

## ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ – Ο ΝΕΑΡΟΣ ΚΑΙ Ο ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΣ ΑΘΛΗΤΗΣ

### Β.Γ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Οι νεαροί αθλητές, δηλαδή οι αθλητές κάτω των 18 ετών, αποτελούν τη μεγαλύτερη ομάδα του πληθυσμού που ασχολείται με τον αθλητισμό σε όλο τον κόσμο. Η συνεχής προβολή των αθλητικών γεγονότων από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης ως μέρος του σύγχρονου πολιτισμού και η υποστήριξή τους από τους διάφορους κοινωνικοοικονομικούς φορείς, οδηγούν όλο και περισσότερα παιδιά και εφήβους στα γυμναστήρια, τα γήπεδα, τα θαλάσσια αθλήματα και γενικά σε κάθε είδους αθλητική δραστηριότητα. Τα πλεονεκτήματα της άσκησης στους νεαρούς αθλητές είναι πολλά και ιδιαίτερα σημαντικά για την ανάπτυξή τους<sup>1,2</sup>. Η καλή κατάσταση της υγείας εξασφαλίζεται με πρόληψη χρόνιων ασθενειών, όπως η νεανική παχυσαρκία<sup>3</sup> και τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ενώ προάγεται η ψυχοκοινωνική ανάπτυξη των αθλητών, καλλιεργώντας, για παράδειγμα, την αυτοεκτίμηση και την αυτοπεποίθησή τους<sup>4</sup>. Γι' αυτό οι ιατροί πρέπει να ενθαρρύνουν το νεαρό πληθυσμό να επιδιόχεται σε αθλητικές δραστηριότητες, συστηματικά ή και μόνο ευκαιριακά, βάσει πάντα των αρχών και προϋποθέσεων για εκγύμναση στην εκάστοτε ηλικία<sup>5</sup>.

Στην άλλη άκρη του νήματος της ζωής συναντούμε έναν ολοένα αυξανόμενο αριθμό ηλικιωμένων αθλητών, ηλικίας δηλαδή άνω των 65 ετών. Η αύξηση αυτή οφείλεται στο καλύτερο επίπεδο ποιότητας ζωής και υγείας που εξασφαλίζει ο έλεγχος και η αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών, ανεβάζοντας το μέσο όρο ηλικίας, με την άσκηση να παίζει καθοριστικό ρόλο.

Οι ηλικιωμένοι ασθενείς παρουσιάζονται με καλή καρδιαγγειακή λειτουργία, σε καλή ψυχολογική κατάσταση και ανεπτυγμένο πνευματικό επίπεδο, συγκριτικά με την ηλικία τους, ενώ η μυϊκή ενδυνάμωση επιβραδύνει την εξαρτώμενη από την ηλικία μυϊκή ατροφία και γενικευμένη αδυναμία. Η άσκηση αποτελεί ένα από τα καλύτερα μέσα για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της υγείας στα χέρια των ιατρών που ασχολούνται με τον ηλικιωμένο πληθυσμό.

### Ο ΝΕΑΡΟΣ ΑΘΛΗΤΗΣ

Η ανάπτυξη του οργανισμού των νεαρών αθλητών προχωρά με εξαιρετικά ταχύ ρυθμό, ειδικά από τα 9 μέχρι τα 17 έτη οπότε τα παιδιά μεταβαίνουν από το στάδιο της εφηβείας στους νεαρούς ενήλικες. Οι αλλαγές είναι ραγδαίες όσον αφορά στα χαρακτηριστικά του φύλου, τη σκελετική ανάπτυξη και την ανάπτυξη της φυσικής τους κατάστασης, παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν τις ιδιαιτερότητες για άσκηση και τα χαρακτηριστικά των τραυματισμών στις ηλικίες αυτές.

