

# Καφεΐνη και Αθλητική Απόδοση

Νικολέτα Μιχαηλίδου, M.S., R.D  
Κλινική και Αθλητική Διαιτολόγος/  
Διατροφολόγος

# Καφεΐνη

- Μια από τις πιο δημοφιλείς και πιο συχνά χρησιμοποιημένη διεγερτική ουσία στο κόσμο.
- Η χρήση της πάει πίσω ~ 600000-700000 χρόνια.
- Μεγάλη κατανάλωση και στον αθλητικό κόσμο.
- 2 ερωτήσεις: μπορεί η καφεΐνη να αυξήσει την αθλητική απόδοση και αν ναι με ποιους μηχανισμούς;



# Καφεΐνη

- Αποτέλεσμα: αθλητές καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες καφεΐνης πριν τον αγώνα.
  - Μπορεί όμως να επιφέρουν αντίθετα αποτελέσματα καθώς και προβλήματα υγείας και μέχρι πρόσφατα θεωρείτο απαγορευμένη ουσία (σε μεγάλες ποσότητες).



# Καφεΐνη και Ντόπινγκ

- Μέχρι 2004: Λόγω των εργογόνων αποτελεσμάτων της καφεΐνης θεωρείτο controlled or restricted substance από το IOC (International Olympic Committee)
  - Επιτρεπτό όριο: μέχρι 12 mg/ml 1-methylxanthine στα ούρα (~ 8 ποτήρια καφέ).
- Σήμερα: monitoring (διαδικασία παρακολούθησης)

# Καφεΐνη και έρευνες

- Παρά πολλές μελέτες.
- Μέχρι στιγμής: δόσεις 3 mg/kg μέχρι 9 mg/kg έδειχναν βελτίωση στην απόδοση αλλά λίγα ήταν γνωστά για δόσεις κάτω των 3 mg/kg.
- Επίσης δεν ήταν γνώστη η χαμηλότερη δόση.
- Καλύτερη βοήθεια σε μεγάλης διάρκειας αθλήματα παρά σε sprint.
  - Δόσεις 3-9 mg/kg μια ώρα πριν την άσκηση είχαν σημαντική βελτίωση σε αγωνίσματα που διαρκούν 30-60 λεπτά.

# Σκοπός

- Αν χαμηλές δόσεις καφεΐνης μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση στο κολύμπι σε sprint/μεσαίες αποστάσεις.

## Πράγματα που έπρεπε να προσέξουμε

- Καφεΐνη είναι υδατοδιαλυτή => μπορεί να βρεθεί στο σώμα όπου υπάρχει νερό.
- Μεταβολίζεται στο συκώτι.
  - Το τι βρίσκεται στα ούρα είναι 1-methylxanthine.
- Η μεγαλύτερη συγκέντρωση καφεΐνης στο σώμα γίνεται περίπου στην 1 ώρα μετά την κατανάλωση μπορεί να διαρκέσει μέχρι και 8 ώρες.
  - Εξαρτάται όμως από το κάθε άτομο ξεχωριστά.

## Πράγματα που έπρεπε να προσέξουμε

- > κιλά = > νερό στο σώμα = καλύτερη διάλυση (εξασθένιση) καφεΐνης στο σώμα.
- Παράδειγμα:
  - 90 kg άντρας καταναλώνει 100 mg = συγκεντρώνει 1 mg/kg
  - 45 κιλά γυναίκα καταναλώνει 100 mg = συγκεντρώνει 2 mg/kg
  - Όσο λιγότερα κιλά τόσο πιο μεγάλη συγκέντρωση καφεΐνης



# Πράγματα που έπρεπε να προσέξουμε

- Επίσης: πιο αργό μεταβολισμό καφεΐνης.
  - Γυναίκες που παίρνουν αντισυλληπτικά
  - Αλκοόλ
  - Άντρας
  - Έγκυες γυναίκες
- Πιο γρήγορο μεταβολισμό καφεΐνης.
  - Κάπνισμα
  - Μη έγκυες γυναίκες
  - Παιδί



## Πράγματα που έπρεπε να προσέξουμε

- Πόσο συχνή κατανάλωση καφεΐνης είχαν; Υπάρχει θέμα συνήθειας;
- Έρευνες: τα άτομα που έπαιρναν καφεΐνη συχνά είχαν μειωμένα αποτελέσματα από τα άτομα που δεν έπαιρναν.
- Αποχή από καφεΐνη 24 με 48 ώρες πριν τα αγωνίσματα.

