verlag; 1982.
  17. Krah H and Steinbruck K. Sportsachaden und Sportverletzungen und der Wirbelsaule. *Deutsch. Arztebl* 1978; 19.
  18. Kuprian W. Physical Therapy for sports. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1982.
  19. Lavoie J, Taylor AW, and Monpetit RP. Physiological effects of training in elite swimmers as measured by a free swimming test. *J Sports Med* 1981; 21:38-41.
  20. Maas GD. The shape of the pectoralis major muscle in swimmers. In: Clarys JP and Lewillie L, editors. *Swimming II*. Baltimore: University Park Press; 1975.
  21. Magel JR and McArdle WD. Propelling force and metabolic and circulatory considerations in swimming. *Scholastic Coach* 1970; 40:58-70.
  22. Piette G and Clarys JP. Telemetric EMG of the front crawl movement. In: Terauds J and Bedingfield W, editors. *Swimming III*. Baltimore: University Park Press; 1979.
  23. Portillo D, Sinkora G, McNeill T, et al. Trunk strengths in structurally normal girls and girls with idiopathic scoliosis. *Spine* 1982; 7:551-554.
  24. Reamy VB, Slakey BJ. Adolescent idiopathic Scoliosis: Review and current concepts. *American Family Physician* 2001 Jul; 64(1).
  25. Risser JC. Clinical evaluation of scoliosis. *JAMA* 1957; 164:134-136.
  26. Risser JC and Ferguson AB. Scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1936; 18d:667.
  27. Roaf R. Paralytic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1956; 38B:640-659.
  28. Sahgal V, Shah A, Flanagan N, et al. Morphologic and morphometric studies of muscle in idiopathic scoliosis. *Acta Orthop* 1983; 54:242-251.
  29. Shands AR and Eisberg HB. The incidence of scoliosis in the state of Delaware. *Acta Orthop Scand* 1969; 40:608.
  30. Svec OJ. Biofeedback for pulling efficiency. *Swim Tech* 1982; 19(1):38-46.
  31. Tachdjian MO. *Pediatric Orthopedics*. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1972.
  32. Tarr I. Analysis of normal and scoliotic spine. *Physiother Rev* 1948; 28:6-10.
  33. Vercauteren M, Van Beneden M, Verplaetse R, et al. Trunk asymmetries in a Belgian school population. *Spine* 1982; 7:555-562.
  34. Webster FS. The problem of scoliosis. *Nebr Med J* 1951; 5:115.
  35. Willner S. Prevalence study of trunk asymmetries and structural scoliosis in 10-year-old school children. *Spine* 1984; 9:644-647.
  36. Wojtys ME et al. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine* 2000.
  37. Wynne-Davies R. Familial (idiopathic) scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1968; 50B:24.
  38. Yarom R., Wolf E., and Robin GC. Deltoid pathology in idiopathic scoliosis. *Spine* 1982; 7:453-460.
  39. Yeater RA, Martin RB, White MK, et al. Tethered swimming forces in the crawl, breast and back strokes and their relationship to competitive performance. *J Biomech* 1981; 14:527-537.
  40. Zaousais AL, and James JJ. The iliac apophysis and the evolution of curves in scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1958; 40B:422.
  41. Zetterberg C, Bjork R, Andersson G, et al. Quantitative back muscle electromyography in idiopathic scoliosis. In: Matsui H, and Kobayashi K, editors. *Biomechanics VIII-A*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1983.