#### Ανάπτυξη του φύλου

Η ανάπτυξη του φύλου καθορίζεται από την εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηρι-

στικών του φύλου, όπως είναι για παράδειγμα η αλλαγή της φωνής, η τριχοφυΐα του προσώπου και η ακμή<sup>6</sup>. Η εμφάνιση των χαρακτηριστικών αυτών οφείλεται στη μέγιστη αύξηση του επιπέδου της αυξητικής ορμόνης και των φυλοεξαρτώμενων στεροειδών ορμονών στο αίμα. Γενικά, η ανάπτυξη στα κορίτσια είναι ταχύτερη από ό,τι στα αγόρια της ίδιας ηλικίας και ολοκληρώνεται 6 μήνες μετά την εμφάνιση της εμμήνου ρύσεως. Η πρόωρη εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου στους νεαρούς αθλητές θέτει την υποψία λήψης εξωγενών στεροειδών ορμονών και χρήζει διερεύνησης<sup>6,7</sup>.

## Σκελετική ανάπτυξη

Η σκελετική και η μυϊκή ανάπτυξη είναι στενά συνυφασμένες με την ανάπτυξη των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου και όχι με το ύψος, το βάρος και γενικά το σωματότυπο του νεαρού αθλητή. Σε κάθε έφηβο ακολουθεί ακόμα διαφορετικό ρυθμό εξέλιξης και με την πάροδο της ηλικίας είναι πιο εκσεσημασμένη ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες αθλήτριες<sup>9</sup>.

Η απότομη ανάπτυξη του μυϊκού συστήματος, σε συνδυασμό με τη μείωση της ελαστικότητας των μυών, προκαλεί διαταραχή στη συνέργεια των κινήσεων της μονάδας μυός-τένοντα και αυξάνει την τάση στις εκφύσεις και καταφύσεις των μυών. Το αποτέλεσμα είναι η εμφάνιση αποφυστίδας και τενοντίτιδας από υπερκόπωση, όπως για παράδειγμα η νόσος Osgood-Schlatter, η αποφυστίδα του κνημιαίου κυρτώματος, η τενοντίτιδα στην επιγονατίδα, τον οπίσθιο κνημιαίο, τον αχίλλειο τένοντα κ.λπ.

Η αυξημένη μυϊκή δύναμη μεταφέρεται επίσης στα αναπτυσσόμενα οστά και αρθρώσεις με διαφορετικές επιδράσεις στους συνδέσμους, τους αρθρικούς χόνδρους και τις επιφυσιακές πλάκες<sup>10</sup>. Η μειωμένη με την ανάπτυξη ελαστικότητα των συνδέσμων προδιαθέτει σε μεγαλύτερα ποσοστά εμφάνισης διαστρέμματος, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις με διαταραχή του φυσιολογικού άξονα, όπως για παράδειγμα σε αυξημένη πρόσθια απόκλιση της μηριαίας κεφαλής, σε ραϊβά και βλαισά γόνατα και σε ραϊβοποδία με πρηνισμό της ποδοκνημικής. Βλαπτική είναι η επίδραση και στους αρθρικούς χόνδρους στις περιπτώσεις αυτές, λόγω ανομοιόμορφης κατανομής των φορτίων, με αποτέλεσμα να υφίστανται κακώσεις από καταπόνηση, χονδρικά κατάγματα και προοδευτικά επιταχυνόμενη εκφύλιση. Οι επιφυσιακές πλάκες είναι ευαίσθητες σε κακώσεις που προκαλούν συμπίεστικές και στροφικές δυνάμεις, ενώ ο διαφορετικός δείκτης ελαστικότητας σε σχέση με τη διάφυση προδιαθέτει για υψηλό ποσοστό εμφάνισης καταγμάτων τύπου Salter-Harris I-V με κίνδυνο διακοπής της ανάπτυξης του οστού, κυρίως στους τύπους III, IV και V.

Τα κατάγματα κόπωσης είναι πολύ σπάνια στους νε-

αρούς αθλητές, με συνήθη εμφάνιση στην οπίσθια έσω επιφάνεια του άνω τριτημορίου της κνήμης, στο κάτω άκρο της περόνης, στο 2ο μετατάρσιο και στον αυχένα του μηριαίου. Διαφορική διάγνωση πρέπει να γίνει σε αυτές τις περιπτώσεις από νεοπλασίες και λοιμώξεις των οστών με σπινθηρογράφημα, αξονική και μαγνητική τομογραφία.