# Πιθανοί μηχανισμοί

- 3 μεγάλες θεωρίες
  - Adenosine receptor inhibition
  - Η καφεΐνη μοιάζει δομικά με την αδενοσίνη (adenosine), και έτσι μπορεί να μπλοκάρει την δράση της (ύπνος, λήθαργος, χαμηλή πίεση, χαμηλοί κτύποι καρδιάς και χαμηλή θερμοκρασία) και να φέρει τα ακριβώς αντίθετα αποτελέσματα = διέγερση του κεντρικού νευρικού συστήματος.
  - Για αποστάσεις sprint

# Πιθανοί μηχανισμοί

- Κίνηση του ενδοκυτταρικού ασβεστίου (intracellular calcium)
  - Η καφεΐνη μπορεί να αυξήσει το ασβέστιο στα κύτταρα και έτσι να αυξήσει την δύναμη της καρδιάς και των μυών.
    - Δόσεις όμως που χρειάζονται για να το κάνουν αυτό είναι πάρα πολύ μεγάλες.

# Πιθανοί μηχανισμοί

- Αύξηση cyclic adenosine monophosphate levels (cAMP ή κυκλικό αδενοσινομονοφωσφορικό οξύ).
  - Ορμόνη που εμπλέκεται στο έλεγχο του μεταβολισμού της γλυκόζης και λιποδιάλυσης.
  - Καφεΐνη εμποδίζει την κατάλυση (breakdown) του cAMP, και με αυτό τον τρόπο αυξάνει την χρησιμοποίηση λίπους (αυξημένη λιποδιάλυσης) σαν αρχική πηγή ενέργειας, φυλάγοντας την γλυκόζη για τα μετέπειτα στάδια.
    - Για αποστάσεις αντοχής

# Μελέτη

- Double-blind.
- Προπονημένοι άντρες (21) και γυναίκες (15) κολυμβητές της Α' Κατηγορίας κολεγιακού πρωταθλήματος ΗΠΑ.
- 18-27 χρόνων
- Οι συνθήκες διεξαγωγής αναπαρήγαγαν τις συνθήκες ενός κανονικού αγώνα.
- Χαμηλές δόσεις
  - 1.5 mg/kg (1/2-1 ποτήρι καφέ), 3.0 mg/kg (1-2 ποτήρια καφέ), ή placebo στα 200 μέτρα ελεύθερο.



# Μελέτη

- 3 διαφορετικές κούρσες κάθε 7 μέρες.
- Μόλις έφταναν στην πισίνα, ζυγίζονταν και είτε έπαιρναν το placebo ή δόση 1.5 mg/kg ή 3 mg/kg αναμιγμένες σε λεμονάδα με splenda.
  - Ο κάθε αθλητής είχε ξεχωριστό νούμερο και φάκελο. Στο φάκελο υπήρχαν οι 3 δόσεις οι οποίες διαλέγονταν τυχαία από τον βοηθό.
- Ακολουθούσε προθέρμανση και μετά από περίπου 1 ώρα η κούρσα των 200 μέτρων ελεύθερο.
  - Στους κολυμβητές είχαν δοθεί οδηγίες να μην καταναλώσουν φαγητά ή ποτά πλούσια σε καφεΐνη 24 ώρες πριν την κούρσα (είχε δοθεί λίστα).



# Αποτελέσματα

- Τα αποτελέσματα ήταν διαφορετικά ανάλογα με το φύλο.
- Οι χρόνοι στους άντρες ήταν περίπου 10-12 δευτερόλεπτα πιο γρήγοροι ( $p < .001$ ).
- Υπήρχε *condition main effect*, δηλαδή υπήρχε αλλαγή στο χρόνο μεταξύ των δόσεων ( $p < .05$ ).
  - 1,5 mg/kg = **117.02** δευτερόλεπτα
  - 3,0 mg/kg = **116.77** δευτερόλεπτα
  - Placebo = **117.96** δευτερόλεπτα



