

Η ΧΡΗΣΗ ΕΡΓΟΓΕΝΩΝ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟ - DOPING

Γ. ΚΕΛΑΛΗΣ

Η χρήση φαρμακευτικών ουσιών και συμπληρωμάτων διατροφής αποτελεί πλέον καθημερινή πρακτική στον αθλητικό κόσμο. Τόσο στον ατομικό όσο και στον ομαδικό αθλητισμό, προπονητές και αθλητές καταφεύγουν στη χρήση εργογενών ουσιών για τη βελτίωση των προπονήσεων και των επιδόσεών τους, με αποτέλεσμα την ουσιαστική κατάργηση του υγιούς ανταγωνισμού, αλλά και σημαντικές βλάβες στον οργανισμό των αθλητών. Ως εκ τούτου, η χρήση πολλών ουσιών έχει απαγορευθεί από τους αθλητικούς οργανισμούς και συνεπάγεται ποινές για τους παραβάτες. Στο κείμενο αυτό θα γίνει μία προσπάθεια παράθεσης των κυριότερων απαγορευμένων φαρμακευτικών ουσιών και μεθόδων, καθώς και των μη απαγορευμένων συμπληρωμάτων που χρησιμοποιούνται σήμερα.

Ιστορική αναδρομή

Ήδη από την αρχαιότητα υπάρχουν αναφορές στη χρήση σπόρων σπασαμιού και παραισθησιογόνων μανιταριών στη διατροφή αθλητών κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων¹. Πολύ αργότερα, ο Γάλλος φυσιολόγος Tissie αναφέρθηκε εκτεταμένα στη χορήγηση αφεψημάτων (ρούμι, σαμπάνια και λικέρ μέντας) σε αθλητές ποδηλασίας για τη βελτίωση των επιδόσεών τους². Η αθλητική κοινότητα άρχισε να ασχολείται με το θέμα της ιατρικής υποβοήθησης μόλις το 1922.

Η δημιουργία συνθετικής τεστοστερόνης το 1935 άνοιξε τον ασκό του Αιόλου και οδήγησε σε εκτεταμένη χρήση αναβολικών στον αθλητισμό³. Το φαινόμενο πήρε τεράστιες διαστάσεις με τη χρήση αμφεταμινών τη δεκαετία του 1950⁴. Η Διεθνής Ολυμπιακή Επιτροπή (ΔΟΕ) αναγκάστηκε να απαγορεύσει τη χρήση αναβολικών και αμφεταμινών το 1960 και να καθιερώσει ελέγχους anti-doping από το 1968. Έκτοτε πολλά επεισόδια ήρθαν στην επικαιρότητα, καταδεικνύοντας το μέγεθος του προβλήματος (Ben Johnson 1988, Tour de France 1998, BALCO 2003).

WADA

Η δημιουργία ενός διεθνούς φορέα κατά του doping, του World Anti Doping Agency (WADA), ήρθε να θέσει υπό ισχυρό νομικό πλαίσιο την καταπολέμηση του doping. Ο WADA ορίζει τον κώδικα anti-doping, που έχει ως στόχο την προστασία του αθλητή και την εξασφάλιση του δικαιώματός του για ισότητα, δίκαιο αγώνα και υγιή άθληση. Επίσης θέτει τις διεθνείς προδιαγραφές που αφορούν στους ελέγχους, τους ελεγκτές και τα εργαστήρια, ενώ σε τακτά χρονικά διαστήματα καθορίζει τη λίστα με τις απαγορευμένες ουσίες και μεθόδους. Επιπλέον λειτουργεί ως οργανισμός «ομπρέλα» για τους εθνικούς

οργανισμούς anti-doping, εξασφαλίζοντας την ύπαρξη εναρμονισμένων προγραμμάτων anti-doping σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (στην Ελλάδα, ο εθνικός οργανισμός anti-doping είναι το Εθνικό Συμβούλιο Καταπολέμησης Ντόπινγκ - ΕΣΚΑΝ από το 2005).