Οι αλλαγές στη σκελετική και τη μυϊκή ανάπτυξη είναι διαφορετικές στα δύο φύλα κατά την εφηβική ηλικία, με τους άρρενες να υπερτερούν σαφώς σε μυϊκή δύναμη. Το αποτέλεσμα είναι η συμμετοχή στα διάφορα αθλήματα να διαχωρίζεται πλέον στις δύο κατηγορίες, αρρένων και θηλέων, κάτι που δεν είναι απαραίτητο στην παιδική ηλικία (κάτω των 9 ετών).

## Ανάπτυξη φυσικής κατάστασης

Παράλληλα με την ανάπτυξη των χαρακτηριστικών του φύλου και τη σκελετική ανάπτυξη, βελτιώνεται σημαντικά και η φυσική κατάσταση κατά την εφηβεία, με αποτέλεσμα αυξημένη αντοχή στην άσκηση. Ως μέγιστος όγκος οξυγόνου ( $VO_{2max}$ ) καθορίζεται η τιμή του καρδιακού ρυθμού x όγκο παλμού x διαφορά αρτηριακού-φλεβικού οξυγόνου του αίματος και αποτελεί τον πιο συχνά χρησιμοποιούμενο δείκτη φυσικής κατάστασης. Ο δείκτης αυτός αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία, κυρίως λόγω της αύξησης του όγκου του καρδιακού μυός και της συσταλτικότητάς του. Η ικανότητα παραγωγής τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) από αερόβια αναπνοή αυξάνεται καθώς εξελίσσεται η εφηβεία, λόγω του αυξημένου όγκου αναπνεόμενου  $O_2$ , με αποτέλεσμα αυξανόμενη αντοχή των εφήβων στην άσκηση, η οποία φθάνει μέχρι το όριο της υπερκόπωσης. Όπως με τη μυϊκή δύναμη, έτσι και η αντοχή ακολουθεί διαφορετικό ρυθμό ανάπτυξης στα δύο φύλα, με τη διαφορά να μεγιστοποιείται όσο πλησιάζει η ενηλικίωση.

Ο μεταβολισμός στα παιδιά είναι διαφορετικός από τους ενήλικες, ενώ στην εφηβεία ακολουθεί ένα μεταβατικό στάδιο<sup>11</sup>. Στην παιδική ηλικία υπερτερεί ο αναερόβιος μεταβολισμός σε σχέση με τους ενήλικες, πιθανόν λόγω της μειωμένης δράσης της φωσφοφρουκτοκινάσης, με αποτέλεσμα μειωμένη γλυκόλυση όταν απαιτείται. Επομένως, τα αθλήματα αντοχής είναι πιο επικίνδυνα στα παιδιά, ενώ σε άσκηση μέτριου βαθμού είναι πιο ανθεκτικά σε σύγκριση με μεγαλύτερες ηλικίες. Περισσότερο χρόνο χρειάζονται επίσης για να εγκλιματιστούν στο θερμό και υγρό περιβάλλον, με αποτέλεσμα να υποφέρουν πιο συχνά από θερμοπληξία, κράμπες και αφυδάτωση.

Ιδιαίτερης αναφοράς χρήζει η ψυχολογική κατάσταση των νεαρών αθλητών, η οποία πρέπει να βελτιώνεται με την άσκηση και να τους εξασφαλίζει την αυτοεκτίμηση, την αυτοπεποίθηση και την ψυχική δύναμη μέσα από ένα κλίμα ευφορίας και διασκέδασης. Η πίεση του ανταγωνισμού και της επιβράβευσης προκαλούν στη νεαρή ηλικία

αντίθετα αποτελέσματα, με τους γονείς και τους γυμναστές να μεταβάλλουν τη διάθεση για άσκηση σε εμμονή, άγχος, φόβο και απογοήτευση για το αποτέλεσμα, διαμορφώνοντας ένα χαρακτήρα κοινωνικά καταπιεσμένο. Έμφαση πρέπει να δίνεται στην ένταξη του νεαρού αθλητή στην ομάδα, στην ανάπτυξη ομαδικού πνεύματος, στην ανάπτυξη των ιδιαίτερων ικανοτήτων του και στην εξασφάλιση γενικά ενός υγιούς τρόπου ζωής.