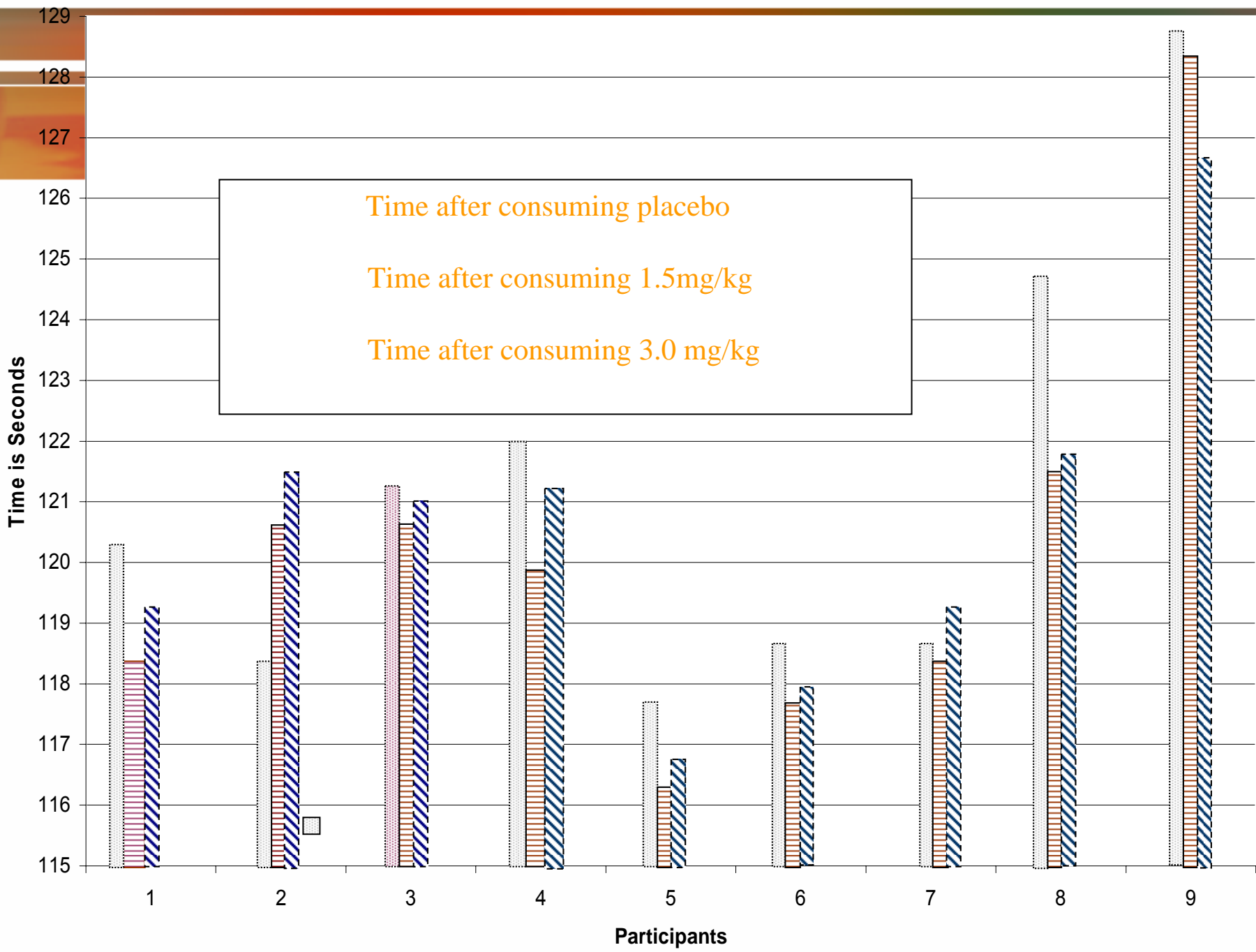


# Αποτελέσματα

- Υπήρχε σημαντική μείωση του χρόνου μεταξύ 3.0 mg και placebo ( $p=.004$ ).
- Επίσης υπήρχε μείωση στο χρόνο μεταξύ 1.5 mg και placebo ( $p=0.73$ ).
  - Ισοδυναμεί σε μείωση περίπου 1 sec μεταξύ placebo και 1.5 mg/kg που μπορεί να είναι παρά πολύ σημαντικό για αποστάσεις όπως τα 200 ελεύθερο.