Ορισμός

Ο όρος εργογενές βοήθημα δε σημαίνει απαραίτητα doping. Ως εργογενές βοήθημα ορίζεται κάθε μέσο το οποίο μπορεί να αυξήσει την παραγόμενη ενέργεια και να βοηθήσει στη χρήση της. Οι κατηγορίες των εργογενών βοηθημάτων είναι οι ακόλουθες⁵:

- A. Μηχανικά βοηθήματα, όπως ειδικές στολές ή υποδήματα.
- B. Ψυχολογικά βοηθήματα, όπως η ψυχοθεραπεία ή η ύπνωση.
- Γ. Διαιτητικά βοηθήματα, όπως η χρήση βιταμινών και αμινοξέων.
- Δ. Φυσιολογικά βοηθήματα, όπως το doping αίματος.
- E. Φαρμακολογικά βοηθήματα, όπως τα στεροειδή αναβολικά.

Ως doping λοιπόν καθορίζεται, σύμφωνα πάντα με τον παγκόσμιο κώδικα anti-doping⁵:

- 1. Η ύπαρξη απαγορευμένης ουσίας ή μεταβολίτη αυτής σε σωματικό δείγμα αθλητή.
- 2. Η χρήση ή απόπειρα χρήσης απαγορευμένης ουσίας.
- 3. Η άρνηση αθλητή σε υποβολή ελέγχου anti-doping.
- 4. Η αδυναμία εύρεσης αθλητή στον τόπο που έχει ο ίδιος προκαθορίσει.
- 5. Η παρενόχληση ελέγχου anti-doping.
- 6. Η κατοχή απαγορευμένων ουσιών.
- 7. Η πώληση ή διακίνηση απαγορευμένων ουσιών.
- 8. Η χορήγηση ή παρακίνηση σε χρήση απαγορευμένων ουσιών.

Οποιαδήποτε παράβαση των παραπάνω όρων θεωρείται doping και τιμωρείται με ποινές που φθάνουν μέχρι και ισόβιο αποκλεισμό από οποιαδήποτε αθλητική δραστηριότητα. Το μέγεθος των ποινών το καθορίζει το είδος της παράβασης, η πιθανότητα υποτροπής της παράβασης και οι γενικότερες συνθήκες που επικρατούσαν κατά την παράβαση (εντός ή εκτός αγώνων για παράδειγμα).

ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Ανδρογόνα Αναβολικά Στεροειδή (ΑΑΣ)

Ο όρος ΑΑΣ περιλαμβάνει ουσίες όπως η τετραϋδρογεστρινόνη, η μεθυλτεστοστερόνη, η νανδρολόνη, η 19-νορανδροστενεδιόνη, η στανοζολόλη, η ανδροστεδιενόνη,

η διυδροεπιανδροστερόνη (DHEA), η τεστοστερόνη κ.ά. Παρά τις πολυάριθμες αναφορές για τους κινδύνους που συνεπάγεται η χρήση τους, τα ΑΑΣ παραμένουν τα πιο διαδεδομένα απαγορευμένα φαρμακευτικά σκευάσματα στο χώρο του doping. Υπολογίζεται ότι 2 με 3 εκατομμύρια αθλητές στις ΗΠΑ έχουν χρησιμοποιήσει κάποια στιγμή της ζωής τους αναβολικά στεροειδή⁶. Ιδιαίτερα πρόσφατα, τα λεγόμενα designer drugs, όπως η τετραϋδρογεστρινόνη (THG) και η διυδροεπιανδροστερόνη (DHEA), ήρθαν στην επικαιρότητα λόγω του γνωστού σκανδάλου της φαρμακευτικής εταιρίας BALCO και συνδέθηκαν με αθλητές παγκόσμιας εμβέλειας, ιδιαίτερα με μέλη της ολυμπιακής ομάδας των ΗΠΑ. Χαρακτηριστικό είναι ότι η ύπαρξή τους ήταν άγνωστη (όπως φυσικά και η ανίχνευσή τους) έως ότου, με ανώνυμη καταγγελία και αποστολή ανώνυμου δείγματος σε εργαστήριο της WADA, γνωστοποιήθηκε η χρήση τους.

Τα ΑΑΣ είναι χημικά τροποποιημένα ανάλογα της τεστοστερόνης. Προκαλούν αύξηση της πρωτεϊνικής σύνθεσης⁷, διεγείρουν τη σύνθεση αυξητικής ορμόνης⁷ και αναστρέφουν την καταβολική δράση της κορτιζόλης⁸. Η χρήση τους σε μεγάλες δόσεις οδηγεί σε αύξηση της μυϊκής μάζας και ισχύος και σε ελάττωση του λιπώδους ιστού^{9,10}.

