



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

ΑΝΑΒΟΛΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΚΟ ΧΩΡΟ



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΘΕΟΔΩΡΟΣ (ΑΜ:9938)

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ (ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ)

ΣΚΟΥΡΟΛΙΑΚΟΥ ΜΑΡΙΑ (ΛΕΚΤΟΡΑΣ)

ΜΠΟΣΚΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ (ΛΕΚΤΟΡΑΣ)

ΜΥΛΩΝΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ (Π.Δ/407/80)

Π Τ Υ
ΠΑΠ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2003

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Αρ. Έκδο:

Αρ. Έργο:

12.174

Εισλ. Συλλογής:

7987

Ταξινόμ. Αρ. Ομ.:

ΠΤΥ ΠΑΤ

Αναρριθμικές ομοίες ΠΤΥ ΠΑΤ
στον αθηναϊκό χώρο

12.174

7987

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά κάποιους ανθρώπους οι οποίοι συντέλεσαν στην πραγματοποίηση της παρούσας πτυχιακής μελέτης. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια κ. Μαρία Σκουρολιάκου, τον καθηγητή Χημείας κ. Νικόλαο Ανδρικόπουλο, τον καθηγητή Χημείας κ. Γεώργιο Μπόσκου και την επιστημονική συνεργάτη Δρ. Αναστασία Μυλωνά. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Δρ. Αθηνά Τσιτσιμπίκου, υπεύθυνη του ο τομέα για το αντί-ντόπινγκ της Οργανωτικής Επιτροπής Αγώνων ΑΘΗΝΑ 2004 και τον Γιατρό Ιωάννη Παρίση για τη συμβολή τους και την υλική υποστήριξη που προσέφεραν καθόλη τη διάρκεια της μελέτης. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καλό μου φίλο και συμφοιτητή Βασίλη Μπελέκο για το χρόνο που περάσαμε μαζί κατά την εκτέλεση των πειραμάτων, κάνοντας τα μια ευχάριστη και για τους δυο μας διαδικασία.

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής μελέτης είναι η εργαστηριακή ανάλυση και η ανίχνευση απαγορευμένων ουσιών ντόπινγκ σε διάφορα σκευάσματα. Πιο συγκεκριμένα έγινε προσπάθεια ανίχνευσης αναβολικών ουσιών (στεροειδή και β2 αγωνιστές), σε φάρμακα και σε διατροφικά συμπληρώματα. Μέσα από μια σειρά εργαστηριακών πειραμάτων και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας επιλέχθηκε η κατάλληλη τεχνική για την ανάλυση των σκευασμάτων αυτών. Ελπίζω η εργασία αυτή να συμβάλει στον εμπλουτισμό της υπάρχουσας, σχετικής με το θέμα, βιβλιογραφίας και να βοηθήσει όλους αυτούς που ενδιαφέρονται σχετικά με αυτόν τον ευαίσθητο τομέα του αθλητισμού

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πρόβλημα του ντόπινγκ στο χώρο του αθλητισμού έχει λάβει πολύ μεγάλες διαστάσεις ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Πολλές είναι οι περιπτώσεις διάσημων αθλητών από διάφορα αθλήματα, οι οποίοι ανιχνεύθηκαν θετικοί σε χρήση απαγορευμένων ουσιών κατόπιν ελέγχου που πραγματοποιήθηκε σε αυτούς. Το ντόπινγκ εκτός από το ότι έρχεται σε αντίθεση με τους ηθικούς κανόνες έχει ως αποτέλεσμα και αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των αθλητών.

Οι κυριότερες κατηγορίες απαγορευμένων ουσιών είναι τα αναβολικά στεροειδή, τα διεγερτικά, τα διουρητικά, τα ναρκωτικά, οι πεπτιδικές ορμόνες και τα ανάλογα τους και οι παράγοντες συγκάλυψης.

Στην Ελληνική αγορά, όπως και σε όλο σχεδόν τον κόσμο, κυκλοφορούν μια σειρά από διατροφικά συμπληρώματα, συμπληρώματα ενέργειας, βιταμινών κ.ά. τα περισσότερα από αυτά κυκλοφορούν νόμιμα στο εμπόριο. Σε πολλά όμως από αυτά υπάρχουν βάσιμες υποψίες ότι περιέχονται απαγορευμένες ουσίες παρόλο που δεν αναγράφονται στα συστατικά τους. Πολλοί αθλητές λοιπόν οι οποίοι κάνουν συστηματική χρήση των σκευασμάτων αυτών πιθανόν να μη γνωρίζουν την ύπαρξη απαγορευμένων ουσιών σε αυτά. Εκτός από τα διατροφικά συμπληρώματα ευρέως κυκλοφορούν και παράνομα φαρμακευτικά σκευάσματα, χωρίς φυσικά την απαραίτητη έγκριση από τον αρμόδιο οργανισμό φαρμάκων (Ε.Ο.Φ.). Τα φάρμακα αυτά χρησιμοποιούνται από ορισμένους αθλητές με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης τους.

Θέμα της παρούσας εργασίας ήταν οι αναβολικές ουσίες στον αθλητικό χώρο. Ο σκοπός της εργασίας ήταν η ανίχνευση απαγορευμένων αναβολικών ουσιών σε διάφορα συμπληρώματα διατροφής καθώς και σε φαρμακευτικά σκευάσματα. Η εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη. Το πρώτο είναι το θεωρητικό στο οποίο γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση του θέματος. Το δεύτερο είναι το πειραματικό στο οποίο αναφέρονται όλες οι εργαστηριακές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στα διάφορα δείγματα και το τρίτο μέρος είναι αυτό στο οποίο αναφέρονται τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων.

Η μέθοδος η οποία χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση των αναβολικών ουσιών στα σκευάσματα ήταν η αέρια χρωματογραφία/ φασματοσκοπία μάζας (GC/MS). Όλα τα δείγματα πριν την εισαγωγή τους στον αέριο χρωματογράφο ήταν σε μορφή σκόνης. Οι διαλύτες οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν ήταν η μεθανόλη καθώς και NaOH. Η ταύτιση των κορυφών που καταγράφηκαν από το φασματόμετρο μαζών για κάθε δείγμα έγινε μέσω της βιβλιοθήκης δεδομένων του αέριου χρωματογράφου.

The main categories of prohibited substances are the anabolic steroids, the stimulants, the diuretics, the beta₂-agonists, the corticosteroids and the substances similar to them, and the diuretic furosemide.

In the Greek market, as in the whole world, many nutritional supplements, components of energy, vitamins are available most of which are legal. However, there are well-founded suspicions that many of these compounds contain forbidden substances, which may not be inscribed in the ingredients. Thus, many athletes, which use such compounds systematically, may not know that they include forbidden substances. Except for these nutritional supplements, some illegal pharmaceutical products are also available in the market, without the authorization approval by the qualified organization of medicines. These pharmaceuticals are used by some athletes in order to improve their performance.

The subject of this thesis was the forbidden substances in the area of the athletes. The aim of the thesis was the detection of forbidden substances in various nutritional supplements and pharmaceutical products. The thesis is divided into three parts. The first part is the theoretical one, in which there is a bibliographical review of the subject. The second one is the experimental, in which all the laboratory analyses are cited. In the third part, all the results of the laboratory analyses are reported.

The method used for the detection of the anabolic substances in these compounds is the chromatography-mass spectrometry (GC/MS). All the samples were in form of powder. The solvents used were methanol and NaOH. The identification of the peaks revealed by the mass spectrometer for each sample happened through the data library of the gas chromatograph.

SUMMARY

The problem of doping in the area of the athletics is broadened, especially in the last few years. There are many cases of famous athletes in various sports who were found positive in the use of forbidden substances after being examined. Apart from being opposed to moral rules, doping has negative effects in athlete's health.

The main categories of forbidden substances are the anabolic steroids, the stimulants, the diuretics, the drugs, the peptidic hormones and the substances similar to them, and the disguise factors.

In the Greek market, as in the whole world, many nutritional replenishments, complements of energy, vitamins are available most of which are legal. However, there are well-formed suspicions that many of these compounds contain forbidden substances, which may not be inscribed in the ingredients. Thus, many athletes, which use such compounds systematically, may not know that they include forbidden substances. Except for these nutritional complements, some illegal pharmaceutical products are, also, available in the market, without the indispensable approval by the qualified organization of medicines. These medicaments are used by some athletes in order to improve their performance.

The subject of this treatise was the forbidden substances in the area of the athletics. The aim of the treatise was the detection of forbidden substances in various nutritional complements and pharmaceutical products. The treatise is divided into three parts. The first part is the theoretical one, in which there is a bibliographical review of the subject. The second one is the experimental, in which all the laboratory analysis are cited. In the third part, all the results of the laboratory analysis are reported.

The method used for the detection of the anabolic substances in these compounds is gas chromatography/mass spectrometry(GC/MS). All the samples were in form of powder. The dissolvents used were methanole and NaOH. The identification of the ridges recorded by the mass spectrometer for each sample happened through the data library of the gas chromatograph.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- | | |
|--|---------|
| 1.1. Διακήρυξη της ΔΟΕ για το ντόπινγκ | σελ. 8 |
| 1.2. Η ιστορία του ντόπινγκ | σελ. 9 |
| 1.3. Τα πρώτα αποτελέσματα | σελ. 10 |
| 1.4. Σημαντικές έννοιες που πρέπει να γνωρίζουμε | σελ. 11 |
| 1.5. Λόγοι για τους οποίους ο αθλητισμός πρέπει να είναι ελεύθερος από φάρμακα | σελ. 12 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

- | | |
|---|---------|
| 2.1. Διεγερτικά | σελ. 15 |
| 2.2. Ναρκωτικά | σελ. 15 |
| 2.3. Αναβολικά | σελ. 16 |
| 2.4. Διουρητικά | σελ. 16 |
| 2.5. Πεπτιδικές και γλυκοπρωτεϊνικές ορμόνες | σελ. 16 |
| 2.6. Ομάδες ουσιών που υπόκεινται σε διάφορους περιορισμούς | σελ. 17 |
| 2.7. Παράγοντες συγκάλυψης | σελ. 18 |
| 2.8. Απαγορευμένες μέθοδοι ντόπινγκ | σελ. 18 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΒΟΛΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

- | | |
|--|---------|
| 3.1. Αναβολικά στεροειδή | σελ. 20 |
| 3.2. β2 αγωνιστές | σελ. 24 |
| 3.3. Γιατί οι αθλητές χρησιμοποιούν αναβολικά στεροειδή; | σελ. 24 |
| 3.4. Γιατί οι αθλητές χρησιμοποιούν β2 αγωνιστές; | σελ. 25 |

B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Υλικά και όργανα	σελ. 55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την ανίχνευση των ουσιών	σελ. 57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Δείγματα τα οποία αναλύθηκαν	σελ. 59

Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ουσίες που ανιχνεύθηκαν στα φαρμακευτικά σκευάσματα και στα συμπληρώματα διατροφής	σελ. 63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Πιθανές δράσεις των ουσιών που ανιχνεύθηκαν στην απόδοση των αθλητών	σελ. 78
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	σελ. 79
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Διακήρυξη της ΔΟΕ για το ντόπινγκ

Δεδομένου ότι, το Ολυμπιακό Κίνημα, μέσα στο ευρύ φάσμα του ρόλου του, σε στενή συνεργασία με τις Διεθνείς Ομοσπονδίες και τις Εθνικές Ολυμπιακές Επιτροπές, αφιερώνει τις προσπάθειες του ώστε να διασφαλιστεί η επικράτηση του τίμιου αγώνα σε όλα τα αθλήματα και να απαγορευτεί η βία, ηγείται του αγώνα εναντίον της χρήσης ντόπινγκ στον αθλητισμό και λαμβάνει μέτρα σκοπός των οποίων είναι η πρόληψη της διακινδύνευσης της υγείας των αθλητών.

Καθήκον του Ολυμπιακού Κινήματος είναι να προστατεύει την υγεία των αθλητών και να εξασφαλίζει το σεβασμό στη δεοντολογία και ηθική του αθλητισμού, επιβάλλει την απαγόρευση του ντόπινγκ και υποχρεώνει τους αθλητές να υποβάλλονται σε ιατρικούς ελέγχους και εξετάσεις, καθορίζοντας τις κυρώσεις που θα εφαρμόζονται στην περίπτωση παραβίασης των υπαρχόντων κανονισμών.

Ένας από τους θεμελιώδεις σκοπούς του Ολυμπιακού Κινήματος είναι η πλήρης εξάλειψη του ντόπινγκ από τον αθλητισμό, η υιοθέτηση του Κώδικα Αντί- ντόπινγκ εκφράζει τη συμπαράταξη ολόκληρου του Ολυμπιακού Κινήματος για την επίτευξη αυτού του στόχου, κυρίως μέσω της συνεχούς εκπαίδευσης, σχετικά με τις ηθικές αρχές του αθλητισμού και τους κινδύνους του ντόπινγκ, σωματικών και ηθικούς.

Ο Κώδικας Αντί- ντόπινγκ του Ολυμπιακού Κινήματος βρίσκει εφαρμογή στους Ολυμπιακούς Αγώνες, στα διάφορα πρωταθλήματα και σε όλους τους αθλητές, στους οποίους η Ολυμπιακή Διεθνής Επιτροπή(ΔΟΕ) παρέχει υποστήριξη ή βοήθεια, και σε όλα τα αθλήματα, που γίνονται στα πλαίσια του Ολυμπιακού Κινήματος, συμπεριλαμβανομένων των περιόδων προετοιμασίας πριν από τους αγώνες.

Δεδομένου ότι, σύμφωνα με την επιθυμία του Ολυμπιακού Κινήματος να δρα υπέρ του συμφέροντος των αθλητών και των άλλων ατόμων, των οποίων τα δικαιώματα για δικαιοσύνη πρέπει να προστατευθούν, ο Κώδικας Αντί- ντόπινγκ πρέπει να περιλαμβάνει διατάξεις, που να δίνει τη δυνατότητα κατάθεσης προσφυγών, στο

Αθλητικό Δικαστήριο κατά ορισμένων αποφάσεων που εκδίδονται με την εφαρμογή του Κώδικα.(1)

1.2.Η ιστορία του ντόπινγκ

Η λέξη doping προέρχεται πιθανότατα από την ολλανδική λέξη dop. Το dop ήταν ένα αλκοολούχο ρόφημα το οποίο παρασκευάζονταν από φύλλα κίτρου και χρησιμοποιούνταν από τη φυλή των ζουλού για να αυξάνεται η δύναμη τους κατά τη διάρκεια των μαχών. Στις αρχές του εικοστού αιώνα ο όρος άρχισε να χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίζει ντοπαρισμένους αναβάτες αλόγων. Οι διάφορες πρακτικές για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης κατά τη διάρκεια των αγωνισμάτων με τη βοήθεια της χρήσης συμπληρωμάτων, είναι μία πολύ παλιά τεχνική και αποτελεί μεγάλο παρακλάδι του αθλητισμού γενικά. Από διάφορα κείμενα είναι γνωστό ότι οι αρχαίοι Έλληνες αθλητές ακολουθούσαν ειδικές δίαιτες ώστε να βελτιώσουν την απόδοσή τους. Ακόμη ουσίες όπως στρυγγίνη, καφεΐνη, κοκαΐνη και αλκοόλ ήταν ευρέως χρησιμοποιούμενες από ποδηλάτες αθλητές και από αθλητές αγωνισμάτων αντοχής γενικότερα κατά το 19 αιώνα. Ένα από τα πρώτα γεγονότα που έχουν καταγραφεί στον τομέα του doping είναι αυτό του μαραθωνοδρόμου Thomas Hick ο οποίος το 1904 κατά τη διάρκεια της Ολυμπιάδας του Saint Louis κέρδισε τον αγώνα αφού κατά τη διάρκεια του κατανάλωνε ωμά αυγά και του γίνονταν ενέσεις στρυγγίνης καθόλη τη διαδρομή. Αυτό και άλλα αντίστοιχα περιστατικά έκαναν απαραίτητη την ανάγκη για δημιουργία κάποιων περιορισμών σχετικά με τη χρήση φαρμάκων από τους αθλητές το 1920 περίπου.

Το 1984 η IAAF(International Amateur Athletic Federation) έγινε ο πρώτος διεθνής αθλητικός οργανισμός ο οποίος αποφάσισε να τιμωρεί τους αθλητές που είχαν κάνει χρήση απαγορευμένων ουσιών. Στη συνέχεια ακολούθησαν και άλλοι αντίστοιχοι οργανισμοί. Παρόλες όμως τις προσπάθειες αυτές, δεν υπήρξε συμμόρφωση των αθλητών ως προς τις απαγορεύσεις εφόσον μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν υπήρχαν οι κατάλληλες ιατρικές εξετάσεις μέσω των οποίων θα εντοπιζόνταν αυτοί που είχαν κάνει χρήση απαγορευμένων ουσιών. Με το πέρασμα των χρόνων το πρόβλημα λάμβανε όλο και μεγαλύτερες διαστάσεις.

Το 1930 δημιουργήθηκαν για πρώτη φορά συνθετικές ορμόνες ανάλογες με αυτές του ανθρώπινου οργανισμού. Το 1950 άρχισαν οι ορμόνες αυτές να χρησιμοποιούνται από τους αθλητές με απώτερο σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης τους. Το 1960 ένα τραγικό γεγονός ήρθε να ταρακουνήσει τον αθλητικό κόσμο. Ο θάνατος του Δανού ποδηλάτη Knud Enemark ήταν το πρώτο κρούσμα, καθώς σε αυτοψία που έγινε μετέπειτα ανιχνεύθηκαν μεγάλες ποσότητες αμφεταμινών. Το γεγονός αυτό έκανε ακόμη πιο επιτακτική την ανάγκη για έλεγχο των αθλητών με τη βοήθεια ειδικών αντί-ντόπινγκ τεστ. Η αρχή έγινε το 1966 όταν οι οργανισμοί UCI και FIFA αποφάσισαν να εισάγουν τα ντόπινγκ τεστ κατά τη διάρκεια των αθλητικών γεγονότων που πραγματοποιούνταν υπό την εποπτεία τους. Το 1967 η Ολυμπιακή Διεθνής Επιτροπή (IOC) ίδρυσε την Ιατρική Επιτροπή (Medical Commission) η οποία με τη σειρά της εξέδωσε την πρώτη λίστα απαγορευμένων ουσιών προς χρήση από τους αθλητές. Τα πρώτα επίσημα αντί-ντόπινγκ τεστ πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των χειμερινών Ολυμπιακών αγώνων στη Γκρενόμπλ και στους Ολυμπιακούς αγώνες στο Μεξικό το 1968. Το 1967 ένας ακόμη τραγικός θάνατος του ποδηλάτη αθλητή Tom Simpson κατά τη διάρκεια του ποδηλατικού γύρου της Γαλλίας έδειξε τις διαστάσεις που είχε αρχίσει να παίρνει το πρόβλημα του ντόπινγκ.

1.3. Τα πρώτα αποτελέσματα

Οι περισσότερες αθλητικές ομοσπονδίες εισήγαγαν τα αντί-ντόπινγκ τεστ το 1970. Η χρήση αναβολικών στεροειδών είχε αρχίσει να παίρνει επιδημικές διαστάσεις στις τάξεις των αθλητών καθώς δεν υπήρχαν αξιόπιστες μέθοδοι για την ανίχνευση τους. Το πρώτο αξιόπιστο τεστ έγινε το 1974, ενώ η Ολυμπιακή Επιτροπή συμπεριέλαβε τα αναβολικά στεροειδή στη λίστα με τις απαγορευμένες ουσίες το 1976. Η έκδοση αυτής της καινούριας λίστας είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των φαρμάκων, των οποίων η χρήση πλέον θεωρούνταν απαγορευμένη. Στις αρχές του 1980 η κατάσταση άρχισε να περιπλέκεται ακόμη περισσότερο καθώς οι κυβερνήσεις ορισμένων χωρών επενέβαιναν στα αθλητικά δρώμενα και ενθάρρυναν τους αθλητές τους να προσλαμβάνουν απαγορευμένες ουσίες (πχ πρώην Δημοκρατία της Ανατολικής Γερμανίας και γενικότερα χώρες του πρώην Ανατολικού μπλοκ).

Η πιο διάσημη υπόθεση ντόπινγκ της δεκαετίας του 1980 αφορούσε τον αθλητή των 100 μέτρων Ben Johnson. Ο Καναδός αθλητής βρέθηκε θετικός στη χρήση της

απαγορευμένης ουσίας στανοζόλης, στους Ολυμπιακούς αγώνες της Σεούλ το 1988. Η υπόθεση αυτή έκανε για πρώτη φορά την κοινή γνώμη να ενδιαφερθεί πραγματικά για το πρόβλημα του ντόμπινγκ. Και άλλες υποθέσεις αθλητών, με λιγότερο όμως τρανταχτά ονόματα ακολούθησαν αυτή του Καναδού αθλητή. Αξίζει να σημειωθεί ότι η βελτίωση των τεχνικών ελέγχου των αθλητών συνοδεύτηκε από μία αξιοσημείωτη πτώση των επιδόσεων τους, ιδιαίτερα σε αθλήματα του στίβου.

Η κύρια μέθοδος ντοπαρίσματος των αθλητών ήταν αυτή της χορήγησης ουσιών στο αίμα τους κάτι που είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση του μεταφερόμενου οξυγόνου από την αιμοσφαιρίνη. Η Ολυμπιακή Επιτροπή θεώρησε απαγορευμένη τακτική την ενδοφλέβια χορήγηση ουσιών το 1986. Η κύρια μέθοδος που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα για την αύξηση του μεταφερόμενου οξυγόνου είναι μέσω της χορήγησης της ουσίας ερυθροποιητίνης(EPO) η οποία συμπεριλήφθηκε στη λίστα των απαγορευμένων ουσιών το 1990. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση της ουσίας αυτής ήταν και είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στους κόλπους των αθλητών καθώς μέχρι και πριν λίγα χρόνια δεν υπήρχε αξιόπιστη μέθοδος για την ανίχνευση της. Τελικά όμως το 2000 στους Ολυμπιακούς αγώνες στο Σίδνεϋ της Αυστραλίας, η IOC κατέληξε σε μία μέθοδο ανίχνευσης η οποία περιελάμβανε συνδυασμό ανάλυσης ούρων και αίματος του αθλητή.

