

Επίδραση των αναβολικών στεροειδών στην αναπαραγωγή των αθλητών (βιβλιογραφική ανασκόπηση)

Μαρία Χρήστου

Επιδράσεις των ανδρογόνων αναβολικών στεροειδών στο αναπαραγωγικό σύστημα των αθλητών: συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση.

Χρήστου Μαρία^{1,2}, Χρήστου Παναγιώτα¹, Μαρκοζάννης Γεώργιος², Τσατσούλης Αγαθοκλής¹, Μαστοράκος Γεώργιος³, Τίγκας Στυλιανός¹

¹ Ενδοκρινολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων, Ιωάννινα

² Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα

³ Ενδοκρινολογική Κλινική, Νοσοκομείο Αρεταίειο, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

Εισαγωγή Η χρήση των ανδρογόνων αναβολικών στεροειδών (ΑΑΣ) για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης μπορεί να επηρεάσει το αναπαραγωγικό σύστημα, οδηγώντας σε αλλαγές στα επίπεδα των ορμονών του φύλου και υπογοναδισμό.

Στόχος Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση στοχεύει στην κριτική αξιολόγηση της επίδρασης των ΑΑΣ στο αναπαραγωγικό σύστημα των αθλητών.

Μέθοδοι Διεξήχθη βιβλιογραφική έρευνα στις ηλεκτρονικές βάσεις MEDLINE, CENTRAL, και GoogleScholar (έως τον Αύγουστο 2016). Οι μελέτες έγιναν δεκτές όταν πληρούνταν τα ακόλουθα κριτήρια: (1) οι συμμετέχοντες ήταν αθλητές κάθε ηλικίας, φύλου, επιπέδου ή είδους αθλήματος, (2) λήψη κάθε είδους, δόσης ή μορφής ΑΑΣ, και (3) εκτίμηση των επιδράσεων των ΑΑΣ στο αναπαραγωγικό σύστημα των αθλητών με τη λήψη ιατρικού ιστορικού, κλινική εξέταση, ανάλυση ορμονών και/ή ανάλυση σπέρματος. Εφαρμόστηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων για τον υπολογισμό της σταθμισμένης μέσης διαφοράς (WMD) των τιμών των γοναδοτροφινών (LH, FSH) και της τεστοστερόνης κατά τη διάρκεια της περιόδου λήψης ΑΑΣ, κατά την περίοδο αποχής από τα ΑΑΣ και κατά τη διάρκεια του συνολικού διαστήματος (λήψης ΑΑΣ και αποχής από αυτά).

Αποτελέσματα Τριάντα-τρεις μελέτες (3 τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές, 11 κούρτες, 18 συγχρονικές μελέτες και 1 μη τυχαιοποιημένη παράλληλη κλινική δοκιμή) συμπεριλήφθησαν στη συστηματική ανασκόπηση (3,879 συμμετέχοντες: 1,766 άτομα που λάμβαναν ΑΑΣ και 2,113 άτομα που δε λάμβαναν ΑΑΣ). Η πλειονότητα των συμμετεχόντων ήταν άνδρες ενώ μόνο 6 μελέτες παρείχαν δεδομένα για γυναίκες αθλήτριες. Πραγματοποιήθηκε μετα-ανάλυση των μελετών που εκτιμούσαν τα επίπεδα γοναδοτροφινών και τεστοστερόνης σε άνδρες αθλητές: (1) κατά τη διάρκεια λήψης ΑΑΣ (6 μελέτες, n=65 άτομα λάμβαναν ΑΑΣ και 7 μελέτες, n=59 άτομα λάμβαναν ΑΑΣ, για γοναδοτροφίνες και τεστοστερόνη, αντίστοιχα), (2) κατά τη διάρκεια αποχής από τα ΑΑΣ (4 μελέτες, n=35 και 6 μελέτες, n=39, αντίστοιχα), και (3) κατά τη διάρκεια του συνολικού διαστήματος (3 μελέτες, n=17 και 5 μελέτες, n=27, αντίστοιχα). Κατά τη διάρκεια λήψης ΑΑΣ, παρατηρήθηκε σημαντική ελάττωση στα επίπεδα LH (WMD: -3.37 IU/l, 95% CI: -5.05 έως -1.70, p<0.001), FSH (WMD: -1.73 IU/l, 95% CI: -2.67 έως -0.79, p<0.001) και ενδογενούς τεστοστερόνης (WMD: -10.75 nmol/l, 95% CI: -15.01 έως -6.49, p<0.001). Κατά τη διάρκεια αποχής από τα ΑΑΣ, τα επίπεδα γοναδοτροφινών επέστρεψαν προοδευτικά στις αρχικές τιμές πριν τη λήψη ΑΑΣ, ενώ τα επίπεδα τεστοστερόνης παρέμειναν χαμηλότερα συγκριτικά με τις αρχικές τιμές (WMD: -9.40 nmol/l, 95% CI: -14.38 έως -4.42, p<0.001). Επιπλέον, η κατάχρηση ΑΑΣ οδήγησε σε δομικές και λειτουργικές μεταβολές του σπέρματος, ατροφία όρχεων και γυναικομαστία στους άνδρες, καθώς επίσης σε υπερτροφία κλειτορίδας και διαταραχές εμμήνου ρύσεως στις γυναίκες.

Συμπέρασμα Η πλειονότητα των αθλητών που λάμβαναν ΑΑΣ παρουσίασαν υπογοναδισμό με επίμονα χαμηλά επίπεδα γοναδοτροφινών και τεστοστερόνης, που διήρκεσαν για αρκετές εβδομάδες έως μήνες μετά την απόσυρση των ΑΑΣ. Η λήψη ΑΑΣ οδηγεί σε εμφανείς και παρατεταμένες επιδράσεις στο αναπαραγωγικό σύστημα των αθλητών και δυνητικά στη γονιμότητα.

Effects of anabolic androgenic steroids on the reproductive system of athletes: a systematic review and metaanalysis.

Maria A. Christou^{1,2}, Panagiota A. Christou¹, Georgios Markozannes²,
Agathocles Tsatsoulis¹, George Mastorakos³, Stelios Tigas¹

¹ Department of Endocrinology, University of Ioannina, Ioannina, Greece, ² Department of Hygiene and Epidemiology, Medical School, University of Ioannina, Ioannina, Greece, ³ Endocrine Unit, "Aretaieion" Hospital, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

Abstract

Background Use of anabolic androgenic steroids (AAS) to improve athletic performance may affect the reproductive system, leading to changes in sex hormone blood levels and hypogonadism. **Objective** This systematic review and meta-analysis aimed to critically assess the impact of AAS use on the reproductive system of athletes. **Methods** An electronic literature search was conducted using the databases MEDLINE, CENTRAL, and Google Scholar. Studies were included when the following criteria were fulfilled: participants were athletes of any age, gender, level or type of sport; subjects used any type, dose, form or duration of AAS; AAS effects on the reproductive system of athletes, were assessed as stated by medical history, clinical examination, hormone and/or semen analysis. Random-effects metaanalysis was performed to assess the weighted mean difference of serum gonadotropin (LH, FSH) and testosterone levels compared to baseline, during the period of AAS use, as well as following AAS discontinuation. **Results** Thirty-three studies (3 randomized clinical trials, 11 cohort, 18 cross-sectional and 1 non-randomized parallel clinical trial) were included in the systematic review (3,879 participants; 1,766 AAS users and 2,113 non-AAS users). The majority of the participants were men; only 6 studies provided data for female athletes. A meta-analysis was conducted, of studies evaluating serum gonadotropin and testosterone levels in male subjects: (1) prior to, and during AAS use (6 studies, n=65 AAS users; 7 studies, n=59, evaluating gonadotropin and testosterone levels respectively), (2) during AAS use and following AAS discontinuation (4 studies, n=35; 6 studies, n=39, respectively), as well as (3) prior to AAS use and following AAS discontinuation (3 studies, n=17; 5 studies, n=27, respectively). During AAS intake, significant reductions in LH (WMD: -3.37 IU/l, 95% CI: -5.05 to -1.70, p <0.001), FSH (WMD: -1.73 IU/l, 95%CI: -2.67 to -0.79, p <0.001) and endogenous testosterone levels (WMD: -10.75 nmol/l, 95% CI: -15.01 to -6.49, p<0.001) were reported. Following AAS discontinuation, serum gonadotropin levels gradually returned to baseline values, whereas serum testosterone levels remained lower as compared to baseline (WMD: -9.40 nmol/l, 95% CI: -14.38 to -4.42, p<0.001). In addition, AAS abuse resulted in structural and functional sperm changes, reduction of

testicular volume, gynecomastia, as well as clitoromegaly, menstrual irregularities and subfertility. Conclusion The majority of AAS users demonstrated hypogonadism with persistently low gonadotropin and testosterone levels, lasting for several weeks to months after AAS withdrawal. AAS use results in profound and prolonged effects on the reproductive system of athletes and potentially on fertility.