Χορήγηση των ΑΑΣ

Η χορήγηση των ΑΑΣ γίνεται παρεντερικά ή per os. Η ενέσιμη χορήγηση των φαρμάκων είναι δυνατή, όμως η ανίχνευσή τους είναι ευκολότερη, ενώ γίνονται ιδιαίτερα ηπατοτοξικά με αυτόν τον τρόπο. Ο αθλητής λαμβάνει την ουσία για ένα διάστημα 6-12 εβδομάδων, ενώ σταδιακά η δοσολογία μειώνεται (μέθοδος πυραμίδας). Πολύ συχνά τα ΑΑΣ συγχρησιμοποιούνται με διουρητικά, ενώ συχνή είναι και η ταυτόχρονη χρήση δύο ή και τριών ΑΑΣ (stacking)¹¹.

Παρενέργειες των ΑΑΣ

Η χρήση των ΑΑΣ έχει σχετισθεί με πληθώρα παρενεργειών όπως καρδιαγγειακές νόσους (υπέρταση, ισχαιμία του μυοκαρδίου, λιπιδικές ανωμαλίες), ηπατοκυτταρικές βλάβες, οστεονέκρωση του ισχίου, καθυστέρηση της ανάπτυξης στα παιδιά, αλωπεκία και βράγχος φωνής στις γυναίκες και ατροφία των όρχεων στους άνδρες^{12,13,14}. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στο γεγονός της αυξημένης πιθανότητας μετάδοσης λοιμωδών νοσημάτων, όπως ηπατίτιδα και AIDS, λόγω της κοινής χρήσης συρίγγων και βελόνων από τους αθλητές¹⁵.

Ανδροστενεδιόνη (ANDRO)

Η ανδροστενεδιόνη, άμεση πρόγονος της τεστοστε-

ρόνης, χρησιμοποιήθηκε ευρέως ως συμπλήρωμα διατροφής (γι' αυτό και αναφέρεται ξεχωριστά) στα τέλη της δεκαετίας του 1990, καθώς δε χρειαζόταν συνταγή για να την προμηθευτεί κάποιος, ενώ η χρήση της δεν ήταν παράνομη. Διάφορες μελέτες υποστηρίζουν ότι η αύξηση της ανδροστενεδιόνης στο αίμα οδηγεί σε αύξηση των επιπέδων τεστοστερόνης^{16,17}. Υπάρχουν όμως και μελέτες οι οποίες καταρρίπτουν αυτή την άποψη^{18,19,20}, ενώ δεν έχει αποδειχθεί καμία άμεση προσφορά της ανδροστενεδιόνης στην αύξηση της μυϊκής ισχύος ή μάζας^{21,22}. Η χρήση της μπορεί να οδηγήσει σε παρενέργειες, όπως σε γυναικομαστία, καρδιαγγειακές νόσους και καρκίνο του μαστού και του παγκρέατος^{19,20}. Πάρα το γεγονός ότι πλέον η χρήση της έχει απαγορευθεί, εξακολουθεί να είναι ιδιαίτερα δημοφιλές σκεύασμα.

Αυξητική Ορμόνη (hGH)

Η αυξητική ορμόνη είναι ένα πεπτίδιο που παράγεται από την υπόφυση. Παρά το γεγονός ότι η υπερπαραγωγή της από τον οργανισμό οδηγεί στην κλινική κατάσταση της ακρομεγαλίας ή του γιγαντισμού, αθλητές και προπονητές τη χρησιμοποιούν προσπαθώντας να επιτύχουν γρήγορη ανάπτυξη των μυών. Η αυξητική ορμόνη έχει ισχυρή αναβολική δράση, επιταχύνοντας την πρωτεϊνική σύνθεση και οδηγώντας σε αύξηση της μυϊκής μάζας, η οποία όμως δεν έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της μυϊκής ισχύος^{23,24}. Οι παρενέργειες από τη χρήση της είναι πολλές και σημαντικές όπως: ακρομεγαλία, σακχαρώδης διαβήτης, καρδιομυοπάθεια, οστεοπόρωση, υπερλιπιδαιμία και ασκίτης^{24,25}.