## **Ο ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΣ ΑΘΛΗΤΗΣ**

Η άσκηση συμβάλλει σημαντικά στη διατήρηση καλής φυσικής κατάστασης και κατά συνέπεια υγείας σε όλες τις ηλικίες. Σε ηλικιωμένα άτομα, όμως, έχει ακόμα μεγαλύτερη σημασία, αφού, πέρα από τον ευεργετικό ρόλο στην πρόληψη και αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών, στη βελτίωση της κινητικότητας, της ψυχολογίας και γενικά της ποιότητας ζωής, μειώνει και τη θνησιμότητα, ανεβάζοντας το μέσο όρο ηλικίας της ζωής<sup>12</sup>. Τα πλεονεκτήματα αυτά εξασφαλίζονται με το συνδυασμό ασκήσεων αντοχής και μυϊκής ενδυνάμωσης.

### **Πλεονεκτήματα άσκησης για τους ηλικιωμένους αθλητές**

Η συστηματική άσκηση στους ηλικιωμένους αποτελεί αποτελεσματικό μέσο πρόληψης ορισμένων ασθενειών χαρακτηριστικών της τρίτης ηλικίας, όπως η οστεοπόρωση, ο ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης, η υπέρταση, η ισχαιμική καρδιοπάθεια και πιθανόν τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, ο καρκίνος του παχέος εντέρου, το άγχος και η κατάθλιψη. Η εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης για αύξηση της αντοχής και μυϊκή ενδυνάμωση επιβραδύνει την εξέλιξη της οστεοπόρωσης και τον αριθμό των πτώσεων με τα επακόλουθα κατάγματα. Η μακροχρόνια παραμονή στο κρεβάτι, είτε λόγω κατάγματος είτε λόγω άλλων παθολογικών καταστάσεων, προδιαθέτει για εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, οιδήματα των κάτω άκρων, δυσκοιλιότητα, κατακλίσεις και λοιμώξεις, με αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας. Επίσης, η άσκηση εμποδίζει την εμφάνιση διαλείπουσας χωλότητας των κάτω άκρων, ασταθούς στηθάγχης, καρδιακής ανεπάρκειας, άσθματος και χρόνιας βρογχίτιδας.

Πέρα όμως από τα ευεργετικά αποτελέσματα της άσκησης στην πρόληψη των ασθενειών, το ίδιο σημαντικά είναι και τα αποτελέσματα στη διατήρηση των φυσιολογικών λειτουργιών και δραστηριοτήτων των ηλικιωμένων. Φυσιολογικά μετά το 65ο έτος της ηλικίας, τόσο οι άντρες όσο και οι γυναίκες χάνουν το 1-2% της μυϊκής τους δύναμης και το 3-4% της αντοχής τους. Οι απώλειες είναι ακόμα μεγαλύτερες όταν συνδυάζονται με άλλες παθολογικές καταστάσεις που είναι δυνατό να συνυπάρ-

χουν. Το αποτέλεσμα είναι αυξημένη αδυναμία εκτέλεσης των καθημερινών τους αναγκών, ιδιαίτερα στο θέμα της αυτοσυντήρησης. Για παράδειγμα το 50% των γυναικών και το 15% των ανδρών ηλικίας 70-75 ετών δεν μπορούν να ανέβουν ένα σκαλοπάτι 30 εκατοστών χωρίς να κρατηθούν από κάπου με τα χέρια τους. Επίσης, το 35% των γυναικών και το 25% των ανδρών στην αντίστοιχη ηλικία δε μπορούν άνετα να λούσουν τα μαλλιά τους, λόγω μειωμένης ικανότητας απαγωγής του όμου. Τέλος, μειώνεται αντίστοιχα και η αντοχή τους, λόγω μειωμένου αερόβιου μεταβολισμού, σε σημείο που να αδυνατούν να περπατήσουν άνετα με ταχύτητα μεγαλύτερη από 3-5 χιλιόμετρα ανά ώρα.