Το 1988 ένας μεγάλος αριθμός απαγορευμένων φαρμακευτικών σκευασμάτων βρέθηκε ύστερα από έφοδο που πραγματοποιήθηκε από την αστυνομία σε χώρους των αθλητών οι οποίοι συμμετείχαν στον ετήσιο ποδηλατικό γύρο της Γαλλίας. Το σκάνδαλο αυτό οδήγησε σε μια αναπροσαρμογή του ρόλου των τοπικών αρχών στον τομέα του πολέμου εναντίον του ντόμπινγκ. Στις αρχές του 1990 παρατηρήθηκε μια αξιοσημείωτη πρόοδος στη συνεργασία μεταξύ των διεθνών αθλητικών ομοσπονδιών και των κυβερνητικών φορέων. Μέχρι και το 1998 πολλές συζητήσεις γίνονταν σε διάφορα συνέδρια σχετικά με τις αρμοδιότητες που θα έπρεπε να έχει ο κάθε φορέας. Η ανάγκη για τη δημιουργία μιας ανεξάρτητης διεθνούς αρχής η οποία θα ήλεγχε και θα επεξεργάζονταν όλα τα θέματα που θα αφορούσαν το ντόμπινγκ και θα όριζε τα διεθνή στάνταρ κρίνονταν επιτακτική. Τελικά η Ολυμπιακή Επιτροπή έκανε πράξη το παγκόσμιο συνέδριο για το ντόμπινγκ το 1999 στη Λοζάννη. Το αποτέλεσμα του συνεδρίου αυτού ήταν η ίδρυση της Παγκόσμιας Αρχής για το Αντί-Ντομπινγκ (World Anti-Doping Agency-WADA) στις 10 Νοεμβρίου το 1999. Στους κόλπους της

WADA εκπροσωπούνται τόσο η Ολυμπιακή αρχή όσο και οι διάφορες κυβερνητικές αρχές. Το 2001 ο οργανισμός μετέφερε την έδρα του στο Μόντρεαλ του Καναδά. Μέχρι σήμερα έχει κατορθώσει να φτάσει σε συμφωνία με 34 διεθνής αθλητικές ομοσπονδίες. Η WADA έχει ως στόχο να ορίσει έναν παγκόσμιο κώδικα για το ντόπινγκ του οποίου οι διατάξεις θα εφαρμοστούν και θα ισχύσουν στους Ολυμπιακούς αγώνες στην Αθήνα το 2004. (2)

1.4.Σημαντικές έννοιες που πρέπει να γνωρίζουμε

- Ντόπινγκ είναι η χορήγηση σε αθλητή ή χρήση από αυτόν ενός απαγορευμένου μέσου, καθώς επίσης και η ύπαρξη στο σώμα του είτε απαγορευμένου μέσου, είτε των αποδείξεων της χρήσης ενός τέτοιου μέσου.
- Χρήση είναι η με οποιοδήποτε τρόπο λήψη από αθλητή και η εισαγωγή στον οργανισμό του, απαγορευμένης ουσίας, ιδίως με κατάποση ή ένεση, καθώς και η με οποιοδήποτε τρόπο εφαρμογή από αυτόν απαγορευμένης μεθόδου.
- Χορήγηση είναι η με οποιοδήποτε τρόπο δόση, παροχή ή μεταβίβαση στον αθλητή απαγορευμένης ουσίας ή η εφαρμογή σε αυτόν απαγορευμένης μεθόδου, ανεξάρτητα από το εάν τελικά έγινε η χρήση της.
- Απαγορευμένο μέσο είναι κάθε ουσία, κάθε βιολογικό ή βιοτεχνολογικό υλικό και κάθε μέθοδος που έχει τη δυνατότητα είτε να μεταβάλει τεχνητά την αγωνιστική διάθεση, ικανότητα ή απόδοση ενός αθλητή είτε να προκαλέσει μια τέτοια μεταβολή και περιλαμβάνεται στις ουσίες ή στις μεθόδους που απαγορεύονται.
- Σχετική ουσία είναι οποιαδήποτε ουσία έχει φαρμακολογική δράση ή χημική δομή παρόμοια με απαγορευμένη ουσία.
- Βιολογικό ντόπινγκ είναι η χορήγηση ή η χρήση αίματος ή ερυθρών κυττάρων ή σχετικών παραγώγων αίματος, εφόσον ο αθλητής συνεχίζει να μετέχει σε αγώνες ή να προπονείται είτε σε κατάσταση ελαττωμένου όγκου αίματος είτε όχι,

ανεξάρτητα από το εάν αφαιρέθηκε από αυτόν προηγούμενος ποσότητα αίματος ή η χορήγηση άλλων κυττάρων ή ιστών.

- Θετικό αποτέλεσμα είναι το αποτέλεσμα που προκύπτει από ανάλυση δείγματος από αναγνωρισμένο κατά παρόντα νόμο εργαστήριο ελέγχου ντόπινγκ και βεβαιώνει την ύπαρξη στο δείγμα είτε απαγορευμένου μέσου είτε των αποδείξεων της χρήσης ενός τέτοιου μέσου.(3)

1.5. Λόγοι για τους οποίους ο αθλητισμός πρέπει να είναι ελεύθερος από φάρμακα

Η χρήση ουσιών ντόπινγκ ή μεθόδων ντόπινγκ με στόχο την αλλαγή της αθλητικής απόδοσης έρχεται σε αντίθεση με τις αρχές του Ολυμπιακού Πνεύματος. Εκτός από το γεγονός ότι προκαλούν αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του αθλητή, επηρεάζουν την εικόνα και την αξία του ευ αγωνίζεσθε.

Η χρήση των ουσιών αυτών απαγορεύεται για διάφορους λόγους. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι οι παρακάτω:

- Επηρεάζουν την αθλητική απόδοση
- Προκαλούν σημαντικά προβλήματα στην υγεία των αθλητών
- Είναι παράνομα. Η χρήση τους απαγορεύεται από το νόμο στις περισσότερες χώρες ανά τον κόσμο, εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις (4)

Οι διάφορες αθλητικές ομοσπονδίες έχουν ορίσει αντί-ντόπινγκ κανονισμούς ώστε να διασφαλίσουν την όσο το δυνατόν γίνεται εντιμότερους αγώνες. Προγράμματα και τεχνικές ανάλυσης υπάρχουν για τον έλεγχο των αθλητών και την ανίχνευση παράνομων ουσιών σε αυτούς.

Οι αθλητές αποτελούν πρότυπα για τους νέους. Η συμπεριφορά τους τόσο εντός όσο και εκτός αγωνιστικών χώρων πρέπει να είναι η ενδεδειγμένη ώστε να ασκούν θετική επίδραση σε αυτούς.

Η χρήση απαγορευμένων ουσιών μπορεί να οδηγήσει στο πρόωρο τέλος της καριέρας ενός αθλητή. Πολλά τα παραδείγματα κατά το παρελθόν μεγάλων αθλητών οι οποίοι στιγματίστηκαν και έχασαν μέσα σε λίγα λεπτά όσα με κόπο είχαν κατακτήσει.

Προκύπτει λοιπόν το συμπέρασμα ότι ο πραγματικός σκοπός του αθλητισμού είναι αυτοί που συμμετέχουν να πετυχαίνουν αυτά που μπορούν χωρίς καμία τεχνητή βοήθεια. Σε περίπτωση που κάποιος αθλητής χρησιμοποιεί απαγορευμένα μέσα, πρωτίστως κοροϊδεύει τον εαυτό του και κατόπιν τους συναθλητές του. Είναι λοιπόν θέμα αυτοσεβασμού και αξιών η χρήση ή όχι απαγορευμένων μέσων από τον κάθε αθλητή. (5)

Ο αθλητισμός συνιστά για το αντίστοιχο (WADA) είδος με βάση την οποία περιλαμβάνεται όλες οι ουσίες οι οποίες και οι μέθοδοι που η χρήση τους από τους αθλητές είναι απαγορευμένη. Στη Κατάλογό υπάρχουν αυτές οι ουσίες κατηγοριοποιημένες ανάλογα με τον μηχανισμό δράσης τους.

2.1. Διεργασιακά, ή ορμονικά, παράγοντα της κατηγορίας αυτής είναι:

- η ανδροστερόνη (ανδροστερόνη)
- η διαδροστερόνη (διαδροστερόνη)
- η κορτιζόλη (κορτιζόλη)
- η ορμόνη ανάπτυξης (ορμόνη ανάπτυξης)

2.2. Ψαρμακοτικά, ή ορμονικά, παράγοντα είναι:

- η διαμορφωτική (διαμορφωτική)
- η υδροκορτιζόλη (hydrocortisone)
- η μεθυλοκίνη (methylephedrine)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Με τη βοήθεια της επιστήμης της ιατρικής και της φαρμακολογίας, ένα μεγάλο πλήθος ουσιών και σκευασμάτων παρασκευάστηκαν με αρχικό σκοπό τη χρήση τους από ανθρώπους οι οποίοι έπασχαν από διάφορες ασθένειες. Στην πορεία όμως πολλά από τα σκευάσματα αυτά άρχισαν να χρησιμοποιούνται από αθλητές με στόχο τη βελτίωση των επιδόσεων τους. Αρχικά οι ουσίες αυτές δεν ήταν δυνατόν να ανιχνευθούν και έτσι η χρήση τους ήταν ανεξέλεγκτη. Με τη βοήθεια όμως διαφόρων τεχνικών έγινε πραγματικότητα η δυνατότητα ανίχνευσης τους.

Ο παγκόσμιος οργανισμός για το αντί-ντόπινγκ (WADA) εξέδωσε μια λίστα στην οποία περιλαμβάνονται όλες εκείνες οι ουσίες και οι μέθοδοι που η χρήση τους από τους αθλητές είναι απαγορευμένη. Στη λίστα αυτή υπάρχουν ουσίες διαφόρων κατηγοριών οι οποίες αναφέρονται αναλυτικότερα παρακάτω:(6,7)

2.1. Διεγερτικά. Κυριότεροι εκπρόσωποι της κατηγορίας αυτής είναι :

- η αμφεταμίνη (amphetamine)
- η βαμβουτερόλη (bambuterol)
- η κοκαΐνη (cocaine)
- η ετελεφρίνη (etilefrine)
- η φενοτερόλη (fenoterol)
- η πιραδρόλη (piradrol)
- η ρεπροτερόλη (reproterol)
- η καφεΐνη (caffeine)
- η καθίνη (cathine)
- η εφεδρίνη (ephedrine)

2.2. Ναρκωτικά. Κυριότεροι εκπρόσωποι είναι:

- η διαμορφίνη (diamorphine)
- υδροκωδεΐνη (hydrocodone)
- η μεθαδόνη (methadone)

- η μορφίνη (morphine)
- η πενταζοκίνη (pentazocine)

2.3. Αναβολικά

- η ανδροστενεδιόλη (androstenediol)
- η ανδροστενεδιόνη (androstenedione)
- η τεστοστερόνη (testosterone)
- η μεστερολόνη (mesterolone)
- η μετελονόνη (metenolone)
- η ναδρολόνη (nadrolone)
- η στανοζόλη (stanozolol)
- η σαλμετερόλη (salmeterol)
- η σαλβουταμόλη (salbutamol)

2.4. Διουρητικά

- η ακεταζολαμίδη (acetazolamide)
- η βουμετανίδη (bumetanide)
- η φουροσεμίδη (furosemide)
- η μανιτόλη (mannitol)
- η σπιρονολακτόνη (spironolactone)

2.5. Πεπτιδικές και Γλυκοπρωτεϊνικές ορμόνες και ανάλογα

- η κορτικοτροπίνη (ACTH)
- η κυκλοφενίλη (cyclofeline)
- η ινσουλίνη (insuline)
- η αυξητική ορμόνη (hGH)

2.6. Ομάδα ουσιών που υπόκεινται σε ορισμένους περιορισμούς

- η μαριχουάνα και άλλα καναβιδοειδή

- τοπικά αναισθητικά (lidocaine, procaine)
- γλυκοκορτικοστεροειδή
- β-ανταγωνιστές (atenolol, nadolol, acebutolol)

2.7. Παράγοντες συγκάλυψης.

- τα διουρητικά
- η επιτεστοστερόνη
- η προβενεσίδη

2.8.Απαγορευμένες μέθοδοι ντόπινγκ

Τρεις είναι οι κατηγορίες μεθόδων ντόπινγκ οι οποίες είναι απαγορευμένες στα διάφορα αθλήματα. Αυτές είναι:

- Τεχνικές για αύξηση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων στο αίμα. Ντόπινγκ αίματος (blood doping)
- Χημικά σκευάσματα για τεχνητή αύξηση μεταφοράς οξυγόνου ή αύξηση του όγκου του πλάσματος (artificial oxygen carriers-plasma expanders)
- Φαρμακευτικά και χημικά σκευάσματα ή τεχνικές για παραποίηση ή αντικατάσταση του δείγματος ούρων (pharmaceutical and chemical manipulation)

1.Αύξηση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων (blood doping)

Η αύξηση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του όγκου του μεταφερόμενου οξυγόνου στους μύες γεγονός το οποίο πιθανότατα θα αυξήσει την αντοχή των αθλητών. Αυτό θα δώσει ένα πλεονέκτημα στους συγκεκριμένους αθλητές που ακολούθησαν μια τέτοια μέθοδο. Ιδιαίτερα ευνοημένοι είναι οι οποίοι συμμετέχουν σε αθλήματα αντοχής όπως δρομείς μεγάλων αποστάσεων, ποδηλάτες ή σκιέρ.

Οι παρενέργειες αυτής της μεθόδου ντοπαρίσματος είναι πολλές και σημαντικές. Οι κυριότερες από αυτές είναι αλλεργικές αντιδράσεις, εγκεφαλικά επεισόδια, εμφράγματα του μυοκαρδίου και μεταβολικό shock.

2α. Ουσίες (artificial oxygen carriers) για τεχνητή αύξηση μεταφοράς οξυγόνου

Οι τεχνητοί μεταφορείς οξυγόνου είναι χημικά που χρησιμοποιούνται για να αυξηθεί η ικανότητα μεταφοράς επιπλέον οξυγόνου στο αίμα. Τα προϊόντα αυτά έχουν θεραπευτική δράση σε περιπτώσεις ασθενών οι οποίοι έχουν για κάποιο λόγο μεγάλη απώλεια αίματος. Ωστόσο χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για τη δράση των ουσιών αυτών ενώ η χρήση τους σε κλινικό επίπεδο είναι περιορισμένη.

Οι παρενέργειες των ουσιών αυτών μπορεί να περιλαμβάνουν πυρετό, αύξηση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων, διάρροια, υψηλή αρτηριακή πίεση, διαταραχές της νεφρικής λειτουργίας και υψηλά επίπεδα σιδήρου στο αίμα.

2β. Ουσίες για αύξηση του όγκου του πλάσματος (blood expanders)

Οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται για την αύξηση του όγκου του πλάσματος. Παραδείγματα σκευασμάτων που περιέχουν τέτοιες ουσίες είναι το Haemacel, το Gelofusine, το Albumex κ.α.

Οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται στην ιατρική ώστε να αποκαταστήσουν όγκο αίματος ο οποίος έχει χαθεί λόγω κάποιου μεγάλου τραύματος ή λόγω κάποιας εγχείρησης.

Πολλοί αθλητές παίρνουν αυτά τα σκευάσματα με σκοπό να καλύψουν τη χρήση ερυθροποιητίνης.

Στις παρενέργειες των φαρμάκων αυτών περιλαμβάνονται διάφορες αλλεργικές αντιδράσεις και αναφυλακτικό σοκ, το οποίο σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να αποβεί θανατηφόρο.

3.Φαρμακευτικά και χημικά σκευάσματα ή τεχνικές για αντικατάσταση ή παραποίηση του δείγματος ούρων

Παραδείγματα τέτοιων τεχνικών είναι τα παρακάτω:

- Καθετηριασμός
- Αντικατάσταση δείγματος ούρων με άλλο δείγμα ή ανάμειξη ούρων
- Υποκατάστατα τα οποία τροποποιούν τις εκκρίσεις του νεφρού(π.χ Probenecid)(8)

Τα νεφρικά στεροειδή αποτελούν πενταετές μόρια και τηρούνται αποκλειστικά της ούρων της ανδρικής φύσης.

Σύμφωνα με το παρακάτω:



ΧΗΜΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΕΣΤΟΣΤΕΡΟΝΗΣ (Testosterone with permission from Wikia ID 1998. Licensed under by Creative Commons 3.0-1.01. Copyright © The Endocrine Society.)

Η προσέλευση τους για ούρηση η οποία βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα άνδρα και σε μικρότερες στις γυναίκες. Τα στεροειδή στεροειδή είναι από ούρων και ανδρικών φύσης. Σε αυτά ταύτα θα αναφερθούν παρακάτω οι ορμόνες που την ανδρική και τους ούρων τους σε κάποια χρήση τους. (9)

Η χρησιμότητα των στεροειδών αυτών μπορεί να είναι με διάφορους τρόπους, όπως είναι η χρησιμότητα από το σώμα με τη χρήση τους ή απλά είναι απλά ούρων χρησιμότητα και χρησιμότητα ούρων τους από το σώμα τους. Τα στεροειδή αυτά μπορεί να παράγονται από ούρων τους ή απλά ούρων τους ούρων τους (10)

Πολλοί ούρων τους μπορεί να είναι από ούρων τους ή απλά ούρων τους ούρων τους, όπως είναι από ούρων τους ή απλά ούρων τους ούρων τους. Ταύτα είναι

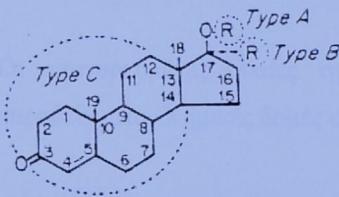
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΒΟΛΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Οι αναβολικές ουσίες μπορούν να επηρεάσουν την αθλητική απόδοση, ενώ η παρατεταμένη χρήση τους μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρής μορφής παρενέργειες. Δύο είναι οι κατηγορίες των ουσιών αυτών τα αναβολικά στεροειδή και τους β2 αγωνιστές. Αναλυτικότερα:

3.1. Αναβολικά στεροειδή

Τα αναβολικά στεροειδή αποτελούν τεχνητές μορφές και τεχνητά παρασκευάσματα της ορμόνης τεστοστερόνης.

Σχήμα 1: τεστοστερόνη



ΧΗΜΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΕΣΤΟΣΤΕΡΟΝΗΣ. [Reprinted with permission from Wilson JD 1998 Androgen abuse by athletes. *Endocr Rev* 9:181–191. Copyright The Endocrine Society.]

Η τεστοστερόνη είναι μια ορμόνη η οποία βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στον άνδρα και σε μικρότερες στη γυναίκα. Τα αναβολικά στεροειδή έχουν και αναβολικές και ανδρογονικές ιδιότητες. Σε ποιο τομέα θα επιδράσουν περισσότερο εξαρτάται από την απόκριση του κάθε οργανισμού σε πιθανή χρήση τους. (9)

Η χορήγηση των αναβολικών αυτών μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Αυτοί είναι η χορήγηση από το στόμα με τη μορφή χαπιού ή κάψουλας, ενδοφλέβια χορήγηση και χορήγηση εξωτερική στο δέρμα με τη μορφή κρέμας ή ζελέ. Τα σκευάσματα αυτά μπορεί να περιέχουν είτε ανθρώπινη, είτε απομονωμένη από ορισμένα ζώα τεστοστερόνη.

Πολλοί αθλητές παίρνουν μίγματα χαπιών και αναβολικών σε ενέσιμη μορφή πιστεύοντας ότι με αυτό τον τρόπο θα έχουν καλύτερα αποτελέσματα. Συχνά στο

μίγμα αυτό προσθέτουν και άλλες ουσίες όπως διεγερτικά και αναλγητικά. Η πρακτική αυτή δεν έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά εάν όντως έχει θετικά αποτελέσματα στην αύξηση της μυϊκής μάζας και στην αντοχή των αθλητών.

Ένας άλλος τρόπος πρόσληψης των αναβολικών από τους αθλητές είναι ο κυκλικός τρόπος χορήγησης. Αρχικά ο αθλητής προσλαμβάνει χαμηλές δόσεις αναβολικών. Στη συνέχεια αυξάνει τη δόση για τις επόμενες 6 με 12 εβδομάδες. Προς το τέλος του κύκλου οι δόσεις μειώνονται μέχρι που ο αθλητής σταματάει τελείως τη χρήση τους. Κατόπιν αρχίζει και ένας δεύτερος κύκλος κατά τη διάρκεια του οποίου ο αθλητής συνεχίζει να προπονείται κανονικά χωρίς να παίρνει καμία απαγορευμένη ουσία. Με αυτή τη μέθοδο οι αθλητές πιστεύουν ότι ο οργανισμός αποβάλλει τις μεγαλύτερες ποσότητες φαρμάκων και επανέρχεται κατά το δεύτερο κύκλο ο οργανισμός στη φυσιολογική του λειτουργία. Ούτε αυτή η μέθοδος, όπως και η προηγούμενη, έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά.(10)

Οι απαγορευμένες ουσίες της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνουν τα ακόλουθα παραδείγματα. Χημικές δομές ορισμένων από αυτά αναφέρονται παρακάτω. (11)

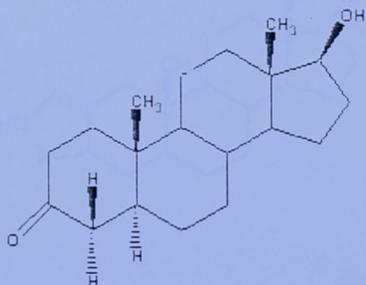
- Ανδροστενεδιόλη (androstenediol)
- Ανδροστενεδιόνη (androstenedione)
- Μπολαστερόνη (bolasterone)
- Μπολντερόνη (bolderone)
- Κλοστεβόλη (clostebol)
- Νταναζόλη (danazol)
- Δεϋδροχλωρμεθυλτεστοστερόνη (deydrochlormethyltestosterone)
- Δεϋδροεπιανδροστερόνη (deydroepiandrosterone)
- Διϋδροτεστοστερόνη (deydrotestosterone)-σχήμα (α)
- Δροστανολόνη (drostanolone)
- Φλουόξυμμεστερόνηφορμεβολόνη (fluoxymesterone)
- Φορμεμπολόνη (formebolone)
- Γεστρινόνη (gestrinone)
- Μεστερολόνη (mesterolone)
- Μετανδιενόνη(metandienone)

- Μετενολόνη(metenolone)
- Μεθανδριόλη (methandriol)
- Μεθυλτεστοστερόνη (methyltestosterone)
- Μιμπολερόνη (mibolerone)
- Ναδρολόνη (nandrolone)-σχήμα (β)
- 19-νορανδροστενεδιόνη (19-norandrostenedione)
- 19-νορανδροστενεδιόλη (19-norandrostenediol)
- Νορμπολεθόνη (norbolethone)
- Νορεθανδρολόνη (norethandrolone)
- Οξανδρολόνη (oxandrolone)-σχήμα (γ)
- Οξυμεθολόνη (oxymetholone)
- Οξυμυστερόνη (oxymesterone)
- Στανοζολόνη (stanozolol)-σχήμα (δ)
- Τεστοστερόνη (testosterone)
- Τρενμπολόνη (trenbolone)

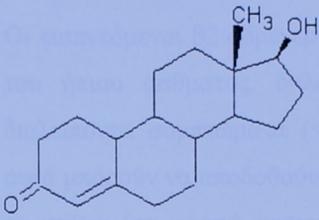


Στο σημείο αυτό θα δοθούν κάποιες χημικές δομές ορισμένων από τις παραπάνω ενώσεις.(12)

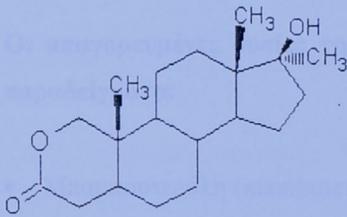
(α) DHT:



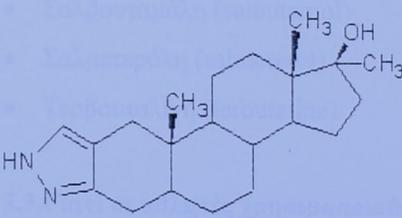
(β) Ναδρολόνη(Deca):



(γ) Οξανδρολόνη:



(δ) Στανοζόλη:



3.2.β2 Αγωνιστές

Οι εισπνεόμενοι β2 αδρενεργικοί αγωνιστές είναι φάρμακα εκλογής για τη θεραπεία του ήπιου άσθματος, δηλαδή για ασθενείς που εμφανίζουν μόνο σποραδικά διαλείποντα συμπτώματα (<2 επεισόδια βρογχοσπασμού/εβδομάδα). Τα φάρμακα αυτά μπορούν να αποδοθούν στους πνεύμονες είτε με εισπνοές είτε με χορήγηση από το στόμα (σε μορφή χαπιού ή συροπιού), είτε σε ενέσιμη μορφή. Προτιμάται η χορήγηση με εισπνοές επειδή το φάρμακο αποδίδεται απευθείας στον ιστό στόχο και είναι αποτελεσματικό σε ποσότητες που δεν προκαλούν συστηματικές ανεπιθύμητες ενέργειες. Τα φάρμακα αυτά δρουν προκαλώντας χάλαση των λείων μυών των βρόγχων ή τροποποιώντας τη φλεγμονώδη απάντηση. Διακρίνονται σε β2 αγωνιστές με βραχεία διάρκεια δράσης και β2 αγωνιστές με μεγάλη διάρκεια δράσης.(13)

Οι απαγορευμένες ουσίες της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνουν τα ακόλουθα παραδείγματα:

- Μπαμπουτερόλη (mabuterol)
- Κλενβουτερόλη (clenbuterol)
- Φενοτερόλη (fenoterol)
- Φορμοτερόλη (formoterol)
- Ρεπροτερόλη (reproterol)
- Σαλβουταμόλη (salbutamol)
- Σαλμετερόλη (salmeterol)
- Τερβουταλίνη (terbutaline)

3.3.Γιατί οι αθλητές χρησιμοποιούν αναβολικά στεροειδή;

Οι αθλητές χρησιμοποιούν αναβολικά στεροειδή με κύριο στόχο τη βελτίωση της αθλητικής τους απόδοσης. Τα αναβολικά τους επηρεάζουν και σωματικά και ψυχολογικά. Πιο συγκεκριμένα:

- Οδηγούν σε αύξηση της μυϊκής μάζας και δύναμης

- Τους δίνουν τη δυνατότητα να προποούνται σκληρότερα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα
- Οδηγούν σε αύξηση της επιθετικότητας και της ανταγωνιστικότητας.

Οι επιδράσεις αυτές των αναβολικών βοηθούν τους αθλητές να προποούνται πιο εντατικά και να αναρρώνουν γρηγορότερα από τυχόν τραυματισμούς που μπορεί να έχουν. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι τα αναβολικά στεροειδή από μόνα τους, χωρίς κατάλληλη προπόηση και δίαιτα μπορούν να οδηγήσουν σε βελτίωση της αθλητικής απόδοσης. Όταν οι αθλητές τα λαμβάνουν χωρίς να προποούνται εντατικά, ναι μεν οι μύες τους αυξάνουν σε μέγεθος αλλά αυτό οφείλεται πιθανότατα στην κατακράτηση νερού και όχι στην πραγματική αύξηση της μυϊκής μάζας.(14)

3.4.Γιατί οι αθλητές χρησιμοποιούν β2 αγωνιστές;

Τα πλεονεκτήματα για τους αθλητές από τη χρήση β2 αγωνιστών εξαρτώνται από την οδό χορήγησης τους. Εάν αυτά χορηγηθούν από το στόμα ή ενδοφλέβια θα δράσουν σα διεγερτικά (π.χ μειωμένο αίσθημα κούρασης, αυξημένη επιθετικότητα και ανταγωνιστικότητα). Σε περίπτωση που χορηγούνται συστηματικά και για μεγάλο χρονικό διάστημα θα οδηγήσουν σε αύξηση της μυϊκής μάζας και δύναμης.(15)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

4.1.Αναβολικά στεροειδή

Πρόδρομη ένωση των ουσιών αυτών είναι η τεστοστερόνη. Η ορμόνη αυτή που παράγεται από τα διάμεσα κύτταρα του Leydig είναι πιο δραστική από τις άλλες ανδρικές ορμόνες και θεωρείται κυρίως υπεύθυνη για τα ανδρικά χαρακτηριστικά. Από χημικής άποψης κατατάσσεται στις στεροειδείς ενώσεις και μπορεί να συντεθεί με αρχική ένωση τη χοληστερόλη. (16)

Η τεστοστερόνη έχει και ανδρογονική και αναβολική δράση. Με την έναρξη της ενήθωσης η παραγωγή της αυξάνει γρήγορα και συνεχίζεται μέχρι την ηλικία των 40 ετών.

Οι κυριότερες ανδρογονικές της δράσεις είναι οι εξής:

- Επίδραση στα κύρια χαρακτηριστικά του φύλου στον άνδρα.
- Επίδραση στα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου. Επηρεάζει την κατανομή των τριχών του σώματος στο εφηβείο, στο πρόσωπο, στο θώρακα και σε άλλες περιοχές όπως στην πλάτη.
- Επίδραση στο τριχωτό της κεφαλής. Ευθύνεται εν μέρει για την απώλεια τριχών από την κεφαλή, κυρίως στους άνδρες, αλλά και στις γυναίκες.
- Επίδραση στο δέρμα. Προκαλεί αύξηση του πάχους του δέρματος όλου του σώματος και σκληρότητα των υποδόριων ιστών.
- Επίδραση στη συμπεριφορά του ατόμου. Αυξάνει την επιθετικότητα, προκαλεί έντονη δράση.
- Επίδραση στη φωνή. Προκαλεί τραχεία φωνή, ενώ οδηγεί σε αύξηση του μεγέθους του λάρυγγα και υπερτροφία του λαρυγγικού βλεννογόνου.

Οι κυριότερες αναβολικές της δράσεις είναι οι εξής:

- Επίδραση στη σύνθεση των πρωτεϊνών και στη μυϊκή ανάπτυξη. Οι άνδρες έχουν κατά 50% περισσότερη μυϊκή μάζα σε σχέση με τις γυναίκες και κύρια υπεύθυνη για αυτό είναι η τεστοστερόνη.

- Επίδραση στην αύξηση των οστών και στην κατακράτηση ασβεστίου. Η παρουσία της αυξάνει σημαντικά τη συνολική ποσότητα του οστικού υποστρώματος και προκαλεί κατακράτηση Ca. Υποστηρίζεται από πολλούς επιστήμονες ότι η αύξηση του υποστρώματος οφείλεται στη γενική αναβολική επίδραση της τεστοστερόνης στις πρωτεΐνες. Από την άλλη πλευρά όμως μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρη συνένωση των επιφύσεων των μακρών οστών με τις διαφύσεις τους.

- Επίδραση στα ερυθροκύτταρα. Μπορεί να προκαλέσει αύξηση του μεγέθους των ερυθρών αιμοσφαιρίων γεγονός το οποίο θα έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του μεταφερόμενου οξυγόνου από αυτά προς τους διαφόρους ιστούς του σώματος.

- Επίδραση στο σωματικό λίπος. Μειώνει το ποσοστό σωματικού λίπους.

- Επίδραση στο ισοζύγιο των ηλεκτρολυτών.

Πιθανώς όλες ή σχεδόν όλες οι επιδράσεις που αναφέρονται παραπάνω, οφείλονται κυρίως σε αύξηση του ρυθμού της πρωτεϊνοσύνθεσης στα κύτταρα. Το φαινόμενο αυτό έχει μελετηθεί εκτενώς στον προστάτη, το όργανο που επηρεάζεται πιο πολύ από την τεστοστερόνη. Στον αδένα αυτό η τεστοστερόνη, μπαίνει στα κύτταρα λίγο μετά την έκκριση της, μετατρέπεται σε διϋδροτεστοστερόνη και ενώνεται με μια κυτταροπλασματική πρωτεΐνη-υποδοχέα. Στη συνέχεια αυτή η ένωση μεταναστεύει στον πυρήνα, όπου συνδέεται με μια πυρηνική πρωτεΐνη και προκαλεί έναρξη μεταγραφής DNA-RNA. Μέσα σε 30 λεπτά η συγκέντρωση του RNA στα κύτταρα αρχίζει να αυξάνει. Μετά από μερικές μέρες παρατηρείται αύξηση και της ποσότητας του DNA του προστάτη καθώς και ταυτόχρονη αύξηση του αριθμού των κυττάρων του.

Τα αναβολικά στεροειδή χρησιμοποιούνται και για ιατρικούς σκοπούς. Πιο συγκεκριμένα γίνεται χορήγηση τους σε περιπτώσεις όπως:(17)

- Έλλειψη των ανδρογόνων
- Υπογοναδισμός
- Καθυστέρηση έναρξης της εφηβείας
- Οστεοπόρωση
- Καχεξία
- Καρκίνο του στήθους
- Διάφορες μορφές αναιμίας
- Απίσχυανση λόγω HIV λοίμωξης
- Σεξουαλική ανικανότητα

4.2.β2 αγωνιστές

Οι εισπνεόμενοι β2 αδρενεργικοί αγωνιστές είναι τα φάρμακα εκλογής για την αντιμετώπιση του ήπιου άσθματος και των χρόνιων αποφρακτικών πνευμονοπαθειών. Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Φάρμακα με βραχεία διάρκεια δράσης. Οι περισσότεροι κλινικά χρήσιμοι β2 αγωνιστές έχουν ταχεία έναρξη δράσης (15-30 λεπτά) και παρέχουν ανακούφιση για 4 έως 6 ώρες. Χρησιμοποιούνται για τη συμπτωματική αγωγή του βρογχοσπασμού και ως σωστικοί παράγοντες στην αντιμετώπιση του οξέως βρογχοσπασμού. Οι β2 αγωνιστές δεν έχουν αντιφλεγμονώδη δράση και δε θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ποτέ ως μοναδικοί θεραπευτικοί παράγοντες σε ασθενείς με χρόνια άσθμα. Οι β2 εκλεκτικοί παράγοντες όπως η τερβουταλίνη και η αλβουτερόλη έχουν το πλεονέκτημα της μέγιστης βρογχοδιαστολής. Οι β2 αγωνιστές δεν είναι κατεχολαμίνες. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες τους όπως υποκαλιαμία, υπομαγνησισαμία και ταχυκαρδία ελαχιστοποιούνται όταν η χορήγηση γίνεται με εισπνοή. Αν και μπορεί να εμφανιστεί ανθεκτικότητα στις δράσεις των β2 αγωνιστών στους ιστούς κάτι τέτοιο είναι ασυνήθιστο όταν αυτοί χορηγούνται σε φυσιολογικές δόσεις.

- Φάρμακα με μεγάλη διάρκεια δράσης. Η σαλμετερόλη είναι ένα χημικό ανάλογο της αλβουτερόλης, αλλά διαφέρει στο ότι διαθέτει μία μακρά πλάγια άλυσο που αυξάνει τη συγγένεια του φαρμάκου για το β αδρενεργικό υποδοχέα. Η σαλμετερόλη έχει μακρά διάρκεια δράσης εξασφαλίζοντας έτσι βρογχοδιαστολή για τουλάχιστον 12 ώρες. Έχει βραδεία έναρξη δράσης και δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις οξείας ασθματικής κρίσης. Όπως και τα υπόλοιπα φάρμακα της ίδιας τάξης, δε μπορεί να υποκαταστήσει την αντιφλεγμονώδη αγωγή.(18)

Οι β2 αγωνιστές μπορούν να χορηγηθούν είτε με εισπνοές, είτε από το στόμα με τη μορφή χαπιών, είτε ενδοφλεβίως. Όταν χορηγούνται ενδοφλέβια έχουν ισχυρή αναβολική δράση η οποία εκφράζεται με αύξηση του μεγέθους των μυών και με μείωση του συνολικού σωματικού λίπους. Όταν χορηγούνται με τη μορφή χαπιού εμφανίζουν διεγερτική δράση, ενώ όταν χορηγούνται με εισπνοές έχουν μηδαμινή αναβολική δράση. Έτσι ορισμένοι μόνο β2 αγωνιστές επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται από τους αθλητές, εφόσον πάντα υπάρχει η αντίστοιχη ιατρική συνταγή που να αποδεικνύει κάποιο πρόβλημα υγείας. Η χορήγηση και σε αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνεται πάντα με εισπνοές. Κατά τη χορήγηση τους με εισπνοές διατηρείται η β2 εκλεκτικότητα τους, ενώ όταν χορηγηθούν από το στόμα μπορεί να εμφανιστεί διέγερση και των β1 υποδοχέων.(19)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΑΒΟΛΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

5.1.Παρενέργειες αναβολικών στεροειδών

Η παρατεταμένη χρήση αναβολικών στεροειδών μπορεί να επιφέρει σημαντικές παρενέργειες στον ανθρώπινο οργανισμό. Η λίστα των πιθανών παρενεργειών είναι μεγάλη και ποικίλει ανάλογα με την απόκριση του κάθε οργανισμού στη χρήση των ουσιών αυτών. Πολλές από τις γνωστές έως σήμερα παρενέργειες είναι αναστρέψιμες εφόσον ο αθλητής σταματήσει τη χρήση αναβολικών, ενώ άλλες είναι μόνιμες ιδιαίτερα στις γυναίκες.

Όπως προαναφέρθηκε τα αναβολικά στεροειδή περιέχουν ορμόνες, η παρουσία των οποίων μπορεί να έρθει σε σύγκρουση με το φυσικό ορμονικό σύστημα στον ανθρώπινο οργανισμό. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα του ήπατος καθώς και σε καρδιαγγειακά νοσήματα. Ακόμη η λήψη αυτών των ουσιών μπορεί να επιφέρει αλλαγές στη ψυχολογία του αθλητή προκαλώντας εξάρτηση, διάφορες μορφές κατάθλιψης και αντικοινωνική συμπεριφορά. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η πιθανότητα κάποιος αθλητής να χάσει τη ζωή του λόγω χρήσης αναβολικών δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη. Από στοιχεία που υπάρχουν οι αθλητές που λαμβάνουν αναβολικά στεροειδή, τα παίρνουν σε ποσότητες μέχρι και 200 φορές μεγαλύτερες από αυτές που χρησιμοποιούνται για φαρμακευτικούς λόγους.(20,21,22,23)

Αναλυτικότερα οι παρενέργειες στα διάφορα οργανικά συστήματα αναφέρονται παρακάτω.

1. ορμονικό σύστημα

Τα στεροειδή διαταράσσουν τη φυσιολογική έκκριση ορμονών στο σώμα προκαλώντας αναστρέψιμες ή μη αναστρέψιμες βλάβες. Στις αναστρέψιμες περιλαμβάνονται η μειωμένη παραγωγή σπέρματος και η ατροφία των όρχεων. Στις μη αναστρέψιμες περιλαμβάνονται η αλωπεκία και η γυναικομαστία. Σε μία έρευνα που έγινε σε άνδρες αθλητές body builder, οι περισσότεροι από τους μισούς εμφάνιζαν ατροφία όρχεων και γυναικομαστία. Στις γυναίκες η χρήση στεροειδών

μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση ανδρικών χαρακτηριστικών. Πιο συγκεκριμένα το στήθος μικραίνει, ενώ το ποσό σωματικού λίπους μειώνεται. Το δέρμα τους γίνεται τραχύ, η χροιά της φωνής τους αλλάζει και η κλειτορίδα τους διογκώνεται.

2. μυοσκελετικό σύστημα.

Η αύξηση των επιπέδων της τεστοστερόνης και των άλλων ορμονών του φύλου επηρεάζουν την ανάπτυξη. Σαν αποτέλεσμα όταν τα επίπεδα των ορμονών αυτών φτάσουν σε κάποιο όριο δίνεται το σινιάλο ώστε να σταματήσει η ανάπτυξη των οστών. Όταν λοιπόν ένα παιδί ή ένας ενήλικας λαμβάνει αναβολικά στεροειδή, η πλασματική αύξηση των επιπέδων των ορμονών οδηγεί σε συντομότερη χρονικά διάρκεια ανάπτυξης.

3. καρδιαγγειακό σύστημα.

Η χρήση των αναβολικών στεροειδών έχει συνδεθεί με την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων όπως έμφραγμα του μυοκαρδίου και εγκεφαλικό επεισόδιο, ακόμη και σε αθλητές ηλικίας μικρότερης των 30 ετών. Η δράση τους σχετίζεται με τη διατάραξη των επιπέδων των λιποπρωτεϊνών στο αίμα. Πιο συγκεκριμένα μειώνουν τα επίπεδα της HDL χοληστερόλης και αυξάνουν αυτά της LDL χοληστερόλης. Είναι γνωστό ότι χαμηλά επίπεδα HDL και υψηλά LDL αυξάνουν τον κίνδυνο για εμφάνιση αθηροσκλήρωσης. Ως αποτέλεσμα η καρδιά μπορεί να μην αιματώνεται επαρκώς όπως και ο εγκέφαλος και να εμφανίζονται εμφράγματα και εγκεφαλικά επεισόδια αντίστοιχα.

4. ήπαρ.

Μια συχνή παρενέργεια είναι ο καρκίνος του ήπατος. Άλλη είναι η δημιουργία κυστών. Σε μερικές περιπτώσεις οι κύστες μπορεί να σπάσουν και να προκληθεί ακατάσχετη αιμορραγία.

5. αλλαγές στο δέρμα.

Σε αυτές περιλαμβάνονται η ακμή, τα λιπαρά μαλλιά και η λιπαρή επιδερμίδα.

6. μολύνσεις.

Πολλοί αθλητές οι οποίοι λαμβάνουν αναβολικά στεροειδή δεν ακολουθούν τους κανόνες υγιεινής. Η χρήση μη αποστειρωμένων συριγγών ή ίδιων συριγγών με άλλους αθλητές, έχει σαν αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος για εμφάνιση μολύνσεων όπως το AIDS, η ηπατίτιδα Β και η ηπατίτιδα C. Ακόμη οι αθλητές αυτοί κινδυνεύουν να εμφανίσουν ενδοκαρδίτιδα μια ιδιαίτερα σοβαρή και θανατηφόρα μόλυνση.(24,25,26)

5.2.Παρενέργειες β2 αγωνιστών

Οι επιπλοκές που προκαλούνται από τη χρήση των φαρμάκων αυτών δεν αφορούν τόσα πολλά οργανικά συστήματα όπως αυτές των αναβολικών στεροειδών. Κάποιες από αυτές όμως είναι το ίδιο επιβλαβείς για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Αναλυτικότερα οι κυριότερες είναι:

- τρέμουλο
- διαταραχές του καρδιακού ρυθμού
- ταχυκαρδία
- υπέρταση
- ίλιγγος
- περιφερειακή αγγειοδιαστολή
- μυϊκές κράμπες
- αδυναμία
- αμνησία
- ναυτία
- δυσάρεστη γεύση
- κεφαλαλγία
- άγχος
- αδικαιολόγητος φόβος

Οι αθλητές θα πρέπει να προειδοποιούνται ώστε να μην υπερβαίνουν τον καθορισμένο αριθμό των εισπνοών. Η εμφάνιση ταχυφυλαξίας, αντιδραστικού βρογχόσπασμου, και υποξαιμίας, είναι πιθανή σε περίπτωση μεγαλύτερων των συνιστώμενων εισπνοών.

Προσοχή στη χορήγηση πρέπει να δίδεται σε περιπτώσεις ύπαρξης σακχαρώδη διαβήτη, υπέρτασης, στεφανιαίας ανεπάρκειας και σε ιστορικό σπασμών.(27,28)

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα αναβολικά μπορεί να προκαλέσουν εξάρτηση σε κάποιον που κάνει συχνή και χρόνια χρήση τους. Κάτι τέτοιο γίνεται αντιληπτό και από το γεγονός ότι, παρά τις επιβλαβείς για την υγεία τους επιδράσεις (σωματικές και ψυχικές) δεν σταματάνε τη χρήση των σκευασμάτων αυτών. Συνεχίζουν να σπαταλάνε χρόνο και χρήμα για την απόκτηση τους. Ορισμένα από τα συμπτώματα είναι δυνατόν να υποχωρήσουν τουλάχιστον ένα χρόνο μετά την οριστική διακοπή χρήσης.

Όσον αφορά τη θεραπεία των ατόμων που κάνουν χρήση αναβολικών ουσιών λίγες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί. Τα αποτελέσματα μέχρι τώρα δεν είναι ξεκάθαρα και οι γνώσεις στον τομέα αυτό βασίζονται κυρίως στην εμπειρία των επιστημόνων. Εάν τα συμπτώματα είναι βαριάς μορφής και παρατεταμένα χρονικά, φαρμακευτική αγωγή και νοσηλεία σε νοσοκομεία κρίνονται απαραίτητα. Κάποιες φαρμακευτικές αγωγές στοχεύουν στην αποκατάσταση των λειτουργιών του ορμονικού συστήματος, ενώ κάποιες άλλες στοχεύουν στην καταπολέμηση των παρενεργειών όπως της κατάθλιψης. Ορισμένοι ασθενείς μπορεί να χρειαστούν εκτός από την απλή φαρμακευτική αγωγή και θεραπεία για αλλαγή της συμπεριφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ ΟΥΣΙΩΝ

Για τις περισσότερες από τις προαναφερθείσες απαγορευμένες ουσίες δεν υπάρχουν όρια. Η ανίχνευση τους έστω και σε ελάχιστη συγκέντρωση θεωρείται παράβαση των αρχών του παγκόσμιου κώδικα αντί-ντόπινγκ. Για ορισμένες όμως από αυτές έχουν οριστεί κάποια ανώτατα επιτρεπτά στα ούρα ή στο αίμα, από την Ιατρική Επιτροπή της ΔΟΕ.

Όσον αφορά τις αναβολικές ουσίες (αναβολικά στεροειδή και β2 αγωνιστές) για ορισμένους εκπροσώπους αυτών έχουν οριστεί ανώτερα όρια. Πιο συγκεκριμένα:

6.1. Αναβολικά στεροειδή

α. Τεστοστερόνη. Τα επίπεδα τεστοστερόνης στα ούρα δεν αποτελούν από μόνα τους κριτήριο για το χαρακτηρισμό του αθλητή ως ντοπαρισμένο ή μη. Αυτό που παίζει σημαντικό ρόλο είναι το κλάσμα τεστοστερόνης(T) προς επιτεστοστερόνης(E). Εάν το κλάσμα αυτό είναι μεγαλύτερο από έξι(6) προς ένα(1) στα ούρα ενός αθλητή, αποτελεί αδίκημα, εκτός εάν υπάρχει απόδειξη ότι αυτό το κλάσμα οφείλεται σε φυσιολογική ή παθολογική κατάσταση π.χ μικρή απέκκριση επιτεστοστερόνης, όγκου προκαλούμενου από ανδρογόνα ή ανεπάρκεια ενζύμων.

Είναι υποχρεωτικό στην περίπτωση λόγου T/E μεγαλύτερου του 6, η σχετική ιατρική αρχή να διεξάγει έρευνα, πριν το δείγμα χαρακτηριστεί θετικό. Πλήρης αναφορά θα συνταχθεί και θα περιλαμβάνει ανασκόπηση των προηγούμενων ελέγχων και κάθε αποτέλεσμα της ενδοκρινικής έρευνας. Στην περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμα προηγούμενα αποτελέσματα, ο αθλητής θα πρέπει να ελέγχεται απροειδοποίητα τουλάχιστον μια φορά κάθε μήνα για τρεις μήνες. Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται την αναφορά. Αποτυχία συνεργασίας στην έρευνα συνεπάγεται το χαρακτηρισμό του δείγματος ως θετικό.

β. επιτεστοστερόνη:>200 ngr/ml

γ. 19-νορανδροστερόνη:

>2 ngr/ml(άνδρες)

>5 ngr/ml(γυναίκες)

6.2.Επιτρεπόμενα όρια β2 αγωνιστών

Σαλβουταμόλη:

(ως διεγερτικό)>100 ngr/ml

(ως αναβολικό)>1000 ngr/ml

Σε ορισμένες περιπτώσεις αθλητών επιτρέπεται η εισπνοή φαρμάκων β2 αγωνιστών. Σε περίπτωση που ο αθλητής ακολουθεί για πρόληψη ή θεραπεία του άσθματος, δεν τιμωρείται. Πρέπει όμως να υπάρχει αποδεικτικό στοιχείο ή έγγραφη αναφορά γιατρών μέσω της οποίας θα ενημερώνεται η αρμόδια επιτροπή για το πρόβλημα υγείας του αθλητή. Κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής επίσημων αγώνων, αθλητές που καταθέτουν αίτημα για χρήση τέτοιων ουσιών θα εξετάζονται από ανεξάρτητο ιατρικό team.(29)

6.3.Επιτρεπόμενα όρια άλλων απαγορευμένων ουσιών

Εκτός από τις αναβολικές ουσίες η παγκόσμια οργάνωση για το αντί-ντόπινγκ έχει εκδώσει επιτρεπόμενα όρια και για άλλες ουσίες ντόπινγκ. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα αναφέρονται παρακάτω.

- Καφεΐνη>12mgr/ml
- THC>15ngr/ml
- Καθίνη>5 mgr/ml
- Εφεδρίνη>10 mgr/ml
- Μέθυλεφεδρίνη>10 mgr/ml
- Μορφίνη>1 mgr/ml
- Φαινυλπροπανολαμίνη>25 mgr/ml
- Ψευδοεφεδρίνη>25 mgr/ml

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΑ ΤΑ ΑΝΑΒΟΛΙΚΑ ΣΤΕΡΟΕΙΔΗ;

Για περισσότερο από τέσσερις δεκαετίες, επιστήμονες και αθλητές συζητούν για την πιθανή ευεργετική δράση των αναβολικών στεροειδών στην αθλητική απόδοση σε συνδυασμό πάντα με τη διαίτα και την προπόνηση. Πολλές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς αλλά τα αποτελέσματα τους είναι αντικρουόμενα. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε ελλιπή σχεδιασμό της έρευνας(όχι σωστή επιλογή μεθόδων ανάλυσης των δειγμάτων, διαφορετικά φάρμακα και χορηγούμενες δόσεις στις διάφορες έρευνες), είτε σε μη αντικειμενικά κριτήρια και έκδοση αποτελεσμάτων από τις διάφορες ερευνητικές ομάδες.

Έρευνες σε ζώα έχουν δείξει ότι η χρήση αναβολικών στεροειδών σε συνδυασμό με άσκηση και αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης, διεγείρει τη σύνθεση των πρωτεϊνών και οδηγεί σε αύξηση του μυϊκού πρωτεϊνικού περιεχομένου. Σε αντίθεση έχουν διεξαχθεί και άλλες έρευνες σε ποντίκια οι οποίες δεν έδειξαν κάποιο όφελος στη μυϊκή μάζα των ποδιών τους κατόπιν συνεχούς χρήσης στεροειδών. Τελικά μετά από χρόνια ερευνών σε ζώα, οι μελετητές κατέληξαν ότι η χορήγηση αναβολικών στεροειδών σε ζώα δεν είχε ιδιαίτερα αναβολικές ιδιότητες στη μυϊκή μάζα.

Πρόσφατη έρευνα σε 43 υγιείς άνδρες, είχε ως στόχο να μελετήσει τη χρήση αναβολικών στεροειδών σε συνδυασμό με ελαφριάς μορφής άσκηση. Στους άνδρες αυτούς χορηγούνταν είτε 600 mg τεστοστερόνης ενδοφλεβίως, είτε 600 mg φαρμάκου placebo. Η διαίτα τους ήταν πλούσια σε ενέργεια και σε πρωτεΐνη, ενώ η άσκηση τους περιελάμβανε προπόνηση με βάρη τρεις φορές την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται παρακάτω:

- Άνδρες οι οποίοι λάμβαναν 600 mg τεστοστερόνης ενδοφλεβίως εβδομαδιαία και προπονούσαν τρεις φορές την εβδομάδα παρουσίασαν αύξηση 0,5 kgf μυϊκής μάζας και καθόλου αύξηση του λιπώδους ιστού.
- Άνδρες οι οποίοι λάμβαναν 600 mg τεστοστερόνης ενδοφλεβίως εβδομαδιαία αλλά δεν προπονούσαν καθόλου παρουσίασαν αύξηση μυϊκής μάζας, μικρότερη όμως σε σχέση με αυτούς που ασκούσαν.

- Άνδρες οι οποίοι λάμβαναν placebo δεν παρουσίασαν καμία μεταβολή στη μυϊκή μάζα.

Οι ερευνητές που πραγματοποίησαν τη μελέτη αυτή τόνισαν με έμφαση ότι δεν είχαν ως στόχο να ενθαρρύνουν τους αθλητές να προσλαμβάνουν σκευάσματα στεροειδών ορμονών. Τα στοιχεία όμως της έρευνας αυτής δείχνουν την πιθανή ευεργετική δράση που μπορεί να έχει η χορήγηση αναβολικών στεροειδών σε ασθενείς οι οποίοι πάσχουν από διάφορες ασθένειες που ευθύνονται για απώλεια καθαρής σωματικής μυϊκής μάζας.

Όσον αφορά τους β2 αγωνιστές τα αποτελέσματα ορισμένων ερευνών δείχνουν ενισχυτική δράση στους μύες κατόπιν χρήσης τους και πιο συγκεκριμένα αναφέρονται στη χρήση αλβουτερόλης.

Άλλες έρευνες δεν έδειξαν καμία ενισχυτική δράση στην απόδοση των αθλητών. Στην έρευνα Wingate χορηγήθηκε σε μη ασθματικούς ποδηλάτες αθλητές ποσότητα αλβουτερόλης ίση με 360 mg (2 φορές η φυσιολογική δόση) 20 λεπτά πριν το τεστ, αλλά τα αποτελέσματα δεν έδειξαν καμία θετική επίδραση.

Σε άλλη έρευνα χορηγήθηκε σε ποδηλάτες αθλητές σαλβουταμόλη (400 mg) 20 λεπτά πριν το τεστ αλλά και πάλι δεν υπήρξε καμία ένδειξη για βελτίωση της απόδοσης τους.

Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Goubault et al, μελετήθηκε η χορήγηση εισπνεόμενων β2 αγωνιστών και πιο συγκεκριμένα σαλβουταμόλης σε προπονημένους αθλητές. Στην έρευνα αυτή χορηγήθηκε σε 12 αθλητές του τριάθλου 200 με 800 mg εισπνεόμενης σαλβουταμόλης καθώς και φάρμακα placebo. Από την ανάλυση των στοιχείων δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αθλητών αυτών που προσλάμβαναν β2 αγωνιστές και αυτών που προσλάμβαναν φάρμακα placebo. Η εισπνεόμενη σαλβουταμόλη ακόμη και σε υψηλές δόσεις δε φάνηκε να έχει θετικά αποτελέσματα στην αντοχή των αθλητών, παρόλο που στην αρχή της άσκησης παρατηρήθηκε αύξηση του εισπνεόμενου όγκου οξυγόνου.(30)

Τα εργογονικά οφέλη από τη χρήση της αλβουτερόλης πιθανότατα οφείλονται στη διεγερτική δράση της στους β2 υποδοχείς των σκελετικών μυών κάτι που έχει σα συνέπεια την αύξηση της μυϊκής μάζας και κατ' επέκταση της μυϊκής δύναμης. Παρόλα αυτά η ανταπόκριση των συχνά ασκούμενων αθλητών σε σχέση με αυτούς που δεν ασκούνται συστηματικά είναι πολύ μικρότερη στη χρήση αλβουτερόλης. Περαιτέρω έρευνες απαιτούνται για το ρόλο των β2 αγωνιστών σαν εργογόνο βοήθημα από τους αθλητές.

Επίσης πρέπει να αναφερθεί πως Ολλανδοί εθνικοί και Σπόρτς η Ολλανδική Ελληνική αποστολή προετοιμάζονταν εντατικά για τους αγώνες. Δύο άλλες κριτικές κριτικές εμφανίστηκαν στην Αυστραλία. Ο κούρσιος Γιάννης Χριστιάντος και η βοήθιστρια Αλεξάνδρα Τζαβέτη εντοκίστηκαν θετικά σε χρήση σπασμοκωτικών ουσιών καθώς και τους αγώνες από την Ελληνική Ολυμπιακή Επιτροπή. Αρχικά τα στοιχεία των αθλητών δεν είχαν δημοσιοποιηθεί. Τελικά τη δεύτερη 7 Αυγούστου του 2002 ο αρχηγός της Ελληνικής αποστολής Γιάννης Χριστιάντος ανακοίνωσε ότι η βοήθιστρια Αλεξάνδρα Τζαβέτη βοήθησε επίσης δύο φορές στην απαγορευμένη χρήση κωδόνων, ενώ ο αθλητής Γιάννης Χριστιάντος βοήθησε επίσης στην κατά παρανομήν. Οι δύο αθλητές αποκλείστηκαν από την Ελληνική αποστολή και αφαιρέθηκαν από τις συντακτικές και. Πιο συγκεκριμένα η Τζαβέτη κέρδησε από τον ΣΠΓΑΣ με αποκλεισμό δύο ετών από κάθε δραστηριότητα ενώ ο Χριστιάντος από την ΕΟΠ με δικόμην αποκλεισμό. Η Τζαβέτη η οποία βοήθησε θετικά και στη διερεύνηση προετοιμάσε κριτικής θα έπρεπε την κατά την τη ύφεση της αποκατάστασης ενώ ο Χριστιάντος κέρδησε ότι ακολουθείται φαρμακευτική αγωγή. Επίσης επίσης από τον ΣΠΓΑΣ θα είχε διαλυθεί τη χρήση των ουσιών αυτών από τη διερεύνηση των αθλητών από τον κωδόνων αποκλεισμού να είναι κριτικής.

Επίσης πρέπει να αναφερθεί πως η οποία εμφανίστηκε στην Ελληνική αποστολή ήταν από τον μετακινούμενο της ομάδας των Παναθηναίων. Επίσης Γιάννης Χριστιάντος η οποία κέρδησε από τον ΣΠΓΑΣ με αποκλεισμό δύο ετών από κάθε δραστηριότητα ενώ ο Χριστιάντος από την ΕΟΠ με δικόμην αποκλεισμό. Η Τζαβέτη η οποία βοήθησε θετικά και στη διερεύνηση προετοιμάσε κριτικής θα έπρεπε την κατά την τη ύφεση της αποκατάστασης ενώ ο Χριστιάντος κέρδησε ότι ακολουθείται φαρμακευτική αγωγή. Επίσης επίσης από τον ΣΠΓΑΣ θα είχε διαλυθεί τη χρήση των ουσιών αυτών από τη διερεύνηση των αθλητών από τον κωδόνων αποκλεισμού να είναι κριτικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΚΡΟΥΣΜΑΤΑ ΝΤΟΠΙΝΓΚ ΣΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΚΟ ΧΩΡΟ

8.1 Κρούσματα ντόπινγκ Ελλήνων αθλητών

Τα κρούσματα ντόπινγκ στον Ελληνικό αθλητικό χώρο είναι αρκετά και περιλαμβάνουν γνωστά ονόματα Ελλήνων αθλητών. Κάποιες από τις πιο χαρακτηριστικές περιπτώσεις θα αναφερθούν παρακάτω.

Ένα μήνα περίπου πριν τους Ολυμπιακούς αγώνες του Σύδνευ, η Ολυμπιακή Ελληνική αποστολή προετοιμάζονταν εντατικά για τους αγώνες. Δύο όμως κρούσματα ντόπινγκ εμφανίστηκαν στην αποστολή. Ο ποδηλάτης Γιώργος Χειμωνέτος και η βαδίστρια Αλεξάνδρα Τζιούτη εντοπίστηκαν θετικοί σε χρήση απαγορευμένων ουσιών κατόπιν ελέγχου που τους έγινε από την Ελληνική Ολυμπιακή Επιτροπή. Αρχικά τα ονόματα των αθλητών δεν είχαν δημοσιοποιηθεί. Τελικά τη Δευτέρα 7 Αυγούστου του 2002 ο αρχηγός της Ελληνικής αποστολής Γιάννης Παπαδογιαννάκης ανακοίνωσε ότι η αθλήτρια Αλεξάνδρα Τζιούτη βρέθηκε θετική δύο φορές στην απαγορευμένη ουσία ναδρολόνη, ενώ ο αθλητής Γιώργος Χειμωνέτος βρέθηκε θετικός στην ουσία στανοζολόλη. Οι δύο αθλητές αποκλείστηκαν από την Ελληνική αποστολή και τιμωρήθηκαν από τις ομοσπονδίες τους. Πιο συγκεκριμένα η Τζιούτη τιμωρήθηκε από τον ΣΕΓΑΣ με αποκλεισμό δύο ετών από κάθε δραστηριότητα, ενώ ο Χειμωνέτος από την ΕΟΠ με δεκάμηνο αποκλεισμό. Η Τζιούτη η οποία βρέθηκε θετική και στο διασυλογικό πρωτάθλημα υποστήριξε ότι έπαιρνε την ουσία για τη θεραπεία της οστεοπόρωσης, ενώ ο Χειμωνέτος ισχυρίστηκε ότι ακολουθούσε φαρμακευτική αγωγή. Ωστόσο κανένας από τους δύο δεν είχε δηλώσει τη χρήση των ουσιών αυτών πριν τη διενέργεια των ελέγχων, κάτι το οποίο ήταν υποχρεωμένοι να είχαν κάνει.(31)

Ένα άλλο κρούσμα ντόπινγκ το οποίο σημειώθηκε στον Ελληνικό αθλητικό χώρο ήταν αυτό του μπασκετμπολίστα της ομάδας του Παναθηναϊκού, Γιάννη Γιαννούλη. Ο Γιαννούλης σε έλεγχο που του έγινε στον ημιτελικό αγώνα κυπέλλου με τον Ολυμπιακό στις 5/4/2002, βρέθηκε θετικός στη χρήση απαγορευμένων ουσιών. Μετά και την εξέταση του δεύτερου δείγματος η ΕΟΚ (Ελληνική Ομοσπονδία Καλαθοσφαίρισης), ανακοίνωσε το διετή αποκλεισμό του παίκτη από κάθε αθλητική

δραστηριότητα. Ο παίκτης σε συνεντεύξεις που έδωσε μετά το γεγονός, υποστήριξε ότι του χορηγούνταν καθημερινά 13 χάπια σαν συμπληρώματα διατροφής. (32)

Ακόμη ο ποδοσφαιριστής της ΑΕΚ και αρχηγός της Εθνικής ομάδας ποδοσφαίρου Θοδωρής Ζαγοράκης, κατηγορήθηκε δύο φορές σε διάστημα ενός χρόνου για χρήση αναβολικών στεροειδών και πιο συγκεκριμένα χρήση τεστοστερόνης. Και τις δύο φορές ο αθλητής αθώωθηκε, καθώς τα επίπεδα της ουσίας που είχαν ανιχνευθεί στα ούρα του θεωρήθηκε ότι ήταν αποτέλεσμα φυσιολογικής έκκρισης από τον οργανισμό του. Ίδια περίπτωση είναι και αυτή του ποδοσφαιριστή Ζήση Βρύζα, ο οποίος όταν αγωνιζόταν στην ομάδα της Ξάνθης είχε βρεθεί θετικός στη χρήση τεστοστερόνης αλλά τελικά αθώωθηκε για τον ίδιο λόγο. (33,34)

8.2 Κρούσματα ντόπινγκ στο διεθνή αθλητικό χώρο

Πολλά τα κρούσματα γνωστών αθλητών από διάφορα αθλήματα οι οποίοι έχουν ανιχνευθεί θετικοί σε χρήση απαγορευμένων ουσιών. Ορισμένοι από αυτούς τιμωρήθηκαν, ενώ άλλων αθλητών οι υποθέσεις εκκρεμούν. Αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο για το έτος 1999 είχαν αναφερθεί περισσότερα από 300 κρούσματα ντοπαρισμένων αθλητών με χρήση της ουσίας ναδρολόνης.

Η πιο γνωστή από τις υποθέσεις αυτές είναι αυτή του αθλητή των 100 μέτρων Ben Johnson. Ο αθλητής ανιχνεύθηκε ντοπαρισμένος στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Σεούλ το 1988, αφού είχε κερδίσει το χρυσό μετάλλιο στα 100 μέτρα, πραγματοποιώντας ταυτόχρονα παγκόσμιο ρεκόρ. Ο αθλητής όπως ήταν φυσικό τιμωρήθηκε, αποκλείστηκε από κάθε αθλητική δραστηριότητα, του αφαιρέθηκε το χρυσό μετάλλιο, και ακυρώθηκε το παγκόσμιο ρεκόρ που είχε πραγματοποιήσει.

Ένα άλλο γεγονός το οποίο προκάλεσε αίσθηση ήταν αυτό της Τζαμαϊκανής αθλήτριας Merlene Ottey's. Η παγκόσμια πρωταθλήτρια των 200 μέτρων βρέθηκε θετική στη χρήση της ουσίας ναδρολόνης, ύστερα από έλεγχο ρουτίνας που της έγινε τον Ιούλιο του 1999. Η αθλήτρια τιμωρήθηκε από την IAAF με διετή αποκλεισμό από κάθε αθλητική δραστηριότητα. Η ποινή της αμφισβητήθηκε από κάποιους οι οποίοι

υποστήριζαν ότι δεν τηρήθηκαν οι κανόνες ελέγχου από τους αρμόδιους ελεγκτές. Τελικά η ποινή ίσχυσε κανονικά. (35)

Άλλες υποθέσεις διάσημων αθλητών οι οποίοι ανιχνεύθηκαν θετικοί σε ναδρολόνη, είναι αυτές του πολυνίκη Βρετανού αθλητή των 100 και 200 μέτρων Linford Christie και του Γερμανού δρομέα μεγάλων αποστάσεων Didier Bauman. Και οι δύο υποθέσεις είναι ανοικτές αν και οι παραπάνω αθλητές έχουν τιμωρηθεί αρχικά. (36)

Άλλη περίπτωση αθλητή, ήταν αυτή του Αμερικανού σφαιροβόλου Σι Τζέι Χάντερ, ο οποίος λίγες μέρες πριν την έναρξη των αγώνων απέσυρε τη συμμετοχή του λόγω τραυματισμού όπως ο ίδιος ισχυριζόταν. Φήμες έκαναν λόγο για χρήση ναδρολόνης και μάλιστα για ανίχνευση της ουσίας σε επίπεδα 1000 φορές μεγαλύτερα από τα φυσιολογικά.

Ένα άλλο κρούσμα που σημειώθηκε στο χώρο του στίβου, ήταν αυτό του Κουβανού πολυνίκη παγκόσμιου πρωταθλητή στο άλμα εις ύψος Javier Sotomayor. Ο αθλητής που έχει κερδίσει και δύο χρυσά μετάλλια σε Ολυμπιάδες, βρέθηκε θετικός σε χρήση κοκαΐνης σε έλεγχο που του έγινε το 1999. Η IAAF τιμώρησε τον Κουβανό με διετή αποκλεισμό. Τελικά η ποινή του μειώθηκε σε ένα χρόνο και έτσι έλαβε μέρος κανονικά στους Ολυμπιακούς αγώνες του Σίδνεϊ όπου και κατέλαβε την Τρίτη θέση με επίδοση 2,32 μέτρα. Η Κουβανέζικη όμως ομοσπονδία αμφισβήτησε τα αποτελέσματα και επέτρεψε στον αθλητή να λαμβάνει μέρος στις εγχώριες διοργανώσεις. (37)

Τέλος πολλά κρούσματα ντόπινγκ έκαναν την εμφάνισή τους και στο χώρο του ποδοσφαίρου τα τελευταία χρόνια. Οι Ολλανδοί παίκτες Edgar Davids, Frank De Boer και Jaap Stam βρέθηκαν θετικοί σε έλεγχο ντόπινγκ που τους έγινε κατά τη διάρκεια του έτους 2001. Και οι τρεις βρέθηκαν θετικοί στη χρήση της απαγορευμένης ουσίας ναδρολόνης και τιμωρήθηκαν με εξάμηνο, οκτάμηνο και δωδεκάμηνο αποκλεισμό αντίστοιχα. Ακόμη ο Πορτογάλος αθλητής Fernando Couto ανιχνεύθηκε και αυτός θετικός σε ναδρολόνη και η ποινή που του επιβλήθηκε ανήλθε σε 16 μήνες. (38)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9.ΧΗΜΙΚΗ ΔΟΜΗ ΑΝΑΒΟΛΙΚΩΝ ΣΤΕΡΟΕΙΔΩΝ

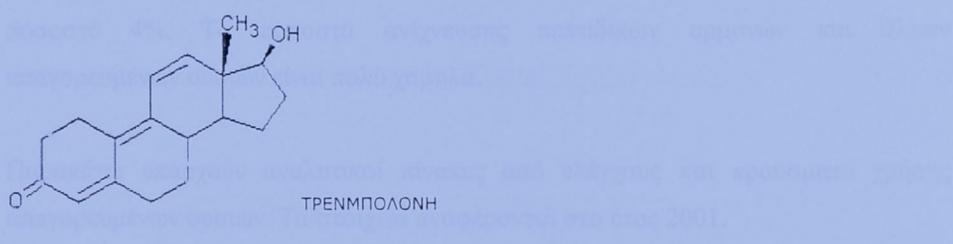
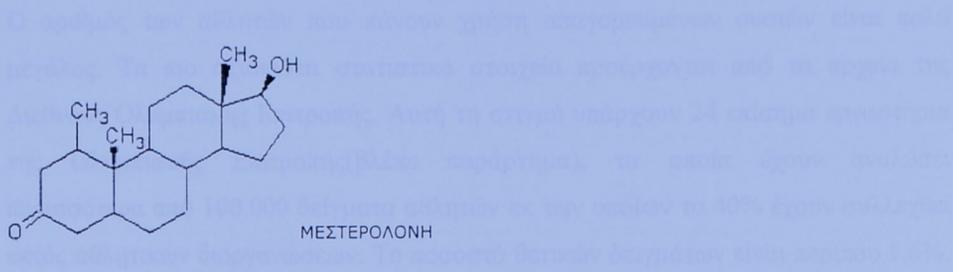
Οι στεροειδείς ορμόνες έχουν το σκελετό του στερανίου και κατατάσσονται στα στεροειδή μαζί με τις στερόλες και τα χολικά οξέα. Ανάλογα με τον αριθμό ατόμων άνθρακα του μορίου τους διακρίνονται στις ομάδες C27, C21, C19 και C18 οι οποίες περιλαμβάνουν διάφορες ορμόνες (39).Μερικά παραδείγματα αναφέρονται παρακάτω:

- C27: εκδυστερόνη
- C21: προγεστερόνη, αλδοστερόνη, κορτιζόλη, κορτιζόνη
- C19: τεστοστερόνη, ανδροστερόνη(ανδρογόνα)
- C18: οιστρόνη, οιστραδιόλη, οιστριόλη (οιστρογόνα)

Τα στεροειδή είναι μέλη μιας μεγάλης οικογένειας λιπιδίων που περιλαμβάνει μόρια αρκετά διαφορετικά μεταξύ τους που λέγονται ισοπρενοειδή. Όλες αυτές οι ενώσεις περιλαμβάνουν στο μόριο τους μία ή περισσότερες μονάδες που έχουν πέντε άτομα άνθρακα και αποτελούν την ομάδα του ισοπρενίου. Ο όρος τερπένιο χρησιμοποιείται για όλα τα λιπίδια που συντίθενται από μονάδες ισοπρενίου. Έτσι τα στεροειδή είναι όλα τερπένια. Τα στεροειδή είναι παράγωγα του υπερυδροκυκλοπεντανοφενανθρενίου. (40)

Όλα τα στεροειδή περιέχουν το στεροειδή πυρήνα (στεροειδή ανθρακικό σκελετό). Ο στεροειδής ανθρακικός σκελετός αποτελείται από τέσσερις δακτύλιους που έχουν συνενωθεί. Κάθε δακτύλιος έχει δύο άτομα άνθρακα κοινά με έναν άλλο δακτύλιο. Κατ' αυτό τον τρόπο, δύο δακτύλιοι που έχουν συνενωθεί μπορεί να μοιράζονται έναν ή περισσότερους κοινούς δεσμούς που αποτελούν μέρος του σκελετού του δακτύλιου τους. Πολλά στεροειδή έχουν δύο ομάδες μεθυλίου που συνδέονται με τα άτομα άνθρακα στις θέσεις 18 και 19.

Τα ανδρογόνα ανήκουν στις C27 ορμόνες και παράγονται στα ενδιάμεσα κύτταρα των όρχεων με κυριότερο εκπρόσωπο την τεστοστερόνη και δευτερευόντως, έναν μεταβολίτη την ανδροστερόνη. Η ενεργή μορφή μέσα στα κύτταρα είναι αυτή της 5^α-διύδρο-τεστοστερόνης. Πρόδρομη ένωση της τεστοστερόνης είναι η προγεστερόνη.



Πίνακας 1. Σύνολο αναβολικών ή ανδρογόνων στεροειδών

ΟΕΥΜΕΘΟΛΟΝΗ

ΑΝΔΡΟΓΟΝΟ	ΤΥΠΟΣ	ΘΕΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	%
Ανδροστενόν	192	412	1,45
Ανδροστενόν	1073	289	1,64
Ανδροστενόν	3179	339	0,97
Σύνολο	123701	1078	1,5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ο αριθμός των αθλητών που κάνουν χρήση απαγορευμένων ουσιών είναι πολύ μεγάλος. Τα πιο αξιόπιστα στατιστικά στοιχεία προέρχονται από τα αρχεία της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν 24 επίσημα εργαστήρια της Ολυμπιακής Επιτροπής(βλέπε παράρτημα), τα οποία έχουν αναλύσει περισσότερα από 100.000 δείγματα αθλητών εκ των οποίων το 40% έχουν συλληχθεί εκτός αθλητικών διοργανώσεων. Το ποσοστό θετικών δειγμάτων είναι περίπου 1,6%. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν τα αναβολικά στεροειδή το οποίο κυμαίνεται στο 65% περίπου. Τα διεγερτικά ακολουθούν με ποσοστό 20% και τα διουρητικά με ποσοστό 4%. Τα ποσοστά ανίχνευσης πεπτιδικών ορμονών και άλλων απαγορευμένων ουσιών είναι πολύ χαμηλά.

Παρακάτω υπάρχουν αναλυτικοί πίνακες από ελέγχους και κρούσματα χρήσης απαγορευμένων ουσιών. Τα στοιχεία αναφέρονται στο έτος 2001.

Πίνακας 1: γενικά στοιχεία από τις διάφορες διοργανώσεις

ΑΘΛΗΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΘΕΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ	%
Εθνικές διοργανώσεις	38157	882	2,31
Παγκόσμιες διοργανώσεις	17053	412	2,42
Διεθνή πρωταθλήματα	14717	249	1,64
Εκτός διοργανώσεων	55774	539	0,97
Σύνολο	125701	2075	1,65

Πίνακας 2: Διαφορές μεταξύ Ολυμπιακών και μη Ολυμπιακών αθλημάτων:

	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΘΕΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ	%
Ολυμπιακά αθλήματα	85455	1330	1,56
Μη ολυμπιακά αθλήματα	40246	745	1,85
Σύνολο	125701	2075	1,65

Πίνακας 3: στοιχεία από μη ολυμπιακές αθλητικές διοργανώσεις.

Αθλητικά ολυμπιακά γεγονότα	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΘΕΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ	%
Εθνικές διοργανώσεις	8504	283	3,33
Παγκόσμιες διοργανώσεις	2300	78	3,39
Διεθνή πρωταθλήματα	3464	61	1,76
Εκτός διοργανώσεων	25978	323	1,24
Σύνολο	40246	745	1,85

Πίνακας 4: στοιχεία από ολυμπιακά αθλητικά γεγονότα.

Αθλητικά ολυμπιακά γεγονότα	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΘΕΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ	%
Εθνικές διοργανώσεις	29653	599	2,02
Παγκόσμιες διοργανώσεις	14753	334	2,26
Διεθνή πρωταθλήματα	11253	181	1,61
Εκτός διοργανώσεων	29796	216	0,72
Σύνολο	85455	1330	1,56

Πίνακας 5: Αριθμός απαγορευμένων ουσιών που ανιχνεύθηκαν ανά κατηγορία:

ΟΥΣΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	%
Διεγερτικά	352	15,4
Ναρκωτικά	29	1,3
Αναβολικά	914	40,1
Β- αγωνιστές	398	17,5
Β -ανταγωνιστές	20	0,9
Διουρητικά	106	4,7
Μ.α.σ.κ.α	11	0,5
Πεπτιδικές ορμόνες	26	1,1
Άλλα	423	18,6

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι τα αναβολικά κατέχουν την πρώτη θέση στα θετικά δείγματα που ανιχνεύθηκαν στους αθλητές(40,1% για τα αναβολικά στεροειδή και 17,5% για τους β-αγωνιστές). Ακολουθούν με ποσοστό ανίχνευσης 15,4% τα διεγερτικά.

Πίνακας 6: Αριθμός κρουσμάτων απαγορευμένων ουσιών που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία των αναβολικών στεροειδών.

ΣΥΝΟΛΟ	914
Τεστοστερόνη	328
Ναδρολόνη	304
Στανοζόλη	101
Μεθαδιενόνη	63
Μετανολόνη	36
Μπολντενόνη	25
Μεστερολόνη	15
Μέθυλτεστοστερόνη	10
Διάφορα αναβολικές ουσίες	7
Κλοστεμπόλη	7
Φλουόξυμεστερόνη	5
Νταναζόλη	3
Οξανδρολόνη	2
Οξυμεθολόνη	2
Οξυμεστερόνη	1
Τρεμπολόνη	1
Ανδροστενεδιόνη	1
Μεστανολόνη	1
DHEA	1
Διύδροτεστοστερόνη	1

Πίνακας 7:Αριθμός απαγορευμένων ουσιών που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία των β2 αγωνιστών.

ΣΥΝΟΛΟ	398
Σαλβουταμόλη	256
Τερβουταλίνη	113
Κλενβουτερόλη	26
Φενοτερόλη	2

ΟΡΙΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ Β2 ΑΓΩΝΙΣΤΕΣ

- Στους πρόσφατους Ολυμπιακούς αγώνες του Σύδνεϊ παρατηρήθηκε μια μεγάλη αύξηση στον αριθμό των αθλητών οι οποίοι είχαν δηλώσει την ανάγκη για χρήση β2 αγωνιστών.
- Μερικοί αθλητές μπορεί να μην είχαν εξεταστεί σωστά με αποτέλεσμα τη μη διάγνωση του άσθματος ή άλλων παθήσεων των πνευμόνων.
- Δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι η χορήγηση αναβολικών ουσιών σε δόσεις για την αντιμετώπιση του άσθματος, βελτιώνουν την αθλητικά απόδοση.
- Στατιστικά, τα αθλήματα στα οποία παρατηρείται μεγαλύτερο ποσοστό χρήσης β2 αγωνιστών είναι τα αθλήματα αντοχής.
- Οι β2 αγωνιστές όταν χορηγούνται συστηματικά μπορεί να έχουν αναβολικές ιδιότητες στους αθλητές. (42)

ΕΡΕΥΝΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ

Το Νοέμβριο του 2001 ολοκληρώθηκε μία μεγάλη έρευνα σχετικά με την περιεκτικότητα διαφόρων διατροφικών συμπληρωμάτων σε αναβολικά στεροειδή. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στα εργαστήρια της Κολωνίας υπό την αιγίδα της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής.

Από τον Οκτώβριο του 2000 μέχρι το Νοέμβριο του 2001 634 διατροφικά συμπληρώματα συλλέχθηκαν από 13 χώρες και πιο συγκεκριμένα από 215 διαφορετικούς προμηθευτές. Τα συμπληρώματα αγοράστηκαν από καταστήματα(578 δείγματα=91,2%), από το Internet(52 δείγματα=8,2%) και μέσω τηλεφωνικής παραγγελίας(2 δείγματα=0,3%). Ακόμη δύο δείγματα εστάλησαν από την Διεθνή Ολυμπιακή Επιτροπή. Μετά την ανάλυση των δειγμάτων ανιχνεύθηκαν 11 διαφορετικά αναβολικά στεροειδή, κυρίως παράγωγα της τεστοστερόνης και της ναδρολόνης. Τα δείγματα αναλύθηκαν με τη μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας.

Από τα 634 δείγματα, 94 που περιείχαν ορμόνες δεν αναγράφονταν σαν συστατικό τους. Από 66 δείγματα δεν προέκυψαν αξιόπιστα αποτελέσματα λόγω προβλημάτων κατά την ανάλυση τους. Από όλα τα δείγματα που αναλύθηκαν, 23 περιείχαν παράγωγα της τεστοστερόνης και ναδρολόνης, 64 περιείχαν παράγωγα μόνο τεστοστερόνης και 7 παράγωγα της ναδρολόνης. Κανένα από τα δείγματα δεν περιείχε μπολντερόνη.

Από τα θετικά δείγματα το 25,8% προέρχονταν από την Ολλανδία, το 22,7% από την Αυστρία, το 18,8% από τη Βρετανία και το 18,8% από την Αμερική.

Τα δείγματα που ήταν θετικά σε αναβολικά στεροειδή είχαν συγκέντρωση σε αυτά από 0,01 μg/g μέχρι και 190 μg/g. (43)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. ΑΝΑΚΟΠΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΑΥΤΩΝ.

Η χρήση απαγορευμένων αναβολικών ουσιών είναι ένα πρόβλημα που έχει λάβει μεγάλες διαστάσεις σε όλο τον κόσμο. Οι διαδικασίες εργαστηριακής ανάλυσης που έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν θα περιγραφούν συνοπτικά παρακάτω. Ο έλεγχος ντόπινγκ περιλαμβάνει διάφορα στάδια όπως διαδικασίες συλλογής δειγμάτων, παραλαβή και προετοιμασία τους, διαδικασίες ανάλυσης και προσδιορισμού, επεξεργασία τους και αναφορά των αποτελεσμάτων.

Το εργαστήριο πρέπει να έχει γραπτά πρωτόκολλα, σχεδιασμένα να διατηρούν τον έλεγχο και την ευθύνη από τη λήψη των δειγμάτων μέχρι την ολοκλήρωση του ελέγχου για την αναφορά των αποτελεσμάτων .

Ο βασικός εξοπλισμός ενός εργαστηρίου ανάλυσης δειγμάτων για την ανίχνευση απαγορευμένων ουσιών περιλαμβάνει:

- Εξοπλισμός ανοσοχημικών μεθόδων (RIA)
- Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας (TLC)
- Αεριοχρωματογραφία (GC)
- Αεριοχρωματογραφία σε συνδυασμό με φασματομετρία μάζας (GC/MS)
- Υψηλής πίεσεως υγρή χρωματογραφία (HPLC)
- Φασματομετρία μάζας υψηλής ανάλυσης (HRGC/MS)

Το εργαστήριο πρέπει να έχει γραπτά πρωτόκολλα για τις διαδικασίες ανάλυσης ρουτίνας. Πρέπει να χρησιμοποιούνται αξιόπιστες και ευαίσθητες μέθοδοι διαχωρισμού, ώστε να ταυτοποιούνται οι απαγορευμένες ουσίες και να κατατάσσονται τα δείγματα σε θετικά και αρνητικά.

Τα αναβολικά στεροειδή, έχουν δομή ανάλογη με της τεστοστερόνης (σχήμα 1) και δύνανται να φέρουν υποκαταστάτες στις θέσεις άνθρακα 3,5,9 και 17, με αποτέλεσμα μια σειρά από στεροειδή με διάφορες ιδιότητες. Η ποικιλία των στεροειδών ενώσεων

ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΘΕΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΘΕΤΙΚΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ
Ολλανδία	31	8	25,8
Αυστρία	22	5	22,7
Βρετανία	37	7	18,9%
Αμερική	240	45	18,8%
Ιταλία	35	5	14,3%
Ισπανία	29	4	13,8%
Γερμανία	129	15	11,6%
Βέλγιο	30	2	6,7%
Γαλλία	30	2	6,7%
Νορβηγία	30	1	3,3%
Ελβετία	13	-	-
Σουηδία	6	-	-
Ουγγαρία	2	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	634	94	14,8%

- Εμπόλεμος οικονομικών μέσων (ΕΙΑ)
- Χωρική μεταφορά Ιστών στοιβάζας (TLC)
- Αεροχρωματισμένη (OC)
- Αεροχρωματισμένη με σπινθηρογόνο με φασματισμένη με (α) (OC/MS)
- Υαλίνης πλοκάμι υψηλής χρωματισμένη (HTLC)
- Φασματισμένη με (α) υψηλής ανάλυσης (PAC/MS)

Το πρόγραμμα πρέπει να έχει σχεδιαστεί προσεκτικά για να διασφαλιστεί αξιόπιστα, μεθόδους. Πρέπει να χρησιμοποιούνται αξιολογημένες και ακριβείς μεθόδους ανάλυσης, ώστε να προσκομίζονται οι απαιτούμενες πληροφορίες και να επιβεβαιώνονται οι δείγματα σε θετικό και αρνητικό.

Τα αποτελέσματα πρέπει να είναι δοσμένα ανάλογα με την κατάσταση της (α) και (β) και να είναι επαρκώς επαρκείς στις θέσεις (α) (α) και (β), με προσεκτικά και επαρκώς επαρκώς με διαφορετικές μεθόδους. Η ποιότητα των αποτελεσμάτων

καθιστά την ανάλυση τους μια πολύπλοκη διαδικασία, τόσο στα σκευάσματά τους ή φάρμακα, όσο και στα βιολογικά δείγματα(ούρα,αίμα,μαλλιά) όταν αναζητώνται σε περιπτώσεις ελέγχου ντόπινγκ.

Αρχικά οι ραδιοανοσοχημικές τεχνικές (RIA) αποτελούσαν τις μοναδικές και πιο οικονομικές μεθόδους ανάλυσης στεροειδών στα διάφορα δείγματα. Χρησιμοποιήθηκαν και συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα ως screening μέθοδοι κατάταξης των δειγμάτων σε θετικά και αρνητικά, εφόσον δεν παρουσιάζουν εκλεκτικότητα. Παρά τα μειονεκτήματά τους είναι τεχνικές εύκολες, γρήγορες και δεν απαιτούν εξειδικευμένους χειριστές.

Στις χρωματογραφικές τεχνικές συγκαταλέγεται η τεχνική της χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας(TLC). Είναι τεχνική σχετικά χαμηλού κόστους και συνιστάται ως συμπληρωματική των ραδιοανοσοχημικών τεχνικών.

Επιπλέον για την ανίχνευση των αναβολικών στεροειδών μπορούν να χρησιμοποιηθούν χρωματογραφικές τεχνικές, όπως η αέρια χρωματογραφία(GC) με ανιχνευτές FID (φλόγας ιονισμού), NPD (αζώτου-φωσφόρου), ECD (συλλογής ηλεκτρονίων) και η υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης(HPLC).

Όμως η πλέον αδιαμφισβήτητη τεχνική όσον αφορά στην εκλεκτικότητα και ευαισθησία είναι η αέρια χρωματογραφία-φασματομετρία μαζών(GC-MS). Ιδιαίτερα όταν πρόκειται για ανάλυση στεροειδών σε βιολογικά δείγματα όπου τα αναβολικά αφ'ενός βρίσκονται σε ελάχιστη ποσότητα και αφ'ετέρου μεταβολίτες τους βρίσκονται σχεδόν πάντοτε παρόντες, απαιτείται μεγάλη ευαισθησία και εκλεκτικότητα της μεθόδου. Αυτές παρέχονται μέσω παραγωγοποίησης των αναβολικών με προστασία των υδρόξυλο- και καρβόνυλο- ομάδων ώστε τα προκύπτοντα παράγωγα να παρουσιάζουν μεγαλύτερη πτητικότητα και μικρότερη πολικότητα και να δίνουν χαρακτηριστικά φάσματα μάζας τα οποία τα οποία χρησιμοποιούνται για την ταυτοποίηση τους. Μια από τις πλέον παραδεκτές τεχνικές δημιουργίας παραγώγων των αναβολικών στεροειδών για αέρια χρωματογραφία-φασματομετρία μάζας, είναι η δημιουργία τριμέθυλο-σίλυλο παραγώγων. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντιδραστήρια όπως MSTFA και BSTFA, με ή χωρίς την παρουσία καταλύτη TMCS. Ένα μειονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι

η απαραίτητη προσπάθεια του αποκλεισμού της υγρασίας κατά την αντίδραση. Επίσης δεδομένου ότι το μοριακό βάρος αυξάνεται κατά 72 Dalton για κάθε TMS παράγωγο, είναι προφανές ότι για στεροειδείς που έχει περισσότερες από 2 με 3 ομάδες για προστασία, θα περιμένει κανείς ασήμαντη αύξηση του MB του παραγώγου. Δεδομένου ότι τα περισσότερα φασματόμετρα μάζας λειτουργούν σε περιοχή 0-700 ή 800 amu, καθίσταται προφανές ότι λαμβάνονται παράγωγα που παράγουν ιόντα εκτός περιοχής λειτουργίας του φασματογράφου μάζας, με αποτέλεσμα την καταγραφή μέρους του φάσματος μάζας και συνεπώς μη αναγνώρισης του. Σε αυτές τις περιπτώσεις προτιμώνται τεχνικές που δίνουν άκυλο- ή μέθυλο- παράγωγα.

Σε αντίθεση με τα βιολογικά δείγματα στα σκευάσματα ή στα συμπληρώματα διατροφής δεν απαιτείται η παρασκευή παραγώγων, μιας και τα αναβολικά θα βρίσκονται σε αρκετά μεγάλη ποσότητα ώστε να ανιχνεύονται εύκολα, μετά από κατάλληλη εκχύλιση και GC-MS ανάλυση η ταυτοποίησή τους. Επιπλέον ενώ στα βιολογικά υγρά απαντώνται σχεδόν πάντοτε μεταβολίτες των ουσιών, στα σκευάσματα ανιχνεύονται μόνο οι κύριες αρχικές ενώσεις.

Για την ανάλυση χρησιμοποιούνται συνήθως τριχοειδείς στήλες 25-30 m και κατάλληλες χρωματογραφικές συνθήκες, ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής διαχωρισμός των προς ταυτοποίηση ενώσεων στην αναλυτική στήλη. Η διαχωριστικότητα επηρεάζεται κυρίως από την επιλογή της στατικής φάσης, την πολικότητα, το μήκος της στήλης, το πάχος του φιλμ και το θερμοκρασιακό πρόγραμμα που εφαρμόζεται κατά τη χρωματογραφία.

Για τις αναλύσεις σκευασμάτων ή συμπληρωμάτων διατροφής το φασματόμετρο μάζας συζευγμένο με τον αέριο χρωματογράφο λειτουργεί σε full scan mode ώστε να λαμβάνεται το φάσμα μάζας κάθε εκλούμενης κορυφής και να αναγνωρίζεται από τη βιβλιοθήκη φασμάτων μάζας. Αντίθετα κατά τις αναλύσεις σε βιολογικά υγρά, το φασματόμετρο μαζών λειτουργεί σε single ion monitoring mode, ώστε να καταγράφονται εκλεκτικά για κάθε κορυφή 1 έως 3 ιόντα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ευαισθησίας 10 έως 100 φορές και αποτελεί επίσημη και αξιόπιστη τεχνική για την ανίχνευση απαγορευμένων ουσιών και μεταβολιτών τους σε

βιολογικά δείγματα, όπου αυτές απαντώνται σε πολύ μικρές ποσότητες μη ανιχνεύσιμες σε full scan mode. (44,45,46,47)

ΟΡΓΑΝΑ

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα πειραματική μελέτη είναι:

1. Αέρας Χλωροαιθέρης/Οξυαιωματοειδής αέρας (OCME).

Ο αναπνευστήρας που της εταιρίας HP, Walther-Germany, μοντέλο OC 800. Για τη λήψη των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό της HP HP Chemstation 1.01. AA. Ο αέρας προετοιμάστηκε στον σταθμό αερίων Λαμία/Πατή.

2. Απορροφτής Mettler, τύπου Z20.

3. Ζυγαριάς OHAUS AS 110

4. Μικροβίαια Χωρία κινητών μικροβίων Eppendorf γειρωτών και κούβας ζύμης 150.

ΥΛΙΚΑ

1. Απορροφτήρες

Οι απορροφτήρες που χρησιμοποιήθηκαν για την προετοιμασία των δειγμάτων είναι οι εξής:

- Μεθόδωρο που διαθέτει τη εταιρία Mettler.
- Ζυγαριά που είναι της εταιρίας Mettler.

Για την ανάληψη αερίων δειγμάτων στην αναπνευστήρα, απαιτείται η παύση της. Τα σφάλματα μέσα από χρησιμοποιήθηκαν είναι:

Β.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

ΟΡΓΑΝΑ

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα πτυχιακή μελέτη είναι:

1. Αέριος Χρωματογράφος/φασματοσκοπίας μάζας(GC/MS).

Ο αεριοχρωματογράφος ήταν της εταιρίας HP, Wallbrowm-Germany, μοντέλο GC 6890. Για τη λήψη των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό της HP MS Chemstation 1701 AA. Ο αέριος χρωματογράφος ήταν εφοδιασμένος με αυτόματο δειγματολήπτη.

2. Φυγόκεντρος. Hermle, σειρά Z320.

3. Ζυγός ακριβείας. OHAUS AS 120

4. Μικροπιπέτες. Χρησιμοποιήθηκαν μικροπιπέτες Eppendorf (κίτρινου και μπλε χρώματος tips).

ΥΛΙΚΑ

1. Αντιδραστήρια

Οι διαλύτες που χρησιμοποιήθηκαν για την προετοιμασία των δειγμάτων ήταν οι εξής:

- Methanol, pro analysis, της εταιρίας Merck
- NaOH pellets της εταιρίας Merck

Για την ανάλυση ορισμένων δειγμάτων στον αεριοχρωματογράφο, απαιτείται η συλλίωση τους. Τα συλλιωτικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

- Bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamide(BSTFA), της εταιρίας Aldrich(99+%)
- Trimethylchlorosilan(TMCS), της εταιρίας Sigma

Για την εξάτμιση των διαλυτών στα διάφορα στάδια της προετοιμασίας των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε N₂ καθαρότητας 99,999%, της εταιρίας Αεροσκόπιο.

2. Υαλικά Σκεύη

Τα γυαλικά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής:

- Γυάλινες πιπέτες pasteur
- Πλαστικά μπλε και κίτρινα tips
- Δοκιμαστικοί σωλήνες των 10 ml
- Δοκιμαστικοί σωλήνες των 15 ml με βιδωτό πώμα
- Vials των 2 ml με βιδωτό καπάκι και μπλε septum
- Διαχωριστικές χοάνες
- Φιλτράκια-δίσκους-0,45μ για τον καθαρισμό των δειγμάτων από αιωρούμενα συστατικά που τυχόν περιείχαν (Sartorius)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Τα στερεά σκευάσματα παραχωρήθηκαν από την Οργανωτική Επιτροπή των Ολυμπιακών Αγώνων ΑΘΗΝΑ 2004, στις εμπορικές συσκευασίες τους. Οι εμπορικές ονομασίες τους και η αναγραφόμενη σύσταση τους αναφέρονται στο κεφάλαιο 3 του πειραματικού μέρους της εργασίας. Όλα τα σκευάσματα, εκτός από το THERMO STACK και το SHILAJEET είναι σε μορφή σκόνης, ενώ τα προαναφερθέντα βρίσκονται σε μορφή δισκίων και κάψουλας αντίστοιχα. Τα δισκία κονιοποιήθηκαν σε γουδί πριν τη δειγματοληψία, ενώ πολύ καλά αναμίχθηκε και το περιεχόμενο από τις κάψουλες.

Η διαδικασία η οποία ακολουθήθηκε για την ανάλυση των δειγμάτων περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. 350 mg περίπου από κάθε ουσία ζυγίζονται και τοποθετούνται σε δοκιμαστικό σωλήνα χωρητικότητας 10 ml. Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα προστίθενται 5 ml μεθανόλης. Στην περίπτωση που το δείγμα ήταν σε μορφή χαπιού, 5 χάπια κονιοποιούνται σε γουδί και στη συνέχεια λαμβάνεται το δείγμα.
2. το μίγμα ανακινείται ισχυρά και αναδεύεται σε Vortex για ένα λεπτό περίπου. Στη συνέχεια πραγματοποιείται φυγοκέντρηση με ένταση 3000 στροφές/λεπτό για χρονικό διάστημα 5 λεπτών.
3. η οργανική φάση διαχωρίζεται, ξηραίνεται υπεράνω Na_2SO_4 και διηθείται από φίλτρο 0,45 μ .
4. ο διαυγές διήθημα συμπυκνώνεται στα 500 μ L. Τα δείγματα είναι έτοιμα για χρωματογραφική ανάλυση. (Σειρά Α)
5. 400 μ L από τα διαλύματα του σταδίου 4, εξατμίζονται μέχρι ξηρού σε ρεύμα N_2 . Στο ξηρό υπόλειμμα προστίθενται 500 μ L BSTFA και 10 μ L TMCS για σιλιανοποίηση. Τα διαλύματα αναδεύονται σε Vortex για 30 δευτερόλεπτα περίπου και θερμαίνονται σε υδατόλουτρο στους 70 για 30 λεπτά σε κλειστά

φιαλίδια. Τα φιαλίδια είναι εφοδιασμένα με septum, κατάλληλα για για την αεριοχρωματογραφική ανάλυση που ακολουθεί αμέσως μετά. (Σειρά Β)

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (GC-MS)

Ο εισαγωγέας του GC και η γραμμή μεταφοράς στο MSD, τέθηκαν στους 280 και στους 310 αντίστοιχα. Ως φέρον αέριο χρησιμοποιήθηκε He με ροή 0,6 ml/min και για τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκαν δύο θερμοκρασιακά προγράμματα (1 και 2) με στόχο τη λήψη των καλύτερων δυνατών χρωματογραφημάτων.

Θερμοκρασιακό πρόγραμμα 1:

- 70 (3 min), 1^η άνοδος 15/min μέχρι τους 150
- 2^η άνοδος 5/min μέχρι τους 220
- 220 (10 min), 3^η άνοδος 10/min μέχρι τους 300

Θερμοκρασιακό πρόγραμμα 2:

- 70 (3 min), 1^η άνοδος 15/min μέχρι τους 150
- 150 (10 min), 2^η άνοδος 5/ min μέχρι τους 300
- 300 (20 min)

Από τη σειρά Α εισήχθησαν για ανάλυση 2 μ L, με σχάση δείγματος 1:10(Split mode). Το φασματόμετρο λειτουργούσε σε full scan mode για τη λήψη των χρωματογραφημάτων (35-650 amu).

ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Η ταυτοποίηση των κορυφών έγινε με ταύτιση των φασμάτων μάζας με αντίστοιχα φάσματα από τη βιβλιοθήκη φασμάτων μαζών Nist 98, το οποίο συνοδεύει το λογισμικό λήψης αποτελεσμάτων του GC-MS HP Chemstation. Για τη σύγκριση χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος του λογισμικού Match Quality που κυμαίνεται από 50 έως 99% για τις κορυφές οι οποίες ταυτοποιήθηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΑΝΑΛΥΘΗΚΑΝ

Αρχικά το φάρμακο το οποίο αναλύθηκε και έγινε σε αυτό ανίχνευση για ύπαρξη αναβολικών στεροειδών ή άλλων απαγορευμένων ουσιών ήταν σε μορφή χαπιού. Η προέλευση του χαπιού ήταν από την Ινδία. Το φάρμακο αυτό δεν κυκλοφορεί νόμιμα στην Ελληνική αγορά και δεν έχει καμία έγκριση από τον εθνικό οργανισμό φαρμάκων(Ε.Ο.Φ.).

Τα υπόλοιπα δείγματα τα οποία αναλύθηκαν δεν ήταν φαρμακευτικά σκευάσματα αλλά ανήκουν στην κατηγορία των διατροφικών συμπληρωμάτων. Τα συμπληρώματα αυτά κυκλοφορούν νόμιμα στην Ελληνική αγορά και μπορεί κάποιος να τα προμηθευτεί από καταστήματα με είδη γυμναστηρίων ή ακόμη και στα ίδια τα γυμναστήρια. Στις συσκευασίες τους ήταν είτε με τη μορφή χαπιών, είτε με τη μορφή σκόνης. Τα διατροφικά συμπληρώματα τα οποία αναλύθηκαν ήταν 7 στον αριθμό και ορισμένα στοιχεία σχετικά με το κάθε ένα από αυτά θα δοθούν παρακάτω.

Σκεύασμα 1:

- Όνομα: Glutamine
- Εταιρία παρασκευής: American Sport Nutrition Inc
- Συνιστώμενη δόση: 1 κ.γ/ ημέρα
- Το σκεύασμα αυτό χορηγείται σα συμπλήρωμα γλουταμίνης.
- Κύρια συστατικά: L-glutamine 4500 mg /κγ

Σκεύασμα 2:

- Όνομα: AMERICAN AMINO 2000
- Εταιρία παρασκευής: American Sport Nutrition Inc
- Συνιστώμενη δόση: 9 χάπια/ ημέρα
- Το σκεύασμα αυτό χορηγείται σα συμπλήρωμα αμινοξέων
- Κύρια συστατικά: αμινοξέα, κετογλουταρικό οξύ

Σκεύασμα 3:

- Όνομα: DIET POWER
- Εταιρία παρασκευής: Country Life
- Συνιστώμενη δόση: 1 χάπι πριν από κάθε γεύμα
- Το σκεύασμα αυτό χορηγείται σαν ειδική φόρμουλα από φυτικά προϊόντα για δίαιτα
- Κύρια συστατικά: βιταμίνη B6, μαγνήσιο, χρώμιο, ginger, πράσινο τσάι, πιπέρι

Σκεύασμα 4:

- Όνομα: THERMO STACK
- Εταιρία παρασκευής: Maximize Europe
- Συνιστώμενη δόση: 2 χάπια/ ημέρα
- Το σκεύασμα αυτό χορηγείται σα συμπλήρωμα διατροφής παρασκευασμένο από βότανα το οποίο αυξάνει τη θερμογένεση
- Κύρια συστατικά: μαγνήσιο, γκουαράνα, εκχύλισμα κίτρου, μαλτοδεξτρίνη, λίπη, υδατάνθρακες, πρωτεΐνη, κρυσταλλική κυτταρίνη

Σκεύασμα 5:

Όνομα: AMINOVIT

- Εταιρία παρασκευής: All Star Fitness Products/ Hellas
- Συνιστώμενη δόση: 25 gr/ 100ml γάλα δύο φορές την ημέρα
- Το σκεύασμα αυτό χορηγείται σα συμπλήρωμα πρωτεϊνών με περιεκτικότητα σε αυτές 65%
- Κύρια συστατικά: λιποπρωτεΐνη, κακάο, φρουκτόζη, δεξτρόζη, φυτικό λάδι, σακχαρίνη, γλυκαντικά, γαλακτοματοποιητές, λεκιθίνη, βιταμίνες(C, E, B1, B2, B6, B12, νιασίνη, πανθοθενικό ασβέστιο, φολικό οξύ).

Σκεύασμα 6:

- Όνομα: NITROTECH
- Εταιρία παρασκευής: Muscle-Tech
- Συνιστώμενη δόση: 1 μεζούρα σε ένα ποτήρι γάλα 3 φορές την ημέρα
- Το σκεύασμα αυτό χορηγείται σε συμπλήρωμα διατροφής, που περιέχει αμινοξέα και χρησιμοποιεί την τεχνολογία μεταφοράς αζώτου
- Κύρια συστατικά: λίπη, υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, βιταμίνη E, B6, φολικό οξύ, ασβέστιο, σίδηρο, φώσφορο, μαγνήσιο, νάτριο, κάλιο, μίγμα αμινοξέων, ταυρίνη, λεκιθίνη, φαινυλαλανίνη

Σκεύασμα 7:

- Όνομα: SUPER INFINITI 3000
- Εταιρία παρασκευής: Cybergemcs Nutrition
- Συνιστώμενη δόση: 9 μεζούρες σε 1 λίτρο πλήρες γάλα
- Το σκεύασμα αυτό χορηγείται σε συμπλήρωμα διατροφής για αύξηση σωματικού βάρους.
- Κύρια συστατικά: πρωτεΐνη ορού γάλακτος, πρωτεΐνη σόγιας, αλβουμίνη αυγού, MCT, SCT, χρώμιο, ινοσίνη, ινοσιτόλη, βιταμίνες(C, E, B1, B2, B6, B12, νιασίνη, , φολικό οξύ), ασβέστιο, σίδηρο, φώσφορο, μαγνήσιο, ψευδάργυρο, ιώδιο

Όσον αφορά τα φάρμακα τα οποία αναλύθηκαν το ένα από αυτά ήταν Ινδικής προέλευσης. Ορισμένα στοιχεία για αυτό αναφέρονται παρακάτω.

- Όνομα: SHILAJEET
- Εταιρία παρασκευής: Multani
- Συνιστώμενη δόση: περίπου 3-4 κάψουλες/ημέρα. Διαλύονται στο γάλα πριν τη χορήγηση.
- Το φάρμακο αυτό χορηγείται για αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών όπως αναιμία, άσθμα, διαβήτης, βρογχίτις κ.α. θεωρείται τονωτικό και από μίγμα φυτικών και ζωικών ουσιών.

- Κύρια συστατικά: βιταμίνες, σίδηρος, ασβέστιο, μαγνήσιο, φώσφορος, ιώδιο, κάλιο, νάτριο, διάφορα λιπαρά οξέα, εκχύλισμα του φυτού *Asphaltum Purificata*.

ΣΥΣΤΑΜΟ Ε ΟΥΣΙΩΝ ΠΟΥ ΑΝΙΣΧΕΥΘΗΚΑΝ ΣΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούν τα στοιχεία που προέκυψαν από την ανάλυση των διαφόρων δειγμάτων και θα δοθούν ορισμένα στοιχεία σχετικά με τη σύνθεση και κάθε συμπόνητος. Θα παρουσιάζονται αντίστοιχα χρωματογραφήματα και θα αναφερθούν οι κριτήρια χρωματικής ανάλυσης, οι οποίοι αντιστοιχούν με χαρακτηριστικά ποσοτήτων απόδοσης. Σε κάποια από τα δείγματα ανιχνεύθηκαν χαρακτηριστικές ουσίες άλλων μετεωρίτη δειγμάτων απόδοσης και άλλων με χρωματογράμματα.

1. Συστατικό GLUTAMINE (L-ααα Αλ)

Αριθμός δείγματος	Χρόνος εκχύλισης(μια)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό έκδοσης (απόδοση) με τη διαδικασία(%)
1	4,33	Alanine	90
2	19,13	Pantoic acid 14-amidyl ester	93
3	22,73	βαγί εστια	90
4	39,01	Squalene	85

Στα παραπάνω δείγματα δεν ανιχνεύθηκαν κίτρινες κατηγορούμενες ουσίες. Από την ανάλυση που έγινε κρίνεται ότι είναι κίτρινο σε λιπαρά οξέα. Ανάλογη η ένωση και αναφέρεται και σχετικά είναι μια ειδικότητα ένωση από το οργανικό της οξείδωσης οξείκου.

Γ.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΟΥΣΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΘΗΚΑΝ ΣΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των διαφόρων δειγμάτων και θα δοθούν ορισμένα στοιχεία σχετικά με τη σύσταση του κάθε σκευάσματος. Θα παρατεθούν τα αντίστοιχα χρωματογραφήματα και θα αναφερθούν οι κυριότερες χημικές ενώσεις οι οποίες ανιχνεύθηκαν με ικανοποιητικό ποσοστό επαλήθευσης. Σε κάποια από τα σκευάσματα ανιχνεύθηκαν απαγορευμένες ουσίες, άλλοτε με υψηλό βαθμό επαλήθευσης και άλλοτε με χαμηλότερο.

1.Σκεύασμα GLUTAMINE (Σειρά Α)

Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	8,25	Azulene	90
2	19,12	Pentadecanoid acid, 14-methyl ester	93
3	23,98	Butyl citrate	90
4	39,04	Squalene	89

Στο συγκεκριμένο σκεύασμα δεν ανιχνεύθηκαν κάποιες απαγορευμένες ουσίες. Από την ανάλυση που έγινε φαίνεται ότι είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα. Ακόμη η ένωση του σκουαλενίου που ανιχνεύθηκε είναι μια ενδιάμεση ένωση κατά το σχηματισμό των στεροειδών ενώσεων.

2.Σκεύασμα AMERICAN AMINO 2000 (Σειρά Α)

Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	14,80	Dodecanoid acid	94
2	22,92	Tetradecanoid acid	97
3	29,05	n-Hexadecanoid acid	98
4	33,06	Octadecanoid acid	98

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι το σκεύασμα είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα διαφόρων αριθμών ατόμων άνθρακα. Ακόμη είναι πλούσιο σε εστέρες των λιπαρών οξέων αυτών.

3.Σκεύασμα DIET POWER (Σειρά Α)

Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	25,68	Caffeine	98
2	29.24	n-Hexadecanoid acid	99
3	39,67	Nor-Ethindrone	50
4	43,97	Progesterone	99
		Androst-4-en-3-one	80
5	44,30	1Dehydrotestosterone	72
6	45,43	Ethisterone	64
		Androsta-4,16-dienone	47
7	45,67	17alphaMethyl testosterone	55
8	45,73	Boldenone	43

Παρατηρούμε ότι και αυτό το σκεύασμα είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα και στους εστέρες αυτών. Σε αντίθεση με τα άλλα μέχρι τώρα σκευάσματα, φαίνεται να περιέχει και απαγορευμένες ουσίες. Πιο συγκεκριμένα ανιχνεύθηκε καφεΐνη με πολύ υψηλό ποσοστό επαλήθευσης. Η καφεΐνη συγκαταλέγεται στην κατηγορία των διεγερτικών και όταν η παρουσία της στον οργανισμό βρίσκεται πάνω από κάποια όρια, υποδηλώνει ντοπάρισμα του αθλητή. Ακόμη η ουσία προγεστερόνη ανήκει στα στεροειδή και πιστεύεται ότι χρησιμοποιείται σαν παράγοντας συγκάλυψης της τεστοστερόνης. Πράγματι στο χρόνο RT:43.96 εκλύεται κορυφή που αναγνωρίζεται ως προγεστερόνη ή ως androst-4-en-3-one. Το ίδιο ισχύει και για την κορυφή με RT:45,43, η οποία αναγνωρίζεται ή ως ethisterone ή ως androsta-4,16-dienone. Τέλος η μέθυλ-τεστοστερόνη που ανιχνεύθηκε θεωρείται απαγορευμένη ουσία από τον αντι-ντόπινγκ κώδικα. Το ποσοστό επαλήθευσης της όμως δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό.

4.Σκεύασμα THERMO STACK (Σειρά Α)

Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	8,10	Benzoic acid	96
2	8,31	1,2 Benzediol	94
3	22,59	3- Propenoic acid	96
4	26,12	Caffeine	98
5	32,92	Octadecanoid acid	98
6	48,35	Dodecanoid acid, ester	72

Και στο σκεύασμα αυτό ανιχνεύθηκαν λιπαρά οξέα με διαφορετικό αριθμό ατόμων άνθρακα. Ακόμη ανιχνεύθηκε καφεΐνη με υψηλό ποσοστό επαλήθευσης. Από την κατηγορία των αναβολικών στεροειδών δε βρέθηκε καμία χημική ένωση.

5.Σκεύασμα AMINOVIT (Σειρά Α)

Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	8,30	Methylisourea	80
2	10,87	Vanillin	97
3	19,83	n-Hexadecanoid acid	93
4	22,97	Oleic acid	98
5	37,40	Octadecenoid acid	90
6	42,06	Cholesterol	96
7	42,83	Vitamin E acetate	99
8	44,52	2-Ethylacridine	87

Παρατηρούμε ότι το σκεύασμα είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα. Ακόμη περιέχει βιταμίνη Ε, χοληστερόλη και βανιλίνη την ουσία που του δίνει τη χαρακτηριστική οσμή και γεύση. Ακόμη η ουσία acridine που περιέχεται στο σκεύασμα είναι μια ένωση η οποία ευθύνεται για την εμφάνιση διαφόρων μορφών καρκίνου.

6.Σκεύασμα NITROTECH (Σειρά Α)

Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	8,88	2-Cyclopenten-1-one	64
2	10,78	Vanillin	96
3	16,22	Tetradecanoid acid	81
4	19,85	Tridecanoid acid	93

5	22,17	9,12-Octadecadienic acid, methyl ester	98
6	23,41	Octadecanoic acid	96
7	42,10	Cholesterol	99
8	42,87	Vitamin E acetate	99

Το σκεύασμα είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα και στους εστέρες αυτών. Ακόμη περιέχει χοληστερόλη, βιταμίνη Ε και βανιλίνη. Όλες οι ενώσεις επαληθεύονται με υψηλό ποσοστό.

7.Σκεύασμα SUPER INFINITI 3000 (Σειρά Α)

Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	10,76	Vanillin	70
2	12,90	Dodecanoic acid	90
3	16,21	Tetradecanoic acid	62
4	19,79	n-Hexadecanoic acid	94
5	37,36	9-Octadecenoic acid	90
6	42,04	Pregnadienone	16
7	42,20	Dodecanoic acid,1-(hydroxymethyl)	83
8	58,25	Dodecanoic acid, 1,2,3-propan	70

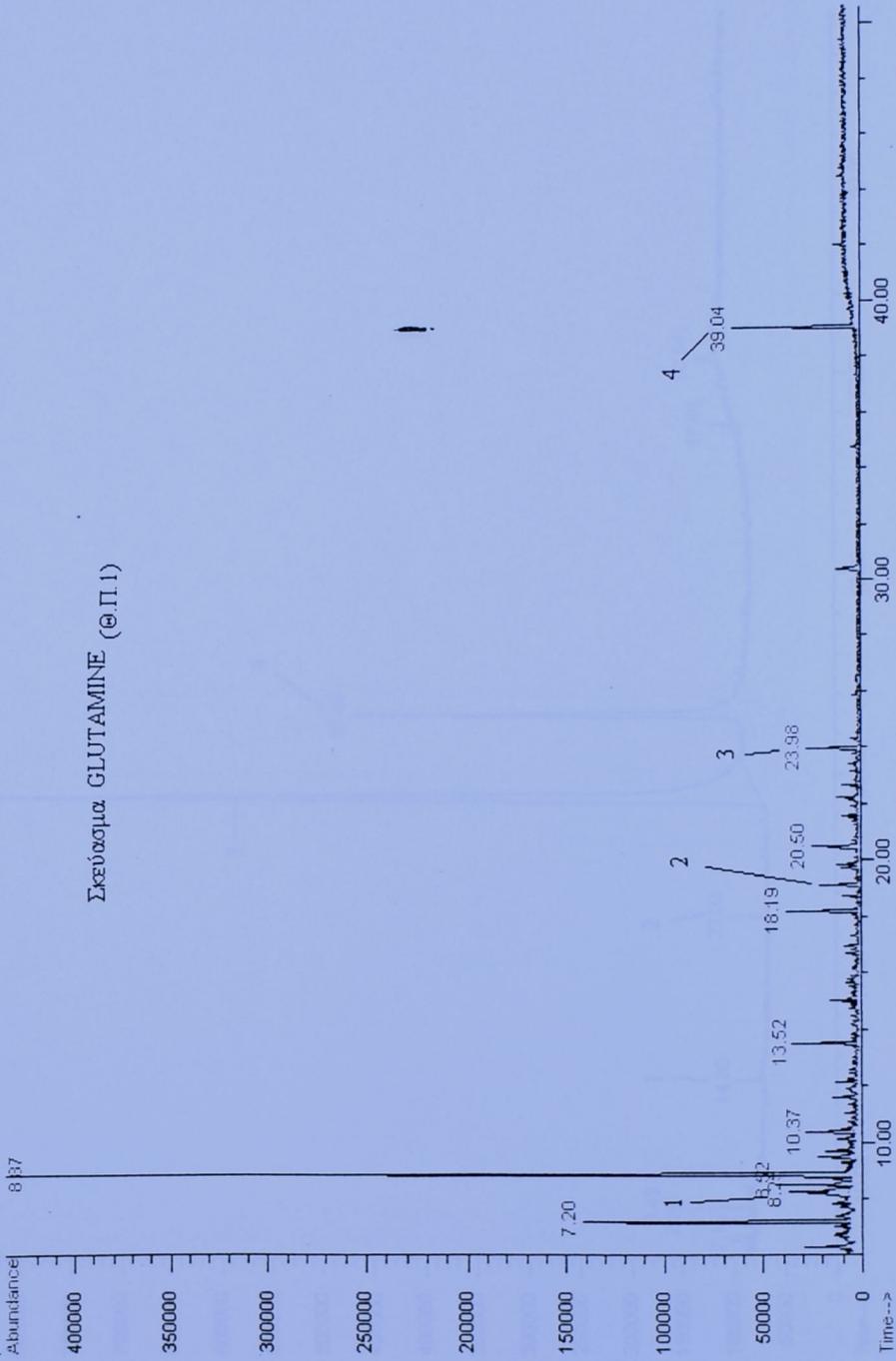
Το σκεύασμα είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα και στους εστέρες αυτών. Περιέχει και την ουσία βανιλίνη που του δίνει τη χαρακτηριστική οσμή και γεύση. Δε φαίνεται να περιέχει αναβολικές ουσίες.

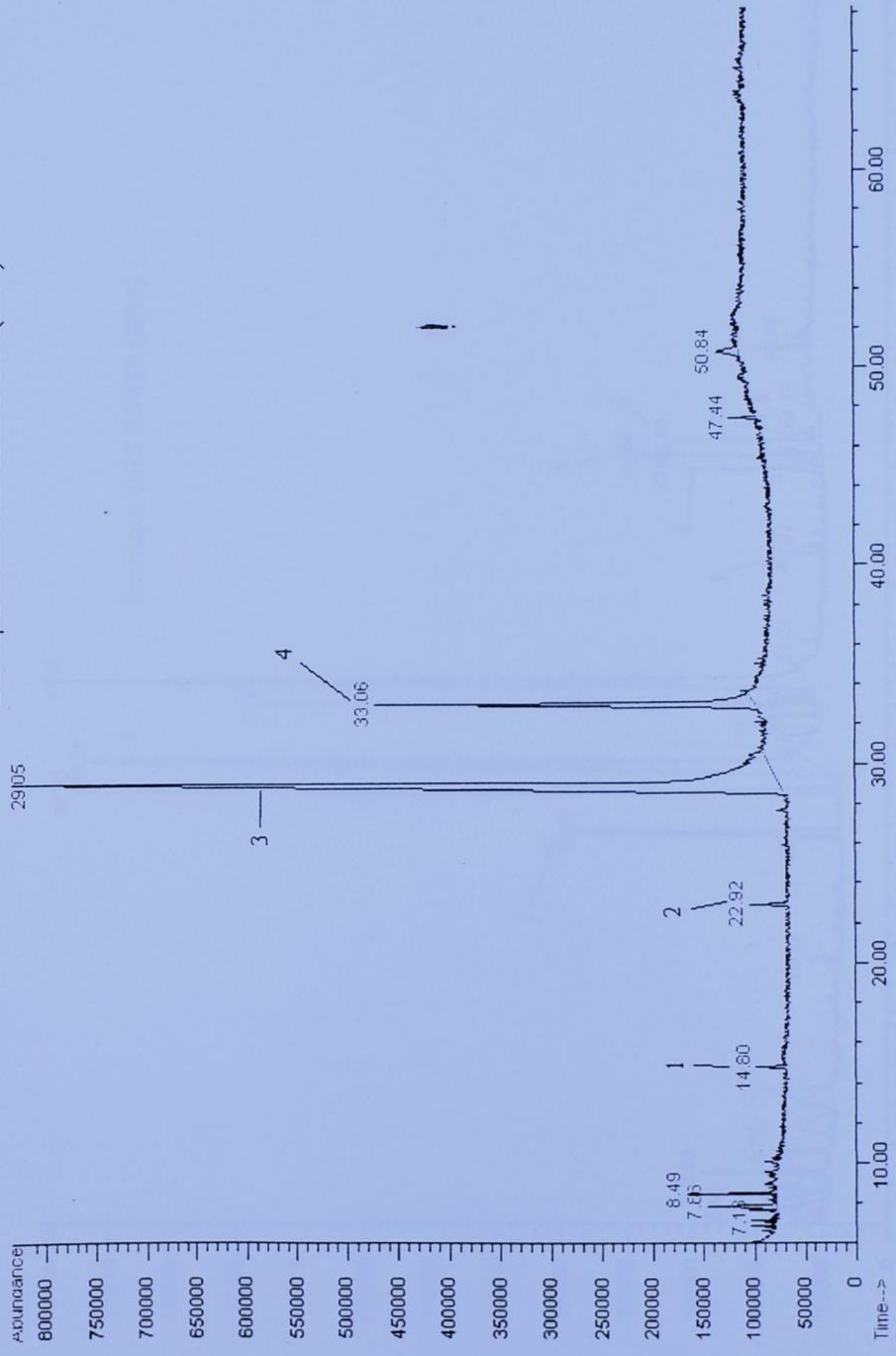
8. Σκεύασμα SHILAJEET (Σειρά Β)

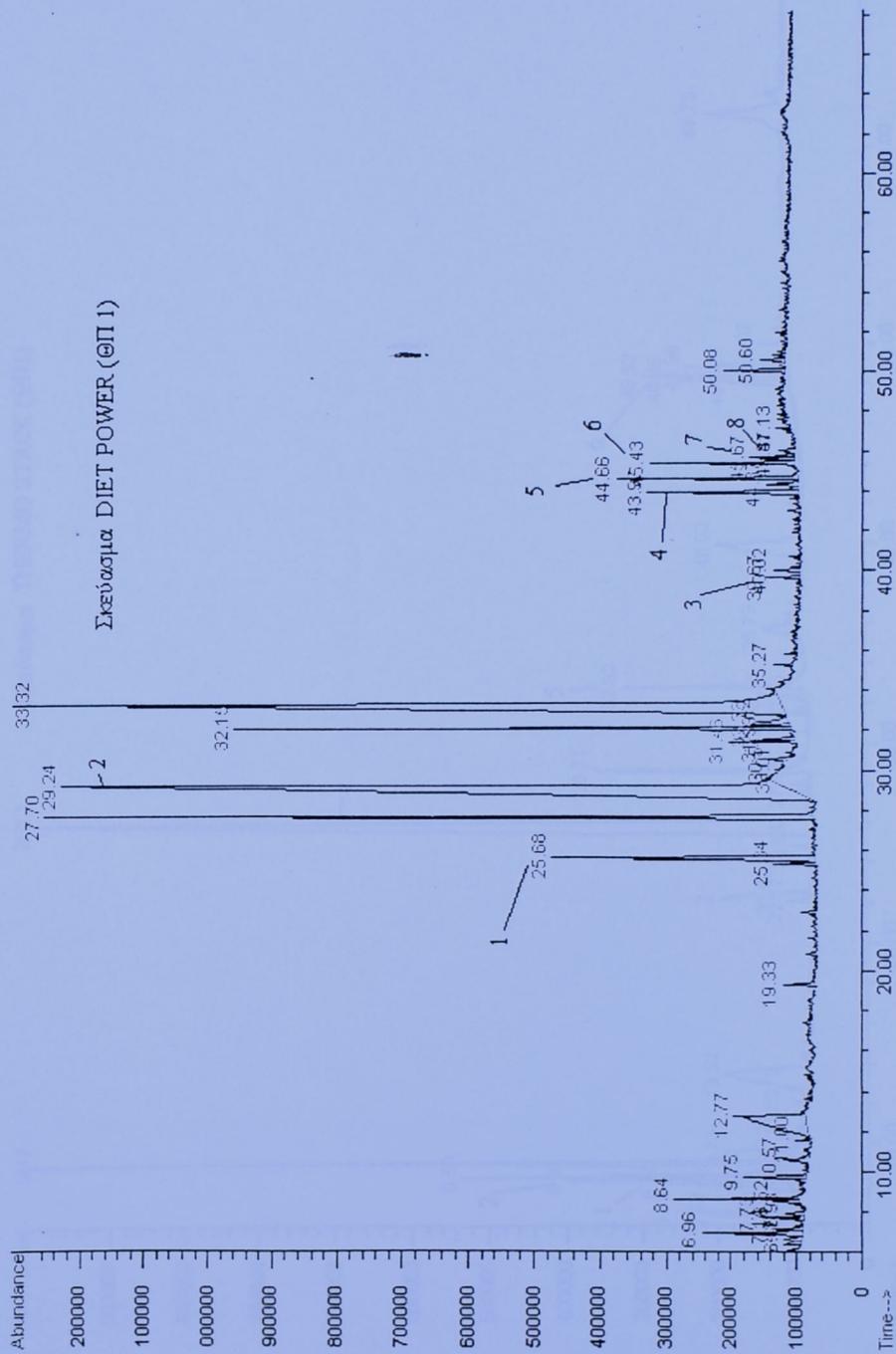
Αριθμός κορυφής	Χρόνος εμφάνισης(min)	Όνομα ουσίας	Ποσοστό ταύτισης σύμφωνα με τη βιβλιοθήκη(%)
1	15,52	Hexadecanoid acid, trimethylsilylester	96
2	18,31	Oleic acid, trimethylsilylester	95
3	24,90	Andro-4-ene-3,17-dione, 6 trimetylester	64
4	25,10	Andro-4-ene-3,17-dione	70
5	25,65	Andro-4-ene-3,17-dione, 7 trimethylester	58
6	30,36	Heptacosane	91

Το σκεύασμα είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα με διάφορους αριθμούς ατόμων άνθρακα. Ακόμη περιέχονται και διάφοροι εστέρες των οξέων αυτών. Από την κατηγορία των αναβολικών στεροειδών ανιχνεύθηκε η ουσία ανδροστενεδιόνη με αρκετά καλό ποσοστό επαλήθευσης. Στο σημείο αυτό παρατίθενται τα χρωματογραφήματα των σκευασμάτων 1 έως 8.

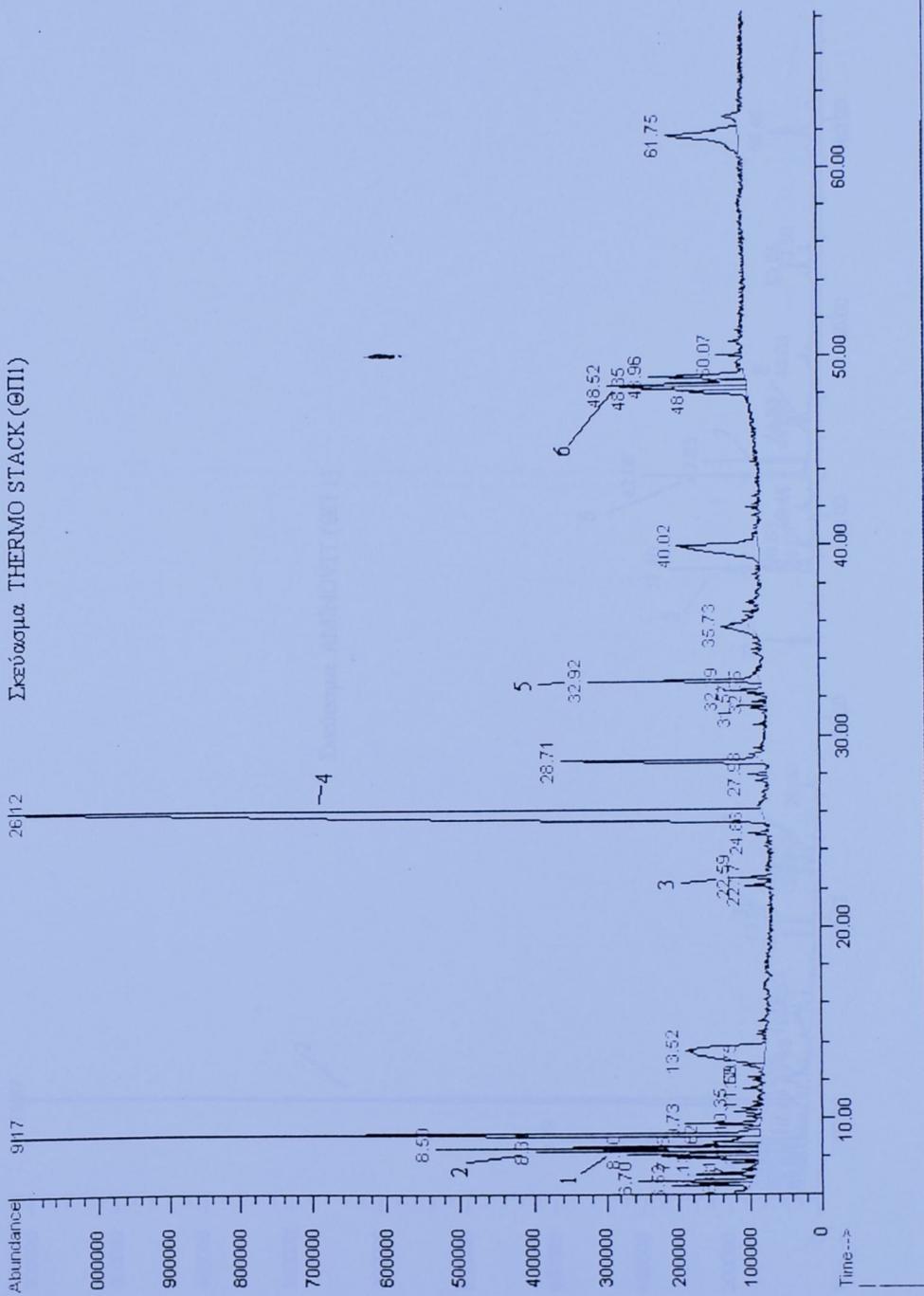
Σκεύασμα GLUTAMINE (© Π.Ι)





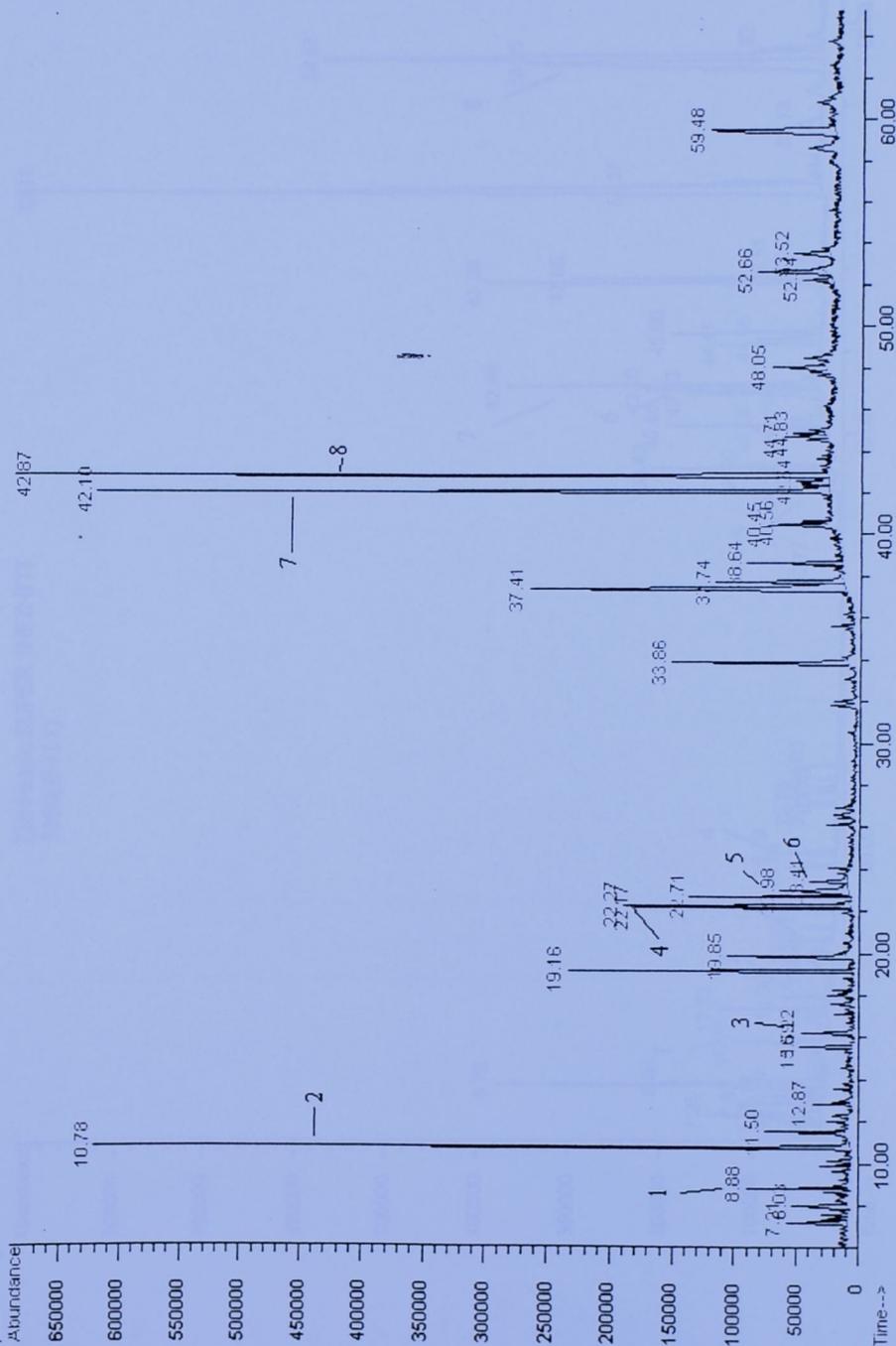


Σκεύασμα ΤΗΕΡΜΟ STACK (ΘΠΙ)

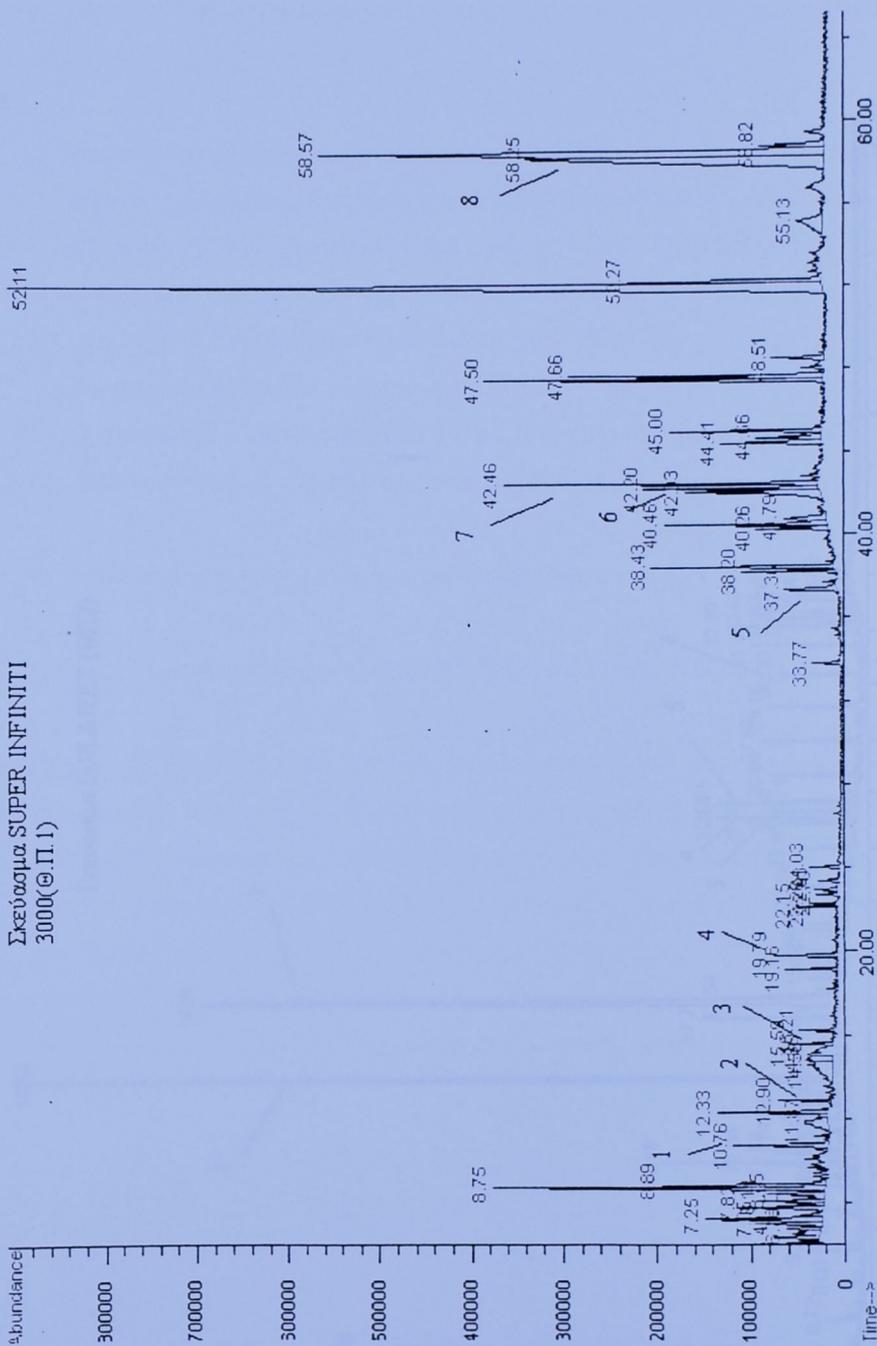




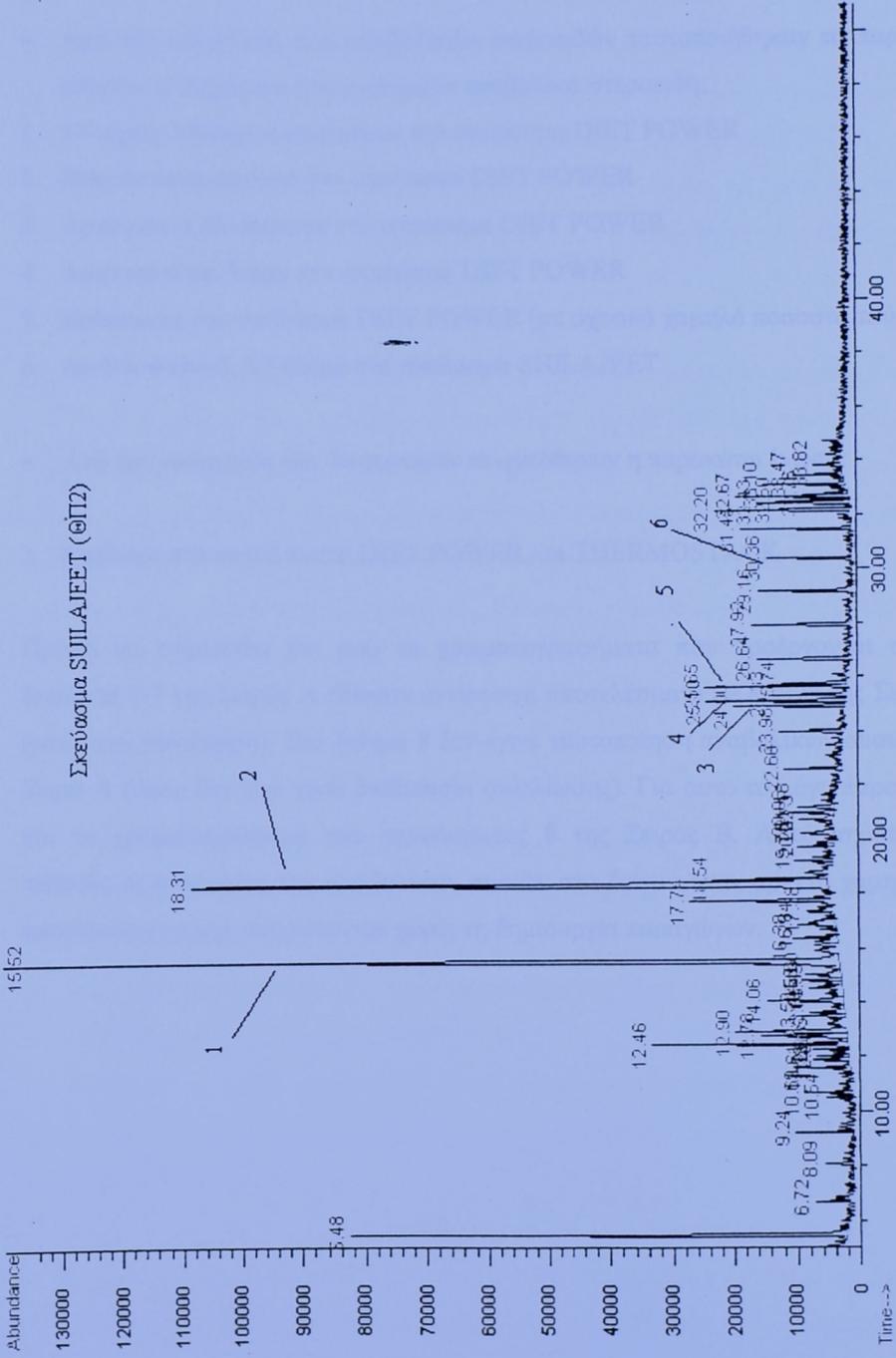
Σκεύασμα NITROTECH (ΘΠ 1)



Σχεύασμα SUPER INFINITI
3000(©.Π.Ι.)



Σκευάσμα SUILAJEET (012)



Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα από την εργαστηριακή ανάλυση των προς μελέτη δειγμάτων παρατηρούμε τα εξής:

- Από την κατηγορία των αναβολικών στεροειδών ταυτοποιήθηκαν τα παρακάτω πιθανόν περιεχόμενα απαγορευμένα αναβολικά στεροειδή:
 1. **17-alpha-Methyl testosterone** στο σκεύασμα DIET POWER
 2. **Dihydrotestosterone** στο σκεύασμα DIET POWER
 3. **Androsta-4,16-dienone** στο σκεύασμα DIET POWER
 4. **Androst-4-en-3-one** στο σκεύασμα DIET POWER
 5. **Boldenone** στο σκεύασμα DIET POWER (με σχετικά χαμηλό ποσοστό ταύτισης)
 6. **Andro-4-ene-3, 17-dione** στο σκεύασμα SHILAJEET
- Από την κατηγορία των διεγερτικών ανιχνεύθηκαν η παρακάτω ένωση:
 1. **Caffeine** στα σκευάσματα DIET POWER και THERMOSTACK.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ενώ τα χρωματογραφήματα που προέρχονται από τα δείγματα 1-7 της Σειράς Α έδωσαν αντίστοιχα αποτελέσματα με εκείνα της Σειράς Β (μετά από συλλίωση). Στο δείγμα 8 δεν έγινε ταυτοποίηση αναβολικών ουσιών στη Σειρά Α (όπου δεν είχε γίνει διαδικασία συλλίωσης). Για αυτό το λόγο παρατίθεται και το χρωματογράφημα του σκευάσματος 8 της Σειράς Β. Αυτό σημαίνει ότι πιθανώς οι ποσότητες των αναβολικών ουσιών στο δείγμα ήταν αρκετά χαμηλές, με αποτέλεσμα να μην ανιχνεύονται χωρίς τη δημιουργία παραγώγων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΙΘΑΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΠΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ

Οι πιθανές δράσεις στην απόδοση των αθλητών, των απαγορευμένων ουσιών που ανιχνεύθηκαν, έχουν αναφερθεί στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα τα αναβολικά μπορεί να προκαλέσουν αύξηση της μυϊκής μάζας, βελτίωση της αντοχής και της ικανότητας για μεγαλύτερη σε χρονική διάρκεια προπόνηση των αθλητών. Ακόμη μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ανταγωνιστικότητας και της επιθετικότητας.

Όσον αφορά την καφεΐνη αυτή σα διεγερτικό, δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα των αθλητών. Πρόσληψη καφεΐνης σε ποσότητα των 100-200 mg προκαλεί μείωση της κόπωσης και αύξηση της νοητικής εγρήγορσης. Επιπλέον λόγω της ελαφριάς διουρητικής της δράσης προκαλεί αποβολή των ηλεκτρολυτών νατρίου, καλίου και χλωρίου. Όσον αφορά τις ανεπιθύμητες ενέργειες της έχει βρεθεί ότι μέτριες ποσότητες προκαλούν αϋπνία, άγχος και διέγερση, ενώ σε πολύ υψηλές δόσεις της τάξης των 600 mg προκαλεί καρδιακές αρρυθμίες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Από τα 8 σκευάσματα τα οποία αναλύθηκαν, μόνο στα 3 από αυτά ανιχνεύθηκαν απαγορευμένες ουσίες. Τα δύο από αυτά ήταν συμπληρώματα διατροφής και το άλλο ήταν φάρμακο.
- Τα αναβολικά στεροειδή που ανιχνεύθηκαν ήταν κυρίως παράγωγα της τεστοστερόνης και της ανδροστενεδιόνης.
- Ακόμη ανιχνεύθηκε καφεΐνη από την κατηγορία των διεγερτικών.
- Στις συσκευασίες των δειγμάτων δεν αναφέρονταν η ύπαρξη αναβολικών ουσιών ούτε και η ύπαρξη καφεΐνης.

Περαιτέρω μελέτη στα συμπληρώματα διατροφής απαιτείται διότι ο αριθμός που κυκλοφορεί στην αγορά είναι πολύ μεγάλος και η χρήση τους από αθλητές διαφόρων αθλημάτων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΕΣ (επίσημα στοιχεία της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής για το έτος 2001)

Κρούσματα που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία των διεγερτικών:

ΣΥΝΟΛΟ	352
ΚΡΟΥΣΜΑΤΩΝ	
Εφεδρίνη	123
Ψευδοεφεδρίνη	58
Καφεΐνη	43
Κοκαΐνη	29
Αμφεταμίνη	19
Φενυλπροπαλαμίνη	13
MDMA	10
Επταμινόλη	8
Νικετιναμίδιο	7
Φεντερμίνη	9
Αμφεπραμόνη	6
Μεθυλφενιδάτη	6
Στρυγγίνη	3
Φενυλεφρίνη	3
Εθυλεφρίνη	3
Μεθυλεφεδρίνη	2
Καθίνη	2
Προλιντάνη	1
Βουπροπιόνη	1
Εταμιβάνη	1
Μεθυλαμφεταμίνη	1
Πεμολίνη	1
Πιρβουτερόλη	1
Προπυλεχεδρίνη	1

Κρούσματα που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία των ναρκωτικών:

ΣΥΝΟΛΟ ΚΡΟΥΣΜΑΤΩΝ	29
Μορφίνη	24
Πεθιδίνη	2
Οξυκωδεΐνη	1
Υδροκωδεΐνη	1
Βουπρενορφίνη	1

Κρούσματα που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία των διουρητικών:

ΣΥΝΟΛΟ ΚΡΟΥΣΜΑΤΩΝ	106
Φουροσεμίδα	54
Υδροχλωροθειαζίδη	34
Αμλορίδη	4
Χλωρταλιδόνη	3
Κανρενόνη	2
Βενδροφλουαζίδη	2
Ακεταζολαμίδη	2
Τριγλωρμεθειαζίδη	1
Τριαμετερένη	1
Σπειρονολακτόνη	1
Ινδαπαμίδη	1
βουμετανίδη	1

Κρούσματα που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία των πεπτιδικών ορμονών:

ΣΥΝΟΛΟ ΚΡΟΥΣΜΑΤΩΝ	26
Αυξητική ορμόνη	16
Ερυθροποιητίνη	9
Ταμοξιφέν	1

Κρούσματα που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία άλλων απαγορευμένων ουσιών:

ΣΥΝΟΛΟ ΚΡΟΥΣΜΑΤΩΝ	423
Κάναβις	298
Λιδοκαΐνη	58
Μεπιβακαΐνη	11
Προκαΐνη	2
Βενζοδιαζεπίνη	1
Β-μετασόνη	10
Τριαμικινολόνη	33
Πρεδνισόνη	1
Πρεδνισονολόνη	1
Μεθυλπρεδνισονολόνη	1
Διογκωτές πλάσματος	7

Κρούσματα που ανιχνεύθηκαν από την κατηγορία των β ανταγωνιστών:

ΣΥΝΟΛΟ ΚΡΟΥΣΜΑΤΩΝ	20
Προπρανολόνη	8
Βισοπρόρολη	3
Μετοπρόλολη	2
Καρτεολόλη	2
Ατενολόλη	2

ΣΥΝΗΘΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΑΝΑΒΟΛΙΚΑ

Όνομα ουσίας	Όνομα σκευάσματος	mg/μονάδα	Οδός χορήγησης	Μορφή
Οξυμεθολόνη	Anadrol 50	50 mg/tablet	Από του στόματος	Χάπι
Οξανδρολόνη	Anavar	2.5 mg/tablet	Από του στόματος	Χάπι
Ναδρολόνη	Deca-Durabolin	100 & 200 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ
Μεθανδροστενολόνη	Dianabol	5 mg/tablet	Από του στόματος	Χάπι
Ναδρολόνη	Durabolin	25 & 50 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ
Μπολντενόνη	Equipoise	25 & 50 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ
Τρενμπολόνη	Finajet	30 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ
Εθυλεστενόλη	Maxibolin	2 mg/tablet	Από του στόματος	Χάπι
Μεθενολόνη	Primobolan	5 mg/tablet	Από του στόματος	Χάπι
Μεθενολόνη	Primobolan Acetate	20 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ
Μετενολόνη	Primobolan Depot	50 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ
Τεστοστερόνη	Various	25-50 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ
Τεστοστερόνη	Various	200 mg/mL	IM	Λάδι-ζελέ

Τεστοστερόνη	Various	200 mg/mL	IM	Λάδι- ζελέ
Στανοζόλη	Winstrol	2 mg/tablet	Από του στόματος	Χάπι
Στανοζόλη	Winstrol-V	50 mg/mL	IM	Νερό

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗΣ
ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

- ΑΘΗΝΑ -Ο.Α.Κ.Α
- ΜΠΑΝΚΟΓΚ-NATIONAL DOPING CONTROL CENTER
- ΒΑΡΚΕΛΩΝΗ-INSTITUT MUNICIPAL DI INVESTIGATO MEDICA
- ΠΕΚΙΝΟ-CHINA DOPING CONTROL CENTER
- ΜΠΛΟΜΦΟΝΤΑΙΝ-DEPERTMENT OF PHARMACOLOGY UNIVRSITY
OF THE ORANGE FREE STATE
- ΚΟΛΩΝΙΑ-GERMAN SPORTS UNIVERSITY
- ΓΑΝΔΗ-VAKGROEP FARMACOLOGIE & TOXICOLOGIE
- ΕΛΣΙΝΣΚΙ-UNITED LABORATORIES Ltd
- ΚΡΑΙΣΑ-INSTITUT FUR DOPING ANALYTIC
- ΛΟΖΑΝΗ-LABORATORIE SUISSE D'ANALYSE DU DOPAGE
- ΛΙΣΑΒΩΝΑ-LAVORATORIO DE ANALISES DE DOPAGE E
BIOQUIMICA
- ΛΟΝΔΙΝΟ-DRUG CONTROL CENTER
- ΛΟΣ ΑΝΤΖΕΛΕΣ-UCLA OLYMPIC ANALYTICAL LABORATORY
- ΜΑΔΡΙΤΗ-LABORATORIO DE CONTROL DEL DOPAGE
- ΜΟΝΤΡΕΑΛ-LABORATOIRE DE CONTROLE DU DOPAGE-INRS
- ΜΟΣΧΑ-ANTIDOPING CENTER
- ΟΣΛΟ-HORMONE LABORATORY
- ΠΑΡΙΣΙ-LABORATORIE NATIONAL DE DEPISTAGE DU DOPAGE
CREPS
- ΠΙΕΝΑΓΚ-DOPING CONTROL CENTER

- ΠΡΑΓΑ-GENERAL FACULTY HOSPITAL
- ΠΙΟ ΝΤΕ ΤΖΑΝΕΙΡΟ-LABDOP-LADETEC/IQ-UFRJ
- ΡΩΜΗ-FEDERAZIONE MEDICO SPORTIVA ITALIANA
- ΣΑΙΜΠΕΡΣΤΟΡΦ-AYSTRIAN RESEARCH CENTERS SEIBERSDORF
- ΣΕΟΥΛ-DOPING CONTROL CENTER
- ΣΤΟΚΧΟΛΜΗ-HUDDINGE UNIVERSITY HOSPITAL
- ΣΥΔΝΕΥ-AYSTRALIAN SPORTS DRUG TESTING LABORATORY
- ΤΟΚΥΟ-MITSUBISHI KAGAGU BIOCLINICAL LABORATORIES INC
- ΤΥΝΗΣΙΑ -LABORATOIRE NATIONAL DE CONTROLE DES MEDICAMENTS

6. Prohibited Classes of Substances, World Anti-Doping Agency, <http://www.wada-ama.org>, 2003
7. Mittleman, B. *Endocrinology*, *Endocrine Disruptors*, Oct 78, P: 137, 1995
8. Prohibited Methods, World Anti-Doping Agency, <http://www.wada-ama.org>, 2003
9. Anabolic Agents: What are anabolic androgenic steroids? World Anti-Doping Agency <http://www.wada-ama.org>, 2003
10. Information on anabolic steroids, National Institute of Drug Abuse, <http://www.nida.com>, 2000
11. Prohibited Classes of Substances, C. ANABOLIC AGENTS, World Anti-Doping Agency, <http://www.wada-ama.org>, 2003
12. Anabolic/Androgenic Steroids (AAS): List of the Most Common Anabolic Steroids, <http://www.wada-ama.org>
13. May J. Mysak, Richard A. Harvey, *Endocrinology*, (22): 242-245, 1997
14. Information on anabolic steroids, National Institute of Drug Abuse, <http://www.nida.com>, 2000
15. Best Practices, World Anti-Doping Agency, <http://www.wada-ama.org>, 2003
16. *Current Pharmacology in Sports*, (34): 967-970, 1992
17. Anabolic Androgenic Steroids: What are the medical uses of anabolic androgenic steroids? World Anti-Doping Agency, <http://www.wada-ama.org>, 2003
18. May J. Mysak, Richard A. Harvey, *Endocrinology*, (22): 242-245, 1997
19. About Test 2 agents, <http://www.wada-ama.org>
20. *Current Pharmacology in Sports*, (34): 967-970, 1992

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. World Anti-Doping Code. Διακήρυξη της Δ.Ο.Ε για το ντόπινγκ. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). (2003)
2. A brief history of anti-doping. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
3. Φ.Ε.Κ. Καταπολέμηση του ντόπινγκ. ΚΕΦ.Δ: 4559-4566
4. Why sport should be drug free. [Http://www.uk sport.gov](http://www.uk sport.gov). 2003
5. Information on anabolic steroids. National Institute of Drug Abuse. [Http://www.nida.com](http://www.nida.com). 2000
6. Prohibited Classes of Substances. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
7. Μαρία Γ. Σκουρολιάκου. Εγκόλπιο Φαρμάκων. G: 78, R: 137, 1998
8. Prohibited Methods. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
9. Anabolic Agents. What are anabolic androgenic steroids? World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
10. Information on anabolic steroids. National Institute of Drug Abuse. [Http://www.nida.com](http://www.nida.com). 2000
11. Prohibited Classes of Substances. C. ANABOLIC AGENTS. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
12. Anabolic/Androgenic Steroids (AAS). List of the Most Common Anabolic Steroids. [Http://www.cafdis-antidoping.net](http://www.cafdis-antidoping.net)
13. Mary J. Mycek, Richard A. Harvey. Φαρμακολογία. (22): 242-245. 1997
14. Information on anabolic steroids. National Institute of Drug Abuse. [Http://www.nida.com](http://www.nida.com) 2000
15. Beta 2 agonists. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
16. Guyton. Φυσιολογία του ανθρώπου. (54): 967-970. 1992
17. Anabolic Androgenic Steroids. What are the medical uses of anabolic androgenic steroids? World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
18. Mary J. Mycek, Richard A. Harvey. Φαρμακολογία. (22): 242-245. 1997
19. About beta 2 agonists. [Http://www.health.org](http://www.health.org)
20. Guyton. Φυσιολογία του ανθρώπου. (54): 967-970. 1992

21. Anabolic Androgenic Steroids. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
22. Anti-doping. Prohibited substances. Anabolic Agents. [Http://www.uk sport.gov](http://www.uk sport.gov) 2003
23. Ulrich Hoffmann. Anabolic steroids- a problem in popular sports. Institute of pharmacology. 2002
24. Guyton. Φυσιολογία του ανθρώπου. (54): 967-970. 1992
25. What harm can anabolic steroids cause? [Http://www.uk sport.gov](http://www.uk sport.gov). 2003
26. Why are the anabolic androgenic steroids banned? [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org)
27. Possible side effects of beta2 agonists. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003
28. What harm might beta2 agonists cause? [Http://www.uk sport.gov](http://www.uk sport.gov). 2002
29. Summary of urinary concentrations above which a doping violation has occurred. World Anti-Doping Agency. [Http://www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). 2003, <http://www.IOC.com>
30. William D. McArdle et al. Sports and exercise Nutrition. (10): 307-316, 1996
31. Ειδήσεις. Αφιέρωμα στο έτος 2000. [Http://www.in.gr](http://www.in.gr). 2000
32. Περιοδικό ΕΘΝΟΣΠΙΟΡ. Απρίλιος 2003
33. Ειδήσεις. Αθλητισμός. Ντοπαρισμένοι Χειμωνέτος και Τζιούτη. [Http://www.in.gr](http://www.in.gr), 2000
34. Εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ. 17-4-2003
35. Ειδήσεις. [Http://www.sportline.gr](http://www.sportline.gr). 13-12-2000
36. Ειδήσεις. Οι Ολυμπιακοί του ντόπινγκ. [Http://www.in.gr](http://www.in.gr). 2000
37. IAAF open doors for Olympic champs Sotomayor and Bauman. [Http://www.Espn.com](http://www.Espn.com). 2000
38. Richard Bright. Davids faces two-year ban for drug use. [Http://www.sport.telegraph.co.uk](http://www.sport.telegraph.co.uk). 16-5-2001
39. Νικόλαος Κ. Ανδρικόπουλος. Οργανική χημεία και δομική βιοχημεία- Τόμος 1. (20): 273-275, 1998
40. Κ. Α. Δημόπουλος, Σ. Αντωνοπούλου. Βασική Βιοχημεία. 185-186, 288-291, 2000
41. List of the most common Anabolic/Androgenic Steroids (AAS). [Http://www.Cafdis-antidoping.net](http://www.Cafdis-antidoping.net). 2000

42. Beta2 agonists and the Olympic Winter Games in Salt Lake City.
<http://www.Olympic.org>. 2002
43. Statistics. World Anti-Doping-Agency. <Http://www.wada-ama.org>
44. Robert Masse et al. Integrated Methodological approach to the GC/MS analysis of anabolic steroids metabolites in urine. *Journal of Chromatography*, (489): 23-50. 1989
45. K.J S. De Cock et al. Dedection and determination of anabolic steroids in nutritional supplements. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. Issues (5-6)*: 843-852. 2001
46. Karl Blau, John Halket. *Handbook of Derivatives for Chromatography*. (4): 51-76. 1993
47. Robert L. Grob. *Modern Practice of Gas Chromatography*. (13): 708-713. 1995



* 1 2 1 7 4 *