- Οι επιδράσεις ήταν παρόμοιες και στα 2 φύλα ( $p > .05$ ).
  - Υπήρχε βελτίωση στην απόδοση μετά την κατανάλωση καφεΐνης.
  - Όμως, οι γυναίκες που έπαιρναν αντισυλληπτικά είχαν διαφορετικά αποτελέσματα.





# Γυναίκες και αντισυλληπτικά

- 9 γυναίκες έπαιρναν αντισυλληπτικά
- 7 ήταν πιο γρήγορες με 1.5 mg/kg
- 1 ήταν πιο γρήγορη με το placebo
- 1 ήταν πιο γρήγορη με 3.0 mg/kg
- Γυναίκες που δεν έπαιρναν αντισυλληπτικά μείωναν τους χρόνους καθώς αυξάνονταν οι δόσεις ενώ γυναίκες που έπαιρναν αντισυλληπτικά ανέβαζαν τους χρόνους καθώς αυξάνονταν οι δόσεις.

# Συμπεράσματα

- Είναι σχεδόν σίγουρο πως η καφεΐνη είναι ένα εργογόνο βοήθημα.
- Η δόση 3.0 mg/kg που ισοδυναμεί σε ~ 1-2 φλιτζάνια καφέ μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την απόδοση σε αγωνίσματα sprint/μεσαίες αποστάσεις.
  - Βελτίωση κατά 1 με 1.5 sec (3.0 vs placebo).

# Συμπεράσματα

- Όμως
  - Ήταν σημαντική και η βελτίωση μεταξύ 1.5 mg/kg vs placebo.
  - Διαφορά ~ 1 sec
  - Είναι παρά πολύ σημαντική βελτίωση χρόνου για αγωνίσματα όπως τα 200 m ελεύθερο.

# Συμπεράσματα

- 1.5 mg/kg vs 3.0 mg/kg
  - Διαφορά 1/10 sec άντρες
  - Διαφορά 4/10 sec γυναίκες
  - Μπορεί η διαφορά στο χρόνο να μην ήταν αρκετή για να στοιχειοθετηθεί ως στατιστικά σημαντική αλλά μπορεί να είναι αρκετή για τέτοιου είδους αθλήματα.

# Συμπεράσματα

- Γυναίκες και αντισυλληπτικά
  - Παλαιότερες μελέτες έδειξαν πως τα αντισυλληπτικά μπορούν να τριπλασιάσουν το half life της καφεΐνης και έτσι να είναι πιο αργός ο μεταβολισμός της στο σώμα.
  - Γυναίκες που παίρνουν αντισυλληπτικά μπορεί να αντιδράσουν διαφορετικά σε δεύτερο φλιτζάνι καφέ αφού ακόμα υπάρχει στο οργανισμό τους η προηγούμενη δόση.



# Συμπεράσματα

- Φαίνεται και από τα αποτελέσματα της έρευνας
  - Υπήρχε μια σημαντική αύξηση του χρόνου (μείωση της απόδοσης) καθώς αυξήθηκε η δόση από 1.5 mg σε 3.0 mg.
  - Αποδίδουν καλύτερα σε δόσεις ίσες ή ψηλότερες του 1.5 mg/kg αλλά χαμηλότερες από 3.0 mg/kg.

# Περιορισμοί έρευνας

- Μικρός αριθμός γυναικών σε αντισυλληπτικά.
- Δεν πάρθηκαν πληροφορίες για τον εμμηνοριακό κύκλο κάθε γυναίκας.
- Όλοι οι κολυμβητές που έλαβαν μέρος ήταν από ένα πανεπιστήμιο.

# Τελειώνοντας

- Η καφεΐνη για ακόμα μια φορά αποδείχθηκε ένα εργογόνο βοήθημα.
- Δόσεις πολύ πιο χαμηλές από το τι θεωρείτο απαγορευμένο έφεραν βελτίωση της απόδοσης.
- Πάντα όμως οι εισηγήσεις μας με προσοχή λόγω πιθανόν αρνητικών αποτελεσμάτων ειδικά σε άτομα ευαίσθητα στην καφεΐνη.