### **Ασκήσεις αντοχής - Αερόβια γυμναστική**

Τα προγράμματα ασκήσεων αντοχής βελτιώνουν σημαντικά την καρδιαγγειακή λειτουργία<sup>13</sup>, μειώνοντας τη θνησιμότητα, αφού τα καρδιαγγειακά νοσήματα παραμένουν η κύρια αιτία θανάτου σε ηλικιωμένους ανεξαρτήτως φύλου. Η καρδιαγγειακή λειτουργία μειώνεται με την ηλικία, με άμεση επίδραση στο επίπεδο της φυσικής κατάστασης, αφού μειώνεται ο  $VO_2max$  κατά 5-15% ανά δεκαετία λόγω μείωσης του όγκου παλμού. Οι ασκήσεις αντοχής αυξάνουν το  $VO_2max$  κατά 10-30%, ανεξάρτητα από την ηλικία, με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η καρδιαγγειακή λειτουργία και κατά συνέπεια η οξυγόνωση των ιστών<sup>14</sup>.

Με την εφαρμογή προγραμμάτων ασκήσεων αντοχής παρατηρείται βελτίωση της εικόνας των λιπιδίων του αίματος, με μείωση της χοληστερόλης και αύξηση της HDL μετά από 12 εβδομάδες<sup>15</sup>. Στο ίδιο διάστημα παρατηρείται αύξηση της συσταλτικότητας του καρδιακού μυός, ενώ για έλεγχο και μείωση της υπέρτασης απαιτούνται 32 εβδομάδες<sup>16</sup>.

Η βελτίωση της αντοχής φαίνεται να βελτιώνει τις πνευματικές λειτουργίες και την ψυχολογική κατάσταση των ηλικιωμένων<sup>17</sup>. Σε ηλικιωμένους αθλητές παρατηρείται αυξημένη ικανότητα μνήμης, γνωστικού επιπέδου και εγρήγορης. Πιθανόν αυτά να οφείλονται στη βελτίωση της καρδιαγγειακής λειτουργίας με την καλύτερη οξυγόνωση του εγκεφάλου, όμως αυτό δεν εξηγεί τη μείωση της κατάθλιψης, της απομόνωσης και του άγχους. Ο ρόλος του κοινωνικού περιβάλλοντος και της ομάδας είναι καθοριστικός, αν και η ερμηνεία της βελτίωσης της ψυχολογικής κατάστασης δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως.

### **Ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης - Αναερόβια γυμναστική**

Μετά την ηλικία των 30 ετών, η μυϊκή δύναμη μειώνεται λόγω της εκλεκτικής ατροφίας των μυϊκών ινών τύπου II. Η μείωση αυτή είναι πιο έντονη μετά το 50ό έτος της ηλικίας, οπότε μειώνεται κατά 15% ανά δεκαετία και μετά

το 70ό έτος κατά 30%. Ο ρόλος της μυϊκής δύναμης είναι καθοριστικός ώστε ο ηλικιωμένος να παραμείνει ενεργητικός και δραστήριος και να διατηρήσει ή και να αυξήσει την αντοχή του. Στη μυϊκή δύναμη οφείλεται και η στάση του σώματος, η μείωση της οποίας επέρχεται με την ηλικία και προδιαθέτει για εύκολη πτώση με τα προαναφερθέντα επακόλουθα.

Στον ηλικιωμένο πληθυσμό τα προγράμματα για μυϊκή ενδυνάμωση αυξάνουν τη μυϊκή δύναμη δύο με τρεις φορές. Για παράδειγμα, ένα πρόγραμμα αναερόβιας γυμναστικής σε ηλικίες από 60-80 ετών για δύο χρόνια αυξάνει τη μυϊκή ισχύ σε διάφορες ομάδες μυών από 35-90%. Όμοια αποτελέσματα αναφέρονται και σε μεγαλύτερες ηλικίες.