Ερυθροποιητίνη (r-EPO)

Η ερυθροποιητίνη είναι μια ορμόνη η οποία φυσιολογικά παράγεται στους νεφρούς. Η έκκρισή της οδηγεί σε αύξηση της αιμοσφαιρίνης με επακόλουθη αύξηση της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου στα κύτταρα. Αυτό είναι το χαρακτηριστικό που την έχει κάνει ιδιαίτερα δημοφιλή, στη φαρμακευτική της μορφή, κυρίως σε αθλητές αντοχής. Η χρήση της φαίνεται πως οδηγεί σε αύξηση του αιματοκρίτη κατά 6-11% και αύξηση του VO_{2max} κατά 7%, μέσα σε διάστημα 4 με 7 εβδομάδων^{26,27}. Η ανίχνευσή της είναι ιδιαίτερα δύσκολη, ενώ στην Ελλάδα η συστηματική προσπάθεια ανίχνευσής της άρχισε μόλις το 2004.

Η τεχνητή αύξηση της αιμοσφαιρίνης μπορεί να έχει καταστροφικές παρενέργειες στον οργανισμό. Το 1987, οπότε ήταν και η πρώτη χρονιά κυκλοφορίας του φαρμάκου στην Ευρώπη, 5 Ολλανδοί ποδηλάτες πέθαναν από ανεξήγητους λόγους. Κατά το διάστημα 1997-2000, 18 ποδηλάτες πέθαναν λόγω καρδιαγγειακών νόσων.

Για όλες αυτές τις περιπτώσεις ενοχοποιήθηκε, άμεσα ή έμμεσα, η χρήση ερυθροποιητίνης από τους αθλητές. Λόγω της αύξησης του ιξώδους του αίματος που προκαλείται από την άνοδο της αιμοσφαιρίνης, η ερυθροποιητίνη μπορεί να προκαλέσει οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, πνευμονική εμβολή και θρομβώσεις²⁸.

Αμφεταμίνες, εφεδρίνη και λοιπά διεγερτικά

Ήδη από το 1960, πολλοί αθλητές χρησιμοποιούσαν διεγερτικές αμφεταμινούχες ουσίες για να βελτιώσουν την απόδοσή τους. Σήμερα, τα πλέον διαδεδομένα σκευάσματα είναι η εφεδρίνη, η ψευδοεφεδρίνη, η Dexedrine και λιγότερο άλλα αμφεταμινούχα σκευάσματα.

Η χρήση τους οδηγεί, έμμεσα, σε έκκριση νορεπινεφρίνης, προκαλώντας αύξηση της αρτηριακής πίεσεως και αγγειοσυστολή. Αρκετές μελέτες υποστηρίζουν ότι, μέσω ντοπαμινεργικών οδών, οι αμφεταμίνες οδηγούν σε αντοχή στην κόπωση και βελτίωση της διάθεσης. Η εφεδρίνη συγκεκριμένα οδηγεί σε αυξημένη εγρήγορση του οργανισμού και καύση λίπους^{29,30}. Η χρήση των αμφεταμινών είναι απαγορευμένη στον αθλητισμό, όμως ειδικά για την εφεδρίνη πρέπει η συγκέντρωσή της στα ούρα να βρίσκεται πάνω από ένα συγκεκριμένο όριο, καθώς είναι ουσία διαδεδομένη σε αρκετά κοινά φαρμακευτικά σκευάσματα και συμπληρώματα διατροφής.

Οι συνηθέστερες παρενέργειες της χρήσης αμφεταμινών είναι οι αρρυθμίες, η αρτηριακή υπέρταση, η αγχωτική διαταραχή και τα ψυχωσικά επεισόδια, ενώ έχουν καταγραφεί περιπτώσεις εξάρτησης και αντοχής στο φάρμακο³¹.

β-αναστολείς

Οι β-αναστολείς είναι απαγορευμένοι σε συγκεκριμένα αθλήματα (πυροβόλο όπλο, τοξοβολία, οδήγηση κ.ά.). Η δράση τους είναι κυρίως αγχολυτική, ενώ επιπλέον προκαλούν ελάττωση του τρόμου των άνω άκρων. Η υπερβολική χρήση τους μπορεί να οδηγήσει σε αρρυθμίες, βρογχόσπασμο, αϋπνία και κατάθλιψη.

ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Doping αίματος

Πρόκειται για την αυτόλογη μετάγγιση αίματος στον αθλητή με αίμα που είχε ληφθεί πριν από κάποιο διάστημα ή ακόμη και τη μετάγγιση με ομόλογο, διασταυρωμένο αίμα. Ο στόχος είναι η αύξηση της αιμοσφαιρίνης με επακόλουθη αύξηση της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου στα κύτταρα. Το αποτέλεσμα, σύμφωνα με μελέτες,

είναι αύξηση του αιματοκρίτη κατά 7% και της αντοχής κατά 34%⁸. Είναι προφανές ότι η μέθοδος αυτή είναι αδύνατο να ανιχνευθεί, ενώ σχετίζεται με όλες τις γνωστές παρενέργειες των μεταγγίσεων (μετάδοση λοιμώξεων, αιμολυτικές αντιδράσεις κ.ά.). Η ανακάλυψη της ερυθροποιητίνης οδήγησε στη σταδιακή κατάργηση του doping αίματος, μολονότι είναι σίγουρο ότι κάποιοι εξακολουθούν να το προτιμούν.

Χρήση ψευδών δειγμάτων

Καθώς το συνηθέστερο δείγμα αθλητού που λαμβάνεται για έλεγχο είναι τα ούρα, έχουν αναφερθεί διάφορες μέθοδοι εξαπάτησης που έχουν στόχο τη χρήση προελεγμένων «καθαρών» ούρων αντί για το δείγμα του αθλητή. Πρόκειται συνήθως για ειδικά σχεδιασμένους ουροσυλλέκτες τοποθετημένους στο σώμα του αθλητή, ακόμα και με χειρουργικές μεθόδους, οι οποίοι αδειάζουν το «καθαρό» περιεχόμενό τους μέσω καθετήρα αντικαθιστώντας έτσι το πραγματικό δείγμα. Όσο και αν φαίνεται εξωφρενική, πρόκειται για μέθοδο που χρησιμοποιείται (κυρίως από αθλητές υψηλού επιπέδου) με πιο πρόσφατο το παράδειγμα αθλητή που συνελήφθη επ' αυτοφώρω στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας.

ΜΗ ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΟΓΕΝΕΙΣ ΟΥΣΙΕΣ – ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

Πρόκειται για ουσίες οι οποίες βοηθούν θεωρητικά στην παραγωγή έργου από τον αθλητή, αλλά δεν έχει απαγορευθεί η χρήση τους, καθώς δεν έχει αποδειχθεί ακόμη ότι προσφέρουν ουσιαστική βοήθεια ή δεν θέτουν σε κίνδυνο την υγεία του αθλητή. Οι συνηθέστερες ουσίες είναι η κρεατίνη και οι βιταμίνες-αμινοξέα.

Κρεατίνη

Από το 1992 οπότε και πρωτοεμφανίστηκε η κρεατίνη είναι το πιο διαδεδομένο εργογενές βοήθημα³². Μόνο για το έτος 2000, ο τζίρος των πωλήσεων κρεατίνης έφθασε το αστρονομικό ποσό των 300.000.000\$. Στις ΗΠΑ υπολογίζεται ότι το 40% περίπου των αθλητών κάνει χρήση κρεατίνης³³.

Η κρεατίνη αποθηκεύεται κατά 95 % στους σκελετικούς μύες και διασπάται σε κρεατινίνη η οποία απεκκρίνεται από τους νεφρούς. Στη φωσφορυλιωμένη μορφή της, η κρεατίνη βοηθά στην παραγωγή ATP κατά τη βραχεία αρχική αναερόβια φάση της άσκησης. Αυτή είναι και η βάση της θεωρίας χορήγησης κρεατίνης σε αθλητές.

Οι περισσότερες έρευνες δεν αποδεικνύουν ότι η χρήση κρεατίνης μπορεί να έχει κάποιο ουσιαστικό όφελος^{34,35,36}. Υπάρχουν όμως και κάποιες μελέτες που

υποστηρίζουν ότι σε αθλήματα δρόμων ταχύτητας και κολύμβησης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση κατά 1-2% του μέσου χρόνου του αθλητή^{37,38,39}, ενώ στην άρση βαρών σε αύξηση των αριθμών των επαναλήψεων με συγκεκριμένο βάρος⁴⁰.

Η χρήση της για μικρά χρονικά διαστήματα θεωρείται ασφαλής χωρίς ιδιαίτερες παρενέργειες (ίσως αφυδάτωση λόγω πολυουρίας), ενώ δεν υπάρχουν μελέτες που να αφορούν στη μακρόχρονη χρήση της κρεατίνης⁴¹.

Βιταμίνες και αμινοξέα

Δεν υπάρχει καμία απόδειξη εργογενούς βοήθειας από τη χρήση συμπληρωμάτων βιταμινών και αμινοξέων από αθλητές με ισορροπημένη διατροφή. Διάφορες, σαθρές ως προς τις αποδείξεις τους, θεωρίες υποστηρίζουν ότι οι βιταμίνες μπορεί να έχουν αντικαταβολική δράση⁴². Πάντως η χρήση τους είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη, κυρίως από εφήβους και νέα παιδιά.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Είναι αυτονόητο ότι η λίστα με τις απαγορευμένες ουσίες και μεθόδους δε σταματά να ανανεώνεται. Η επιστήμη και η τεχνολογία οδηγούν σε ολοένα και νέες «ανακαλύψεις», με αποτέλεσμα νέα φάρμακα, νέες ουσίες οι οποίες είναι ακόμη πιο δύσκολο να ανιχνευθούν. Οι προσπάθειες λοιπόν εστιάζονται στην έρευνα με στόχο την πρόληψη και έγκαιρη ανίχνευση νέων ουσιών. Οι έλεγχοι γίνονται εντατικότεροι και οι ποινές εξουθενωτικές μέσω ισχυρού νομοθετικού πλαισίου. Κυρίως όμως γίνεται μεγάλη προσπάθεια ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των αθλητών, των γονέων, των παιδιών, των προπονητών και των φορέων σε παγκόσμιο επίπεδο για να γίνει κατανοητό ότι το doping είναι ανήθικο, άδικο, ενάντια σε κάθε έννοια του αθλητισμού, αλλά πάνω από όλα είναι επικίνδυνο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Yesalis, et al. Anabolic-androgenic steroids. Current issues. Sports Med 1995 May; 19(5):326-340. Review.
2. Hoberman JM. Mortal Engines: The Science of Performance and the Dehumanization of Sport. New York: Free Press; 1992. p. 30, 80, 81, 126, 127, 131-145.
3. Shahidi NT. A review of the chemistry, biological action, and clinical applications of anabolic-androgenic steroids. Clin Ther 2001; 23:1355-1390.
4. Hoberman JM. Sports Physicians and the Doping Crisis in Elite Sport. Clin J Sp Med 2002; 12(4):203-208.
5. WADA. The world anti-doping code, Version 3.0, 2003.
6. Silver MD. Use of ergogenic aids by athletes. J Am Acad Orthop Surg 2001; 9:61-70.
7. Cable NT. Anabolic-androgenic steroids: ergogenic and

- cardiovascular effects. In: Reilly T, Orme M (editors). *The Clinical Pharmacology of Sport and Exercise*. Amsterdam, the Netherlands: Excerpta Medica; 1997. p. 135-144.
8. Williams MH, Branch JD. Ergogenic aids for improved performance. In: Garrett WE, Kirkendall DT (editors). *Exercise and Sport Science*. Philadelphia, Pa: Lippincott, Williams and Wilkins; 2000. p. 373-384.
 9. Giorgi A, Weatherby RP, Murphy PW. Muscular strength, body composition, and health responses to the use of testosterone enanthate: a double blind study. *J Sci Med Sport* 1999; 2:341-355.
 10. Bhasin S, Storer TW, Berman N, et al. The effects of supra-physiologic doses of testosterone on muscle size and strength in normal men. *N Engl J Med* 1996; 335:1-7.
 11. Kutscher E, Lund, et al. Anabolic Steroids: A Review for the Clinician. *Sports Medicine* 2002; 32(5):285-296.
 12. Kuipers H, Wijnen JA, Hartgens F, et al. Influence of anabolic steroids on body composition, blood pressure, lipid profile, and liver functions in body builders. *Int J Sports Med* 1991; 12:413-418.
 13. Fineschi V, Baroldi G, Monciotti F, et al. Anabolic steroid abuse and cardiac sudden death: a pathologic study. *Arch Pathol Lab Med* 2001; 125:253-255.
 14. Sullivan ML, Martinez CM, Gennis P, et al. The cardiac toxicity of anabolic steroids. *Prog Cardiovasc Dis* 1998; 41:1-15.
 15. Rich JD, Dickinson BP, Feller A, et al. The infectious complications of anabolic-androgenic steroid injection. *Int J Sports Med* 1999; 20:563-566.
 16. Brown GA, Martini ER, Roberts BS, et al. Acute hormonal response to sublingual androstenediol intake in young men. *J Appl Physiol* 2002; 92:142-146.
 17. Leder BZ, Longcope C, Catlin DH, et al. Oral androstenedione administration and serum testosterone concentrations in young men. *JAMA* 2000; 283:779-782.
 18. Ballantyne CS, Phillips SM, MacDonald JR, et al. The acute effects of androstenedione supplementation in healthy young males. *Can J Appl Physiol* 2000; 25:68-78.
 19. Broeder CE, Quindry J, Brittingham K, et al. The Andro Project: physiological and hormonal influences of androstenedione supplementation in men 35 to 65 years old participating in a high-intensity resistance training program. *Arch Intern Med* 2000; 160:3093-3104.
 20. King DS, Sharp RL, Vukovich MD, et al. Effect of oral androstenedione on serum testosterone and adaptations to resistance training in young men: a randomized controlled trial. *JAMA* 1999; 281:2020-2028.
 21. Rasmussen BB, Volpi E, Gore DC, et al. Androstenedione does not stimulate muscle protein anabolism in young healthy men. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85:55-59.
 22. Wallace MB, Lim J, Cutler A, et al. Effects of dehydroepiandrosterone vs. androstenedione supplementation in men. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31:1788-1792.
 23. Frisch H. Growth hormone and body composition in athletes. *J Endocrinol Invest* 1999; 22(suppl):106-109.
 24. Macintyre JG. Growth hormone and athletes. *Sports Med* 1987; 4:129-142.
 25. Yarasheski KE. Growth hormone effects on metabolism, body composition, muscle mass, and strength. *Exerc Sport Sci Rev* 1994; 22:285-312.
 26. Birkeland KI, Stray-Gundersen J, Hemmersbach P, et al. Effect of rhEPO administration on serum levels of sTFR and cycling performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32:1238-1243.
 27. Ekblom B, Berglund B. Effect of erythropoietin administration on maximal aerobic power. *Scand J Med Sci Sports* 1991; 1:88-93.
 28. Ramotar J. Cyclists' deaths linked to erythropoietin? *Phys Sportsmed* 1990; 18:48-49.
 29. Chandler JV, Blair SN. The effect of amphetamines on selected physiological components related to athletic success. *Med Sci Sports Exerc* 1980; 12:65-69.
 30. Conlee RK. Amphetamine, caffeine, and cocaine. In: Lamb DR, Williams MH (editors). *Ergogenics: Enhancement of Performance in Exercise and Sport*. Dubuque, Iowa: Brown and Benchmark; 1991. p. 285-330.
 31. Gruber AJ, Pope HG Jr. Ephedrine abuse among 36 female weightlifters. *Am J Addict* 1998; 7:256-261.
 32. Kraemer WJ, Volek JS. Creatine supplementation: its role in human performance. *Clin Sports Med* 1999; 18:651-666, ix.
 33. Greenwood M, Farris J, Kreider R, et al. Creatine supplementation patterns and perceived effects in select Division I collegiate athletes. *Clin J Sport Med* 2000; 10:191-194.
 34. Smith SA, Montain SJ, Matott RP, et al. Creatine supplementation and age influence muscle metabolism during exercise. *J Appl Physiol* 1998; 85:1349-1356.
 35. Engelhardt M, Neumann G, Berbalk A, et al. Creatine supplementation in endurance sports. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 7:1123-1129.
 36. Javierre C, Lizarraga MA, Ventura JL, et al. Creatine supplementation does not improve physical performance in a 150 m race. *Rev Esp Fisiol* 1997; 53:343-348.
 37. Aaserud R, Gramvik P, Olsen SR, et al. Creatine supplementation delays onset of fatigue during repeated bouts of sprint running. *Scand J Med Sci Sports* 1998; 8:247-251.
 38. Balsom PD, Ekholm B, Soderlund K, et al. Creatine supplementation and dynamic high-intensity intermittent exercise. *Scand J Med Sci Sports* 1993; 3:143-149.
 39. Harris RC, Viru M, Greenhaff PL, et al. The effect of oral creatine supplementation on running performance during maximal short term exercise in man. *J Physiol* 1993; 74:467-469.
 40. Kreider RB, Ferreira M, Wilson M, et al. Effects of calcium beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) supplementation during resistance - training on markers of catabolism, body composition and strength. *Int J Sports Med* 1999; 20:503-509.
 41. Greenhaff P. Renal dysfunction accompanying oral creatine supplements. *Lancet* 1998; 352:233-234.