



Ντόπινγκ στον Αθλητισμό

Αθανάσιος Τζιαμούρτας
Καθηγητής Βιοχημείας της Άσκησης



Τι είναι Ντόπινγκ;

Η χρήση απαγορευμένων ουσιών και μεθόδων (με βάση τη λίστα της IOC και της WADA) για τη βελτίωση της ικανότητας προπόνησης και των αγωνιστικών τους αποτελεσμάτων



Τι καθορίζει κάποιον ντοπαρισμένο

1. Παρουσία Απαγορευμένης Ουσίας ή Μεταβολιτών ή Δεικτών της σε Δείγμα Αθλητή,
2. Χρήση ή Απόπειρα Χρήσης Απαγορευμένης Ουσίας ή Απαγορευμένης Μεθόδου από Αθλητή,
3. Αποφυγή, Άρνηση ή Μη Υποβολή σε Δειγματοληψία,
4. Μη παροχή Πληροφοριών Εντοπισμού,
5. Παραποίηση ή Απόπειρα Παραποίησης οποιουδήποτε μέρους του Ελέγχου Ντόπινγκ,
6. Κατοχή Απαγορευμένης Ουσίας ή Απαγορευμένης Μεθόδου,
7. Διακίνηση ή Απόπειρα Διακίνησης οποιασδήποτε Απαγορευμένης Ουσίας ή Απαγορευμένης Μεθόδου,
8. Η Εντός Αγώνα Χορήγηση ή η Απόπειρα Χορήγησης προς Αθλητή οποιασδήποτε Απαγορευμένης Ουσίας ή Απαγορευμένης Μεθόδου ή η Εκτός Αγώνα Χορήγηση ή η Απόπειρα Χορήγησης προς Αθλητή οποιασδήποτε Απαγορευμένης Μεθόδου ή Απαγορευμένης Ουσίας που Απαγορεύεται Εκτός Αγώνα,
9. Συνέργεια και
10. Απαγορευμένη Σύμπραξη

Λίστα Απαγορευμένων Ουσιών & Μεθόδων της WADA

1. Αναβολικοί παράγοντες (Αναβολικά ανδρογόνα στεροειδή π.χ. κλενμπουτερόλη κλπ)
2. Ορμόνες και άλλες συγγενείς ουσίες (π.χ. ερυθροποιητίνη)
3. β_2 Αγωνιστές
4. Ορμονικοί ανταγωνιστές και τροποποιητές
5. Διουρητικά και άλλες «μάσκες»
6. Μέθοδοι βελτίωσης της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου (π.χ. μεταγγίσεις αίματος, τροποποιημένη αιμοσφαιρίνη κ.λπ.)
7. Χημικοί κι άλλοι χειρισμοί αλλοίωσης αποτελεσμάτων (π.χ. καθετηριασμός, αλλαγή ούρων, ενδοφλέβια έκχυση)
8. **ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΝΤΟΠΙΝΓΚ**
9. Διεγερτικά
10. Ναρκωτικά
11. Χημικοί κι άλλοι χειρισμοί αλλοίωσης αποτελεσμάτων (π.χ. καθετηριασμός, αλλαγή ούρων, ενδοφλέβια έκχυση)
12. Κανναβιδοειδή
13. Γλουκοκορτικοστεροειδή
14. Αλκοόλ (σε ορισμένα αθλήματα)
15. Β-αναστολείς (σε ορισμένα αθλήματα)

Ποσοστό ντοπαρισμένων αθλητών (WADA)

	2009		2010		2011		2012		2013		
	% AAFs ¹	% Total Findings ³	% AAFs ¹	% Total Findings ³	% AAFs ¹	% Total Findings ³	% AAFs ¹	% Total Findings ³	% AAFs ¹	% Total Findings ³	Δ% Total Findings ³ 2013 vs 2012
Olympic Sports*	0.90	1.98	0.90	1.78	1.05	1.91	0.99	1.56	0.97	1.94	0.38
Non-Olympic Sports**	1.56	2.10	1.51	2.07	1.49	2.19	1.64	2.21	1.95	2.72	0.51
Overall	1.11	2.02	1.08	1.87	1.19	2.00	1.19	1.76	1.31	2.21	0.45

Ποσοστό περιστατικών ανά απαγορευμένη κατηγορία (WADA)

Table 12: Summary - Substances (AAFs and ATFs) Identified in Each Drug Class in ADAMS (All Sports)

Substance Group	Occurrences	% of all ADAMS reported findings
S1. Anabolic Agents	3320	63%
S6. Stimulants	530	10%
S5. Diuretics and Other Masking Agents	393	7.5%
S9. Glucocorticosteroids	330	6.3%
S2. Peptide Hormones, Growth Factors and Related Substances	202	3.8%
S8. Cannabinoids	188	3.6%
S3. Beta-2 Agonists	138	2.6%
S4. Hormone and Metabolic Modulators	93	1.8%
S7. Narcotics	43	0.8%
P2. Beta-Blockers	25	0.5%
P1. Alcohol	8	0.2%
M2. Chemical and Physical Manipulation	1	0.02%
M1. Enhancement of Oxygen Transfer	0	0.0%
TOTAL*	5271	



Αρχή του έργου



Διατροφικά Συμπληρώματα στο Γενικό Πληθυσμό

Type of supplement	Men	Women	Nutritional supplement users, <i>n</i> (%)
Proteins/Amino Acids	82	2	84 (62.5)
Vitamins	53	14	67 (50.0)
Minerals/Trace Elements	28	17	45 (33.3)
Carnitine	8	14	22 (16.7)
Carbohydrates	14	3	17 (12.5)
Creatine	17	0	17 (12.5)
Herbal Preparations	5	4	9 (6.7)
Caffeine	6	2	8 (6.0)
Other	13	4	17 (12.5)
Anabolic agents	12	0	12
herbal extracts	4	0	4
prohormones	2	0	2
synthetic anabolic steroids	3	1	4
selective estrogen-receptor modulators	1	0	1
aromatase inhibitors	1	0	1
Homoeopathic preparations	1	2	3
Enzymes/Coenzymes	0	2	2
Isotonic Drinks/Electrolytes			80 (24.4) ^a
Combined Use	42	33	75 (56.2)
Total			134 (41.1)

^aPercentage is expressed on the whole study population (*N* = 329; see Experimental Methods).

Συμπληρώματα στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας

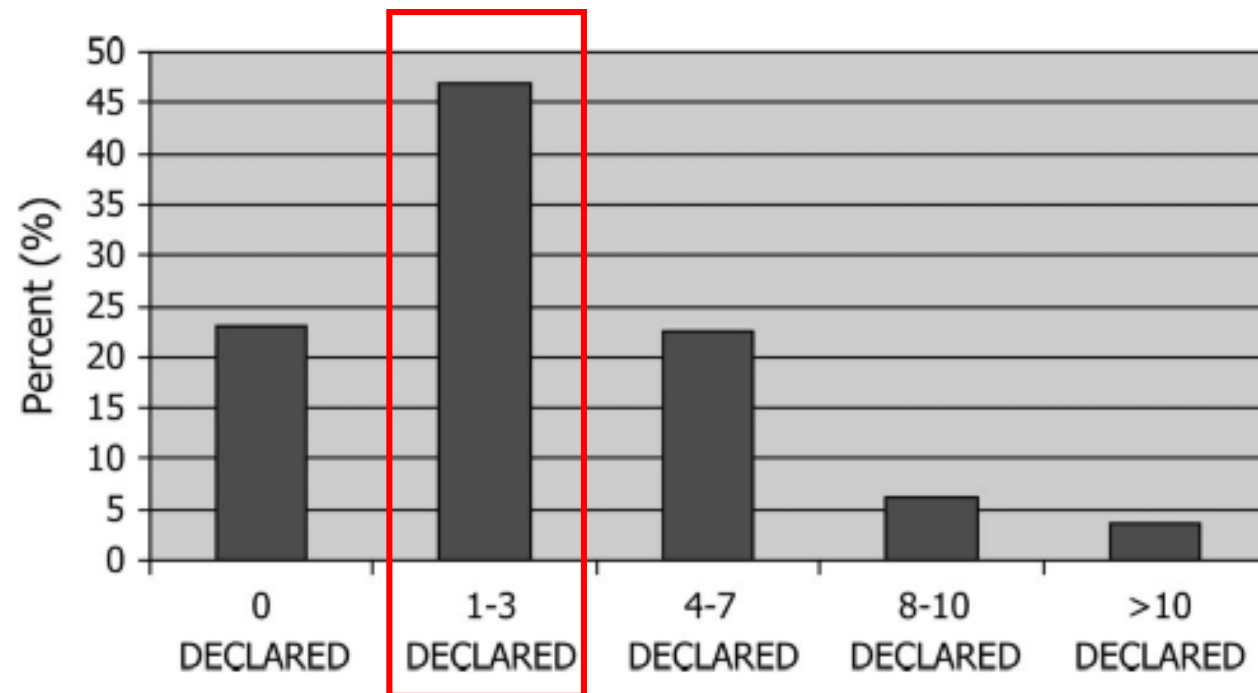


FIGURE 1. Total number of preparations declared to have been used by athletes.

Συμπληρώματα στους Παραολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας

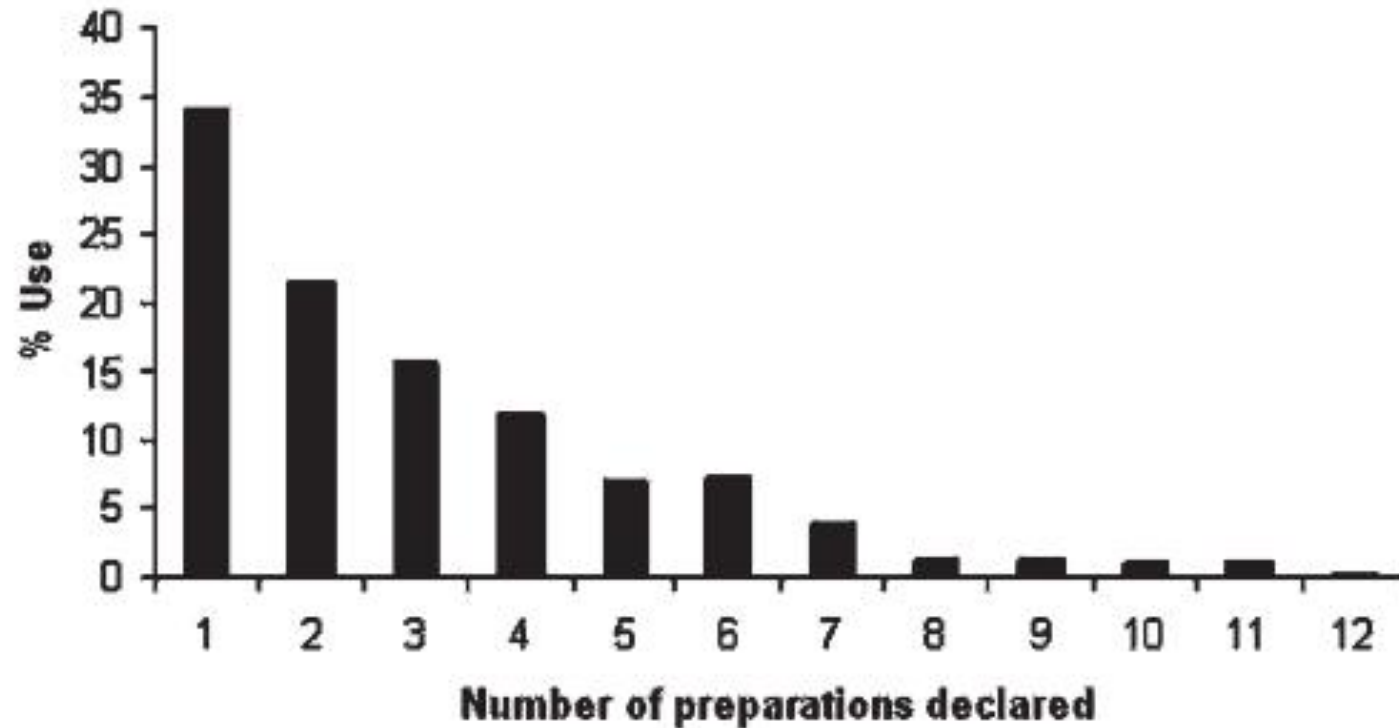
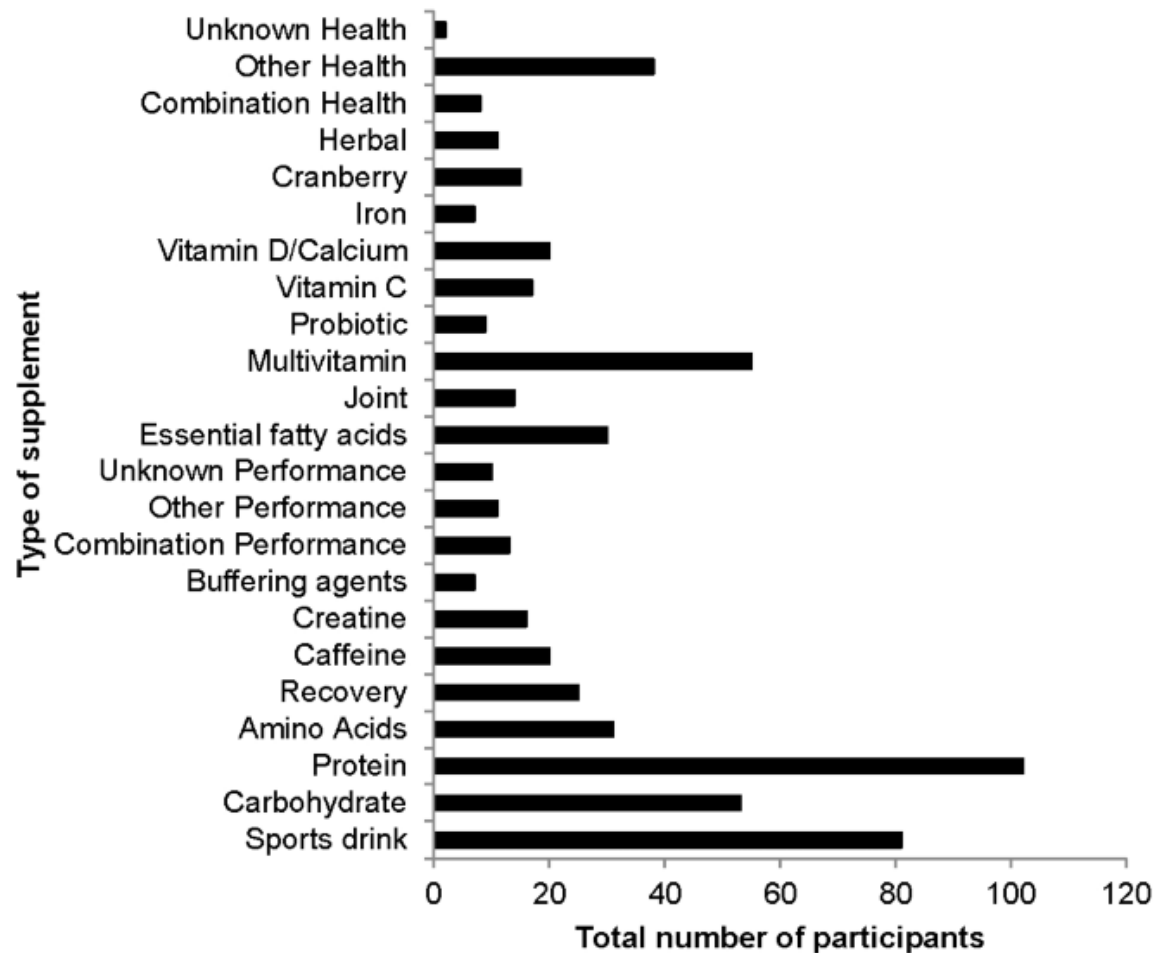


Figure 1 Number of medications/food supplements used by athletes in the Athens 2004 Paralympic Games.

Διατροφικά Συμπληρώματα σε Παραολυμπιακούς Αθλητές (study supported by WADA)



Γιατί ντοπάρονται οι αθλητές/ριες;

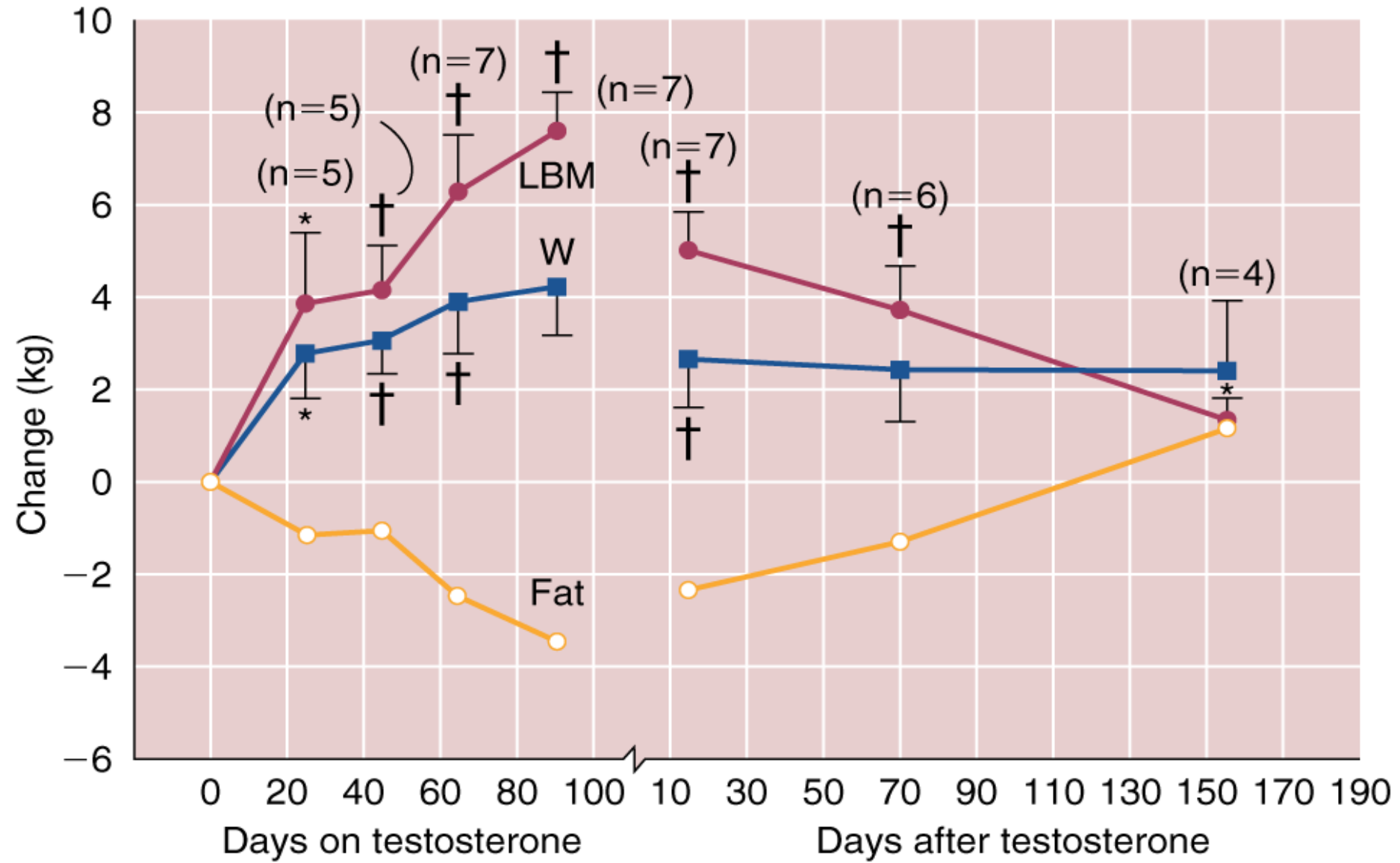
- Πίεση για διάκριση από το περιβάλλον τους
- Έλλειψη ενημέρωσης για τις συνέπειες
- Έλλειψη ενημέρωσης για του κινδύνους
- Χρήματα
- Δόξα



Βελτιώνουν τα αναβολικά πράγματι την απόδοση;

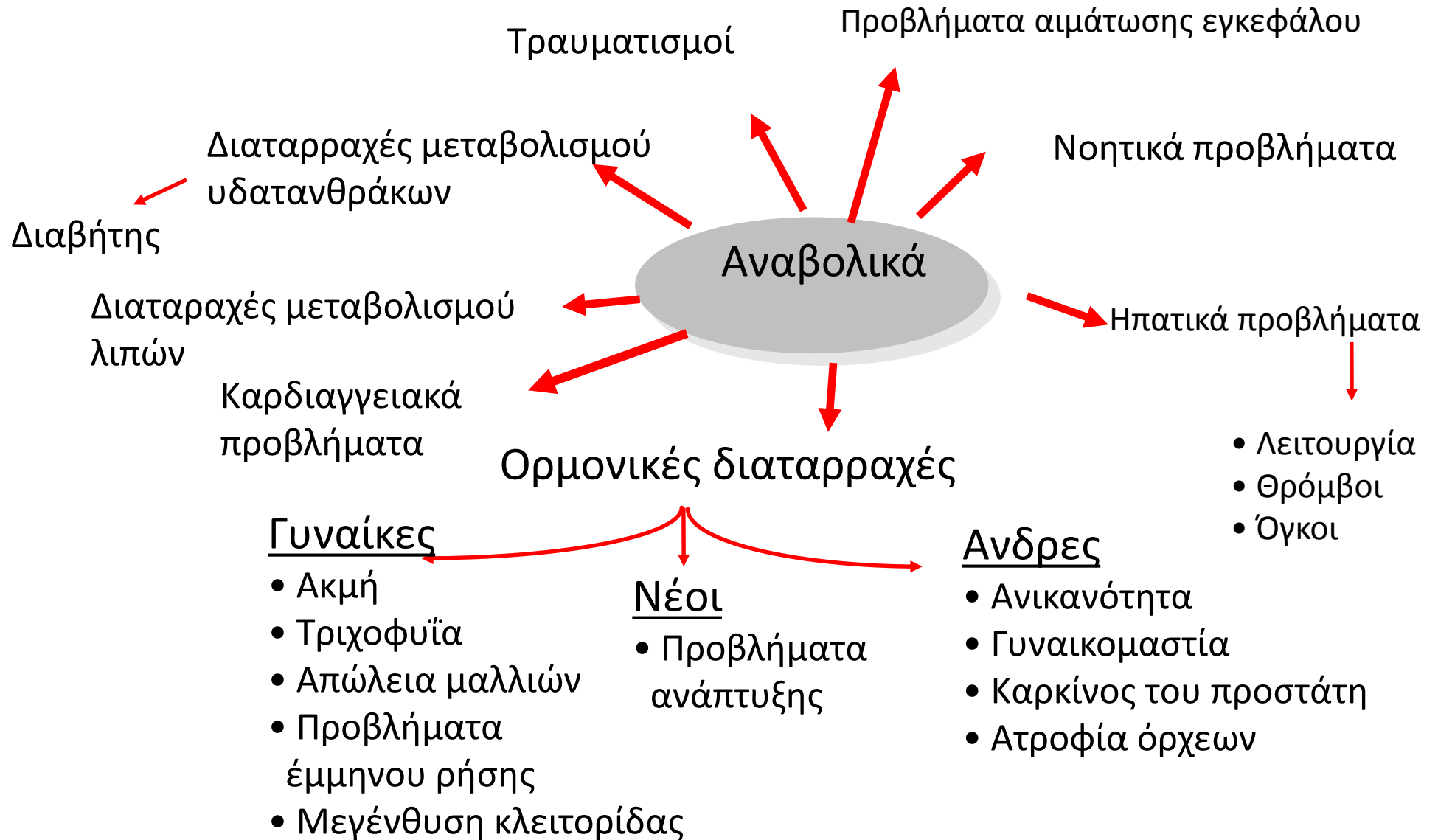
Ερευνητικά Προβλήματα

- Πολύ λίγες μελέτες με αποδεκτή επιστημονική μεθοδολογία
- «Ανήθικη» έρευνα
- Βασίζεται σε μαρτυρίες αθλητών
- Δεν γίνεται να δοκιμαστούν πρωτόκολλα και δόσεις
- Δεν ελέγχονται πολλοί άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα



Υπάρχει κάποιο κόστος;

Παρενέργειες Αναβολικών



Παρενέργειες Αναβολικών

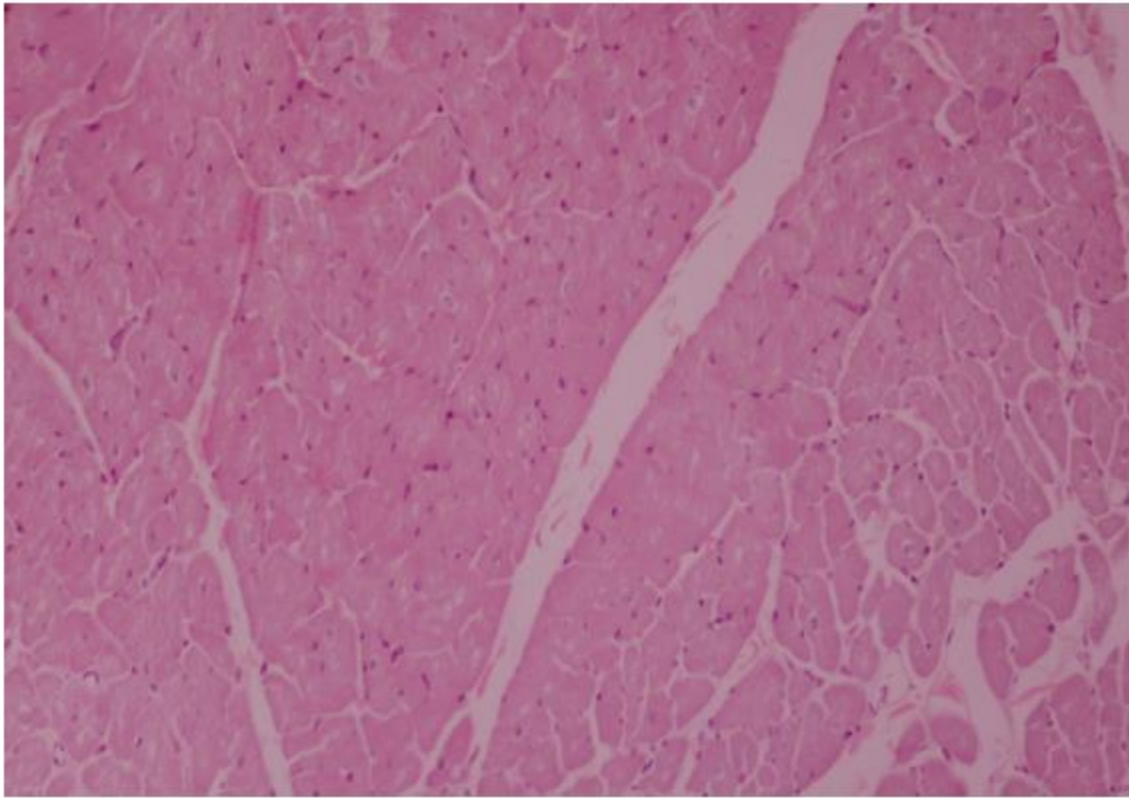


Fig. 2. Normal cardiac muscle tissue from control animals (Hematoxylin Eosin).

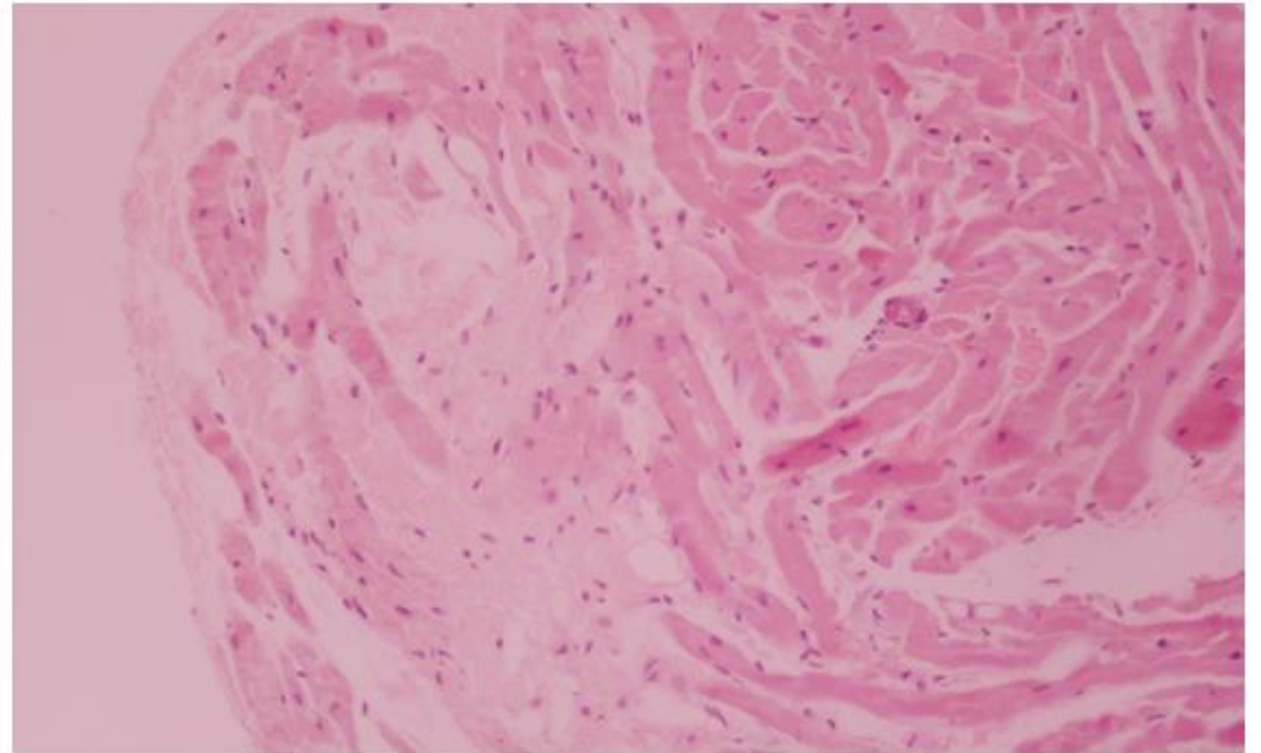
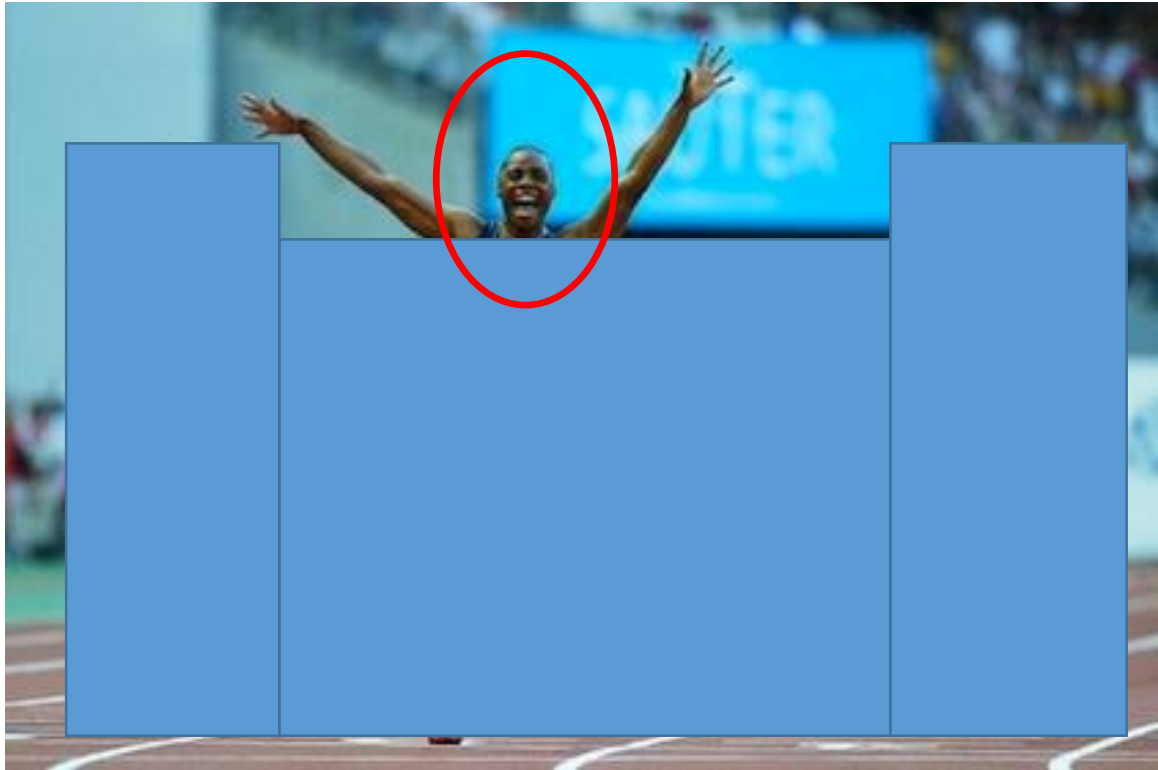


Fig. 4. Fibrosis of cardiac muscle tissue in HDIM group (Hematoxylin Eosin).

Tammy Thomas



Tammy Thomas

Kelli White





ΤΡΑΦΗΜΑ 2,80 ΕΥΡΩ
Αυριανη
 ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΚΗ ΤΗΣ ΟΥΡΟ
 Σταθερό το πρόβλημα της Νέας Δημοκρατίας
 1500
 ΜΕΤΑ 6 ΜΗΝΙΑ 2008 ΑΝΕΛΑΤΗΝ ΚΟΥΤΣΟ ΕΜΜΕΤΡΙΑ Ένα μήν... ΤΑΚΗ 3,50 ΕΥΡΩ

Συμπίνα με επίσημη γνωμάτευση της Ιατροδικαστικής Υπηρεσίας Αθηνών...

19 ΧΡΟΝΗ Η αθλήτρια είχε φίλο αραβόριστα!!!

ΚΟΛΥΜΒΗΤΡΙΑ ΠΕΘΑΝΕ

ΑΠΟ ΝΤΟΠΑ!

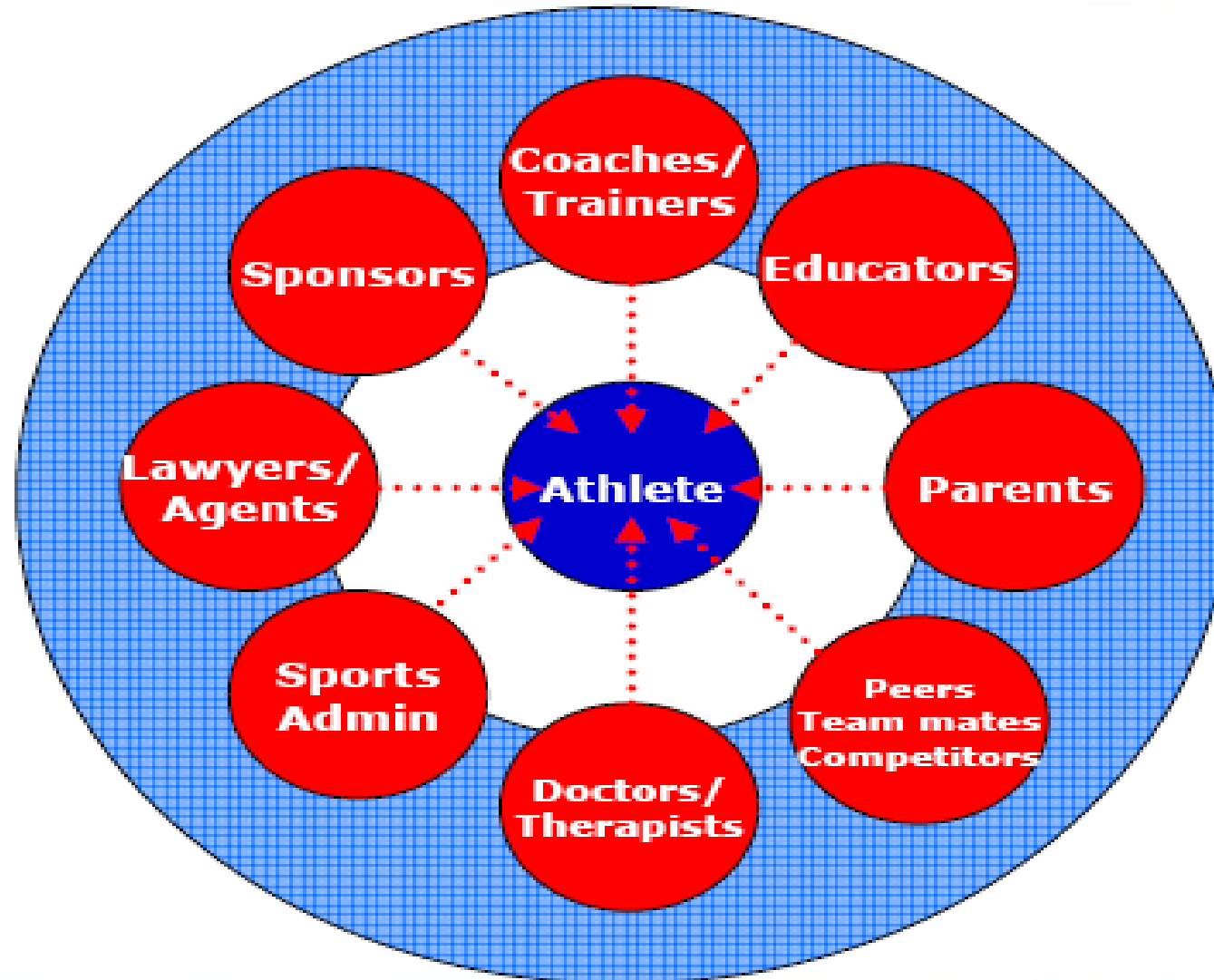
Δε ύστερα θα δώσουν κατάθεση σε 11 της άρας βαρών

Καθηγητής, γιατρός και πανεπιστήμιον Κρήτης - που είχε καταδικαστεί τελεσίδικα για σωματία ανθρωπίνων οργάνων - προσπάθησε να καλύψει το εγκλήμα, βεβαιώνοντας ότι το άσκα καρτίου πέθανε λόγω από καρδία

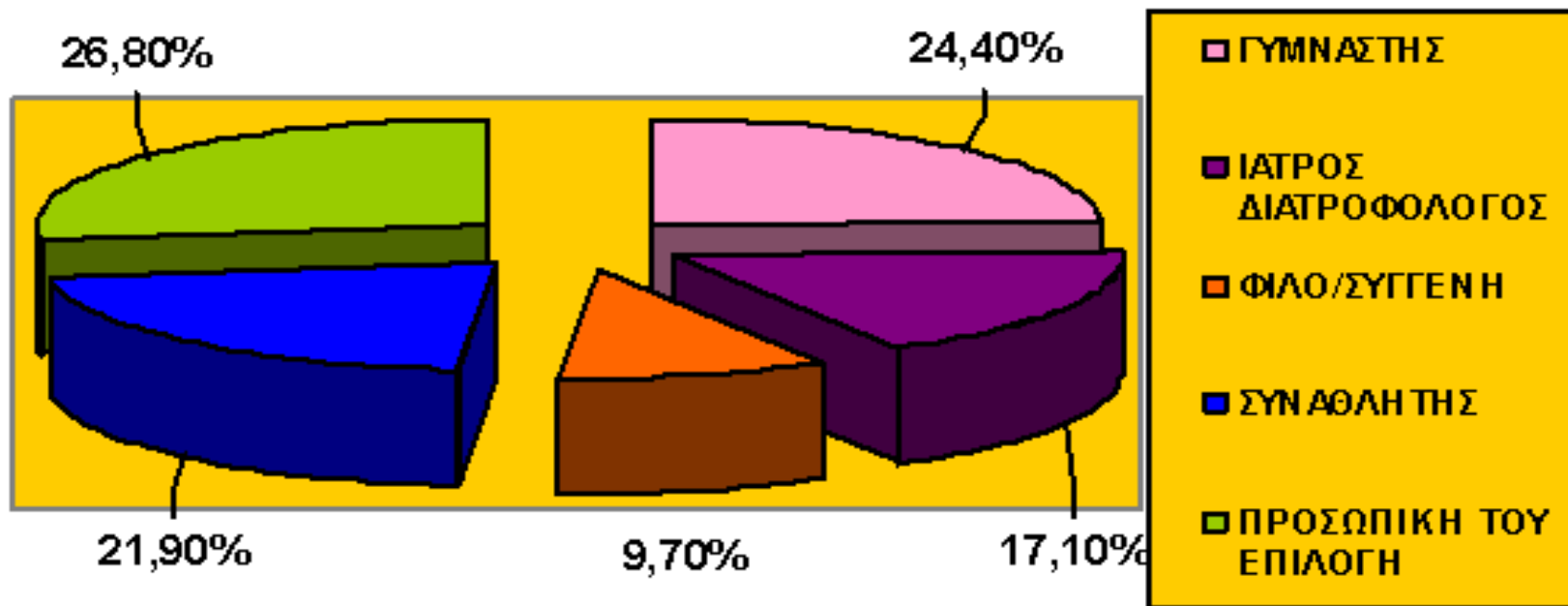
Μνημόνιο συνεργασίας για υπερταύχρονες φρεγάτες
 Συνεργασία με την Ελλάδα με το Ηνωμένο Βασίλειο



Ο κύκλος επιρροής των αθλητών/ριών

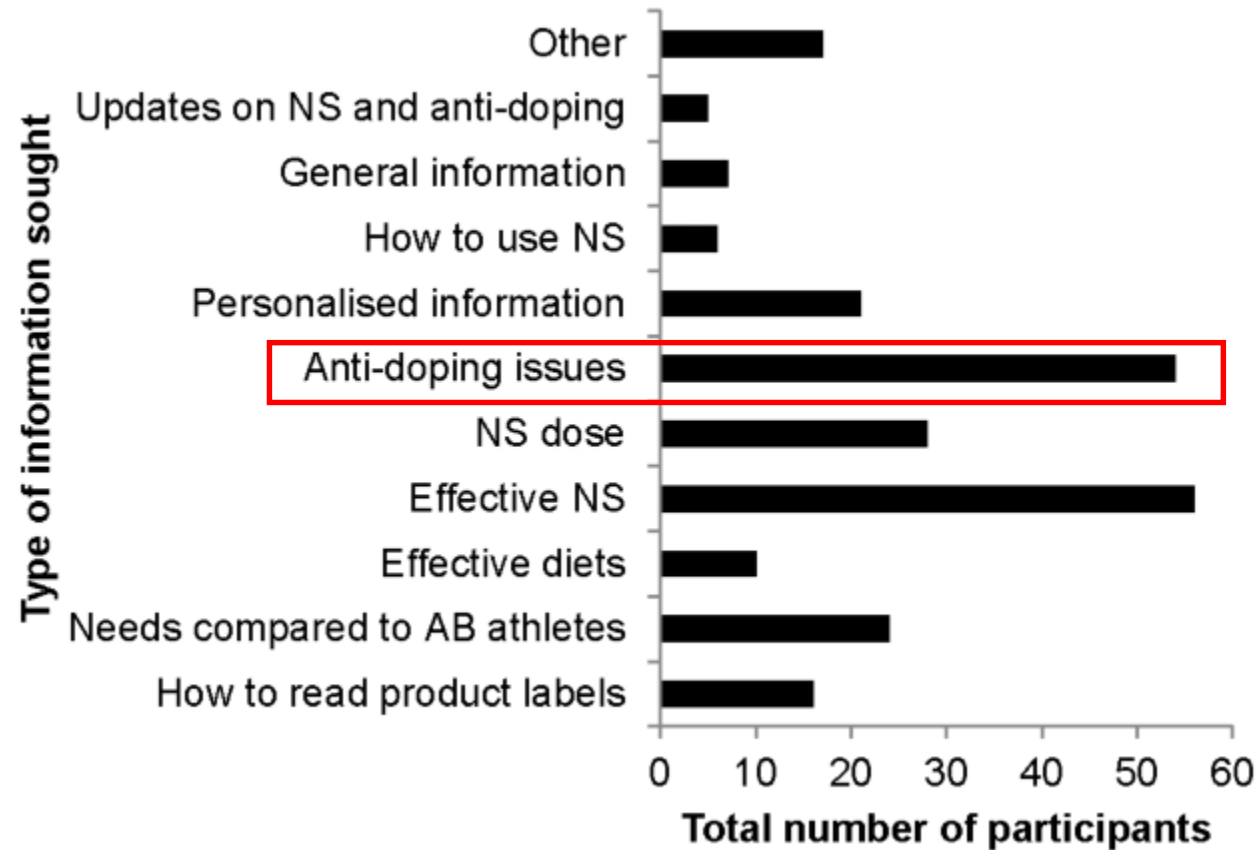


Άντληση Γνώσεων για Διατροφικά Συμπληρώματα (Ασκούμενοι σε Γυμναστήρια)



✓ In elite athletes, **coaches**, **managers** and **trainers** are the most frequent advisors (49.8%) (*Sato et al., Clin J Sport Med. 2015 25:260-9*)

Πληροφορίες που θα ήθελαν να έχουν οι αθλητές



Η επιμόρφωση για το ντόπινγκ είναι ένα μέτρο χαμηλού κόστους
με σημαντικά και μακροπρόθεσμα οφέλη

Στόχοι



Οι Στόχοι ενός Εκπαιδευτικού Προγράμματος

Βραχυπρόθεσμοι στόχοι:

1. Ενημέρωση σχετικά με τις συνέπειες για την υγεία των αθλητών.
2. Πληροφόρηση για τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των αθλητών/προπονητών.
3. Ενημέρωση για τη νομική πλευρά του θέματος (δηλ. ποινές).
4. Ενημέρωση για όλα τα θέματα που αφορούν το ντόπινγκ και το αντι-ντόπινγκ.
5. Δημιουργία περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης μεταξύ όλων των εμπλεκομένων.

Οι Στόχοι ενός Εκπαιδευτικού Προγράμματος

Μακροπρόθεσμοι στόχοι:

1. Δημιουργία θετικών προτύπων
2. Εκπαίδευση των νεαρών αθλητών για την ηθική στον αθλητισμό
3. Δημιουργία υγιούς συνείδησης για καθαρό αθλητισμό.
4. Ενίσχυση άλλων ικανοτήτων ως εναλλακτική λύση του ντόπινγκ.
5. Εκπαίδευση στο σχολείο στοχεύοντας εκτός των παιδιών και τους γονείς αλλά και τους εκπαιδευτικούς.
6. Δημιουργία υλικού αντι-ντόπινγκ ως μέρος του σχολικού προγράμματος στο πλαίσιο του μαθήματος φυσικής αγωγής.

Πληθυσμοί - Στόχοι

- Αθλητές
- Προπονητές
- Μέλη της προπονητικής ομάδας (π.χ. γυμναστές, γιατροί, φυσικοθεραπευτές κ.λπ.)
- Ομοσπονδίες
- Γονείς
- Σχολεία (εκπαιδευτικοί)
- Κοινωνία

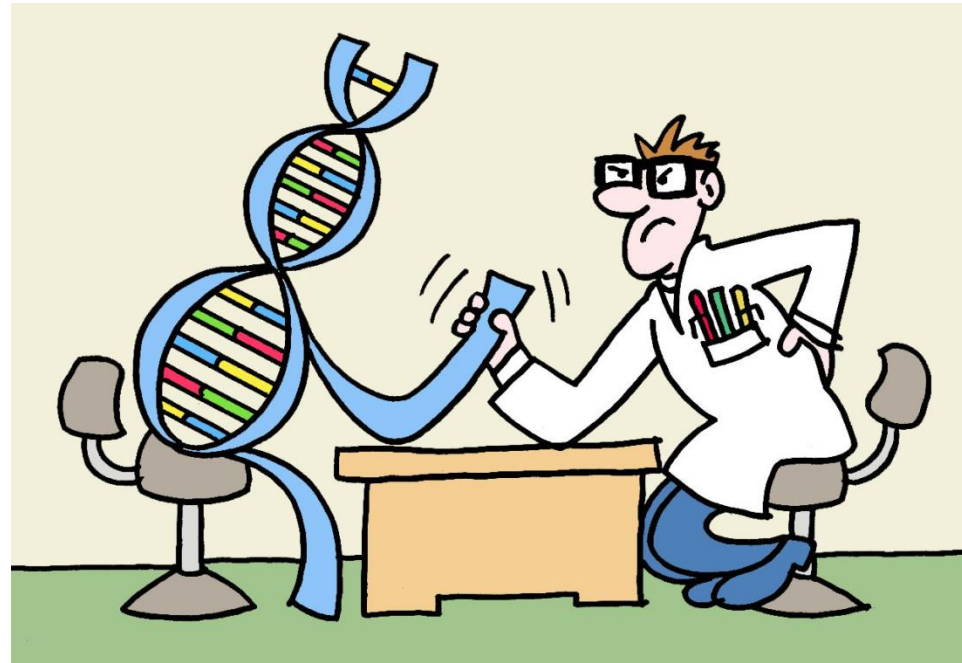
Εκπαιδευτικό Υλικό

- Έντυπα και βιβλία για το ντόπινγκ
- Αφίσες και φυλλάδια για αθλητές και προπονητές.
- Ομιλίες από αθλητές-πρότυπα
- Παρουσίαση κακών προτύπων για ενημέρωση σχετικά με τις παρενέργειες.
- Σεμινάρια
- Ειδικές ιστοσελίδες στο ίντερνετ
- Εκπαιδευτικά συμπόσια
- Ειδικά παιχνίδια για το δημοτικό σχολείο.
- Οι εκπαιδευτές πρέπει να γίνονται πιστευτοί.
- Η ενημέρωση πρέπει να γίνεται σε γλώσσα και με μέσα που καταλαβαίνουν οι νέοι.

Έχει σημασία να έχουμε Ολυμπιονίκες όταν έχουμε
τα υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας και θανάτων
από χρόνια νοσήματα που οφείλονται στην
υποκινητικότητα;

Ένα κιλό πρόληψης αξίζει όσο ένας τόνος θεραπείας!!

Ευχαριστώ για την προσοχή σας



Μήπως πρέπει λοιπόν να



Και να σκεφτούμε μήπως φταίμε εμείς οι ίδιοι;

Το Ντόπινγκ Αφορά όλα τα Αθλήματα;

ΟΛΑ ΑΝΕΞΑΙΡΕΤΩΣ

ΙΣΩΣ ΟΧΙ ΑΥΤΟ



u10075678 www.fotosearch.gr

Γενετικό Ντόπινγκ

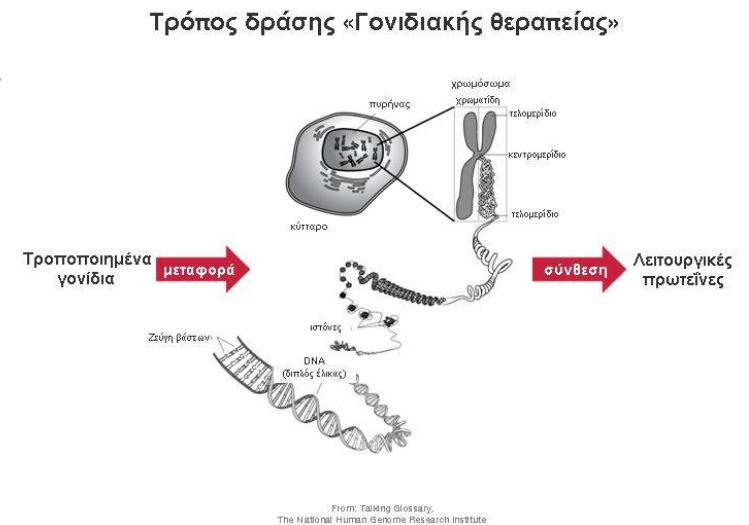
- Ως γενετικό ντόπινγκ ορίζεται η μη θεραπευτική χρήση γονιδίων, γενετικών στοιχείων και / ή κυττάρων, που έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν την αθλητική απόδοση (WADA, 2014)
- Σύμφωνα με τη WADA αποτελεί απαγορευμένη μέθοδο με ηθική αιτιολόγηση (WADA 2014)



- Πώς πραγματοποιείται το γενετικό ντόπινγκ
- Ποια γονίδια μπορεί να χρησιμοποιηθούν για γενετικό ντόπινγκ
- Πιθανά προβλήματα από την εφαρμογή του γενετικού ντόπινγκ
- Ενέργειες για την αντιμετώπιση του προβλήματος

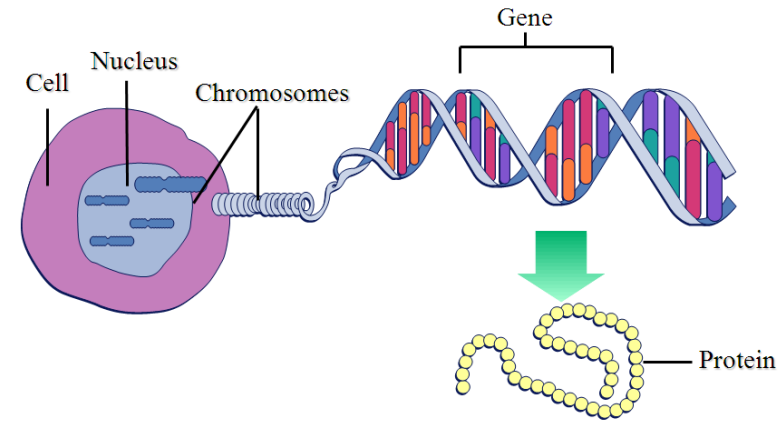
Πώς πραγματοποιείται το γενετικό ντόπινγκ

- Χρησιμοποιεί τεχνικές της γονιδιακής θεραπείας
 - Απευθείας ένεση DNA στον ενδιαφερόμενο ιστό
 - Προσθήκη γενετικά τροποποιημένων κυττάρων
 - Χορήγηση ουσιών για μεγαλύτερη έκφραση πρωτεϊνών
- **Ιός ο οποίος «κουβαλάει» το γονίδιο και τοποθετείται σε συγκεκριμένους ιστούς (Δούρειος Ίππος)**



Ποια γονίδια μπορεί να χρησιμοποιηθούν για γενετικό ντόπινγκ

- Πάνω από 100 γονίδια υποψήφια για γενετικό ντόπινγκ
 - Αερόβια απόδοση
 - Αναερόβια απόδοση
 - Πόνος



Αερόβια απόδοση

- Ερυθροποιητίνη
- Ενεργοποιημένος υποδοχέας των υπεροξεισωματίων (PPAR- δ)
- Αγγειακός ενδοθηλιακός αυξητικός παράγοντας (Vascular Endothelial Growth factor)
- Αυξητικός παράγοντας ινοβλαστών (Fibroblast Growth Factor)
- Καρβοξυκινάση του φωσφορο-ενολ-πυροσταφυλικού οξέος (PEPCK-C)

Αναερόβια απόδοση - Δύναμη

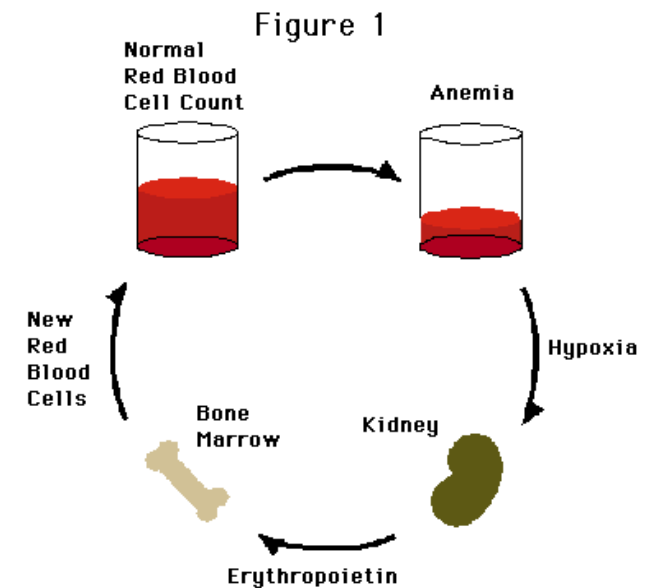
- Ινσουλινομιμητικός παράγοντας-1 (IGF-1)
- Αναστολείς μυοστατίνης (Myostatin)
- Αυξητική ορμόνη (GH)
- Αλφα-ακτινίνη 3 (ACTN3)

Πόνος

- Ενδορφίνη
- Εγκεφαλίνη

Ερυθροποιητίνη

- Ορμόνη η οποία παράγεται από τους νεφρούς και καθορίζει την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων
- Ορμόνη που σε ενέσιμη μορφή χρησιμοποιείται συχνά από ασθενείς με αναιμία, AIDS, καρκίνο και άτομα τα οποία υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση
- Μικρός χρόνος ημιζωής. Συχνές ενέσεις



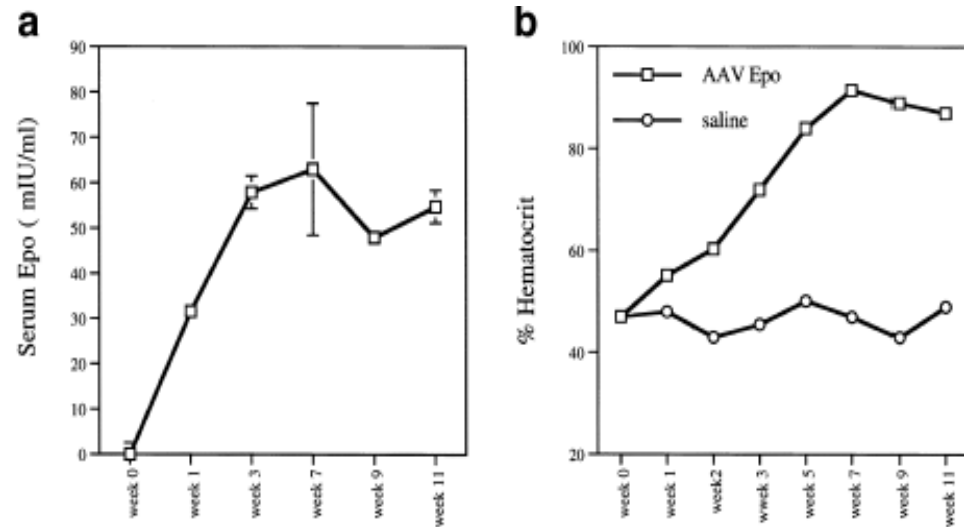
Ερυθροποιητίνη

- Eero Mantyranta
- 2 χρυσά μετάλλια στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Ίνσμπουργκ
- Ενδογενής μετάλλαξη του γονιδίου που εκφράζει τον υποδοχέα της EPO
- Αυξημένες τιμές αιματοκρίτη και αιμοσφαιρίνης



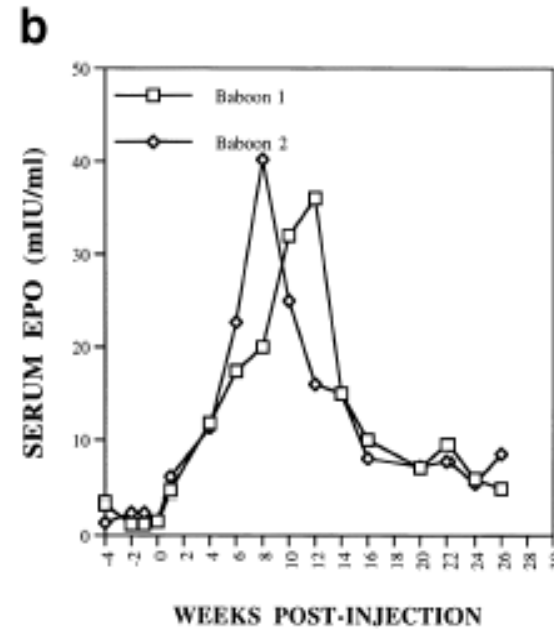
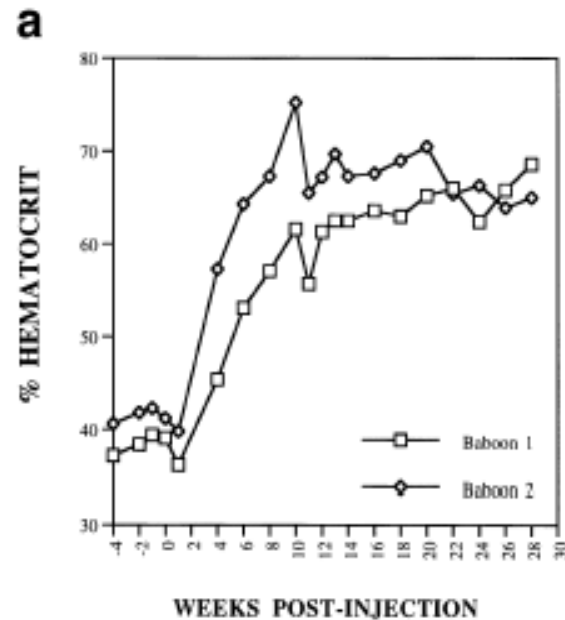
Ερυθροποιητίνη

- Χορήγηση γονιδίων για τη μόνιμη έξτρα παραγωγή ΕΡΟ σε 8 βαβουίνους (Zhou et al. 1998)



Σε 2 εβδομάδες παρατηρήθηκε υπερβολικά υψηλή τιμή των ερυθρών αιμοσφαιρίων

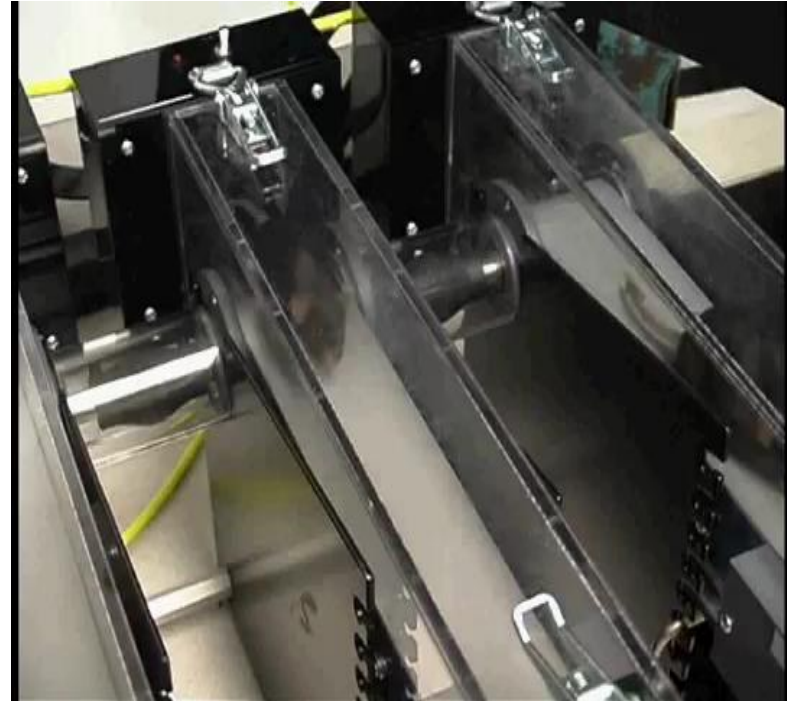
Σε δύο πειραματόζωα παρατηρήθηκε υπερβολική μείωση των ερυθρών αιμοσφαιρίων



- Σε 4 χρειάστηκε η χορήγηση αντιπηκτικών φαρμάκων
- “I find it hard to believe that any athlete would try to do this”

Το γονίδιο PPAR-Delta

- Γονίδιο το οποίο καθορίζει την έκφραση άλλων γονιδίων που αυξάνουν τη δημιουργία μυϊκών ινών τύπου I
- Αύξηση της καύσης λιπών κατά την άσκηση
- Διπλάσιος χρόνος μέχρι την εξάντληση



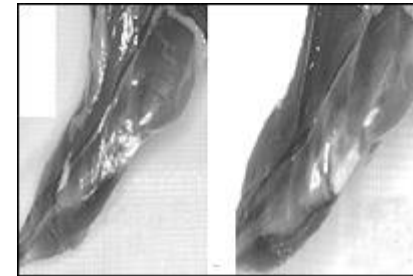
Το γονίδιο PPAR-Delta

- Endurobol (GW501516)
- Απαγορευμένη από WADA
- Τον Απρίλιο του 2013 πιάστηκε Ρώσος ποδηλάτης (Valery Kaykov) για χρήση της ουσίας και του απαγορεύτηκε η συμμετοχή σε αγώνες
- Ποδηλάτες από τη Βενεζουέλα
- 1000 δολάρια τα 10 γραμμάρια
- Μεγάλη πιθανότητα για εμφάνιση καρκίνου σε πολλά όργανα του σώματος



Ινσουλινομιμητικός παράγοντας-1 (IGF-1)

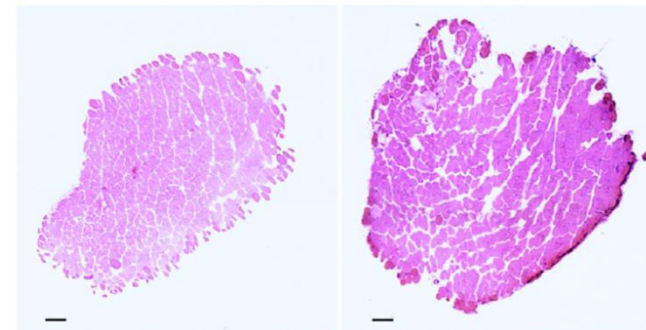
- Παράγεται στο ήπαρ και στο μυ και έχει αναβολικές ιδιότητες
- Η συγκέντρωσή του έχει σχέση με τη συγκέντρωση της αυξητικής ορμόνης



A

Control

+ IGF-1



Μυοστατίνη (Myostatin)

- Φρενάρει τη φυσιολογική ανάπτυξη της μυϊκής μάζας και πιθανόν προάγει την ατροφία όταν δε δραστηριοποιείται ο μυς

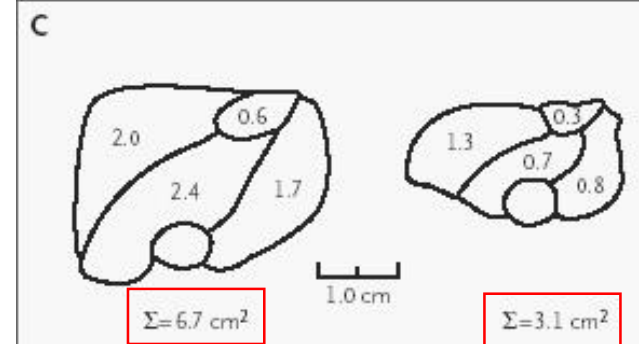
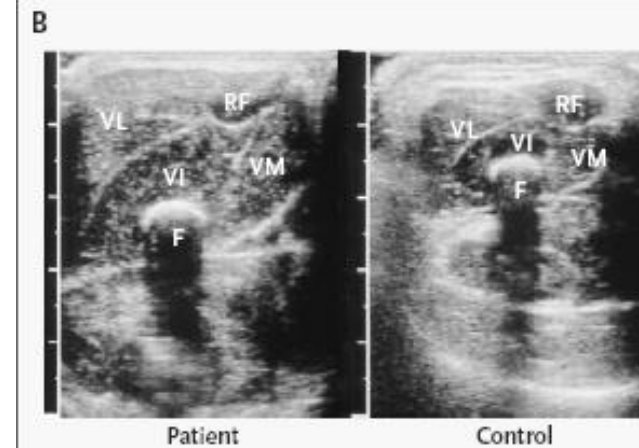
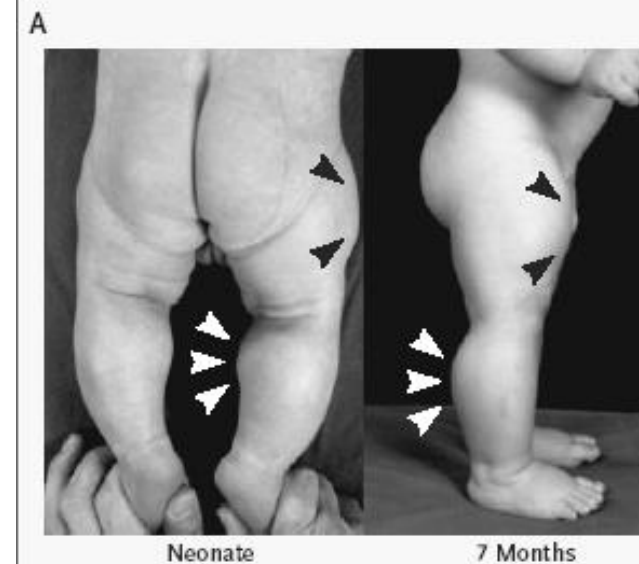


Μυοστατίνη (Myostatin)

- Κληρονομική μετάλλαξη η οποία παράγει μια μορφή αναποτελεσματικής μυοστατίνης
- Belgian Blue
- Piedmontese
- Διπλάσια μυϊκή μάζα με εμφάνιση γλυπτού



- Μητέρα επαγγελματίας αθλήτρια
- Υπερβολική ανάπτυξη μυϊκής μάζας
- Φυσιολογικά όρια τεστοστερόνης, IGF-I, αυξητικής ορμόνης
- Κληρονομική μετάλλαξη η οποία παράγει μια μορφή αναποτελεσματικής μυοστατίνης
- **Καρκίνος**



Πιθανά προβλήματα από την εφαρμογή του γενετικού ντόπινγκ

- Γενικά προβλήματα Υγείας
- Συγκεκριμένα προβλήματα Υγείας
- Περιβαλλοντικά προβλήματα Υγείας

Γενικά προβλήματα Υγείας

- Σε πάνω από 3000 ασθενείς που ακολούθησαν γονιδιακή θεραπεία
- Ένας ασθενής πέθανε από χρόνια ηπατική πάθηση και υπερβολική δόση του ιού φορέα (Raper et al. 2003)
- Δύο ακόμα ασθενείς με ανοσοκαταστολή ανέπτυξαν συμπτώματα λευχαιμίας (Hacein-Bey-Abina et al. 2003)
- Δεν αναφέρεται μετάδοση προβλημάτων υγείας σε συγγενείς (Griscelli et al. 2003)
- Replication-competent viruses – Μεγάλη ανησυχία
- Πυρογόνες και ιογόνες αντιδράσεις

Συγκεκριμένα προβλήματα Υγείας

- Μπορεί να επηρεαστεί η μορφολογία και η λειτουργία της καρδιάς
- Η απότομη ανάπτυξη μυϊκής μάζας και μυϊκής δύναμης μπορεί να τραυματίσει τένοντες και οστά
- Αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος και υπερβολική μείωση της EPO με συνεπακόλουθη αναιμία
- Πιθανή ανάπτυξη όγκων

Περιβαλλοντικά προβλήματα Υγείας

- Η γονιδιακή θεραπεία πραγματοποιείται από κλινικές μελέτες σε ελεγχόμενο περιβάλλον νοσοκομείου
- Αβέβαιο εάν η χρησιμοποίηση ιών και γονιδίων σε μη-ελεγχόμενο περιβάλλον δε θα οδηγήσει σε προβλήματα μετάδοσης ασθενειών

Αντιμετώπιση

- Διατάξεις
- Ανίχνευση
- Διαπαιδαγώγηση
- Συντονισμός