Συμπερασματικά, η συστηματική άσκηση στους ηλικιωμένους αυξάνει τη μυϊκή ισχύ, την αντοχή και την ευκαμψία των μυών<sup>18</sup>. Τα αποτελέσματα είναι τα ίδια με τις μικρότερες ηλικιακές ομάδες. Η αερόβια γυμναστική σε ηλικία άνω των 75 ετών βελτιώνει τη φυσική κατάσταση κατά 15% ενώ η αναερόβια λίγο περισσότερο, κατά 20-30%, και το συνολικό αποτέλεσμα είναι να αναφέρουν οι ηλικιωμένοι ασθενείς ότι αισθάνονται κατά 15-20 χρόνια νεότεροι, κάτι που επιβεβαιώνει και η φυσική τους κατάσταση<sup>19</sup>.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Είναι εμφανείς οι βιολογικές διαφορές στις δύο μεγάλες ταχέως αυξανόμενες ομάδες των νεαρών και των ηλικιωμένων αθλητών. Οι ιατροί και οι γυμναστές πρέπει να παραμείνουν σε εγρήγορση, ώστε με την άσκηση να προάγεται και να βελτιώνεται η φυσιολογική ανάπτυξη των νεαρών αθλητών, ενώ με τη γνώση των ιδιομορφιών της κάθε ηλικίας να προλαμβάνονται οι τραυματισμοί<sup>9</sup>. Από την άλλη πλευρά, πρέπει να τονίζεται ο ρόλος της άσκησης στους ηλικιωμένους για μια καλή φυσική κατάσταση που ισοδυναμεί με υγεία<sup>17</sup>. Ο τύπος της άσκησης πρέπει να εξατομικεύεται και να αποτελεί τελικά ένα πολύτιμο εργαλείο μείωσης της θνησιμότητας και αύξησης του μέσου όρου ζωής. Αυτός είναι ο στόχος της Αθλητιατρικής για τη νέα χιλιετία, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής σε όλες τις ηλικίες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Harsha DW. The benefits of physical activity in childhood. *Am J Med Sci* 1995; 310(suppl 1):S109-S113.
2. Metz J, Micheli LJ. Exercise benefits in children: The North American scene. In: Chan KM, Micheli LJ, editors. *Sports and Children*. Hong Kong: Williams & Wilkins; 1998. p. 91-97.
3. Schonfeld-Warden N, Warden CH. Pediatric obesity: An overview of etiology and treatment. *Pediatr Clin North Am* 1997; 44:339-361.
4. Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 1998; 279:938-942.
5. Ewart CK, Young DR, Hagberg JM. Effects of school-based aerobic exercise on blood pressure in adolescent girls at risk for hypertension. *Am J Public Health* 1998; 88:945-951.
6. Taner JM. *Growth at Adolescence*. 2nd ed. Oxford, England: Blackwell Scientific Publications; 1962.
7. Faigenbaum AD, Zaichowsky LD, Gardner DE, Micheli LJ. Anabolic steroid use by male and female middle school students. *Pediatrics* 1998; 101:E6.
8. Sturmi JE, Diorio DJ. Anabolic agents. *Clin Sports Med* 1998; 17:261-281.
9. Roemmich JN, Rogol AD. Physiology of growth and development: Its relationship to performance in the young athlete. *Clin Sports Med* 1995; 14:483-502.
10. Faigenbaum AD, Bradley DF. Strength training for the young athlete. *Ortho Phys Ther Clin N Am* 1998 7(1):67-89.
11. Tolfrey K, Cambell IG, Batterham AML. Exercise training induced alternations in prepubertal children's lipid-lipoprotein profile. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:1684-1692.
12. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:992-1008.
13. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW III, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 1996; 276:205-210.
14. Eltinger WH Jr, Burns R, Messier SP, et al. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis: The Fitness Arthritis and Seniors Trial. *JAMA* 1997; 277:25-31.
15. Nieman DC, Warren BJ, O'Donnell KA, Dotson RG, Butterworth DE, Henson DA. Physical activity and serum lipids and lipoproteins in elderly women. *J Am Geriatr Soc* 1993; 41:1339-1344.
16. Kokkinos PF, Narayan P, Collieran JA, et al. Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension. *New Engl J Med* 1995; 333:1462-1467.
17. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Lee IM, Jung DL, Kampert JB. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *New Engl J Med* 1993; 328:538-545.
18. Kohl HW III, Dunn AL, Marcus BH, Blair SN. A randomized trial of physical activity interventions: Design and baseline data from Project Active. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:275-283.
19. McCartney N, Hicks AL, Martin J, Webber CE. A longitudinal trial of weight training in the elderly: Continued improvements in year 2. *Gerontol Biol Sci Med Sci* 1996; 51A:B425-B433.