

## Η νεφρική λειτουργία και το τρέξιμο

Στον άνθρωπο, όπως και σε όλα τα θηλαστικά υπάρχουν δύο νεφροί, με μέγεθος ο καθένας περίπου όσο μια γροθιά και βρίσκονται εκατέρωθεν της σπονδυλικής στήλης στην οσφυϊκή περιοχή, κάτω από τις θωρακικές πλευρές. Κάθε νεφρός αποτελείται από πάρα πολλές (περίπου ένα εκατομμύριο) μικρές λειτουργικές μονάδες, τους νεφρώνες. Με τη σειρά του κάθε νεφρώνας αποτελείται από το σπείραμα, δηλαδή μια κατασκευή που αποτελείται από πολλά μικροσκοπικά αιμοφόρα αγγεία και εκεί γίνεται το φιλτράρισμα του αίματος και ένα ουροφόρο ή νεφρικό σωληνάριο που συνδέεται με το σπείραμα για να απομακρύνει τα άχρηστα προϊόντα αυτής της επεξεργασίας.

Ας το δούμε πιο αναλυτικά: Όταν το αίμα φτάσει στο σπείραμα, διηθείται και το υγρό που 'περισεύει' (πρόουρο) μεταφέρεται στη νεφρική κοιλότητα του ελύτρου του Μπόουμαν (Bowman's capsule), που συνδέεται με αυτό. Στη συνέχεια το πρόουρο κυκλοφορεί στα σωληνάρια. Αυτά περιβάλλονται από τριχοειδικά πλέγματα αιμοφόρων αγγείων (τριχοειδικό δίκτυο). Έτσι εκεί, ανάλογα με τις ανάγκες του οργανισμού, γίνεται δυνατή η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ του πρόουρου και του αίματος (δεύτερη φάση παραγωγής ούρων). Δηλαδή στη διαδρομή του ουροφόρου σωληναρίου, ανάλογα με τις ανάγκες, χημικές ουσίες και νερό είτε προστίθενται είτε αφαιρούνται από το διήθημα. Το τελικό 'άχρηστο' και περίσσιο προϊόν, δηλαδή τα ούρα, μέσα από τα αθροιστικά σωληνάρια των νεφρικών σωματιών που σχηματίζουν ένα άλλο σύστημα σωληναρίων, μεταφέρουν τα ούρα στη νεφρική πύελο, από όπου μέσω του ουρητήρα φθάνουν στην ουροδόχο κύστη. Οι νεφροί λειτουργούν διαρκώς και η λειτουργία τους είναι απαραίτητη και ζωτικής σημασίας. Οι νεφροί σαν 'φίλτρα' διηθούν περίπου 200 λίτρα υγρών το 24ωρο. Από αυτά περίπου 2 λίτρα απομακρύνονται από το σώμα με τη μορφή των ούρων, ενώ από τη διήθηση περίπου τα 198 λίτρα επανααρροφώνται. Τα ούρα αποθηκεύονται στην ουροδόχο κύστη από μία μέχρι οκτώ ώρες. Με αυτή τη λειτουργία των νεφρών ο οργανισμός καταφέρνει να απομακρύνει τα 'απόβλητά' του αλλά και να ρυθμίσει την ποσότητα των υγρών που χρειάζεται, αφού μπορεί ταυτόχρονα να απομακρύνει με τα ούρα και τα υγρά που του 'περισεύουν'. Μπορεί η παραπάνω λειτουργία να φαίνεται απλή αλλά δεν είναι. Για την παραγωγή των ούρων υπάρχουν πολύπλοκα στάδια απέκκρισης και εκ νέου απορρόφησης μέχρι το τελικό προϊόν, αφού εκτός των άλλων πρέπει διαρκώς να εξασφαλίζεται η διατήρηση σταθερής της ισορροπίας των χημικών ουσιών του σώματος. Με τη νεφρική λειτουργία γίνεται εφικτή η κρίσιμη ρύθμιση των αλάτων, των ηλεκτρολυτών και των υγρών του σώματος.

Εκτός όμως από τη ρύθμιση των υγρών και της χημικής σύστασης του οργανισμού, οι νεφροί παράγουν και ορμόνες που επηρεάζουν τη λειτουργία άλλων οργάνων. Για παράδειγμα, η ερυθροποιητίνη που παράγεται στους νεφρούς διεγείρει την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων κυρίως από τον μυελό των οστών. Άλλες ορμόνες που παράγονται από τους νεφρούς όπως η καλσιτριόλη βοηθούν στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης αλλά και τον έλεγχο του μεταβολισμού του ασβεστίου του οργανισμού.

Όπως βλέπουμε οι νεφροί είναι 'χημικά εργοστάσια' υπεύθυνα για τις ακόλουθες λειτουργίες:

Απομάκρυνση τα απόβλητων και των επιβλαβών χημικών ουσιών από το σώμα  
Διατήρηση σταθερής της ισορροπίας των υγρών του οργανισμού  
Έλεγχος της παραγωγής των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος  
Παραγωγή ορμονών που ρυθμίζουν την αρτηριακή πίεση καθώς και μιας δραστικής μορφής της βιταμίνης D, που είναι απαραίτητη για την καλή κατάσταση των οστών.

Στα νεφρικά σωμάτια στην πρώτη φάση, στο πρόουρο, διηθούνται και χρήσιμες ουσίες για τον οργανισμό. Ουσίες που αποτελούν βασικά συστατικά του τόσο για τη δομή όσο και για τη λειτουργία του, όπως οι πρωτεΐνες και η γλυκόζη. Όμως για να μπορέσουν αυτές οι ουσίες να παραμείνουν τελικά στο σώμα, καθώς το πρόουρο κυκλοφορεί μέσα στα νεφρικά σωληνάρια, οι ουσίες μετακινούνται από τα νεφρικά σωληνάρια στο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων που τα περιβάλλουν. Έτσι τόσο οι πρωτεΐνες όσο και η γλυκόζη επανακτώνται και φυσιολογικά, από εκείνο το σημείο και στη συνέχεια τα ούρα δεν περιέχουν ούτε πρωτεