ΤΕΙ Κρήτης

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Κρήτης

Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων

Τμήμα Διατροφής & Διαιτολογίας

«Ουσίες με αναβολική δράση και η επίδρασή τους στην υγεία»

Ονοματεπώνυμο: Ευσταθίου Μάριος

Παναγιωτίδου Σεβαστή

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Τσαγκαράκης Κων/νος



Σητεία 2018

TEI of Crete
Technological Educational Institute of Crete

Agricultural Technology and Food Technology

Department of Nutrition & Dietetics

«SUBSTANCES WITH ANABOLIC ACTION AND THEIR EFFECT ON HEALTH»

Names: Efstathiou Marios

Panagiotidou Sevasth

Supervisor: Dr. Tsangarakis Constantinos



Sitia 2018

«Αυτή η διπλωματική εργασία υποβλήθηκε σε μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση πτυχίου στο τμήμα Διατροφής και Διατολογίας του ΑΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ»

Ημερομηνία: 23/02/2018

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Αποδέχομαι ότι η Βιβλιοθήκη μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από την ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο, καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής μας διατριβής, σηματοδοτεί το τέλος ενός ταξιδιού μάθησης και απόκτησης πολύτιμων γνώσεων. Ολοκληρώνουμε ένα πρόγραμμα απαιτητικό, ταυτόχρονα όμως, συναρπαστικό, ενδιαφέρον, ευχάριστο, αποδοτικό. Προς την επίτευξη αυτού του στόχου μας, πολλοί υπήρξαν οι καθοδηγητές, συμπαραστάτες προς τους οποίους, το ελάχιστο που μπορούμε να εκφράσουμε εκ βάθους καρδίας, είναι οι πιο θερμές μας ευχαριστίες.

Αρχικά θέλουμε να ευχαριστήσουμε το ΤΕΙ Διατροφής και Διαιτολογίας, τους ανθρώπους του προγράμματος, διδάσκοντες και διοικητικό προσωπικό, για την φιλοξενία, την εξαιρετική συνεργασία και συνεχή υποστήριξη.

Καθοριστική συμβολή στην εκπόνηση της διπλωματικής είχε και ο επιβλέπων καθηγητής μας, προς τον οποίο εκφράζουμε την ευγνωμοσύνη μας.

Τέλος, ευχαριστούμε και τις οικογένειες μας για την πολύπλευρη στήριξή τους, ηθική, ψυχολογική, οικονομική.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.

ΔΗΛΩΣΗ-ΒΕΒΑΙΩΣΗ, ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ 6

ΠΕΡΙΛΗΨΗ 9

ABSTRACT 10

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 11

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΟΥΣΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΒΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΗ 14

1.1. ΑΝΑΒΟΛΙΚΑ ΣΤΕΡΟΕΙΔΗ 14

1.1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ 14

1.2. ΟΥΣΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΒΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΗ 15

1.2.1. ΑΝΔΡΟΣΤΕΝΕΔΙΟΝΗ 16

1.2.2. ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΑΥΞΗΤΙΚΗ ΟΡΜΟΝΗ 17

1.2.3. ΕΡΥΘΡΟΠΟΙΗΤΙΝΗ 17

1.2.4. ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΑ 18

1.2.5. ΚΡΕΑΤΙΝΗ 19

1.2.6. ΔΙΕΓΕΡΤΙΚΑ 20

1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ 22

1.3.1. ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΗ, ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ 22

1.3.2. ΓΟΝΙΔΙΑΚΟ ΝΤΟΠΙΝΓΚ 22

1.4. ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΑΝΑΒΟΛΙΚΩΝ ΣΤΕΡΟΕΙΔΩΝ 23

1.5. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΑΒΟΛΙΚΩΝ ΣΤΕΡΟΕΙΔΩΝ 26

1.6. ΑΝΑΒΟΛΙΚΑ ΣΤΕΡΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΕΘΙΣΜΟΣ 28

1.7. ΠΡΟΛΗΨΗ 29

1.8. ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ 31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 32

2.1. ΣΚΟΠΟΣ 32

2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΤΙΣ ΟΥΣΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΒΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ. 32

2.3 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΤΙΣ ΟΥΣΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΒΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ. 33

2.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 33

2.5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ 35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΟΥΣΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΒΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ. 36

3.1. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ 38

3.2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ 40

3.3. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ 43

3.4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ 47

3.5. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΗΠΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ 48

3.6. ΔΕΡΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΝΑΒΟΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ. 50

3.7. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΕΝΔΟΚΡΙΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ **52**

3.8. ΝΟΣΗΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ **52**

ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ **55**

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ **ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.**

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η κατάκτηση δόξας, φήμης και η απόκτηση υλικών κερδών ως συνέπειες του πρωταθλητισμού, θεωρούνται τα τελευταία χρόνια συνώνυμο της χρήσης αναβολικών ουσιών. Η χρήση από τους αθλητές είτε εκούσια είτε ακούσια απαγορευμένων ουσιών και μεθόδων που τους βοηθούν στην βελτίωση της επίδοσης και απόδοσής τους, αυξάνεται ραγδαία. Τα αναβολικά αποτελούν συνθετικές παραλλαγές της ανδρικής ορμόνης τεστοστερόνης. Στην ουσία μιμούνται τη δράση της. Η τεστοστερόνη συμβάλει στην αύξηση του όγκου των μυών και των οστών των χρηστών.

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να γίνει μια όσο το δυνατόν πληρέστερη καταγραφή των νέων δεδομένων σχετικά με τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση στοχεύει στην κατάρτιση νέων επιστημονικά τεκμηριωμένων οδηγιών σχετικά τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. Για την εκπόνηση της έρευνας πραγματοποιήθηκε κριτική ανασκόπηση άρθρων στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Μεθοδολογία: Πραγματοποιήθηκαν αναζητήσεις στις μηχανές αναζήτησης PubMed, Embase, Cinahl και Google scholar, την περίοδο Ιανουαρίου – Φεβρουαρίου 2018. Η αναζήτηση συμπεριλάμβανε συνδυασμό των διάφορων όρων (λέξεις κλειδιά) καθώς και συνδυασμός των όρων αυτών στην ελληνική και αγγλική γλώσσα, ώστε να αναγνωριστούν και να εμφανιστούν άρθρα που θα πλησίαζαν όσο το δυνατό περισσότερο το θέμα της έρευνας.

Αποτελέσματα: Τα αναβολικά στεροειδή είναι σε θέση να αυξήσουν τη δύναμη και τη μυϊκή μάζα σε μερικούς ανθρώπους όταν συνδυάζονται με μια σωστή διατροφή και ένα έντονο πρόγραμμα εκγύμνασης. Οι ερευνητές επίσης τονίζουν το γεγονός ότι χάρη στις ανδρογονικές ιδιότητες που παρουσιάζουν οι περισσότεροι τύποι αναβολικών ουσιών, σημειώνονται πολλές ανεπιθύμητες ενέργειες, μερικές από τις οποίες μπορεί να είναι δυνητικά μόνιμες ή ακόμα και θανατηφόρες. Ωστόσο, οι περισσότερες ανεπιθύμητες ενέργειες είναι ήπιες και αναστρέψιμες

Συμπεράσματα:. Η κατάχρηση του αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων μπορεί να διαταράξει την υγεία του ατόμου σε πολλαπλά επίπεδα. Οι στρατηγικές εκπαίδευσης από μόνες τους πιθανώς δεν είναι αρκετές για τον περιορισμό και την διακοπή της κατάχρησης των αναβολικών στεροειδών, αλλά είναι ένα ουσιαστικό πρώτο βήμα στην καταπολέμηση αυτού του προβλήματος.

Λέξεις κλειδιά: ουσίες με αναβολική δράση, αθλητισμός, υγεία, παθολογία, διάγνωση

Abstract

Introduction: Achieving glory, reputation and gaining material profits as a result of championship are seen in recent years as synonymous with the use of anabolic substances. The of either voluntary or inadvertently use of banned anabolic androgenic steroids (AASs) and methods that help them improve their performance and performance by athletes increases rapidly. Anabolics are synthetic variants of male testosterone. They basically mimic its action. Testosterone helps to increase the volume of muscles and bones of the users.

Aims and objectives: The purpose of this paper is to construct a complete guide of the newest available data regarding the use of anabolic substances and their effects on human health. In addition, this bibliographic review aims to develop new scientifically substantiated guidance on substances with anabolic effects and their effects on human health. A critical review of articles in the already existing bibliography was carried out for the research.

Methodology: PubMed, Embase, Cinahl and Google scholar online researches were carried out in the period of January - February 2018. The search included various terms (keywords) and a combination of these terms in both Greek and English languages in order to identify and articles that would be as close as possible to the research subject.

Results: Anabolic steroids are able to increase strength and muscle mass in some people when combined with a proper diet and intense exercise program. Scientific research also highlights the fact that, due to the androgenic properties of most types of anabolic substances, there are many side effects, some of which may be potentially permanent or even fatal. However, most side effects are mild and reversible

Conclusions: Abuse of anabolic androgenic steroids can disrupt the person's health on multiple levels. Educational strategies alone are probably not enough to limit and stop the misuse of anabolic steroids, but it is an essential first step in the fight against this problem.

Key words: substances with anabolic activity, sports, health, pathology, diagnosis, androgenic anabolic steroids

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η κατάκτηση δόξας, φήμης και η απόκτηση υλικών κερδών ως συνέπειες του πρωταθλητισμού, θεωρούνται τα τελευταία χρόνια συνώνυμο της χρήσης αναβολικών ουσιών. Η χρήση από τους αθλητές είτε εκούσια είτε ακούσια απαγορευμένων ουσιών και μεθόδων που τους βοηθούν στην βελτίωση της επίδοσης και απόδοσής τους, αυξάνεται ραγδαία.

Τα αναβολικά αποτελούν συνθετικές παραλλαγές της ανδρικής ορμόνης τεστοστερόνης. Στην ουσία μιμούνται τη δράση της. Η τεστοστερόνη συμβάλει στην αύξηση του όγκου των μυών και των οστών των χρηστών. Παράλληλα, διατηρεί τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου κατά τη διάρκεια της ζωής ενός άνδρα (Αρβανίτη, 2006).

Κατά κύριο λόγο, τα άτομα που καταφεύγουν στη χρήση αναβολικών είναι οι αθλητές και όσοι στοχεύουν, εύκολα και γρήγορα, στην απόκτηση αυξημένου μυϊκού όγκου, μεγαλύτερης αντοχής και δύναμης, στη μείωση του πόνου, στη γρήγορη επάνοδο στις αθλητικές δραστηριότητες μετά από τραυματισμό (Γεωργακάκος, 2004)

Στις μέρες μας, πολλοί καταξιωμένοι επαγγελματίες αθλητές, με πλούσια καριέρα, έχοντας κατακτήσει δεκάδες μετάλλια σε διεθνείς διοργανώσεις, κάνουν χρήση διαφόρων ουσιών, ελπίζοντας τόσο στην επίτευξη καλύτερων επιδόσεων και ουσιαστικά στη νίκη, αλλά και να μη γίνουν αντιληπτοί από τους ελέγχους των αρμοδίων οργάνων ελέγχου και καταπολέμησης του ντόπινγκ (Αυδούσης & Τότσικας, 2003).

Στόχος της παρούσας εργασίας αποτελεί:

α. Η λεπτομερής καταγραφή και παρουσίαση των ουσιών με αναβολική δράση και συγκεκριμένα στοιχεία αθλητών που αποδείχτηκε η χρήση ντόπινγκ

β. Η κατανόηση των αρνητικών δράσεών τους σε σημείο καταστρεπτικό τόσο για την καριέρα ενός αθλητή, αλλά και γιατί βάζει την ίδια του τη ζωή σε κίνδυνο ο οποιοσδήποτε κάνει χρήση απαγορευμένων σκευασμάτων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από την στιγμή που ο άνθρωπος άρχισε να κοινωνικοποιείται, να δημιουργεί ομάδες, παρέες, κοινωνίες, συμπεριέλαβε στην καθημερινότητά του και τον αθλητισμό, την διοργάνωση αθλητικών γεγονότων. Αποκορύφωμα των αθλητικών δραστηριοτήτων αποτελούν οι Ολυμπιακοί Αγώνες. Οι σύγχρονοι Ολυμπιακοί Αγώνες αναβίωσαν στην Αθήνα το 1896 (Οι αγώνες της 1ης Ολυμπιάδας διοργανώθηκαν στην Αθήνα από τις 25 Μαρτίου έως τις 3 Απριλίου 1896 ή 6 -15 Απριλίου, με το Γρηγοριανό ημερολόγιο). Συμμετείχαν 14 χώρες με 241 αθλητές.. Στόχος της διεξαγωγής τους αποτελούσε η ένωση των λαών, η παγκόσμια ειρήνη, η διάδοση των ιδανικών του «ευ αγωνίζεσθε».

Η άνθηση του αθλητισμού και η καθιέρωσή του αποτελεί ότι καλύτερο έχει να προβάλει η παγκόσμια κοινωνία τον 20ο αιώνα. Παράλληλα όμως με τον αθλητισμό, αναπτύχθηκε και το πρόβλημα της χρήσης αναβολικών. Το ντόπινγκ δεν περιορίζεται στα στενά πλαίσια του χώρου του αθλητισμού. Είναι αποτέλεσμα του συγχρόνου τρόπου ζωής, της κυριαρχίας του ανταγωνισμού, της ηθικής κατάρρευσης των αξιών, της μανίας για απόκτηση όλο και περισσότερων υλικών αγαθών (Γρίβας, 2011)

Η χρήση αναβολικών συνεπάγει γρήγορο, εύκολο και άμεσο τρόπο της αύξησης του όγκου του σώματος καταβάλλοντας τη μικρότερη δυνατή προσπάθεια και κόπο. Κυκλοφορούν σε πολλές παραλλαγές. Ανάλογα με το φύλο του χρήστη, επιφέρουν τα αντίστοιχα ενισχυτικά αποτελέσματα. Η Ιατρική Επιτροπή της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής (ΔΟΕ, ιδρύθηκε στο Παρίσι στις 23 Ιουνίου 1894) έχει συντάξει κατηγορίες ουσιών και σκευασμάτων, οι οποίες χρησιμοποιούνται για ντόπινγκ. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται: διεγερτικά φάρμακα, ναρκωτικά, διουρητικά, τοπικά αναισθητικά, κορτικοστεροειδή, βήτα-αναστολείς, πεπτιδικές ορμόνες (Δεληγιάννης, 2016).

Από την αρχαιότητα οι αθλητές λάμβαναν διαιτητικά και φαρμακευτικά βοηθήματα. Απώτερος σκοπός της λήψης των απαγορευμένων αυτών σκευασμάτων ήταν και συνεχίζει να είναι η αποκόμιση υλικού οφέλους. Στην

εποχή μας όμως που χαρακτηρίζεται από ταχύτατες αλλαγές όπου κυρίαρχο ρόλο κατέχει η τεχνολογία και η καινοτομία, μέλη της αδιάφθορης και υγιούς παγκόσμιας αθλητικής κοινωνίας, λαμβάνουν μέτρα για την καταπολέμηση του ντόπινγκ (Μαντραντζή, 2011)

Οι ενέργειες και δράσεις τους διακρίνονται από σεβασμό στην ηθική (ιατρική και αγωνιστική), στο δικαίωμα των ίσων ευκαιριών των διαγωνιζόμενων αθλητών, στην προάσπιση της σωματικής και ψυχικής υγείας των αθλητών. Ορισμένα από τα μέτρα καταπολέμησης, σχετίζονται με τη διασφάλιση των θεσμών και κανόνων, θεσμοθέτηση μηχανισμών έλεγχου και αποτροπής χρήσης, έγκυρη και έγκαιρη πληροφόρηση των αθλητών, κοινή εναρμόνιση νόμων και κανονισμών μεταξύ των χωρών παγκοσμίως (Κοντούλης, 2008)

Προς αυτήν την κατεύθυνση προσπαθεί να συμβάλλει και ο Παγκόσμιος Οργανισμός αντί- ντόπινγκ (WADA – play true) (Στόχος του Παγκόσμιου οργανισμού αντί-ντόπινγκ που ιδρύθηκε το 1999, αποτελεί η προώθηση και ο συντονισμός σε διεθνές επίπεδο του αγώνα κατά του ντόπινγκ). Προκειμένου να εκπληρώνει την αποστολή του, χρησιμοποιεί μέσα όπως θέσπιση ενιαίου παγκόσμιου κώδικα ορθής άθλησης και χρήσης φαρμάκων, ολοκληρωμένη ενημέρωση και εκπαίδευση τόσο του προσωπικού που θα πραγματοποιεί ελέγχους όσο και των αθλητών, πραγματοποίηση ισότιμων ελέγχων.

Ο αθλητισμός γνωρίζει μεγάλη δημοτικότητα. Αυτή του η δημοφιλία, βασίζεται σε μια άτυπη αμοιβαία συμφωνία, συνεργασία μεταξύ αθλητών και φιλάθλων. Αυτή η σχέση όμως παραβιάζεται από τα προβλήματα και τις συνέπειες που προκαλεί η χρήση απαγορευμένων ουσιών. Η κατάσταση, παρότι είναι εξαιρετικά δύσκολη, εντούτοις είναι αναστρέψιμη. Το κλίμα πρέπει να αναστραφεί. Η εμπιστοσύνη μπορεί να αποκατασταθεί. Ο υγιής αθλητισμός, η σωστή σωματική άσκηση πρέπει να ξαναγίνει τρόπος ζωής. Τα οφέλη θα είναι πολλά και για τους ανθρώπους και για τις κοινωνίες (Μάτσα, 2012)

Κεφάλαιο 1: Ουσίες με Αναβολική δράση

Ο όρος φαρμακοδιέγερση (doping) χρησιμοποιείται για τον ορισμό της χρήσης μιας φαρμακευτικής ουσίας ή φαρμακευτικής μεθόδου η οποία είναι δυνητικά επιζήμια για την ανθρώπινη υγεία αλλά ταυτόχρονα είναι σε θέση να αυξήσει την αθλητική και σωματική επίδοση. Τα τελευταία χρόνια ο όρος χρησιμοποιείται και για την επεξήγηση του εντοπισμού μιας σειράς απαγορευμένων ουσιών ή την ανεύρεση χρήσης απαγορευμένης φαρμακευτικής μεθόδου στον οργανισμό ενός αθλητή (Connor & Mazanov, 2009). Το ντόπινγκ έρχεται σε αντιπαράθεση με τις θεμελιώδης αρχές του επαγγελματικού αθλητισμού, του ολυμπιακού ιδεώδους και της ιατρικής επιστημονικής ηθικής. Μάλιστα σύμφωνα με τον Ιπποκρατικό όρκο και κανόνες δεοντολογίας του ιατρικού επαγγέλματος η σύσταση, υπόδειξη, συγκατάθεση, εμπορία, αγνόηση ή διευκόλυνση της χρήσης οποιασδήποτε ουσίας που δυνητικά μπορεί να βλάψει την ανθρώπινη υγεία (και υπόκειται στον ορισμό του ντόπινγκ) είναι σαφώς και ρητά απαγορευμένη (Connor & Mazanov, 2009). Ο Παγκόσμιος Οργανισμός για την καταπολέμηση του ντόπινγκ (WADA),είναι ένας διεθνής οργανισμός που δημιουργήθηκε το 1999 για να «προωθήσει, να συντονίσει και να παρακολουθήσει την καταπολέμηση του ντόπινγκ στον αθλητισμό σε όλες του τις μορφές.

1.1. Αναβολικά στεροειδή

1.1.1. Ορισμός

Μερικοί αθλητές καταφεύγουν στην χρήση μια μορφής στεροειδών, για να αυξήσουν τη μυϊκή μάζα και τη δύναμή τους. Τα αναβολικά στεροειδή είναι συνθετικές παραλλαγές της ανδρικής ορμόνης τεστοστερόνης. Ο κατάλληλος όρος για αυτές τις ενώσεις είναι αναβολικά-ανδρογόνα στεροειδή. Το "αναβολικό" αναφέρεται στην οικοδόμηση μυών, και το "ανδρογόνο" αναφέρεται στην αυξημένη ανάπτυξη χαρακτηριστικών του αντρικού φύλου, όπως η τριχοφυΐα προσώπου και η βάθυνση της φωνής. Μπορούν να χορηγηθούν ως χάπια, ενέσεις ή τοπικές θεραπείες (FNP, 2016).

Οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να συνταγογραφούν στεροειδή για τη θεραπεία ορμονικών προβλημάτων, όπως η καθυστερημένη εφηβεία. Τα στεροειδή μπορούν επίσης να θεραπεύσουν ασθένειες που προκαλούν μυϊκές απώλειες, όπως ο καρκίνος και το AIDS (Gullett, Mazurak, Hebbar & Ziegler, 2011, Mbada, Onayemi, Ogunmoyole, Johnson & Akosile, 2013, Pan & Kovac, 2016). Αλλά μερικοί αθλητές και bodybuilders κάνουν κατάχρηση αυτών των φαρμάκων για να αυξήσουν την απόδοση ή να βελτιώσουν τη φυσική τους εμφάνιση (Piacentino et al., 2015). Εκτός από την αύξηση των μυών, τα αναβολικά στεροειδή μπορεί να βοηθήσουν τους αθλητές να ανακάμψουν από μια σκληρή προπόνηση πιο γρήγορα μειώνοντας τη μυϊκή βλάβη που εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Αυτό επιτρέπει στους αθλητές να εργάζονται σκληρότερα και πιο συχνά χωρίς υπερβολική προπόνηση (Laumonier & Menetrey, 2016). Επιπλέον, σε ορισμένους αθλητές μπορεί να αρέσουν τα επιθετικά συναισθήματα που παρουσιάζονται όταν λαμβάνουν αυτές τις ουσίες (Onakomaiya & Henderson, 2016).

Μια ιδιαίτερα επικίνδυνη κατηγορία αναβολικών στεροειδών είναι ειδικά σχεδιασμένα στεροειδή (designer steroids) που έχουν παραχθεί λανθασμένα για να είναι μη ανιχνεύσιμα από τις τρέχουσες δοκιμές φαρμάκων. Είναι κατασκευασμένα ειδικά για αθλητές και δεν έχουν εγκεκριμένη ιατρική χρήση. Εξαιτίας αυτού, δεν έχουν ελεγχθεί ή εγκριθεί από τις αρμόδιες έγκρισης φαρμάκων παγκοσμίως (π.χ. FDA, ΕΟΦ, Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας κτλ) και αποτελούν ιδιαίτερη απειλή για την υγεία των αθλητών (Writer, 2012).

1.2. Ουσίες με αναβολική δράση

Παρακάτω περιγράφονται οι βασικότερες ουσίες με αναβολική δράση που χρησιμοποιούνται τόσο από επαγγελματίες όσο και από ερασιτέχνες αθλητές και διατίθενται στην ελληνική και διεθνή αγορά.

1.2.1. <u>Ανδροστενεδιόνη</u>

Η ανδροστενεδιόνη είναι μια ορμόνη που παράγεται από τα επινεφρίδια, τις ωοθήκες και τους όρχεις. Είναι μια ορμόνη που συνήθως μετατρέπεται σε τεστοστερόνη και οιστραδιόλη σε άνδρες και γυναίκες. Η ανδροστενεδιόνη διατίθεται νόμιμα μόνο σε συνταγογραφούμενη μορφή και είναι ελεγχόμενη ουσία (Reardon & Creado, 2014). Παρόλα αυτά οι φαρμακοβιομηχανίες και τα περιοδικά bodybuilding εξηγούν την ικανότητά της ορμόνης αυτής να επιτρέπει στους αθλητές να προπονούνται σκληρότερα και να αναρρώνουν πιο γρήγορα. Επιστημονικές μελέτες που αντικρούουν αυτούς τους ισχυρισμούς δείχνουν ότι η συμπληρωματική ανδροστενεδιόνη δεν αυξάνει την τεστοστερόνη και ότι οι μύες του αθλητή δεν ενισχύονται με τη χρήση της ανδροστενεδιόνης (Reardon & Creado, 2014).

Οι ανεπιθύμητες ενέργειες της ανδροστενεδιόνης στους άνδρες περιλαμβάνουν:

- Ακμή
- Μειωμένη παραγωγή σπερματοζωαρίων
- Συρρίκνωση των όρχεων
- Αύξηση στήθους (Roth et al., 2011)

Στις γυναίκες, οι ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν:

- Ακμή
- Αρρενοποίηση, όπως η εμβάθυνση της φωνής και εμφάνιση της φαλάκρας των αρσενικών μοτίβων (Joseph & Parr, 2015)

Σε άνδρες και γυναίκες, h ανδροστενεδιόνη μπορεί να μειώσει την HDL χοληστερόλη, γεγονός που ενέχει μεγαλύτερο κίνδυνο καρδιακής προσβολής και εγκεφαλικού επεισοδίου (Joseph & Parr, 2015).

1.2.2. Ανθρώπινη αυξητική ορμόνη

Η ανθρώπινη αυξητική ορμόνη, επίσης γνωστή ως γοναδοτροπίνη, είναι μια ορμόνη που έχει αναβολικό αποτέλεσμα. Οι αθλητές το παίρνουν για να βελτιώσουν τη μυϊκή μάζα και την αθλητική τους απόδοση. Ωστόσο, δεν έχει αποδειχθεί οριστικά ότι θα βελτιωθεί η δύναμη ή η αντοχή. Διατίθεται μόνο με ιατρική συνταγή και χορηγείται με ένεση (Saugy, Robinson, Saudan, Baume, Avois & Mangin, 2006).

Οι ανεπιθύμητες ενέργειες που σχετίζονται με την χρήση ανθρώπινης αυξητικής ορμόνης κυμαίνονται αναφορικά με την επιδεικνυόμενη σοβαρότητα και μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Πόνος στις αρθρώσεις
- Μυϊκή αδυναμία
- Κατακράτηση υγρών
- Προβλήματα όρασης
- Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα
- Διαταραχή της ρύθμισης της γλυκόζης
- καρδιομεγαλία (Διεύρυνση του μεγέθους της καρδιάς)
- υπερλιπιδαιμία (Υψηλή χοληστερόλη)
- Διαβήτης
- υπέρταση (Υψηλή αρτηριακή πίεση) (Saugy, Robinson, Saudan, Baume, Avois & Mangin, 2006).

1.2.3. Ερυθροποιητίνη

Η ερυθροποιητίνη είναι ένας τύπος ορμόνης που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της αναιμίας σε άτομα με σοβαρή νεφρική νόσο. Αυξάνει την παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων και της αιμοσφαιρίνης, με αποτέλεσμα

τη βελτίωση της κίνησης του οξυγόνου στους μύες. Η εποετίνη, μια συνθετική μορφή της ερυθροποιητίνης, χρησιμοποιείται συνήθως από αθλητές αντοχής (Salamin, Kuuranne, Saugy & Leuenberger, 2017).

Η χρήση ερυθροποιητίνης μεταξύ αθλητών ποδηλασίας ήταν συχνή στη δεκαετία του 1990 και φέρεται να συνέβαλε σε τουλάχιστον 18 θανάτους. Η ακατάλληλη χρήση της ερυθροποιητίνης μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης θρομβωτικών επεισοδίων, όπως εγκεφαλικό επεισόδιο, καρδιακή προσβολή και πνευμονική εμβολή (Salamin, Kuuranne, Saugy & Leuenberger, 2017).

1.2.4. <u>Διουρητικά</u>

Τα διουρητικά είναι φάρμακα που αλλάζουν τη φυσική ισορροπία υγρών και αλάτων (ηλεκτρολύτες) και μπορούν να οδηγήσουν σε αφυδάτωση. Αυτή η απώλεια νερού μπορεί να μειώσει το βάρος ενός αθλητή, βοηθώντας την / τον να ανταγωνιστεί σε μια ελαφρότερη κατηγορία βάρους, την οποία προτιμούν πολλοί αθλητές. Τα διουρητικά μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους αθλητές να περάσουν δοκιμές φαρμάκων αραιώνοντας τα ούρα τους και μερικές φορές αναφέρονται ως ένας παράγοντας «κάλυψης» (Cadwallader, de la Torre, Tieri & Botrè, 2010).

Τα διουρητικά που λαμβάνονται σε οποιαδήποτε δόση, ακόμη και σε ιατρικά συνιστώμενες δόσεις, προδιαθέτουν τους αθλητές σε ανεπιθύμητες παρενέργειες όπως:

- Αφυδάτωση
- Κράμπες στους μύες
- Ζάλη
- Ανεπάρκεια καλίου
- Εξανθήματα
- Αρθρίτιδα

- Πτώση της αρτηριακής πίεσης
- Απώλεια συντονισμού και ισορροπίας
- Θάνατος (Cadwallader, de la Torre, Tieri & Botrè, 2010).

1.2.5. Κρεατίνη

Πολλοί αθλητές λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής αντί για φάρμακα που βελτιώνουν την απόδοση. Τα συμπληρώματα διατίθενται χωρίς την απαίτηση ιατρικής συνταγογράφησης ως σκόνες ή χάπια. Το πιο δημοφιλές συμπλήρωμα μεταξύ των αθλητών είναι πιθανώς μονοένυδρη κρεατίνη. Η κρεατίνη είναι μια φυσική ένωση που παράγεται από το ανθρώπινο σώμα και βοηθά τους μύες να απελευθερώσουν ενέργεια (Polyviou et al., 2012, Kreider et al., 2017).

Η επιστημονική έρευνα δείχνει ότι η κρεατίνη μπορεί να έχει κάποιο αθλητικό όφελος, παράγοντας μικρά κέρδη σε βραχυπρόθεσμες εκρήξεις ενέργειας. Η κρεατίνη φαίνεται να βοηθά τους μύες να παράγουν περισσότερη τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP), η οποία αποθηκεύει και μεταφέρει ενέργεια στα κύτταρα και χρησιμοποιείται για γρήγορες εκρήξεις δραστηριότητας, όπως η άρση βαρών ή το σπριντ. Ωστόσο, δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι η κρεατίνη ενισχύει την απόδοση σε αερόβια αθλήματα ή αθλήματα αντοχής (Polyviou et al., 2012, Kreider et al., 2017).

Το ανθρώπινο ήπαρ παράγει περίπου 2 γραμμάρια κρεατίνης κάθε μέρα. Κρεατίνη επίσης μπορεί να προσληφθεί μέσω της διατροφής με την κατανάλωση κρέατος. Η κρεατίνη αποθηκεύεται στους μύες και τα επίπεδα διατηρούνται σχετικά εύκολα. Επειδή τα νεφρά απομακρύνουν την υπερβολική κρεατίνη, η αξία των συμπληρωμάτων σε κάποιον που έχει ήδη επαρκή περιεκτικότητα σε κρεατίνη μυών είναι αμφισβητήσιμη (Polyviou et al., 2012, Kreider et al., 2017).

Τα συμπληρώματα θεωρούνται τρόφιμα και όχι φάρμακα από τους οργανισμούς φαρμάκων παγκοσμίως. Αυτό σημαίνει ότι οι κατασκευαστές συμπληρωμάτων δεν υποχρεούνται να συμμορφώνονται με τα ίδια πρότυπα

όπως και οι κατασκευαστές φαρμάκων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα συμπληρώματα έχουν βρεθεί ότι έχουν μολυνθεί από άλλες ουσίες, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν κατά λάθος σε θετικό τεστ για φάρμακα που βελτιώνουν την απόδοση (Kreider et al., 2017). Πιθανές παρενέργειες της κρεατίνης που μπορούν να μειώσουν την αθλητική απόδοση περιλαμβάνουν κράμπες στο στομάχι, κράμπες στους μύες, αύξηση βάρους (Polyviou et al., 2012).

Η αύξηση βάρους είναι επιθυμητή από αθλητές που θέλουν να αυξήσουν το μέγεθός τους. Αλλά με παρατεταμένη χρήση κρεατίνης, το κέρδος βάρους πιθανότατα είναι το αποτέλεσμα της κατακράτησης νερού από την αύξηση της μυϊκής μάζας. Το νερό συγκεντρώνεται στον μυϊκό ιστό ενώ παράλληλα απομακρύνεται από άλλα μέρη του σώματός σας. Αυτό θέτει τους αθλητές σε κίνδυνο αφυδάτωσης. Η χρήση κρεατίνης σε υψηλές δόσεις μπορεί να προκαλέσει βλάβη στα νεφρά και στο συκώτι. Φαίνεται ασφαλές για τους ενήλικες να χρησιμοποιούν κρεατίνη στις δόσεις που συνιστώνται από τους κατασκευαστές. Ωστόσο, δεν υπάρχουν μελέτες που να διερευνούν τα μακροπρόθεσμα οφέλη και τους κινδύνους της συμπλήρωσης κρεατίνης (Polyviou et al., 2012, Kreider et al., 2017).

1.2.6. <u>Διεγερτικά</u>

Ορισμένοι αθλητές χρησιμοποιούν διεγερτικά για να τονώσουν το κεντρικό νευρικό σύστημα και να αυξήσουν τον καρδιακό ρυθμό και την αρτηριακή πίεση. Τα διεγερτικά μπορούν να βελτιώσουν την αντοχή του αθλητή, να μειώσουν την κόπωση, να προκαλέσουν καταστολή της όρεξης και να βοηθήσουν τον αθλητή να αυξήσει την εγρήγορση και την επιθετικότητα του (Docherty, 2008, Buckman, Farris & Yusko, 2013).

Τα κοινά διεγερτικά περιλαμβάνουν καφεΐνη και αμφεταμίνες. Οι κύριες θεραπείες περιέχουν συχνά διεγερτικές ουσίες εφεδρίνη ή υδροχλωρική ψευδοεφεδρίνη. Τα ενεργειακά ποτά, τα οποία είναι δημοφιλή μεταξύ πολλών αθλητών, συχνά περιέχουν υψηλές δόσεις καφεΐνης και άλλων διεγερτικών. Ναρκωτικές ουσίες όπως η κοκαΐνη και μεθαμφεταμίνη είναι επίσης διεγερτικά (Docherty, 2008, Buckman, Farris & Yusko, 2013).

Αν και τα διεγερτικά μπορούν να ενισχύσουν τη σωματική απόδοση και να προωθήσουν την επιθετικότητα στον αγωνιστικό χώρο, έχουν παρενέργειες που μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αθλητική απόδοση (Ciccarone, 2011). Τέτοιες παρενέργειες συμπεριλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- την αύξηση της νευρικότητας και ευερεθιστότητας του αθλητή, καθιστώντας τον ανίκανο να επικεντρωθεί στο άθλημα
- Αϋπνία, η οποία μπορεί να εμποδίσει έναν αθλητή να πάρει τον απαραίτητο ύπνο
- Αφυδάτωση
- Θερμοπληξία (Ciccarone, 2011)
- Εθισμό ή ανοχή, που σημαίνει ότι οι αθλητές χρειάζονται μεγαλύτερες ποσότητες για να επιτύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα, έτσι ώστε να πάρουν δόσεις πολύ υψηλότερες από την προβλεπόμενη ιατρική δόση
- Αίσθημα παλμών της καρδιάς
- Ανωμαλίες καρδιακού ρυθμού
- Απώλεια βάρους
- Τρόμος (τρέμουλο) του σώματος και των άκρων
- Υπέρταση
- Ψευδαισθήσεις
- Αυξημένο κίνδυνο εγκεφαλικών επεισοδίων
- Καρδιακή προσβολή και άλλα κυκλοφορικά προβλήματα (Ciccarone, 2011)

1.3. Κατηγορίες απαγορευμένων μεθόδων

1.3.1. Φαρμακολογική, χημική και φυσική τροποποίηση

Ως τροποποιητικές μέθοδοι ορίζονται οι φαρμακευτικοί μέθοδοι κατά τις οποίες γίνεται η χρήση ουσιών, συμπεριλαμβανομένων και των ουσιών που συγκαταλέγονται στους παράγοντες συγκάλυψης (μάσκες), με σκοπό την τροποποίηση την αρτιότητα της περιεκτικότητας και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων των δειγμάτων ούρων κατά τον έλεγχο ή την χημική εξέταση φαρμακοδιέγερσης (Handelsman, 2015). Οι τροποιητικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι φαρμακευτικές, χημικές ή φυσικές και έχουν ως αποτέλεσμα την αλλοίωση των αποτελεσμάτων που χρησιμοποιούνται στο έλεγχο ντόπινγκ. Παραδείγματα τέτοιων μεθόδων είναι ο καθετηριασμός ή η χρήση διουρητικών, η εκ προθέσεως αντικατάστασης των δειγμάτων ούρων ντοπαρισμένων αθλητών με δείγματα ούρων καθαρών αθλητών, και η νόθευση του δείγματος ούρων. Για την επίτευξη των προαναφερόμενων στόχων, συχνά γίνεται χρήση προβενεσίδης (probenecid) και άλλων όμοιων ουσιών ή μεταβολή των επιπέδων τεστοστερόνης και επιτεστοστερόνης, με τη χορήγηση επιτεστοστερόνης ή βρομαντάνης (bromantan) (Kobarfard, 2010).

1.3.2. Γονιδιακό ντόπινγκ

Το γονιδιακό ντόπινγκ είναι μια ανάπτυξη της γονιδιακής θεραπείας. Ωστόσο, αντί της έγχυσης DNA στο σώμα ενός ατόμου με σκοπό την αποκατάσταση κάποιας λειτουργίας που σχετίζεται με ένα γονίδιο που έχει υποστεί βλάβη ή που λείπει, όπως στη γονιδιακή θεραπεία, το γονιδιακό ντόπινγκ περιλαμβάνει την εισαγωγή του DNA με σκοπό την ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός για την καταπολέμηση του ντόπινγκ (WADA), ορίζει το γονιδιακό ντόπινγκ ως «μη θεραπευτική χρήση κυττάρων ή στοιχείων διαμόρφωσης της γονιδιακής έκφρασης, που έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν την απόδοση των αθλητών (WADA, 2018). Πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου, παρά τα αναρίθμητα ανεπιθύμητα αποτελέσματα στην υγεία των αθλητών, αποτελεί η δυσκολία εντοπισμού του ντοπαρίσματος από της ενδεδειγμένες μεθόδους ελέγχου. Η χρήση του γονιδιακού ντόπινγκ είναι ακόμα πολύ περιορισμένη, παρόλα αυτά ο WADA φοβάται ότι με την εξέλιξη της γονιδιακής θεραπείας για θεραπευτικούς

σκοπούς, ο κίνδυνος κατάχρησης της θεραπείας από αθλητές θα αυξηθεί (WADA, 2018).

1.4. Τρόποι χρήσης και χορήγησης αναβολικών στεροειδών

Οι άνθρωποι που κάνουν κατάχρηση αναβολικών στεροειδών συνήθως τα λαμβάνουν μέσω της δια του στόματος οδού ή με την μορφή ενδομυϊκής έγχυσης (ενδομυϊκή ένεση). Αυτές οι δόσεις μπορεί να είναι 10 έως 100 φορές υψηλότερες από τις δόσεις που συνταγογραφούνται για τη θεραπεία των ιατρικών καταστάσεων. Τα στεροειδή εφαρμόζονται επίσης στο δέρμα ως κρέμα, gel ή έμπλαστρο (Kicman, 2008).

Η στοματική χορήγηση είναι συνήθως η πιο βολική. Η τεστοστερόνη που χορηγείται από το στόμα απορροφάται ταχέως, αλλά σε μεγάλο βαθμό μετατρέπεται σε ανενεργούς μεταβολίτες και μόνο το ένα έκτο είναι διαθέσιμο σε ενεργή μορφή. Για να είναι επαρκώς δραστικοί όταν χορηγούνται από το στόμα, παράγωγα τεστοστερόνης αλκυλιώνονται (π.χ. μεθυλοτεστοστερόνη και φλουοξυμεστερόνη) και αυτή η τροποποίηση μειώνει την ικανότητα του ήπατος να διασπάσει αυτές τις ενώσεις προτού φθάσουν στη συστηματική κυκλοφορία (Pope, Wood, Rogol, Nyberg, Bowers & Bhasin, 2014).

Η τεστοστερόνη μπορεί να χορηγηθεί παρεντερικώς, αλλά έχει περισσότερο ακανόνιστο παρατεταμένο χρόνο απορρόφησης και μεγαλύτερη δραστικότητα στους μυς σε μορφή ενθανικής τεστοστερόνης, ενδεκανοϊκού ή κυπιονικού εστέρα. Αυτά τα παράγωγα υδρολύονται για να απελευθερώσουν την ελεύθερη τεστοστερόνη στο σημείο της ένεσης. Ο ρυθμός απορρόφησης (και συνεπώς το χρονοδιάγραμμα ένεσης) ποικίλλει μεταξύ των διαφόρων εστέρων, αλλά οι ιατρικές ενέσεις συνήθως πραγματοποιούνται οπουδήποτε μεταξύ ημι-εβδομαδιαίας έως μία φορά κάθε 12 εβδομάδες. Ένα πιο συχνό πρόγραμμα μπορεί να είναι επιθυμητό προκειμένου να διατηρηθεί ένα σταθερότερο επίπεδο ορμόνης στο σύστημα (Chrousos, 2012). Τα ενέσιμα στεροειδή χορηγούνται τυπικά στον μυ, όχι στη φλέβα, για να αποφευχθούν ξαφνικές αλλαγές στην ποσότητα του φαρμάκου στην κυκλοφορία του αίματος. Επιπλέον, επειδή η εστεροποιημένη τεστοστερόνη διαλύεται σε

έλαιο, η ενδοφλέβια ένεση έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει μια επικίνδυνη εμβολή (πήξη) στην κυκλοφορία του αίματος (Chrousos, 2012).

Τα διαδερμικά έμπλαστρα (αυτοκόλλητα επιθέματα που τοποθετούνται στο δέρμα) μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη χορήγηση μίας σταθερής δόσης μέσω του δέρματος και στην κυκλοφορία του αίματος. Οι κρέμες και τα πηκτώματα (gel) που περιέχουν τεστοστερόνη που εφαρμόζονται καθημερινά στο δέρμα είναι επίσης διαθέσιμα, αλλά η απορρόφηση είναι αναποτελεσματική (περίπου 10%, ποικίλλει μεταξύ των ατόμων) και αυτές οι θεραπείες τείνουν να είναι ακριβότερες. Τα άτομα που είναι ιδιαίτερα σωματικά δραστήρια συχνά δεν μπορούν να είναι καλοί υποψήφιοι, καθώς το φάρμακο μπορεί να απομακρυνθεί με τον ιδρώτα ή το νερό και μπορεί να χρειαστούν έως και έξι ώρες για να απορροφηθεί πλήρως.

Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος ένας στενός συνεργάτης ή παιδί να έρθει σε επαφή με τον τόπο εφαρμογής και να δοσολογηθεί ακούσια. Τα παιδιά και οι γυναίκες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην τεστοστερόνη και μπορούν να υποφέρουν από ακούσια αρρενοποιήση και να προκληθούν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία τους, ακόμη και από μικρές δόσεις. Η έγχυση είναι η πιο κοινή μέθοδος που χρησιμοποιείται από άτομα που χορηγούν αναβολικά στεροειδή ανδρογόνα για μη ιατρικούς σκοπούς (Pope, Kanayama, Athey, Ryan, Hudson, & Baggish, 2014).

Οι παραδοσιακές οδοί χορήγησης δεν έχουν διαφορικές επιδράσεις στην αποτελεσματικότητα του φαρμάκου. Μελέτες δείχνουν ότι οι αναβολικές ιδιότητες των αναβολικών στεροειδή ανδρογόνων είναι σχετικά παρόμοιες παρά τις διαφορές στις φαρμακοκινητικές αρχές όπως ο μεταβολισμός πρώτης διέλευσης. Ωστόσο, οι στοματικά διαθέσιμες μορφές των αναβολικών στεροειδή ανδρογόνων μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στο ήπαρ σε υψηλές δόσεις (Kicman, 2008, Frati, Busardò, Cipolloni, Dominicis, & Fineschi, 2015).

Μερικοί αθλητές που κάνουν κατάχρηση στεροειδών πιστεύουν ότι μπορούν να αποφύγουν τις ανεπιθύμητες παρενέργειες ή να μεγιστοποιήσουν τα αποτελέσματα των ναρκωτικών, λαμβάνοντας τα με τρόπους που περιλαμβάνουν:

- Με κυλιόμενο τρόπο δηλαδή: λήψη των δόσεων για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, διακοπή της λήψης για κάποιο χρονικό διάστημα και στη συνέχεια επανεκκίνηση της λήψης (Kicman, 2008)

- Με την μέθοδο της συσσώρευσης δηλαδή τον συνδυασμό δύο ή περισσότερων διαφορετικών τύπων στεροειδών

- Την μέθοδο πυραμίδωσης δηλαδή αυξάνοντας σιγά-σιγά τη δόση ή τη συχνότητα της κατάχρησης, φθάνοντας σε ένα μέγιστο ποσό, και στη συνέχεια σταδιακά μειώνοντας (Kicman, 2008)

Παρόλα αυτά δεν υπάρχουν επιστημονικές αποδείξεις ότι οποιαδήποτε από αυτές τις πρακτικές μειώνει τις επιβλαβείς ιατρικές συνέπειες αυτών των φαρμάκων (Kicman, 2008).

Τα κοινά αναβολικά στεροειδή φάρμακα περιλαμβάνουν τη φλουοξυμεστερόνη και τη νανδρολόνη. Στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες, χρειάζεται ειδική συνταγογράφηση για την χορήγηση οποιοδήποτε αναβολικού. Τα παράνομα αναβολικά στεροειδή είναι εκείνα που οι άνθρωποι παίρνουν χωρίς ιατρική συνταγή. Μερικοί άνθρωποι παίρνουν νόμιμα συμπληρώματα διατροφής που έχουν ορισμένες στεροειδείς ορμόνες που παράγονται επίσης από το ανθρώπινο σώμα. Ένα τέτοιο συμπλήρωμα είναι η δεϋδροεπιανδροστερόνη (DHEA) (Joseph & Parr, 2015). Το σώμα μπορεί να μετατρέψει τη DHEA σε άλλες στεροειδείς ορμόνες, συμπεριλαμβανομένης της τεστοστερόνης, των οιστρογόνων και της κορτιζόλης. Οι αθλητές το χρησιμοποιούν στην προσπάθεια τους να αυξήσουν τον όγκο και την μυϊκή τους μάζα. Δεν έχει αποδειχθεί εάν τα προϊόντα αυτά λειτουργούν πραγματικά, αλλά η λήψη σε μεγάλες ποσότητες, μπορούν να προκαλέσουν τις ίδιες παρενέργειες με τα αναβολικά στεροειδή (Joseph & Parr, 2015).

1.5. Μηχανισμοί Δράσης των αναβολικών στεροειδών

Οι αρσενικές ορμόνες, κυρίως τεστοστερόνη, είναι μερικώς υπεύθυνες για τις αναπτυξιακές αλλαγές που συμβαίνουν κατά την εφηβεία. Έχουν ανδρογονικά και αναβολικά αποτελέσματα. Τα ανδρογονικά αποτελέσματα είναι μεταβολές των πρωτογενών και δευτερογενών σεξουαλικών χαρακτηριστικών (Τσιτσιλώνης & Περρέα, 2009). Αυτές περιλαμβάνουν τη διεύρυνση του πέους και των όρχεων, τις αλλαγές στην φωνή, την ανάπτυξη τριχών στο πρόσωπο, τις γεννητικές περιοχές και την αυξημένη επιθετικότητα. Τα αναβολικά αποτελέσματα των ανδρογόνων περιλαμβάνουν την επιταχυνόμενη ανάπτυξη των μυών, των οστών και των ερυθρών αιμοσφαιρίων και την ενισχυμένη αγωγιμότητα των νευρώνων (Τσιτσιλώνης & Περρέα, 2009).

Τα αναβολικά στεροειδή έχουν παρασκευαστεί για να ενισχύσουν τις αναβολικές ιδιότητες (δημιουργία ιστών) των ανδρογόνων και να ελαχιστοποιήσουν τις ανδρογονικές (σεξουαλικώς συνδεδεμένες) ιδιότητες (Kicman, 2008). Ωστόσο, κανένα στεροειδές δεν έχει εξαλείψει τα ανδρογονικά αποτελέσματα αφού στην πραγματικότητα τα ανδρογονικά αποτελέσματα είναι ίδια με τα αναβολικά αποτελέσματα σε ιστούς που συνδέονται με το φύλο. Οι επιδράσεις των αρσενικών ορμονών στους βοηθητικούς αδένες φύλου, η ανάπτυξη των τριχών των γεννητικών οργάνων και η λιπαρότητα του δέρματος είναι αναβολικές διεργασίες σε αυτούς τους ιστούς. Τα στεροειδή με το πιο ισχυρό αναβολικό αποτέλεσμα είναι επίσης εκείνα με το μεγαλύτερο ανδρογόνο αποτέλεσμα (Kicman, 2008).

Οι στεροειδείς ορμόνες λειτουργούν με διέγερση ειδικών μορίων των υποδοχέα των μυϊκών κυττάρων, τα οποία ενεργοποιούν συγκεκριμένα γονίδια για την παραγωγή πρωτεϊνών. Επίσης, επηρεάζουν την ταχύτητα ενεργοποίησης των ενζυμικών συστημάτων που εμπλέκονται στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών, ενισχύοντας έτσι την πρωτεϊνική σύνθεση και αναστέλλοντας την αποικοδόμηση των πρωτεϊνών (μια διαδικασία που ονομάζεται αντι-καταβολική επίδραση) (Dubick, Ravin, Michel & Morrisette, 2015). Η αποτελεσματικότητα των αναβολικών στεροειδών εξαρτάται από τις μη δεσμευμένες θέσεις υποδοχέων στους μυς. Η εντατική άσκηση δύναμης

μπορεί να αυξήσει τον αριθμό των μη δεσμευμένων θέσεων υποδοχέων στους μυς, το οποίο αυξάνει κατ' επέκταση την αποτελεσματικότητα των αναβολικών στεροειδών (Dubick, Ravin, Michel & Morrisette, 2015).

Πολλοί αθλητές υποστηρίζουν ότι τα αναβολικά στεροειδή τους βοηθούν να γυμνάζονται σκληρότερα και να αναρρώνουν πιο γρήγορα, κάτι που δεν συμβαίνει τις περιόδους που δεν λαμβάνουν αναβολικά. Τα αναβολικά στεροειδή μπορεί να έχουν αντί-καταβολικό αποτέλεσμα (Kicman, 2008). Αυτό σημαίνει ότι τα φάρμακα μπορεί να εμποδίσουν τον καταβολισμό των μυών που συνοδεύει συχνά την έντονη άσκηση. Επί του παρόντος, αυτή η υπόθεση δεν έχει αποδειχθεί πλήρως. Τα αναβολικά στεροειδή μπορεί να εμποδίσουν τις επιδράσεις ορμονών όπως η κορτιζόλη που εμπλέκεται στην διάσπαση των ιστών κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση. Τα αναβολικά στεροειδή μπορεί να εμποδίσουν την αποδόμηση των ιστών μετά από έντονη άσκηση, επιταχύνοντας με αυτόν τον τρόπο την ανάκαμψη των μυών (Kicman, 2008). Η κορτιζόλη και οι σχετικές ορμόνες, που εκκρίνονται από τον φλοιό των επινεφριδίων, έχουν επίσης θέσεις υποδοχέα εντός των κυττάρων σκελετικών των κυττάρων των μυών. Η κορτιζόλη προκαλεί διάσπαση της πρωτεΐνης και εκκρίνεται κατά τη διάρκεια άσκησης για την ενίσχυση της χρήσης πρωτεϊνών ως καύσιμα και για την καταστολή της φλεγμονής που συνοδεύει τον τραυματισμό των ιστών (Kicman, 2008). Τα αναβολικά στεροειδή ενδέχεται να εμποδίσουν τη δέσμευση της κορτιζόλης στις θέσεις των υποδοχέων της, γεγονός που θα αποτρέψει τη διάσπαση των μυών και θα ενισχύσει την ανάρρωση. Ενώ αυτό είναι επωφελές, κατά την διάρκεια της χορήγησης των αναβολικών στους αθλητές, το αποτέλεσμα σταματάει να υφίσταται όταν ο αθλητής σταματά να λαμβάνει τα φάρμακα. Οι ορμονικές προσαρμογές συμβαίνουν σε απόκριση της ανώμαλης ποσότητας ανδρικής ορμόνης που υπάρχει στο σώμα του αθλητή. Οι δέσμευση κορτιζόλης από τις αντίστοιχες θέσεις στους υποδοχείς και η έκκριση κορτιζόλης αυξάνονται από τον φλοιό των επινεφριδίων (Kicman, 2008).

Η αναβολική χρήση στεροειδών μειώνει την έκκριση τεστοστερόνης. Οι άνθρωποι που σταματούν να παίρνουν στεροειδή παρουσιάζουν επίσης μικρότερη παραγωγή τεστοστερόνης κατά την διάρκεια των περιόδων που δεν λαμβάνουν τα φάρμακα. Οι καταβολικές επιδράσεις της κορτιζόλης

ενισχύονται όταν ο αθλητής σταματήσει να παίρνει τα φάρμακα και η δύναμη και το μέγεθος των μυών χάνονται με γρήγορο ρυθμό (Kicman, 2008).

Το φαινόμενο ανάκαμψης της κορτιζόλης και των υποδοχέων της παρουσιάζει στα άτομα που χρησιμοποιούν αναβολικά στεροειδή αρκετά σοβαρά προβλήματα (Davis, 2017):

(1) ο ψυχολογικός εθισμός είναι πιο πιθανός λόγω της εξάρτισης του οργανισμού από το φάρμακο (έστω και σε περιορισμένο βαθμό). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τείνουν να χάνουν γρήγορα την σωματική αντοχή και τον σωματικό όγκο όταν διακόπτονται τα στεροειδή. Για να αποτρέψουν το φαινόμενο ανάκαμψης, οι αθλητές ενδέχεται να επιχειρήσουν την μη διακοπτόμενη λήψη των φαρμάκων και την χρήση τους για μεγάλα χρονικά διαστήματα (Davis, 2017).

(2) Η μακροχρόνια χορήγηση αυξάνει την πιθανότητα σοβαρών παρενεργειών.

(3) Η κορτιζόλη καταστέλλει το ανοσοποιητικό σύστημα. Αυτό καθιστά τους χρήστες στεροειδών πιο επιρρεπείς σε ασθένειες κατά την περίοδο αμέσως μετά τη χορήγηση στεροειδών (Davis, 2017).

1.6. Αναβολικά στεροειδή και εθισμός

Παρόλο που τα αναβολικά στεροειδή δεν προκαλούν τα ίδια συμπτώματα εθισμού με άλλες ναρκωτικές ουσίες, μπορούν να οδηγήσουν σε εθισμό. Μελέτες σε ζωικό δείγμα έχουν δείξει ότι τα πειραματόζωα θα καταφύγουν στην αυτοχορήγηση στεροειδών όταν έχουν την ευκαιρία, όπως συμβαίνει και με άλλα εθιστικά φάρμακα (Wood, 2008). Οι άνθρωποι μπορεί να συνεχίσουν να κάνουν κατάχρηση στεροειδών παρά τα φυσικά προβλήματα, το υψηλό κόστος αγοράς των φαρμάκων ή συμπληρωμάτων και τις αρνητικές επιπτώσεις στην συμπεριφορά και την προσωπικότητα τους. Αυτές οι συμπεριφορές αντικατοπτρίζουν την εθιστική δυνατότητα των στεροειδών (Kanayama, Brower, Wood, Hudson & Pope, 2009).

Η έρευνα έχει επίσης διαπιστώσει ότι ορισμένοι χρήστες στεροειδών στρέφονται σε άλλα φάρμακα, όπως τα οπιοειδή, για να μειώσουν τα προβλήματα ύπνου και την ευερεθιστότητα που προκαλούν τα στεροειδή. Τα άτομα που κάνουν κατάχρηση στεροειδών μπορεί επίσης να παρουσιάσουν συμπτώματα στέρησης όταν σταματούν τη χρήση τους, μεταξύ των οποίων αλλαγές διάθεσης, κούραση, ανησυχία, απώλεια της όρεξης, διαταραχές ύπνου, μειωμένη σεξουαλική όρεξη και επίδοση, αυξημένη επιθυμία για την χρήση στεροειδών. Ένα από τα πιο σοβαρά συμπτώματα στέρησης είναι επίσης η κατάθλιψη, η οποία μπορεί μερικές φορές να οδηγήσει σε απόπειρες αυτοκτονίας (Kanayama, Hudson & Pope, 2009, Acevedo, Jorge, Cruz-Sánchez, Amy & Barreto-Estrada, 2011).

Σε ορισμένες περιπτώσεις σοβαρού εθισμού, οι ασθενείς έλαβαν φάρμακα για να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων στέρησης και απόσυρσης. Για παράδειγμα, οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης έχουν συχνά συνταγογραφήσει ήπια αντικαταθλιπτικά για τη θεραπεία της κατάθλιψης (Khanra & Das, 2017) και παυσίπονα για την θεραπεία της κεφαλαλγίας και μυϊκών πόνων ή πόνων στις αρθρώσεις (Kanayama, Brower, Wood, Hudson & Pope, 2010). Επίσης φάρμακα για την εξισορρόπηση του ορμονικού συστήματος του ασθενούς συχνά χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο ιατρικής παρέμβασης για την θεραπεία του αναβολικού στεροειδούς εθισμού. Μερικοί άνθρωποι που αναζητούν θεραπεία για το αναβολικό στεροειδές εθισμό έχουν βρει ότι συμπεριφορική θεραπεία είναι χρήσιμη. Παρόλα αυτά απαιτείται περισσότερη έρευνα για τον προσδιορισμό των πλέον αποτελεσματικών επιλογών θεραπείας (Kanayama, Brower, Wood, Hudson & Pope, 2010).

1.7. Πρόληψη

Οι πρώτες προσπάθειες για την πρόληψη της χρήσης στεροειδών επικεντρώνονται σε δοκιμές φαρμάκων και στην εκπαίδευση των μαθητών σχετικά με τις ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων. Σε ορισμένα κράτη διεξάγονται ουρολογικές εξετάσεις για κατάχρηση παράνομων ναρκωτικών, συμπεριλαμβανομένων των στεροειδών, και βρίσκονται σε εξέλιξη μελέτες για

να διαπιστωθεί κατά πόσον αυτές οι δοκιμές μειώνουν την κατάχρηση ναρκωτικών (National Institute of Drug Abuse, 2008 β, Ranby et al., 2009).

Η έρευνα σχετικά με τα εκπαιδευτικά προγράμματα στεροειδών έχει δείξει ότι η απλή διδασκαλία των μαθητών σχετικά με τις δυσμενείς επιδράσεις των στεροειδών δεν πείθει τους εφήβους ότι μπορούν προσωπικά να επηρεαστούν αρνητικά. Ούτε οι διεθνείς οδηγίες των αρμόδιων φορέων αποθαρρύνουν τους νέους από το να κάνουν χρήση αναβολικών στεροειδών στο μέλλον. Η παρουσίαση τόσο των κινδύνων και των ωφελειών από τη χρήση αναβολικών στεροειδών είναι πιο αποτελεσματική για να πείσει τους εφήβους για τα αρνητικά αποτελέσματα των στεροειδών, προφανώς επειδή οι μαθητές βρίσκουν μια πιο ισορροπημένη προσέγγιση, πιο αξιόπιστη και λιγότερο μεροληπτική, σύμφωνα με τους ερευνητές. Ωστόσο, η ισορροπημένη προσέγγιση εξακολουθεί να μην αποθαρρύνει τους εφήβους από την κατάχρηση στεροειδών (National Institute of Drug Abuse, 2008 β, Ranby et al., 2009).

Μια πιο εξελιγμένη προσέγγιση έχει δείξει υπόσχεση για την πρόληψη της κατάχρησης στεροειδών μεταξύ των παικτών στις αθλητικές ομάδες γυμνασίου. Στο πρόγραμμα ATLAS, που αναπτύχθηκε για τους άνδρες ποδοσφαιριστές, τους προπονητές και τους ηγέτες των ομάδων, συζητούν τις πιθανές επιδράσεις των αναβολικών στεροειδών και άλλων παράνομων ναρκωτικών στην άμεση αθλητική απόδοση και διδάσκουν πώς να αρνηθούν τις προσφορές ναρκωτικών (Wippert & Fließer, 2016). Επίσης, συζητούν πώς η δυναμική προπόνηση και η σωστή διατροφή μπορούν να βοηθήσουν τους εφήβους να χτίσουν το σώμα τους χωρίς τη χρήση στεροειδών. Αργότερα, οι ειδικοί εκπαιδευτές διδάσκουν στους παίκτες τις κατάλληλες τεχνικές άρσης βαρών. Μια συνεχιζόμενη σειρά μελετών έχει δείξει ότι αυτή η πολυκεντρική, ομαδική προσέγγιση μειώνει τη νέα κατάχρηση στεροειδών κατά 50%. Ένα πρόγραμμα που σχεδιάστηκε για κορίτσια εφηβικής ηλικίας σε αθλητικές ομάδες, που σχεδιάστηκαν μετά το πρόγραμμα που σχεδιάστηκε για αγόρια, εξετάζεται επί του παρόντος (Wippert & Fließer, 2016).

1.8. Επιπολασμός και Επιδημιολογία

Η χρήση αναβολικών-ανδρογόνων στεροειδών με σκοπό την βελτίωση της απόδοσης και την αύξηση της σωματικής μάζας, γίνεται όλο και πιο σύνηθες φαινόμενο παγκοσμίως. Στις ΗΠΑ, υπολογίζεται ότι μεταξύ 2.9-4.0 εκατομμυρίων ατόμων χρησιμοποιούν ή έχουν κάνει χρήση αναβολικών - ανδρογόνων στεροειδών και περίπου 1 εκατομμύριο έχουν αναπτύξει εξάρτηση από αυτά. Ο παγκόσμιος επιπολασμός εκτιμάται σε ποσοστό 3,3% παγκοσμίως (Pope, Kanayama, Athey, Ryan, Hudson & Baggish, 2014). Οι άνδρες χρησιμοποιούν αναβολικά-ανδρογόνα στεροειδή σε πολύ πιο αυξημένα ποσοστά από ότι οι γυναίκες, αν και η χρήση τους και στις γυναίκες παρουσιάζει σταδιακή αύξηση.

Ο επιπολασμός σε παγκόσμιο επίπεδο για τους άνδρες είναι 6,4% σε σύγκριση με 1,6% στις γυναίκες (Sagoe, Molde, Andreassen, Torsheim & Pallesen, 2014). Η χρήση των αναβολικών-ανδρογόνων στεροειδών δεν περιορίζεται πλέον σε ελίτ αθλητές αλλά πλέον εντοπίζεται και σημαντικό ποσοστό του γενικού πληθυσμού. Η χρήση των αναβολικών-ανδρογόνων στεροειδών για μη θεραπευτικούς ή κλινικούς λόγους, έχει επίσης αυξηθεί και μεταξύ των εφήβων (Piacentino et al., 2015).

Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία

2.1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να γίνει μια όσο το δυνατόν πληρέστερη καταγραφή των νέων δεδομένων σχετικά με τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση στοχεύει στην κατάρτιση νέων επιστημονικά τεκμηριωμένων οδηγιών σχετικά τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. Για την εκπόνηση της έρευνας πραγματοποιήθηκε κριτική ανασκόπηση άρθρων στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία.

2.2. Κριτήρια για τη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία.

Τα κριτήρια ένταξης των άρθρων που χρησιμοποιήθηκαν για την ολοκλήρωση της συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας σχετικά με το τοξόπλασμα και την τοξοπλασματική νόσο είναι:

- Τα άρθρα που συμπεριλήφθηκαν στην εκπόνηση της έρευνας έπρεπε να είναι γραμμένα στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα ή να είναι μεταφρασμένα σε αυτές τις γλώσσες από την αρχική τους έκδοση.

- Να έχουν δημοσιευθεί από επίσημους επιστημονικούς φορείς όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, Ελληνικοί και παγκόσμιοι κρατικοί φορείς όπως νοσηλευτικά ιδρύματα, πανεπιστημιακά ιδρύματα, υπουργεία υγείας και ερευνητικά κέντρα.

- Επίσης άρθρα που έχουν δημοσιευθεί σε παγκοσμίως αναγνωρισμένα επιστημονικά περιοδικά (New Scientist, American Journal of Microbiology, British Medical Association κτλ) συμπεριλαμβάνονται στην έρευνα.

- Οι χρονολογίες έκδοσης τους ήταν κατά το μεγαλύτερο μέρος τους μεταξύ 2007-2017 αλλά και παλαιότερα άρθρα τα οποία είχαν επανεξεταστεί και επικαιροποιηθεί από ερευνητικές ομάδες.

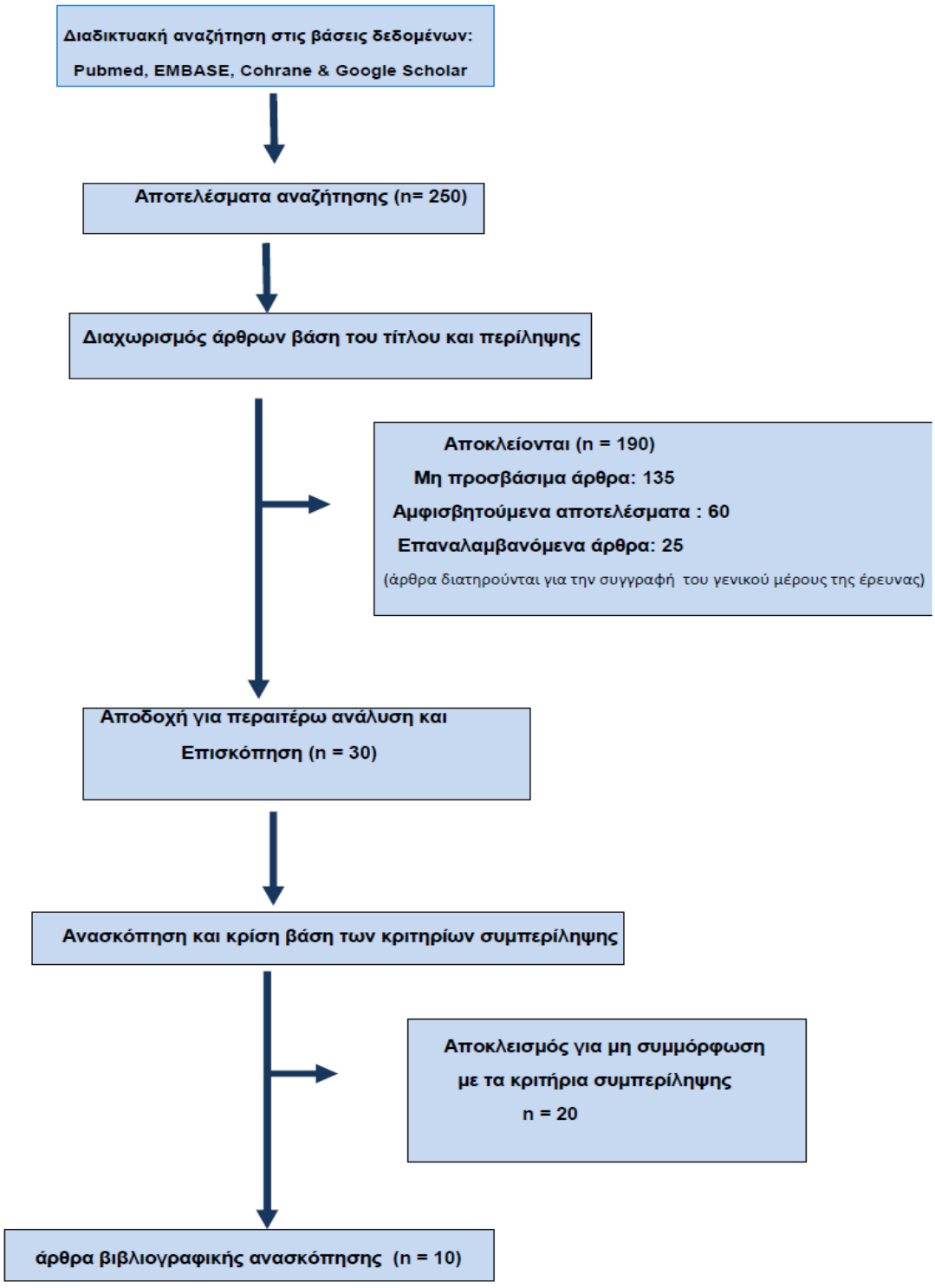
- Να είναι μελέτες με αρκετά μεγάλο αριθμό δείγματος (n≥20) και τα αποτελέσματα τους να επιβεβαιώνονται από παρόμοιες έρευνες.

2.3 Στρατηγική αναζήτησης για τη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία.

Πραγματοποιήθηκαν αναζητήσεις στις μηχανές αναζήτησης PubMed, Embase και Cinahl, Google scholar. Η αναζήτηση συμπεριλάμβανε συνδυασμό των διάφορων όρων (π.χ. ουσίες με αναβολική δράση, αθλητισμός, υγεία, παθολογία, διάγνωση κτλ.) καθώς και συνδυασμός των όρων αυτών στην ελληνική και αγγλική γλώσσα, ώστε να αναγνωριστούν και να εμφανιστούν άρθρα που θα πλησίαζαν όσο το δυνατό περισσότερο το θέμα της έρευνας. Η διαδικασία επιλογής των άρθρων που συμπεριλαμβάνονται στην έρευνα φαίνεται στο διάγραμμα 1.

2.4 Αποτελέσματα βιβλιογραφικής έρευνας

Από την αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε με στόχο τη συστηματική κριτική της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία προέκυψαν 250 άρθρα. 190 από αυτά κρίθηκαν ως επιλέξιμες πηγές από τον τίτλο και την περίληψη που παρουσιάζονταν για την άντληση γενικών πληροφοριών ενώ 10 από αυτά επιλέχθηκαν για να συμπεριληφθούν στην βιβλιογραφική ανασκόπηση, ενώ τα υπόλοιπα 135 άρθρα απορρίφθηκαν. Ο πιο συνηθισμένος λόγος για τον αποκλεισμό ενός άρθρου από οποιαδήποτε περαιτέρω εξέταση ήταν η έλλειψη του συνδυασμού των αρχικών δεδομένων και η αδυνατότητα πρόσβασης στο πλήρες άρθρο.



Διάγραμμα 1: διαδικασία επιλογής και ανασκόπησης άρθρων για την διεξαγωγή ερευνητικών αποτελεσμάτων

2.5. Αποτελέσματα και αξιοπιστία βιβλιογραφικής ανασκόπησης

Στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση περιλαμβάνονται 10 έρευνες. Εν γένει, αν και η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση περιλαμβάνει μόνο 10 προηγούμενα δημοσιευθείσες έρευνες, ο αριθμός των συμμετεχόντων καθώς και ο αριθμός των εξεταζόμενων άρθρων που συμπεριλαμβάνονται στις εξεταζόμενες βιβλιογραφικές έρευνες, είναι αρκετά μεγάλος για να θεωρηθεί ότι το βασικό ερευνητικό ερώτημα σχετικά με τις ουσίες με αναβολική δράση και τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. απαντάται πλήρως και είναι μέτριας έως υψηλής αξιοπιστίας. Επίσης οι συστάσεις και οδηγίες διαχείρισης που συντάσσονται στο κεφάλαιο των προτάσεων είναι επαρκώς επιστημονικά τεκμηριωμένες και μπορούν να ενταχθούν σε ενημερωτικές οδηγίες του καταναλωτικού κοινού.

Κεφάλαιο 3: Ουσίες με αναβολική δράση και οι επιπτώσεις τους στην υγεία των αθλητών. Αποτελέσματα Βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Πολλοί αθλητές λαμβάνουν αναβολικά στεροειδή σε δόσεις πολύ υψηλότερες από εκείνες που προβλέπονται για ιατρικούς λόγους και οι περισσότερες από τις γνωστές επιδράσεις των φαρμάκων στους αθλητές προέρχονται από την μελέτη της χρήσης των ουσιών αυτών σε δείγματα αθλητών (U.S. Anti-Doping Agency, 2014). Είναι αδύνατο για τους ερευνητές να σχεδιάσουν μελέτες που θα μπορούσαν να ελέγξουν με ακρίβεια τις επιδράσεις μεγάλων δόσεων στεροειδών στους αθλητές, διότι η παροχή στους συμμετέχοντες τέτοιων υψηλών δόσεων θα ήταν ανήθικη. Αυτό σημαίνει ότι τα αποτελέσματα της λήψης αναβολικών στεροειδών σε πολύ υψηλές δόσεις δεν έχουν μελετηθεί καλά (U.S. Anti-Doping Agency, 2014).

Τα αναβολικά στεροειδή παρουσιάζουν σοβαρές φυσικές παρενέργειες επίσης. Οι άνδρες μπορεί να αναπτύξουν μεταξύ άλλων έντονη ανάπτυξη στήθους, απώλεια μαλλιών, συρρίκνωση όρχεων, κρίσεις πανικού, σεξουαλική ανικανότητα, διόγκωση προστάτη. Οι γυναίκες μπορεί να εμφανίσουν εμβάθυνση της φωνής, διόγκωση κλειτορίδας, αυξημένη τριχοφυΐα ή απώλεια μαλλιών και διαταραχές του εμμηνορροϊκού κύκλου (National Institute of Drug Abuse, 2008). Ενώ τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες μπορεί να εμφανίσουν σοβαρή ακμή, αυξημένο κίνδυνο τενοντίτιδας ή/και ρήξη τένοντα, ανωμαλίες και όγκους του ήπατος, αύξηση των επιπέδων της χοληστερόλης χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (LDL) (η "κακή" χοληστερόλη), μειωμένα επίπεδα χοληστερόλης λιποπρωτεϊνών υψηλής πυκνότητας (HDL) (η "καλή" χοληστερόλη), υψηλή αρτηριακή πίεση (υπέρταση), καρδιαγγειακά προβλήματα, επιθετικές συμπεριφορές, οργή ή βία, ψυχιατρικές διαταραχές (π.χ. κατάθλιψη), εξάρτηση, λοιμώξεις ή ασθένειες όπως ο ιός HIV ή η ηπατίτιδα λόγω μη τήρησης των κανόνων υγιεινής για την χρήση βελόνων και συρίγγων, καθυστέρηση στην σωματική

και πνευματική ανάπτυξη και κίνδυνο μελλοντικής εμφάνισης προβλημάτων υγείας σε εφήβους και παιδιά (National Institute of Drug Abuse, 2008). Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει της πιο συχνά εμφανιζόμενες παρενέργειες των αναβολικών στον ανθρώπινο οργανισμό.

Ανεπιθύμητες ενέργειες που σχετίζονται με τη χρήση αναβολικών στεροειδών.	
Οργανικό σύστημα	***Ανεπιθύμητη ενέργεια***
Καρδιαγγειακά	• Το προφίλ λιπιδίων αλλάζει • Αυξημένη αρτηριακή πίεση • Μειωμένη λειτουργία του μυοκαρδίου
Ενδοκρινικό	• Γυναικομαστία • Μειωμένος αριθμός σπερματοζωαρίων • Ατροφία των όρχεων • Ανικανότητα και παροδική στειρότητα
Γεννητικό	***Άνδρες*** • Μειωμένος αριθμός σπερματοζωαρίων • Μειωμένο μέγεθος όρχεων ***Γυναίκες*** • Ανωμαλίες κατά την εμμηνόρροια • Κλιτοριδομεγαλία (ανώμαλη διεύρυνση της κλειτορίδας) • αρρενοποίηση ***Κοινή και στα δύο φύλλα*** • Γυναικομαστία • Αλλαγές στο λίμπιντο
Δέρμα	• Ακμή • Άνδρες φαλάκρας
Ηπατικό	• Αυξημένος κίνδυνος ηπατικών όγκων και ηπατικής βλάβης
Μυοσκελετικό	• Πρώιμη στένωση της επιθηλιακής πλάκας • Αυξημένος κίνδυνος ρήξεων των τενόντων • Ενδομυϊκό απόστημα
Ψυχολογικό/νευρολογικό	• Μανία • Κατάθλιψη • Η επιθετικότητα • Μεταβολές της διάθεσης

Πηγή: Hoffman & Ratamess, 2006

Τα αναβολικά στεροειδή είναι σε θέση να αυξήσουν τη δύναμη και τη μυϊκή μάζα σε μερικούς ανθρώπους όταν συνδυάζονται με μια σωστή διατροφή και ένα έντονο πρόγραμμα εκγύμνασης. Οι ερευνητές επίσης τονίζουν το γεγονός ότι χάρη στις ανδρογονικές ιδιότητες που παρουσιάζουν οι περισσότεροι τύποι αναβολικών ουσιών, σημειώνονται πολλές ανεπιθύμητες ενέργειες, μερικές από τις οποίες μπορεί να είναι δυνητικά μόνιμες ή ακόμα και θανατηφόρες. Ωστόσο, οι περισσότερες ανεπιθύμητες ενέργειες είναι ήπιες και αναστρέψιμες (El Osta, Almont, Diligent, Hubert, Eschwège & Hubert, 2016).

3.1. Επιπτώσεις στην ανθρώπινη συμπεριφορά

Τα αναβολικά στεροειδή λειτουργούν διαφορετικά από άλλα φάρμακα κατάχρησης και για αυτό δεν παρουσιάζουν τις ίδιες βραχυπρόθεσμες επιδράσεις στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Η σημαντικότερη διαφορά είναι ότι τα στεροειδή δεν προκαλούν ταχείες αυξήσεις ντοπαμίνης (χημική ουσία του εγκεφάλου), όπως συμβαίνει στην περίπτωση άλλων ουσιών γεγονός που προκαλεί την εξάρτηση και οδηγεί τους ανθρώπους να κάνουν κακή χρήση (Mhillaj, Morgese, Tucci, Bove, Schiavone & Trabace, 2015). Ωστόσο, η μακροχρόνια κατάχρηση στεροειδών μπορεί να δράσει σε μερικές από τις ίδιες νευροδιαβιβαστικές οδούς και σε νευροχημικές ουσίες του εγκεφάλου - όπως η ντοπαμίνη, η σεροτονίνη και τα οπιοειδή συστήματα - που επηρεάζονται από άλλα φάρμακα. Αυτό μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη διάθεση και τη συμπεριφορά (Kaufman et al., 2015).

Πρόσφατες έρευνες σε διεγερτικά φάρμακα του κεντρικού νευρικού συστήματος κατέδειξε ότι σημαντικά ψυχιατρικά συμπτώματα, όπως η επιθετικότητα και η βία, η μανία και λιγότερο συχνά η ψύχωση και η αυτοκτονία, έχουν συσχετιστεί με την κατάχρηση στεροειδών. Οι μακροχρόνιοι χρήστες στεροειδών μπορεί να αναπτύξουν συμπτώματα εξάρτησης και απόσυρσης κατά τη διακοπή των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων (Westlye, Kaufmann, Alnæs, Hullstein, & Bjørnebekk, 2017). Οι υψηλές

συγκεντρώσεις των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων, συγκρίσιμες με εκείνες που καταγράφονται από πολλούς χρήστες εθιστικών ναρκωτικών ουσιών, προκαλούν αποπτοτικά αποτελέσματα στους νευρώνες, αυξάνοντας το φάσμα πιθανώς μη αναστρέψιμης νευροτοξικότητας (Pomara, Neri, Bello, Fiore, Riezzo & Turillazzi, 2015).

Η χρήση των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων φαίνεται να συσχετίζεται με μια σειρά δυνητικά παρατεταμένων ψυχιατρικών επιδράσεων, συμπεριλαμβανομένων των συνδρόμων εξάρτησης, διαταραχών της διάθεσης και εξέλιξης σε άλλες μορφές κατάχρησης ουσιών, αλλά η επικράτηση και η σοβαρότητα αυτών των διαφόρων επιπτώσεων παραμένει ελάχιστα κατανοητή (Kanayama, Hudson, & Pope, 2008). Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι η εξάρτηση από στεροειδή αναπτύσσεται από τη θεραπευτική χρήση των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων για τη θεραπεία των παθολογικών διαταραχών, αλλά έχουν αναφερθεί περιπτώσεις εξάρτησης από αναβολικά στεροειδή ανδρογόνα μεταξύ των αθλητών άρσης βαρών και των bodybuilders στους οποίους χορηγήθηκαν χρόνιες υπερφυσιολογικές δόσεις (Mhillaj, Morgese, Tucci, Bove, Schiavone & Trabace, 2015). Οι διαταραχές της διάθεσης (π.χ. κατάθλιψη, υπογλυκαιμία, ψυχωτικά χαρακτηριστικά) είναι πιθανό να εξαρτώνται από τη δόση και το φάρμακο, αλλά τα αποτελέσματα της εξάρτησης από το αναβολικά στεροειδή ανδρογόνα ή της απόσυρσης φαίνεται να εμφανίζονται μόνο σε μικρό αριθμό χρηστών αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων (Razavi, Moeini, Shafiei, Bazmamoun, 2014).

Αυξήσεις στην επιθετικότητα, την διέγερση και την ευερεθιστότητα έχουν συσχετιστεί με τη χρήση αναβολικών στεροειδών. Αυτό έχει δυνητικά επωφελείς και επιβλαβείς συνέπειες. Οι αυξήσεις στην διέγερση και την αυτοεκτίμηση μπορεί να είναι μια θετική παρενέργεια για τον αθλητή. Η αύξηση της επιθετικότητας είναι ένα όφελος που μπορεί να έχουν οι αθλητές που συμμετέχουν σε ένα άθλημα επαφής (Sanjuan, Pearson & Langenbucher, 2015, Sanjuan, Langenbucher & Hildebrandt, 2016).

Ωστόσο, μπορεί να υπάρξει αυξημένη επιθετικότητα έξω από την αθλητική αρένα, θέτοντας έτσι σημαντικούς κινδύνους για τους χρήστες

αναβολικών στεροειδών και εκείνους με τους οποίους έρχονται σε επαφή. Τα αναβολικά στεροειδή συνδέονται με μεταβολές της διάθεσης και αυξήσεις ψυχωτικών επεισοδίων. Μελέτες έχουν δείξει ότι σχεδόν το 60% των χρηστών αναβολικών στεροειδών εμφανίζουν αυξήσεις στην ευερεθιστότητα και την επιθετικότητα (Kanayama, Kean, Hudson & Pope, 2013, Kaufman et al., 2015). Πρόσφατες μελέτες αναφέρουν ότι παρατηρήθηκαν σημαντικές αυξήσεις στην επιθετικότητα και στα μανιακά αποτελέσματα μετά από 12 εβδομάδες ενέσεων κυπιονικής τεστοστερόνης. Είναι ενδιαφέρον ότι τα αποτελέσματα αυτών των διπλά τυφλών κλινικών μελετών δεν ήταν ομοιόμορφα σε όλα τα θέματα. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες στις προαναφερόμενες έρευνες έδειξαν μικρή ψυχολογική επίδραση και λίγες ανεπτυγμένες επιδράσεις. Μια σχέση αίτιου-αποτελέσματος δεν έχει ακόμη προσδιοριστεί στους χρήστες αναβολικών στεροειδών και φαίνεται ότι τα άτομα που εμφανίζουν ψυχολογικές ή συμπεριφορικές αλλαγές ανακάμπτουν όταν διακοπεί η χρήση στεροειδών (Morrison, Ricci & Melloni, 2015).

3.2. Επιπτώσεις στο μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου

Σύμφωνα με τους Yu, Bonnerud, Eriksson, Stål, Tegner & Malm (2014) οι επιδράσεις της μακροχρόνιας χορήγησης αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων στον ανθρώπινο σκελετικό μυ εξακολουθούν να είναι ασαφείς. Στη μελέτη τους σε δείγμα δεκαεπτά (17) αθλητών μέσω προσωπικών συνεντεύξεων, μελέτησαν την αυτοδιαχείριση αναβολικών ουσιών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τους, το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων (10 άτομα) παραδέχθηκαν ότι έκαναν χρήση παραγώγων αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων για τα τελευταία 5 έως 15 έτη (ομάδα ντόπινγκ), ενώ οι υπόλοιποι συμμετέχοντες (7 αθλητές) ανέφεραν ότι δεν είχαν χρησιμοποιήσει ποτέ απαγορευμένες ουσίες (ομάδα ελέγχου) (Yu, Bonnerud, Eriksson, Stål, Tegner & Malm, 2014).

Οι Yu, Bonnerud, Eriksson, Stål, Tegner & Malm (2014) για όλους τους συμμετέχοντες διεξήγαγαν δοκιμές για την μέτρηση της μέγιστης μυϊκής

δύναμης και τη σύνθεση του σώματος. Επίσης προχώρησαν σε λήψη δείγματος βιοψίας από τον έξω πλατύ μηριαίο μυ. Χρησιμοποιώντας τεχνικές ιστοχημείας και ανοσοϊστοχημείας, τα δείγματα βιοψίας των μυών αξιολογήθηκαν για μορφολογία, συμπεριλαμβανομένων του τύπου της σύνθεσης των μυϊκών ινών, του μεγέθους των ινών, των τριχοειδών μεταβλητών και των μυονουκλεϊκών ανά ίνα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων των Yu, Bonnerud, Eriksson, Stål, Tegner & Malm (2014), σε σύγκριση με τους αθλητές της ομάδας ελέγχου, οι αθλητές της ομάδας ντόπινγκ είχαν σημαντικά υψηλότερη άπαχη μάζα ποδιού, τριχοειδή αγγεία και μυονουκλεϊκών ανά μυϊκή ίνα. Αντίθετα, οι αθλητές στην ομάδα ντόπινγκ είχαν σημαντικά χαμηλότερη απόλυτη τιμή μέγιστης δύναμης και χαμηλότερες τιμές μέγιστης δύναμης σε σχέση με την ολική άπαχη σωματική μάζα, την άπαχη μάζα των ποδιών και τα χαρακτηριστικά των μυϊκών ινών των συμμετεχόντων στην ομάδα ελέγχου.

Στους αθλητές της ομάδας ντόπινγκ επίσης παρατηρήθηκαν αυξήσεις στη σωματική μάζα που εξαρτώνται από τη δοσολογία λήψης αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων. Οι αυξήσεις συγκεκριμένα παρατηρήθηκαν στην περιοχή των μυϊκών ινών, στην τριχοειδή πυκνότητα και στην πυκνότητα των μυών. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η μακροχρόνια χρήση φαρμάκων ή συμπληρωμάτων αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων οδήγησε σε αύξηση της άπαχης μάζας των ποδιών, του μεγέθους των μυϊκών ινών και της παράλληλης βελτίωσης της μυϊκής δύναμης σε ποσοστό άμεσα εξαρτώμενο από το μέγεθος της δόσης. Η χορήγηση του αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων μπορεί να προκαλέσει παρατεταμένες μορφολογικές μεταβολές στους σκελετικούς μύες του ανθρώπου, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της σωματικής απόδοσης (Yu, Bonnerud, Eriksson, Stål, Tegner & Malm, 2014).

Το ζήτημα των αναβολικών στεροειδών και της ανάπτυξης των οστών έχει εξεταστεί τόσο σε νεαρούς όσο και σε ενήλικους πληθυσμούς. Σε αμφότερους τους πληθυσμούς, τα ανδρογόνα έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς ως μέρος της θεραπείας για την καθυστέρηση της ανάπτυξης (Giri et al.,2017)

και για την οστεοπόρωση στις γυναίκες (Gallagher & Tella, 2014). Τα ανδρογόνα είναι διφασικά στο ότι διεγείρουν το σχηματισμό ενδοχονδρικού οστού και προκαλούν το κλείσιμο της πλάκας ανάπτυξης στο τέλος της εφηβείας. Οι δράσεις των ανδρογόνων στην πλάκα ανάπτυξης προκαλούνται σε μεγάλο βαθμό από την αρωματοποίηση των οιστρογόνων (Kwon et al., 2017). Η χρήση αναβολικών στεροειδών έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές αυξήσεις στα οιστρογόνα που πιστεύεται ότι επηρεάζουν το πρόωρο κλείσιμο της πλάκας ανάπτυξης. Η επιτάχυνση της ανάπτυξης σε εφήβους που έλαβαν τεστοστερόνη προκάλεσε ανησυχία για το πρόωρο κλείσιμο της πλάκας επιφυσίου (Almeida et al., 2017). Η χρήση αναβολικών στεροειδών κατά τη διάρκεια της εφηβείας μπορεί να οδηγήσει σε έλλειμμα ανάπτυξης, λόγω της οστεοποίησης της οστικής επιφύσεως. Ως εκ τούτου, η χρήση στεροειδών σε νέους πρέπει να αποφεύγεται, εκτός από τις περιπτώσεις ιατρικής συνταγογράφησης στο πλαίσιο θεραπευτικής παρέμβασης για ορισμένες παθολογικές καταστάσεις (Thorlindsson & Halldorsson, 2010).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η αναβολική χορήγηση στεροειδών σε νεαρά άλογα έχει αναφερθεί ότι καθυστερεί το κλείσιμο της επιφυσιακής πλάκας (Mohamad, Soelaiman & Chin, 2016). Παρόλο που οι συγκρίσεις μεταξύ ανθρώπων και ζώων είναι δύσκολο να γίνουν, οι φαρμακολογικές υπερδοσολογίες στις οποίες καταφεύγουν οι περισσότεροι αθλητές μπορεί να τους θέτουν σε μεγαλύτερο κίνδυνο από ότι παρουσιάζουν οι μέχρι τώρα μελέτες. Έτσι, για τον έφηβο αθλητή που χρησιμοποιεί αναβολικά στεροειδή, μπορεί να υπάρχει ο κίνδυνος πρόωρου κλεισίματος των επιθηλιακών πλακών (Ward et al., 2011).

Τα αναβολικά στεροειδή έχουν προταθεί επίσης ότι αυξάνουν τον κίνδυνο των ρήξεων των τενόντων στους αθλητές (Kanayama et al., 2015, Piacentino et al., 2015). Μελέτες σε ποντίκια έχουν δείξει ότι τα αναβολικά στεροειδή μπορεί να οδηγήσουν σε εκφυλισμό του κολλαγόνου (ανάλογα με τη διάρκεια χορήγησης στεροειδών) και δυνητικά να οδηγήσουν σε μείωση της αντοχής εφελκυσμού (Kanayama et al., 2015). Επιπλέον, έχει αναφερθεί μείωση της σύνθεσης κολλαγόνου από χορήγηση αναβολικών στεροειδών σε

αρουραίους. Η ανταπόκριση στους ανθρώπους ήταν λιγότερο ξεκάθαρη. Η μηχανική αποτυχία έχει προταθεί ως μηχανισμός στους αθλητές που χρησιμοποιούν αναβολικά στεροειδή. Οι προσαρμογές των σκελετικών μυών (δηλαδή η υπερτροφία και η αύξηση της αντοχής) λαμβάνουν χώρα σχετικά πιο γρήγορα σε σύγκριση με τον συνδετικό ιστό. Ως εκ τούτου, οι τραυματισμοί των τενόντων στους αθλητές θεωρείται ότι οφείλονται σε μια ταχεία αύξηση της έντασης και του όγκου κατά την εντατική προπόνηση όπου ο συνδετικός ιστός δεν αντέχει στην υπερφόρτωση (Kanayama et al., 2015, Piacentino et al., 2015).

Εντούτοις, αν και τα πειραματικά δεδομένα από ζωικά μοντέλα υποδηλώνουν ότι τα αναβολικά στεροειδή μπορεί να μεταβάλλουν τις βιομηχανικές ιδιότητες των τενόντων, οι υπερδομικές αποδείξεις που υποστηρίζουν αυτόν τον ισχυρισμό σε ανθρώπινο δείγμα είναι ακόμα ελλιπή. Μια μελέτη έδειξε ότι υψηλές δόσεις αναβολικών στεροειδών μειώνουν την αποικοδόμηση και αυξάνουν τη σύνθεση κολλαγόνου τύπου Ι (Mersmann, Bohm, & Arampatzis, 2017). Πρόσφατες μελέτες επικεντρώνονται στην διερεύνηση μιας υπερδομικής ανάλυσης σε ρήξη τένοντα από χρήστες αναβολικών στεροειδών και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα αναβολικά στεροειδή δεν προκαλούν αλλαγές υπερδομής κολλαγόνου που θα αυξήσουν τον κίνδυνο τραυματισμών του τένοντα. Παρόλο που δεν μπορεί να αποφευχθεί η εμφάνιση ρήξης τένοντα σε χρήστες αναβολικών στεροειδών, είναι σημαντικό να την λαμβάνουν υπόψη σε σχέση με τη μηχανική καταπόνηση που αντιμετωπίζουν λόγω των ταχέων αυξήσεων της μυϊκής απόδοσης. Η ενδεχόμενη μελλοντική έρευνα σχετικά με τη χρήση αναβολικών στεροειδών και τραυματισμών συνδετικού ιστού όχι μόνο δικαιολογείται αλλά και θεωρείται άκρως αναγκαία (Mersmann, Bohm, & Arampatzis, 2017).

3.3. Επιπτώσεις στο αναπαραγωγικό σύστημα του ανθρώπου

Η χρήση ή/και κατάχρηση αναβολικών στεροειδών μπορεί επίσης να επιφέρει προβλήματα υπογονιμότητα σε άντρες και γυναίκες χρήστες. Η

υπογονιμότητα ορίζεται από των Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ως η αποτυχία επίτευξης εγκυμοσύνης μετά από 12 μήνες ή περισσότερο τακτικής μη προστατευμένης σεξουαλικής επαφής. Οι υπαιτιότητες της υπογονιμότητας που οφείλονται σε παράγοντες που σχετίζονται με τους άνδρες ανέρχεται σε ποσοστό έως και 50% όλων των στείρων ζευγαριών. Αρκετοί λόγοι μπορεί να σχετίζονται με την ανδρική υπογονιμότητα μεταξύ των οποίων και η κατάχρηση ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων μέσω διαφορετικών οδών, η οποία συσχετίζεται συνήθως με παροδική ή επίμονη εξασθένιση της ανδρικής αναπαραγωγικής λειτουργίας και της ανδρικής υπογονιμότητας (El Osta, Almont, Diligent, Hubert, Eschwège & Hubert, 2016).

Για αρκετές δεκαετίες, η τεστοστερόνη και τα συνθετικά παράγωγά της έχουν χρησιμοποιηθεί με αναβολικούς και ανδρογονικούς σκοπούς. Αυτές οι ουσίες περιορίστηκαν αρχικά σε επαγγελματίες bodybuilders, αλλά γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών. Μέχρι σήμερα, έχουν αναφερθεί 3.000.000 χρήστες αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων, με διαρκώς αυξανόμενο επιπολασμό, καθιστώντας την κατανάλωση των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων μια σημαντική ανησυχία για τη δημόσια υγεία (El Osta, Almont, Diligent, Hubert, Eschwège & Hubert, 2016).

Στην έρευνα των El Osta, Almont, Diligent, Hubert, Eschwège & Hubert (2016) γίνεται μια επισκόπηση των επιπτώσεων των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων στην γονιμότητα των ανδρών χρηστών. Σύμφωνα με τους ερευνητές ο αντίκτυπος στην ανδρική γονιμότητα είναι ένας από τους λιγότερο αναφερόμενους, αλλά σίγουρα αυτός που οι κλινικοί θα πρέπει να γνωρίζουν καλύτερα. Η αξιολόγηση υπογονιμότητας ενός χρήστη αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων πρέπει να περιλαμβάνει μια φυσική εξέταση, μια τεκμηριωμένη ανάλυση, μια μελέτη ορμονικού προφίλ και γενετική ανάλυση.

Σχετιζόμενες επιπτώσεις της χρήσης αναβολικών στεροειδών στο ουρογεννητικό σύστημα, είναι η ολιγοσπερμία, η αζωοσπερμία, λόγω της αναστολής της έκκρισης γοναδοτροπίνης και της αρωματοποίησης των ανδρογόνων σε οιστρογόνα (De Souza & Hallak, 2011, Ramasamy,

Armstrong & Lipshultz, 2015). Έρευνες επίσης σε δείγμα αθλητών δεν χρησιμοποίησαν στεροειδή, μετά την έναρξη της χρήσης οι αθλητές έδειξαν μείωση των όρχεων και σχετική ολιγοσπερμία και αζωοσπερμία. Αποτελέσματα ερευνών επισημαίνουν επίσης την μείωση της FSH, της προγεστερόνης στους άντρες χρήστες και την μείωση της παραγωγής οιστρογόνων και την καταστολή της ωορρηξίας στις γυναίκες (Kanayama & Pope, 2012).

Μετά την πρόσληψη στεροειδών, παρουσιάζεται αύξηση της λίμπιντο (Kersey et al., 2012). Ωστόσο, λόγω της υψηλής συγκέντρωσης της τεστοστερόνης, ο οργανισμός αναστέλλει τη φυσική παραγωγή τεστοστερόνης. Η αναστολή αυτή μπορεί να προκαλέσει ανικανότητα, όπως υποδεικνύεται από μια σειρά μελετών. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα ως σήμερα δημοσιευμένα στοιχεία, το 61% των χρηστών με αυτήν την ορμονική ταλάντωση παρουσιάζει παροδική ή χρόνια στειρότητα (Kanayama et al., 2015 β). Σε μελέτες που διεξήχθησαν σε δείγμα αθλητών bodybuilding, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 10,7% των χρηστών αναβολικών ουσιών παρουσιάζει σεξουαλική ανικανότητα και το 8,1% των χρηστών παρουσιάζει απώλεια λίμπιντο. Μεταξύ αυτών των αθλητών, οι περισσότεροι ανέφεραν έλλειψη πληροφοριών και υψηλή δοσολογία (Nogueira, Brito Ade, Oliveira, Vieira & Gouveia, 2014).

Οι El Osta, Almont, Diligent, Hubert, Eschwège & Hubert (2016) επίσης θεωρούν ότι η έλλειψη επίγνωσης σχετικά με τις αρνητικές μακροχρόνιες επιδράσεις στη γονιμότητα, ήταν ο πρωταρχικός παράγοντας που σχετίζεται με τη χρήση αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων σε άνδρες με υπογοναδισμό (ο οποίος οφείλεται ως επί το πλείστον στην χρήση αναβολικών στεροειδών) και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η επίδραση των στεροειδών στη γονιμότητα των ανδρών δεν είναι απλώς μια καθαρά μεταβατική κατάσταση. Επίσης σύμφωνα με τους El Osta, Almont, Diligent, Hubert, Eschwège & Hubert (2016), ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα συμπληρώματα διατροφής που ονομάζονται "μη στεροειδή". Εν ολίγοις, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η καλύτερη πολιτική είναι να χρησιμοποιηθούν

τακτικές αποθάρρυνσης της χρήσης στεροειδών και, για στους καταναλωτές που επιμένουν στην χρήση ή/και στην κατάχρηση τους, να παρέχεται η κατάλληλη δεοντολογική και κλινική ούρο-ανδρολογική υποστήριξη. Στις περιπτώσεις που επιβεβαιώνεται οποιοδήποτε πρόβλημα υπογονιμότητας, θα πρέπει να ενθαρρύνεται η άμεση παύση της χρήσης του αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων.

Η χρήση αναβολικών στεροειδών από έγκυες γυναίκες μπορεί να προκαλέσει διαταραχές στη διαφοροποίηση του γεννητικού συστήματος του εμβρύου (ψευδερμαφροδιτισμό ή αρρενοποίηση του θηλυκού εμβρύου) ή και αποβολή του εμβρύου. Οι επαγγελματίες του τομέα της υγείας καλούνται να αντιμετωπίσουν τη χρήση και τις συνέπειες των αναβολικών στεροειδών, να ενθαρρύνουν την παύση και να παραπέμπουν τους ασθενείς σε κέντρα θεραπείας και απεξάρτησης ουσιών (ACOG Committee, 2011, ACOG Committee, 2015).

Η γυναικομαστία είναι μια συχνή ανεπιθύμητη ενέργεια που σχετίζεται με τη χρήση αναβολικών στεροειδών. Η έρευνα έχει δείξει ποσοστό επικράτησης 37% στους χρήστες αναβολικών στεροειδών (Goldman, 2010). Η γυναικομαστία είναι μια καλοήθη διεύρυνση του αρσενικού μαστού που προκύπτει από μια μεταβληθείσα ισορροπία οιστρογόνων-ανδρογόνων ή αυξημένη ευαισθησία του μαστού σε ένα επίπεδο κυκλοφορούντος οιστρογόνου. Οι αυξήσεις στην παραγωγή οιστρογόνων στους άνδρες παρατηρούνται κυρίως μέσω της αρωματοποίησης της κυκλοφορούσας τεστοστερόνης. Πολλοί χρήστες αναβολικών στεροειδών θα χρησιμοποιήσουν αντί-οιστρογόνα (επιλεκτικοί διαμορφωτές υποδοχέα οιστρογόνων) όπως ταμοξιφένη και κλομιφαίνη ή αναστροζόλη, που είναι ένας μη στεροειδής αναστολέας αρωματάσης για την ελαχιστοποίηση των παρενεργειών του οιστρογόνου και την τόνωση της παραγωγής τεστοστερόνης. Μόλις διαγνωστεί η γυναικομαστία, συχνά χρειάζεται καλλυντική χειρουργική για να διορθωθεί το πρόβλημα (Nieschlag & Vorona, 2015).

Η κατάχρηση αναβολικών στεροειδών μπορεί επίσης να επηρεάσει και να μεταβάλλει την έκφραση συγκεκριμένων γονιδίων που εμπλέκονται στο

μεταβολισμό των μυών και των οστών μέσω επιγενετικών μηχανισμών, όπως η μεθυλίωση του DNA και οι τροποποιήσεις των ιστονών (Schwarzenbach, 2011). Επιπλέον, η υπερβολική και αμείλικτη προπόνηση για την αύξηση της μυϊκής μάζας μπορεί επίσης να επηρεάσει την υγεία των αθλητών. Δεδομένου ότι το στρες απελευθερώνει νευροδιαβιβαστές και αυξητικούς παράγοντες μπορεί να επηρεάσει την έκφραση ενδογενών γονιδίων λόγω μεθυλίωσης του DNA (Schwarzenbach, 2011).

3.4. Επιπτώσεις στο καρδιαγγειακό σύστημα του ανθρώπου

Τόσο στην ιατρική όσο και στην γενική βιβλιογραφία μία από τις κύριες δυσμενείς επιδράσεις που γενικά σχετίζονται με τη χρήση αναβολικών στεροειδών είναι ο αυξημένος κίνδυνος εμφράγματος του μυοκαρδίου. Αυτό βασίζεται κατά κύριο λόγο σε αρκετές αναφορές περιπτώσεων που δημοσιεύθηκαν τα τελευταία 20 χρόνια και περιγράφουν την εμφάνιση εμφραγμάτων μυοκαρδίου σε νεαρούς και μεσήλικες bodybuilders ή αθλητές άρσης βαρών και που αποδίδονται στη χρήση και / ή την κατάχρηση αναβολικών στεροειδών (Shamloul, Aborayah, Hashad & Abd-Allah, 2014, Santos, Pereira, Guedes, Lourenço, Azevedo & Pinto, 2015, Sonmez, Turkdogan, Yilmaz, Kucukbuzcu, Ozkan & Sogutt, 2016).

Ωστόσο, οι άμεσες ενδείξεις που εμφανίζουν τα αιτία και τα αποτέλεσμα μεταξύ της χορήγησης αναβολικών στεροειδών και του εμφράγματος του μυοκαρδίου είναι περιορισμένες. Πολλές από τις περιπτωσιολογικές μελέτες ανέφεραν φυσιολογική στεφανιαία αρτηριακή λειτουργία σε χρήστες αναβολικών στεροειδών που εμφάνισαν έμφραγμα (Santos, Pereira, Guedes, Lourenço, Azevedo & Pinto, 2015), ενώ άλλοι έδειξαν αποφραγμένες αρτηρίες με σχηματισμό θρόμβων (Shamloul, Aborayah, Hashad & Abd-Allah, 2014). Ακόμα, μερικές από αυτές τις μελέτες έχουν αναφέρει ασυνήθιστες συγκεντρώσεις λιποπρωτεϊνών με επίπεδα χοληστερόλης στον ορό σχεδόν πλησιάζοντας τα 600 mg / dl (Yilmaz, Kucukbuzcu, Ozkan & Sogutt, 2016). Είναι ενδιαφέρον ότι στις περισσότερες

περιπτωσιολογικές μελέτες οι επιπτώσεις της δίαιτας ή της γενετικής προδιάθεσης για καρδιαγγειακές παθήσεις δεν ερευνήθηκαν και δεν μπορούσαν να αποκλειστούν ως παράγοντες που συνέβαλαν.

Ο κίνδυνος αιφνίδιου θανάτου από καρδιαγγειακές επιπλοκές σε αθλητές- χρήστες αναβολικών στεροειδών μπορεί να παρουσιάσει αθηροσκλήρωση. Ο σχηματισμός θρόμβων έχει αναφερθεί σε αρκετές μελέτες περιπτώσεων για bodybuilders στο αίμα των οποίων ανιχνευτήκαν αναβολικά στεροειδή (Demir, Atasayar, Karli, Taskapilioglu & Kahveci, 2014). Μελέτες έχουν προτείνει ότι η χρήση των 17α-αλκυλιωμένων στεροειδών (κυρίως από την στοματική κατάποση) πιθανόν να παρουσιάζει τον υψηλότερο κίνδυνο σχηματισμού θρόμβων. Υπολόγισαν ότι η κατανάλωση αναβολικών στεροειδών μπορεί να αυξήσει τη συσσωμάτωση των αιμοπεταλίων, πιθανώς μέσω της αύξησης της παραγωγής αιμοπεταλίων της θρομβοξάνης A2 και / ή της μείωσης της παραγωγής αιμοπεταλίων της προσταγλανδίνης PgI2, με αποτέλεσμα μια υπερπηκτική κατάσταση (Golestani et al., 2012).

3.5. Επιπτώσεις στο ηπατικό σύστημα του άνθρωπου

Οι μεγαλύτερες επιπτώσεις της χρήσης αναβολικών στεροειδών σχετίζονται με το ήπαρ. Αυτά τα αποτελέσματα ερευνώνται πάρα πολύ καιρό και οι περισσότερες από τις μελέτες αφορούν αυτή την επίδραση της λάθος χρήση αυτών των φαρμάκων και συμπληρωμάτων (Kanayama, Hudson, & Pope, 2010). Τα ηπατικά αποτελέσματα είναι, αναμφίβολα, τα πιο διαδεδομένα και σοβαρά για τους χρήστες, όπως η ηπατοτοξικότητα και η ηπατομεγαλία. Πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν ότι περίπου το 12,6% των χρηστών παρουσιάζει συμπτώματα ηπατομεγαλίας και 13,7% ηπατικής στεάτωσης (λιπώδες ήπαρ) (Robles-Diaz et al., 2015). Συγκεκριμένα υπερηχογραφικές αναλύσεις σε δείγμα αθλητών bodybuilding έδειξαν ότι το 64% αυτών παρουσίαζε ηπατομεγαλία, εκ των οποίων το 36% οφείλονταν σε ηπατική στεάτωση (Bonetti et al., 2008). Η ηπατική πελίωση, επίσης είναι πολύ συχνή μεταξύ ανθρώπων που κάνουν κατάχρηση στεροειδών. Σε αυτές

τις περιπτώσεις, κύστες αίματος σχηματίζονται μέσα στο ήπαρ. Αυτοί οι ηπατικοί κίνδυνοι σχετίζονται κυρίως με την λήψη στεροειδή από το στόμα, ιδιαίτερα αλφα-αλκυλιωμένων 17 στεροειδών, επειδή η τοξικότητά τους είναι πολύ υψηλή και ανθεκτική (García-Cortés, Robles-Díaz, Ortega-Alonso, Medina-Caliz & Andrade, 2016).

Οι αυξημένοι κίνδυνοι για όγκους και βλάβες του ήπατος, ηπατοκυτταρικά αδενώματα και ηπατίτιδα πελιδίων, συσχετίζονται συχνά με χρήση ή/και κατάχρηση αναβολικών στεροειδών. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι το ήπαρ είναι η πρωταρχική θέση της κάθαρσης στεροειδών. Επιπλέον, η εμφάνιση των διάφορων τύπων καρκίνου του ήπατος έχει συσχετιστεί με υψηλότερη συχνότητα στους άνδρες αθλητές συγκριτικά με τις γυναίκες αθλήτριες (Rahnema, Crosnoe & Kim, 2015). Θεωρείται ότι οι υψηλές ενδογενείς συγκεντρώσεις τεστοστερόνης και χαμηλές συγκεντρώσεις οιστρογόνου αυξάνουν τον κίνδυνο ηπατικών καρκινωμάτων (Unai, Miessau, Karbowski, Baram, Cavarocchi & Hirose, 2013). Ωστόσο, αυτό φαίνεται να επικρατεί σε άνδρες με προϋπάρχουσα ηπατική νόσο. Σε φυσιολογικούς, υγιείς άντρες, η σχέση μεταξύ των συγκεντρώσεων τεστοστερόνης και του καρκίνου του ήπατος δεν έχει εδραιωθεί σταθερά.

Πρόσθετες αναφορές για καρκίνο του ήπατος και ανίχνευση αναβολικών στεροειδών έχουν αναφερθεί σε μη αθλητικούς πληθυσμούς που υποβάλλονται σε θεραπεία με τεστοστερόνη για απλαστική αναιμία (Robles-Diaz et al., 2015). Σε σχέση με τον καρκίνο του ήπατος και τις ασθένειες σε αθλητές που καταναλώνουν αναβολικά στεροειδή, έχουν εγερθεί πολλές ανησυχίες βασισμένες πρωτίστως σε αρκετές περιπτωσιολογικές μελέτες που παρουσίασαν τεκμηριωμένη ηπατική νόσο σε bodybuilders που χρησιμοποιούν αναβολικά στεροειδή (Bispo et al., 2009, Hardt, Stippel, Odenthal, Hölscher, Dienes & Drebber, 2012).

3.6. Δερματολογικές επιπτώσεις των αναβολικών στον άνθρωπο.

Αδένες στο δέρμα που ονομάζονται σμηγματογόνοι αδένες-εκκρίνουν το σμήγμα, που λιπαίνει το δέρμα. Ακριβώς όπως η χρήση αναβολικών στεροειδών οδηγεί σε μυϊκή υπερτροφία ή αύξηση του μεγέθους των μυών, οδηγεί επίσης και στην αυξημένη ανάπτυξη των σμηγματογόνων αδένων, οι οποίοι στη συνέχεια παράγουν περισσότερο σμήγμα. Η αυξημένη παραγωγή σμήγματος σε συνδυασμό με την μη φυσιολογική παραγωγή κερατίνης στο δέρμα προκαλεί την αύξηση των αποφραγμένων πόρων και θυλάκων τριχών που παρατηρούνται στο δέρμα (Nieschlag & Vorona, 2015). Οι ουσίες που αποφράσουν τους πόρους και τους θύλακες είναι βλαβερές προσμίξεις που περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες λιπιδίων του δέρματος, συμπεριλαμβανομένης της χοληστερόλης και των ελεύθερων λιπαρών οξέων. Αυτά τα λίπη προσφέρουν το ιδανικό υπόστρωμα για την υπερβολική ανάπτυξη παθογόνων μικροβίων. Οι εκκρίσεις αυτής της μη φυσιολογικής μεταβολής της δερματικής μικροβιακής χλωρίδας έχουν αποδειχτεί ως εξαιρετικά φλεγμονώδη τελικά προϊόντα για τους θύλακες του δέρματος, με αποτέλεσμα τη δημιουργία της φλεγμονής φλεγμονή που χαρακτηρίζει την ακμή. Οι δερματολογικές επιδράσεις φαίνεται να είναι μία από τις πιο συχνές παρενέργειες που οφείλονται στην καταχρηστική χρήση των αναβολικών στεροειδών (Nieschlag & Vorona, 2015).

Πολυάριθμες μελέτες αναφέρουν ότι το 63,4% της επίμονης παρουσίας ακμής είναι συνδεδεμένη με τις αυξημένες ποσότητες των αναβολικών στο αίμα των χρηστών. Άλλες μελέτες δείχνουν ότι το 43% των πρώην χρηστών παρουσιάζει προβλήματα στους σμηγματογόνους αδένες, γεγονός που συνδέεται με αρκετές δερματολογικές παθήσεις σε αυτήν την πληθυσμιακή ομάδα (Nieschlag & Vorona, 2015). Επιπλέον σε πρόσφατη έρευνα ένας υψηλότερος αριθμός βακτηριακής χλωρίδας βρέθηκε στους bodybuilders που χρησιμοποίησαν αναβολικά στεροειδή, γεγονός που μπορεί να οφείλεται τόσο στην επίδραση των αναβολικών στεροειδών στη μικροχλωρίδα του δέρματος

όσο και στην μετάδοση των βακτηριδίων μέσω της άμεσης επαφής του γυμνού δέρματος με το όργανα άσκησης (Zomorodian et al, 2015).

Η διέγερση των σμηγματογόνων αδένων μπορεί επίσης να προκαλέσει άλλες δερματικές παθήσεις, συμπεριλαμβανομένης της ροδόχρου ακμής, την εμφάνιση επιδερμοειδών κύστεων, σμηγματορροϊκή δερματίτιδα και αυξημένη λιπαρότητα του δέρματος και των τριχών (Bhat, Manzoor & Qayoom, 2011). Μελέτες έχουν συνδέσει τη χρήση αναβολικών στεροειδών με την εμφάνιση ποικιλόχρους πιτυρίασης, μια μυκητιακή δερματική ασθένεια ευαίσθητη στην έκθεση στον ήλιο. Η περίσσεια σμήγματος που δημιουργείται από τη χρήση στεροειδών παρέχει ένα ιδανικό περιβάλλον για την υπερβολική ανάπτυξη του σαπροφυτικό μύκητα Malassezia furfur που υπάρχει στην φυσιολογική επιδερμική μικροχλωρίδα του ανθρώπου και προσβάλλει επιλεκτικά τον θώρακα και την πλάτη και πιο σπάνια τον λαιμό, τα μπράτσα και το πρόσωπο (Zomorodian et al., 2015).

Ενώ τα στεροειδή ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μυών σε ολόκληρο το σώμα, οι πιο δραματικές αυξήσεις είναι στο λαιμό, το στήθος, τους ώμους και τα άνω χέρια. Αυτές είναι επίσης οι περιοχές όπου οι ραγάδες εμφανίζονται συχνότερα. Οι ραγάδες εμφανίζονται όταν η επέκταση του δέρματος δεν είναι ανάλογη με την αύξηση του μεγέθους του υποκείμενου μυϊκού ιστού. Τα στεροειδή τα χειροτερεύουν παρεμβάλλοντας το σχηματισμό κολλαγόνου, δηλαδή της πρωταρχικής δομικής πρωτεΐνης του δέρματος, που οδηγεί σε απώλεια της ελαστικότητας του δέρματος και συνεπώς οι χρήστες επιδεικνύουν μεγαλύτερη τάση προς την εμφάνιση ραγάδων (Kicman, 2008). Ενώ το μέγεθος των μυών μπορεί να υποχωρήσει όταν σταματήσει η χρήση στεροειδών, οι ραγάδες παραμένουν. Διαφορετικές θεραπείες προσφέρονται για τον περιορισμό του σχηματισμού των ραγάδων, αν και δεν υπάρχει αποδεδειγμένη θεραπεία.

3.7. Επιπτώσεις στο ανθρώπινο ενδοκρινολογικό σύστημα

Το ενδοκρινικό σύστημα έχει μια αξιοσημείωτη σειρά ελέγχων και ισορροπιών που εξασφαλίζουν ότι το ανθρώπινο σώμα βρίσκεται σε κατάσταση ομοιόστασης σε οποιαδήποτε στιγμή. Η διακοπή ενός συστήματος ανάδρασης έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί αλλαγές σε άλλα συστήματα ορμονοανατροφοδότησης μέσω άμεσων μεταβολών των υποδοχέων, καθώς και μέσω ανταγωνισμού για κοινά ένζυμα και μεταβολικές οδούς. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα αναβολικά στεροειδή δεσμεύονται σε υποδοχείς γλυκοκορτικοειδών, προγεστερόνης και οιστρογόνων και ασκούν πολλαπλά αποτελέσματα. Ο ακριβής μηχανισμός με τον οποίο η ενδογενής τεστοστερόνη και οι σπερματογενείς λειτουργίες των όρχεων παρεμποδίζονται με τη χρήση τεστοστερόνης των αναβολικών στεροειδών δεν είναι ακόμα ξεκάθαρος (Büttner & Thieme, 2009).

Τα αναβολικά στεροειδή έχουν επίσης αποδειχθεί ότι μεταβάλλουν τα επίπεδα γλυκόζης αίματος και μειώνουν την ανοχή στη γλυκόζη, πιθανώς λόγω ηπατικής δράσης ή μεταβολών στον υποδοχέα ινσουλίνης. Η TBG (σφαιρίνη δεσμεύουσα την θυροξίνη) μπορεί επίσης να ελαττωθεί με την χρήση αναβολικών ανδρογόνων στεροειδών και να οδηγήσει σε μειωμένα επίπεδα ολικού Τ4, με τα επίπεδα ελεύθερης Τ4 να παραμένουν κανονικά. Μια αυξημένη ρύθμιση της SHBG (σφαιρίνης που δεσμεύει τις φυλετικές ορμόνες), με ταυτόχρονη μείωση της TBG, πιστεύεται ότι προκαλεί τις αλλαγές στα συνολικά επίπεδα Τ4 (Zarei, Yousofvand, Khazaei & Ghanbari, 2013).

3.8. Νοσηρότητα και Θνησιμότητα

Η χρόνια χρήση των αναβολικών στεροειδών μπορεί να προκαλέσει διάφορες παθολογικές μεταβολές, οι οποίες σχετίζονται με τη δόση, τη συχνότητα και τα πρότυπα χρήσης. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες όπως αναφέρονται και παραπάνω είναι πολλαπλές και μπορούν να επηρεάσουν σχεδόν όλα τα οργανικά συστήματα του ανθρώπου (Frati, Busardò, Cipolloni, Dominicis & Fineschi, 2015). Έχουν επίσης αναφερθεί περιπτώσεις θανάτων, που σχετίζονται κατά κύριο λόγο με τις καρδιαγγειακές επιπτώσεις της

μακροχρόνιας χρήσης των αναβολικών στεροειδών. Οι συχνότερες αιτίες που διαπιστώνονται είναι ο αιφνίδιος καρδιακός θάνατος (SCD), έμφραγμα του μυοκαρδίου, αλλοιωμένες λιποπρωτεΐνες ορού και καρδιακή υπερτροφία (Paolo et al., 2007, Frati, Busardò, Cipolloni, Dominicis & Fineschi, 2015).

Έχει αποδειχθεί επίσης αύξηση των ποσοστών αυτοκτονίας και του βίαιου θανάτου σε άτομα με ιστορικό μακροχρόνιας χρήσης αναβολικών στεροειδών (Darke, Torok & Duflou, 2014). Σε μία σειρά 34 βίαιων θανάτων που εμφανίστηκαν σε χρήστες αναβολικών στεροειδών, αναφέρθηκαν αυτοκτονία (N = 11), ανθρωποκτονία (N = 9), ατυχήματα (N = 12). Στις αυτοκτονίες, παρατηρήθηκε περαιτέρω οτι η παρορμητική συμπεριφορά που σχετίζεται με την χρήση αναβολικών στεροειδών και χαρακτηρίζεται από βίαιη οργή, μεταβολές της διάθεσης και τάση προς κατάθλιψη ήταν η βασικότερη αιτία των αυτοκτονιών (Darke, Torok & Duflou, 2014).

Η επίδραση των αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων στο ανθρώπινο σώμα είναι μια διαδικασία εξέλιξης διαφόρων φάσεων, ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιείται, καθορίζοντας έτσι ένα τελικό αποτέλεσμα, καθιστώντας αδύνατο να προβλεφθεί αυτό το τελικό αποτέλεσμα (Barbalho de Siqueira Mendes & Barreiros, 2015). Οι ανεπιθύμητες ενέργειες είναι διαφορετικές, μπορεί να προκαλούνται από τη θεραπευτική χρήση ή όχι, να επιδεινώνονται από την καταχρηστική χρήση αυτών των ουσιών, καθώς πολλές από τις επιδράσεις δεν είναι ακόμη γνωστές στη βιβλιογραφία λόγω έλλειψης πληροφοριών και την άρνηση συμμετοχής σε έρευνες από τους χρήστες. Δεδομένου ότι ένα μεγάλο μέρος των χρηστών χρησιμοποιούν δόσεις υψηλότερες από τις φυσιολογικές, με ελάχιστες ή καθόλου πληροφορίες σχετικά με αυτά τα φάρμακα, είναι πολύ συνηθισμένη η σχετιζόμενη χρήση με άλλα φάρμακα όπως η ινσουλίνη, η αυξητική ορμόνη, τα διεγερτικά και άλλα που καθιστούν δυσκολότερη τη μέτρηση και την συσχέτιση αίτιου/αποτελέσματος (Barbalho de Siqueira Mendes & Barreiros, 2015).

Ο κοινός παράγοντας της ιατρικής βιβλιογραφίας σχετικά με την κατάχρηση του αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων είναι πολύ ετερογενής. Αυτό περιορίζει αντικειμενικές συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων φαρμάκων

και δίαιτας. Η κατάχρηση του αναβολικών στεροειδών ανδρογόνων μπορεί να διαταράξει την υγεία του ατόμου σε πολλαπλά επίπεδα. Οι στρατηγικές εκπαίδευσης από μόνες τους πιθανώς δεν είναι αρκετές για τον περιορισμό και την διακοπή της κατάχρησης των αναβολικών στεροειδών, αλλά είναι ένα ουσιαστικό πρώτο βήμα στην καταπολέμηση αυτού του προβλήματος.

Επίλογος – Συμπεράσματα

Όλοι μας επιζητάμε την διατήρηση της νεότητας για μεγαλύτερο διάστημα. Ο άνθρωπος από τα νεανικά του χρόνια, προβληματίζεται με το σώμα του, αφιερώνει χρόνο, κόπο και χρήμα στην καλυτέρευση της εξωτερικής του εμφάνισης. Στα πλαίσια αυτά, προσπαθούμε να αποκτήσουμε υπερφυσικές δυνάμεις, μεγάλη αντοχή, δυνατό και καλλίγραμμο σώμα. Δεν περιοριζόμαστε στις δυνατότητες που έχει το σώμα και ο οργανισμός μας από μόνος του. Καταφεύγουμε σε βοηθητικά μέσα για να επιτύχουμε τον στόχο της απόκτησης δύναμης, ρώμης, αντοχής, ομορφιάς.

Τα παραπάνω, είναι ποθητά σε όλους μας. Για τους αθλητές όμως, ο στόχος αυτός είναι απαραίτητος. Κι αυτό γιατί, οι αθλητές επιδιώκουν τη νίκη, αγωνίζονται για να γίνουν πρωταθλητές. Μέσα από τις επιδόσεις τους, κρίνεται το μέλλον τους, η μετέπειτα πορεία τους στο χώρο του αθλητισμού. Και θα καταφέρουν να νικήσουν τον αντίπαλο, μόνο αν είναι δυνατοί στο σώμα, έχουν μεγαλύτερη αντοχή και συνεπώς επιτυγχάνουν καλύτερες επιδόσεις στα αγωνίσματά τους.

Στις μέρες μας που ο πρωταθλητισμός συνδυάζεται με μια λαμπρή καριέρα, χρήμα, δόξα, ευκολότερη εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Όταν τα σκέφτεται αυτά ένας επαγγελματίας αθλητής, όταν λειτουργούν ως κίνητρα, επιτεύξιμο στόχο και επιδιωκόμενο σκοπό, εύκολα μπορεί να παρασυρθεί στη χρήση βλαβερών για την υγεία μέσων. Με τον τρόπο αυτό, ξεκινά το πρόβλημα της δημόσιας υγείας που λέγεται Ντόπινγκ.

Στόχος της παρασκευής και χρήσης φαρμάκων αποτελεί η αντιμετώπιση ασθενειών. Η ορθή χρήση τους θεραπεύει από ασθένειες και σώζει ζωές. Εντούτοις, οποιοδήποτε φάρμακο, όσο αθώο και αβλαβές και αν είναι, μπορεί να καταστεί επικίνδυνο για τη δημόσια υγεία, όταν λαμβάνεται υπερβολικά και καταχρηστικά. Η λήψη λοιπόν φαρμάκων για μεγάλο χρονικό διάστημα και σε υπερβολικές ποσότητες, μπορεί να επιφέρει αρνητικά

αποτελέσματα στην υγεία του κάθε ανθρώπου. Ο συνδυασμός άθλησης και χρήσης παράνομων σκευασμάτων μπορεί να σκοτώσει τον καθένα μας. Οι σημερινοί αθλητές πραγματοποιούν σκληρότερη προπόνηση, από πολύ μικρή ηλικία και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Για να επιτύχουν τους στόχους τους όπου κυριαρχεί η ικανοποίηση φιλοδοξιών, ορισμένοι καταφεύγουν στην χρήση παράνομων μέσων, όπως είναι η λήψη απαγορευμένων ουσιών.

Οι επιπτώσεις που συνεπάγεται η ένταξη του αθλητισμού ως τρόπο ζωής στην καθημερινότητα των ανθρώπων, γίνονται φανερές στον τομέα της υγείας και της παιδείας. Η συστηματική και μεθοδική άθληση και άσκηση, μειώνει την σωματική και ψυχική πίεση και ένταση που προέρχεται από την καθημερινότητα της σύγχρονης κοινωνίας, ενισχύει την αυτοπειθαρχία, ενδυναμώνει το πνεύμα, βελτιώνει την αντοχή.

Όλοι μας θα πρέπει στον τομέα της άθλησης να έχουμε ως αρχές τα ιδανικά των αθλητών της αρχαίας Ελλάδας, την υγεία, την ευρωστία, το «ευ αγωνίζεσθε». Να πιστεύουμε στις δυνάμεις μας, στις δυνατότητές μας. Να παραμένουμε ηθικά και πνευματικά σταθεροί, αντικρούοντας τις όποιες προτάσεις και προτροπές για χρήση παράνομων σκευασμάτων που μόνο κακό μπορούν να προκαλέσουν στον οργανισμό μας.

Η ευγενής άμιλλα και το πνεύμα ανιδιοτελούς ανταγωνισμού που πρεσβεύει το Ολυμπιακό ιδεώδες, παραμένει μια ουτοπία στη σημερινή εποχή, εξαιτίας της εμπορευματοποίησης κάθε αθλητικής δραστηριότητας και γεγονότος. Κυρίαρχο στοιχείο των συμμετεχόντων στις διοργανώσεις, αποτελεί το πάθος για νίκη, με όποιο τίμημα. Η υλική ανταμοιβή υπερισχύει όλων των άλλων αξιών.

Ο αθλητισμός χωρίς χρήση παράνομων σκευασμάτων μπορεί και πρέπει να αποτελέσει διέξοδο και λύση στα προβλήματα της καθημερινότητας. Όλοι μας είναι απαραίτητο να συνειδητοποιήσουμε τις αρνητικές συνέπειες της χρήσης απαγορευμένων ουσιών. Να αντιληφθούμε τα θετικά στοιχεία που συνεισφέρει η άθληση στη ζωή μας. Με τη στάση και

τον τρόπο ζωής μας να συμβάλουμε στην εξάλειψη του φαινόμενου του ντόπινγκ. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από την κατάλληλη εκπαίδευση, την παιδεία, την αντικειμενική ενημέρωση.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Βιβλία

1. Chrousos, George P. (2012). "The Gonadal Hormones & Inhibitors". In Katzung, Bertram G. *Basic & Clinical Pharmacology*. New York London: McGraw-Hill Medical McGraw-Hill distributor. ISBN 0071764011.

2. Handelsman David J (2015) Performance Enhancing Hormone Doping in Sport. [Updated 2015 May 19]. In: De Groot LJ, Chrousos G, Dungan K, et al., editors. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305894/

Άρθρα

1. Acevedo, P., Jorge, J., Cruz-Sánchez, A., Amy, E., & Barreto-Estrada, J. (2011). A Ten-year Assessment of Anabolic Steroid Misuse among Competitive Athletes in Puerto Rico. *The West Indian Medical Journal*, *60*(5), 531–535.

2. Almeida, M., Laurent, M. R., Dubois, V., Claessens, F., O'Brien, C. A., Bouillon, R., … Manolagas, S. C. (2017). Estrogens and Androgens in Skeletal Physiology and Pathophysiology. *Physiological Reviews*, *97*(1), 135–187. http://doi.org/10.1152/physrev.00033.2015

3. American College of Obstetricians and Gynaecologists Committee on Gynaecologic Practice. ACOG Committee (2011) Opinion No. 484: Performance enhancing anabolic steroid abuse in women. *Obstet Gynecol*. 2011 Apr. 117 (4):1016-8

4. American College of Obstetricians and Gynaecologists Committee on Gynaecologic Practice. ACOG Committee (2015) Committee opinion no. 633: Alcohol abuse and other substance use disorders: ethical issues in obstetric and gynaecologic practice. *Obstet Gynecol*. 2015 Jun. 125 (6):1529-37.

5. Barbalho de Siqueira Mendes M., & Barreiros F.P. (2015) The Use and Effect of Anabolic Androgenic Steroids in Sports. International Journal of Sports Science 5(5): 171-179 p-ISSN: 2169-8759 e-ISSN: 2169-8791 doi:10.5923/j.sports.20150505.01

6. Bhat, Y. J., Manzoor, S., & Qayoom, S. (2011). STEROID-INDUCED ROSACEA: A CLINICAL STUDY OF 200 PATIENTS. *Indian Journal of Dermatology*, *56*(1), 30–32. http://doi.org/10.4103/0019-5154.77547

7. Bispo, M., Valente, A., Maldonado, R., Palma, R., Glória, H., Nóbrega, J., & Alexandrino, P. (2009). Anabolic steroid-induced cardiomyopathy underlying acute liver failure in a young bodybuilder. *World Journal of Gastroenterology : WJG*, *15*(23), 2920–2922. http://doi.org/10.3748/wjg.15.2920

8. Bonetti A, Tirelli F, Catapano A, Dazzi D, Dei Cas A, Solito F, Ceda G, Reverberi C, Monica C, Pipitone S, Elia G, Spattini M, & Magnati G (2008) Side effects of anabolic androgenic steroids abuse. Int J Sports Med. 2008 Aug;29(8):679-87. Epub 2007 Nov 14.

9. Buckman, J. F., Farris, S. G., & Yusko, D. A. (2013). A national study of substance use behaviors among NCAA male athletes who use banned performance enhancing substances. *Drug and Alcohol Dependence*, *131*(0), 50–55. http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2013.04.023

10. Büttner, A., & Thieme, D. (2009). Side Effects of Anabolic Androgenic Steroids: Pathological Findings and Structure–Activity Relationships. *Handbook of Experimental Pharmacology Doping in Sports,*459-484. doi:10.1007/978-3-540-79088-4_19

11. Cadwallader, A. B., de la Torre, X., Tieri, A., & Botrè, F. (2010). The abuse of diuretics as performance-enhancing drugs and masking agents in sport doping: pharmacology, toxicology and analysis. *British Journal of Pharmacology*, *161*(1), 1–16. http://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2010.00789.x

12. Ciccarone, D. (2011). Stimulant Abuse: Pharmacology, Cocaine, Methamphetamine, Treatment, Attempts at Pharmacotherapy. *Primary Care*, *38*(1), 41–58. http://doi.org/10.1016/j.pop.2010.11.004

13. Connor, James & Mazanov Jason (2009). "Would you dope? A general population test of the Goldman dilemma". British Journal of Sports Medicine. 43 (11): 871–872. doi:10.1136/bjsm.2009.057596.

14. Darke, S., Torok, M., & Duflou, J. (2014). Sudden or Unnatural Deaths Involving Anabolic-androgenic Steroids. *Journal of Forensic Sciences,59*(4), 1025-1028. doi:10.1111/1556-4029.12424

15. De Souza GL & Hallak J (2011) Anabolic steroids and male infertility: a comprehensive review. BJU Int. 2011 Dec;108(11):1860-5. doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10131.x. Epub 2011 Jun 17.

16. Demir, A., Atasayar, G., Karli, N., Taskapilioglu, O., & Kahveci, F. (2014). A Case Report of Etiology of Cerebral Venous Sinus Thrombosis Developed After Spinal Anesthesia in Asteroid, Doping Using Young Athlete. *Journal Of Neurology Research, 4*(1), 37-40.

17. Docherty, J. R. (2008). Pharmacology of stimulants prohibited by the World Anti-Doping Agency (WADA). *British Journal of Pharmacology*, *154*(3), 606–622. http://doi.org/10.1038/bjp.2008.124

18. Dubick, M. N., Ravin, T. H., Michel, Y., & Morrisette, D. C. (2015). Use of localized human growth hormone and testosterone injections in addition to manual therapy and exercise for lower back pain: a case series with 12-month follow-up. *Journal of Pain Research*, *8*, 295–302. http://doi.org/10.2147/JPR.S81078

19. El Osta, R., Almont, T., Diligent, C., Hubert, N., Eschwège, P., & Hubert, J. (2016). Anabolic steroids abuse and male infertility. *Basic and Clinical Andrology*, *26*, 2. http://doi.org/10.1186/s12610-016-0029-4

20. Frati, P., Busardò, F. P., Cipolloni, L., Dominicis, E. D., & Fineschi, V. (2015). Anabolic Androgenic Steroid (AAS) Related Deaths: Autoptic, Histopathological and Toxicological Findings. *Current Neuropharmacology*, *13*(1), 146–159. http://doi.org/10.2174/1570159X13666141210225414

21. Gallagher, J. C., & Tella, S. H. (2014). Prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, *142*, 155–170. http://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2013.09.008

22. García-Cortés, M., Robles-Díaz, M., Ortega-Alonso, A., Medina-Caliz, I., & Andrade, R. J. (2016). Hepatotoxicity by Dietary Supplements: A Tabular Listing and Clinical Characteristics. *International Journal of Molecular Sciences*, *17*(4), 537. http://doi.org/10.3390/ijms17040537

23. Giri, D., Patil, P., Blair, J., Dharmaraj, P., Ramakrishnan, R., Das, U., … Senniappan, S. (2017). Testosterone Therapy Improves the First Year Height Velocity in Adolescent Boys with Constitutional Delay of Growth and Puberty. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, *15*(2), e42311. http://doi.org/10.5812/ijem.42311

24. Golestani, R., Slart, R. H., Dullaart, R. P., Glaudemans, A. W., Zeebregts, C. J., Boersma, H. H., . . . Dierckx, R. A. (2012). Adverse cardiovascular effects of anabolic steroids: pathophysiology imaging. *European Journal of Clinical Investigation,42*(7), 795-803. doi:10.1111/j.1365-2362.2011.02642.x

25. Goldman, R. D. (2010). Drug-induced gynecomastia in children and adolescents. *Canadian Family Physician*, *56*(4), 344–345.

26. Gullett, N. P., Mazurak, V., Hebbar, G., & Ziegler, T. R. (2011). Nutritional Interventions for Cancer-induced Cachexia. *Current Problems in Cancer*, *35*(2), 58–90. http://doi.org/10.1016/j.currproblcancer.2011.01.001

27. Hardt, A., Stippel, D., Odenthal, M., Hölscher, A. H., Dienes, H., & Drebber, U. (2012). Development of Hepatocellular Carcinoma Associated

with Anabolic Androgenic Steroid Abuse in a Young Bodybuilder: A Case Report. *Case Reports in Pathology,2012*, 1-5. doi:10.1155/2012/195607

28. Hoffman, J. R., & Ratamess, N. A. (2006). Medical Issues Associated with Anabolic Steroid Use: Are They Exaggerated? *Journal of Sports Science & Medicine*, *5*(2), 182–193.

29. Joseph, J. F., & Parr, M. K. (2015). Synthetic Androgens as Designer Supplements. *Current Neuropharmacology*, *13*(1), 89–100. http://doi.org/10.2174/1570159X13666141210224756

30. Kanayama, G., Hudson, J. I., & Pope, H. G. (2008). Long-Term Psychiatric and Medical Consequences of Anabolic-Androgenic Steroid Abuse: A Looming Public Health Concern? *Drug and Alcohol Dependence*, *98*(1-2), 1–12. http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2008.05.004

31. Kanayama, G., Brower, K. J., Wood, R. I., Hudson, J. I., & Pope, H. G. (2009). Anabolic-Androgenic Steroid Dependence: An Emerging Disorder. *Addiction (Abingdon, England)*, *104*(12), 1966–1978. http://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2009.02734.x

32. Kanayama, G., Hudson, J. I., & Pope, H. G. (2009). Features of Men with Anabolic-Androgenic Steroid Dependence: A Comparison With Nondependent AAS Users and With AAS Nonusers. *Drug and Alcohol Dependence*, *102*(1-3), 130–137. http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2009.02.008

33. Kanayama, G., Brower, K. J., Wood, R. I., Hudson, J. I., & Pope, H. G. (2010). Treatment of Anabolic-Androgenic Steroid Dependence: Emerging Evidence and Its Implications. *Drug and Alcohol Dependence*, *109*(1-3), 6–13. http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2010.01.011

34. Kanayama, G., Hudson, J. I., & Pope, H. G. (2010). Illicit Anabolic-Androgenic Steroid Use. *Hormones and Behavior*, *58*(1), 111–121. http://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2009.09.006

35. Kanayama, G., & Pope, H. G. (2012). Illicit Use of Androgens and Other Hormones: Recent Advances. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*, *19*(3), 211–219. http://doi.org/10.1097/MED.0b013e3283524008

36. Kanayama, G., Kean, J., Hudson, J. I., & Pope, H. G. (2013). Cognitive Deficits in Long-Term Anabolic-Androgenic Steroid Users. *Drug and Alcohol Dependence*, *130*(0), 208–214. http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2012.11.008

37. Kanayama, G., DeLuca, J., Meehan, W. P., Hudson, J. I., Isaacs, S., Baggish, A., … Pope, H. G. (2015). Ruptured Tendons in Anabolic-Androgenic Steroid Users: A Cross-Sectional Cohort Study. *The American Journal of Sports Medicine*, *43*(11), 2638–2644. http://doi.org/10.1177/0363546515602010

38. Kanayama, G., Hudson, J. I., DeLuca, J., Isaacs, S., Baggish, A., Weiner, R., … Pope, H. G. (2015 β). Prolonged Hypogonadism in Males Following Withdrawal from Anabolic-Androgenic Steroids: an Underrecognized Problem. *Addiction (Abingdon, England)*, *110*(5), 823–831. http://doi.org/10.1111/add.12850

39. Kaufman, M. J., Janes, A. C., Hudson, J. I., Brennan, B. P., Kanayama, G., Kerrigan, A. R., … Pope, H. G. (2015). Brain and Cognition Abnormalities in Long-Term Anabolic-Androgenic Steroid Users. *Drug and Alcohol Dependence*, *152*, 47–56. http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2015.04.023

40. Kersey, R. D., Elliot, D. L., Goldberg, L., Kanayama, G., Leone, J. E., Pavlovich, M., & Pope, H. G. (2012). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Anabolic-Androgenic Steroids. *Journal of Athletic Training*, *47*(5), 567–588.

41. Khanra, S., & Das, S. (2017). Mirtazapine Is Effective in Steroid Withdrawal Syndrome Related Depression: A Case Report. *Clinical*

Psychopharmacology and Neuroscience, *15*(1), 73–75. http://doi.org/10.9758/cpn.2017.15.1.73

42. Kicman, A. T. (2008). Pharmacology of anabolic steroids. *British Journal of Pharmacology*, *154*(3), 502–521. http://doi.org/10.1038/bjp.2008.165

43. Kobarfard, F. (2010). New Trends of Doping in Sport. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research : IJPR*, *9*(2), 95–96.

44. Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., … Lopez, H. L. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *14*, 18. http://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z

45. Kwon, J. H., Lee, H. A., Kim, Y. J., Lee, H., Park, E. A., Cho, S. J., … Kim, H. S. (2017). Effects of Adrenal Androgen Levels on Bone Age Advancement in Prepubertal Children: Using the Ewha Birth and Growth Cohort Study. *Journal of Korean Medical Science*, *32*(6), 968–973. http://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.6.968

46. Laumonier, T., & Menetrey, J. (2016). Muscle injuries and strategies for improving their repair. *Journal of Experimental Orthopaedics*, *3*, 15. http://doi.org/10.1186/s40634-016-0051-7

47. Mbada, C. E., Onayemi, O., Ogunmoyole, Y., Johnson, O. E., & Akosile, C. O. (2013). Health-related quality of life and physical functioning in people living with HIV/AIDS: a case–control design. *Health and Quality of Life Outcomes*, *11*, 106. http://doi.org/10.1186/1477-7525-11-106

48. Mersmann, F., Bohm, S., & Arampatzis, A. (2017). Imbalances in the Development of Muscle and Tendon as Risk Factor for Tendinopathies in Youth Athletes: A Review of Current Evidence and Concepts of Prevention. *Frontiers in Physiology*, *8*, 987. http://doi.org/10.3389/fphys.2017.00987

49. Mhillaj, E., Morgese, M. G., Tucci, P., Bove, M., Schiavone, S., & Trabace, L. (2015). Effects of anabolic-androgens on brain reward function. *Frontiers in Neuroscience*, *9*, 295. http://doi.org/10.3389/fnins.2015.00295

50. Mohamad, N.-V., Soelaiman, I.-N., & Chin, K.-Y. (2016). A concise review of testosterone and bone health. *Clinical Interventions in Aging*, *11*, 1317–1324. http://doi.org/10.2147/CIA.S115472

51. Morrison, T. R., Ricci, L. A., & Melloni, R. H. (2015). Anabolic/Androgenic Steroid Administration During Adolescence and Adulthood Differentially Modulates Aggression and Anxiety. *Hormones and Behavior*, *69*, 132–138. http://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2015.01.009

52. Nieschlag, E., & Vorona, E. (2015). MECHANISMS IN ENDOCRINOLOGY: Medical consequences of doping with anabolic androgenic steroids: effects on reproductive functions. *European Journal of Endocrinology,173*(2). doi:10.1530/eje-15-0080

53. Nogueira FR, Brito Ade F, Oliveira CV, Vieira TI & Gouveia RL (2014). Anabolic-androgenic steroid use among Brazilian bodybuilders. Subst Use Misuse. 2014 Jul;49(9):1138-45. doi: 10.3109/10826084.2014.912062. Epub 2014 May 16.

54. Onakomaiya, M. M., & Henderson, L. P. (2016). Mad men, women and steroid cocktails: A review of the impact of sex and other factors on anabolic androgenic steroids effects on affective behaviors. *Psychopharmacology*, *233*(4), 549–569. http://doi.org/10.1007/s00213-015-4193-6

55. Paolo, M. D., Agozzino, M., Toni, C., Luciani, A. B., Molendini, L., Scaglione, M., . . . Arbustini, E. (2007). Sudden anabolic steroid abuse-related death in athletes. *International Journal of Cardiology,114*(1), 114-117. doi:10.1016/j.ijcard.2005.11.033

56. Pan, M. M., & Kovac, J. R. (2016). Beyond testosterone cypionate: evidence behind the use of nandrolone in male health and wellness. *Translational Andrology and Urology*, *5*(2), 213–219. http://doi.org/10.21037/tau.2016.03.03

57. Piacentino, D., Kotzalidis, G. D., del Casale, A., Aromatario, M. R., Pomara, C., Girardi, P., & Sani, G. (2015). Anabolic-androgenic Steroid use and Psychopathology in Athletes. A Systematic Review. *Current Neuropharmacology*, *13*(1), 101–121. http://doi.org/10.2174/1570159X13666141210222725

58. Polyviou, T. P., Easton, C., Beis, L., Malkova, D., Takas, P., Hambly, C., … Pitsiladis, Y. P. (2012). Effects of Glycerol and Creatine Hyperhydration on Doping-Relevant Blood Parameters. *Nutrients*, *4*(9), 1171–1186. http://doi.org/10.3390/nu4091171

59. Pomara, C., Neri, M., Bello, S., Fiore, C., Riezzo, I., & Turillazzi, E. (2015). Neurotoxicity by Synthetic Androgen Steroids: Oxidative Stress, Apoptosis, and Neuropathology: A Review. *Current Neuropharmacology*, *13*(1), 132–145. http://doi.org/10.2174/1570159X13666141210221434

60. Pope, H. G., Kanayama, G., Athey, A., Ryan, E., Hudson, J. I., & Baggish, A. (2014). The Lifetime Prevalence of Anabolic-Androgenic Steroid Use and Dependence in Americans: Current Best Estimates. *The American Journal on Addictions / American Academy of Psychiatrists in Alcoholism and Addictions*, *23*(4), 371–377. http://doi.org/10.1111/j.1521-0391.2013.12118.x

61. Pope, H. G., Wood, R. I., Rogol, A., Nyberg, F., Bowers, L., & Bhasin, S. (2014). Adverse Health Consequences of Performance-Enhancing Drugs: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews*, *35*(3), 341–375. http://doi.org/10.1210/er.2013-1058

62. Rahnema, C. D., Crosnoe, L. E. and Kim, E. D. (2015), Designer steroids – over-the-counter supplements and their androgenic component:

review of an increasing problem. Andrology, 3: 150–155. doi:10.1111/andr.307

63. Ramasamy, R., Armstrong, J. M., & Lipshultz, L. I. (2015). Preserving fertility in the hypogonadal patient: an update. *Asian Journal of Andrology*, *17*(2), 197–200. http://doi.org/10.4103/1008-682X.142772

64. Ranby, K. W., Aiken, L. S., MacKinnon, D. P., Elliot, D. L., Moe, E. L., McGinnis, W., & Goldberg, L. (2009). A Mediation Analysis of the ATHENA Intervention for Female Athletes: Prevention of Athletic-Enhancing Substance Use and Unhealthy Weight Loss Behaviors. *Journal of Pediatric Psychology*, *34*(10), 1069–1083. http://doi.org/10.1093/jpepsy/jsp025

65. Razavi Z, Moeini B, Shafiei Y, Bazmamoun H.(2014) Prevalence of Anabolic Steroid Use and Associated Factors among Body-builders in Hamadan, Western Province of Iran. J Res Health Sci. 14(2): 163-166.

66. Reardon, C. L., & Creado, S. (2014). Drug abuse in athletes. *Substance Abuse and Rehabilitation*, *5*, 95–105. http://doi.org/10.2147/SAR.S53784

67. Robles-Diaz, M., Gonzalez-Jimenez, A., Medina-Caliz, I., Stephens, C., García-Cortes, M., García-Muñoz, B., Ortega-Alonso, A., Blanco-Reina, E., Gonzalez-Grande, R., Jimenez-Perez, M., Rendón, P., Navarro, J. M., Gines, P., Prieto, M., Garcia-Eliz, M., Bessone, F., Brahm, J. R., Paraná, R., Lucena, M. I., Andrade, R. J., the Spanish DILI Registry and the SLatinDILI Network (2015), Distinct phenotype of hepatotoxicity associated with illicit use of anabolic androgenic steroids. Aliment Pharmacol Ther, 41: 116–125. doi:10.1111/apt.13023

68. Roth, M. Y., Page, S. T., Lin, K., Anawalt, B. D., Matsumoto, A. M., Marck, B., … Amory, J. K. (2011). The Effect of Gonadotropin Withdrawal and Stimulation with Human Chorionic Gonadotropin on Intratesticular Androstenedione and DHEA in Normal Men. *The Journal of Clinical*

Endocrinology and Metabolism, *96*(4), 1175–1181. http://doi.org/10.1210/jc.2010-2518

69. Sagoe D, Molde H, Andreassen CS, Torsheim T, Pallesen S.(2014) The global epidemiology of anabolic-androgenic steroid use: a meta-analysis and meta-regression analysis. *Ann Epidemiol*. 2014 May. 24 (5):383-98.

70. Salamin, O., Kuuranne, T., Saugy, M., & Leuenberger, N. (2017). Erythropoietin as a performance-enhancing drug: Its mechanistic basis, detection, and potential adverse effects. *Molecular and Cellular Endocrinology,464*, 75-87. doi:10.1016/j.mce.2017.01.033

71. Sanjuan, P. M., Pearson, M. R., & Langenbucher, J. L. (2015). Conditional Effects of Appearance and Performance Enhancing Drugs (APEDs) Use on Mood in Powerlifters and Bodybuilders. *Alcoholism Treatment Quarterly*, *33*(4), 444–457. http://doi.org/10.1080/07347324.2015.1078155

72. Sanjuan, P. M., Langenbucher, J. L., & Hildebrandt, T. (2016). Mood Symptoms in Steroid Users: The Unexamined Role of Concurrent Stimulant Use. *Journal of Substance Use*, *21*(4), 395–399. http://doi.org/10.3109/14659891.2015.1040089

73. Santos, R. P., Pereira, A., Guedes, H., Lourenço, C., Azevedo, J., & Pinto, P. (2015). Anabolic Drugs and Myocardial Infarction – A Clinical Case Report. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *105*(3), 316–319. http://doi.org/10.5935/abc.20150111

74. Saugy, M., Robinson, N., Saudan, C., Baume, N., Avois, L., & Mangin, P. (2006). Human growth hormone doping in sport. *British Journal of Sports Medicine*, *40*(Suppl 1), i35–i39. http://doi.org/10.1136/bjsm.2006.027573

75. Shamloul, R. M., Aborayah, A. F., Hashad, A., & Abd-Allah, F. (2014). Anabolic steroids abuse-induced cardiomyopathy and ischaemic stroke in a young male patient. *BMJ Case Reports*, *2014*, bcr2013203033. http://doi.org/10.1136/bcr-2013-203033

76. Schwarzenbach, H. (2011). Impact of Physical Activity and Doping on Epigenetic Gene Regulation. *Drug Testing and Analysis,3*(10), 682-687. doi:10.1002/dta.294

77. Sonmez, E., Turkdogan, K. A., Yilmaz, C., Kucukbuzcu, S., Ozkan, A., & Sogutt, O. (2016). Chronic anabolic androgenic steroid usage associated with acute coronary syndrome in bodybuilder. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, *16*(1), 35–37. http://doi.org/10.1016/j.tjem.2014.11.001

78. Thorlindsson, T., & Halldorsson, V. (2010). Sport, and use of anabolic androgenic steroids among Icelandic high school students: a critical test of three perspectives. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, *5*, 32. http://doi.org/10.1186/1747-597X-5-32

79. Unai, S., Miessau, J., Karbowski, P., Baram, M., Cavarocchi, N. C., & Hirose, H. (2013). Caution for Anabolic Androgenic Steroid Use: A Case Report of Multiple Organ Dysfunction Syndrome. *Respiratory Care,58*(12). doi:10.4187/respcare.02338

80. Ward, K. A., Pye, S. R., Adams, J. E., Boonen, S., Vanderschueren, D., Borghs, H. … The EMAS study group. (2011). Influence of age and sex steroids on bone density and geometry in middle-aged and elderly European men. *Osteoporosis International*, *22*(5), 1513–1523. http://doi.org/10.1007/s00198-010-1437-5

81. Westlye, L. T., Kaufmann, T., Alnæs, D., Hullstein, I. R., & Bjørnebekk, A. (2017). Brain connectivity aberrations in anabolic-androgenic steroid users. *NeuroImage : Clinical*, *13*, 62–69. http://doi.org/10.1016/j.nicl.2016.11.014

82. Wood, R. I. (2008). ANABOLIC-ANDROGENIC STEROID DEPENDENCE? INSIGHTS FROM ANIMALS AND HUMANS. *Frontiers in Neuroendocrinology*, *29*(4), 490–506. http://doi.org/10.1016/j.yfrne.2007.12.002

83. Yu, J.-G., Bonnerud, P., Eriksson, A., Stål, P. S., Tegner, Y., & Malm, C. (2014). Effects of Long Term Supplementation of Anabolic Androgen Steroids on Human Skeletal Muscle. *PLoS ONE*, *9*(9), e105330. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0105330

84. Zarei, F., Yousofvand, N., Khazaei, M., & Ghanbari, A. (2013). Effect of Exogenous Testosterone, Finasteride, and Castration on Serum Level of Thyroxin. *Iranian Biomedical Journal*, *17*(4), 221–224. http://doi.org/10.6091/ibj.1234.2013

85. Zomorodian, K., Rahimi, M. J., Taheri, M., Ghanbari Asad, A., Khani, S., Ahrari, I., … Khashei, R. (2015). The Cutaneous Bacterial Microflora of the Bodybuilders Using Anabolic-Androgenic Steroids. *Jundishapur Journal of Microbiology*, *8*(1), e12269. http://doi.org/10.5812/jjm.12269

Ιστοσελίδες

1. Davis, C. P., PhD. (2017). Steroid Drug Withdrawal Symptoms, Treatment & Prognosis. Retrieved March 05, 2018, from https://www.medicinenet.com/steroid_withdrawal/article.htm

2. FNP, K. (2016). "Anabolic Steroids: Facts, Effects and Health Risks." *Medical News Today*. Retrieved from https://www.medicalnewstoday.com/articles/246373.php.

3. National Institute of Drug Abuse. (2008). What are the health consequences of steroid abuse? Retrieved February 21, 2018, from https://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/anabolic-steroid-abuse/what-are-health-consequences-steroid-abuse

4. National Institute of Drug Abuse. (2008 β). What can be done to prevent steroid abuse? Retrieved February 22, 2018, from https://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/anabolic-steroid-abuse/what-can-be-done-to-prevent-steroid-abuse

5. U.S. Anti-Doping Agency (USADA). (2014). Effects of Performance-Enhancing Drugs | USADA. Retrieved February 20, 2018, from https://www.usada.org/substances/effects-of-performance-enhancing-drugs/

6. Wippert, P.-M., & Fließer, M. (2016). National doping prevention guidelines: Intent, efficacy and lessons learned - A 4-year evaluation. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, *11*, 35. http://doi.org/10.1186/s13011-016-0079-9

7. World Anti-Doping Agency . (2018, January 25). Gene Doping. Retrieved February 22, 2018, from https://www.wada-ama.org/en/gene-doping

8. Writer, K. D. (2012, January 15). Designer steroid comes with own side effects. Retrieved February 20, 2018, from https://www.sfgate.com/news/article/Designer-steroid-comes-with-own-side-effects-2553149.php

Ελληνική βιβλιογραφία

1. Αρβανίτη, Ν. (2006). *Το Ντόπινγκ στον Αθλητισμό*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας

2. Αυδούσης, Π., Τότσικας, Β. (2003). *Doping, 21ος αιώνας*. Αθήνα: Κέντρο Ευρωπαϊκών Εκδόσεων «Χάρη Τζο Πάτση»

3. Γεωργακάκος, Τ. (2004). *Ντόπινγκ: Μεταξύ Επιτρεπτού και Απαγορευμένου*. Αθήνα: Το Ποντίκι

4. Γρίβας, Κ. (2011). *Επικινδυνότητα των Ουσιών*. Αθήνα: Παπαζήση

5. Δεληγιάννης, Α.Π. (2016). *Ιατρική της Άθλησης*. Αθήνα: University Studio Press

6. Κοντούλης, Ν. (2008). Εξάρτηση, Εθισμός και Αυτοδιαχείριση των Ναρκωτικών. Αθήνα: Παπαζήση

7. Μαντραντζή, Ε. (2011). Ντόπινγκ: Δικαιοπολιτική Προσέγγιση, Κανονιστική Θεμελίωση και Αντιεγκληματική Θεώρηση. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση

8. Μάτσα, Κ. (2012). *Το Αδύνατο Πένθος και η Κρύπτη*. Αθήνα: Άγρα

9. Τσιτσιλώνης Σ. & Περρέα Δ. (2009) Αναβολικά στεροειδή. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής, 26(5):601-610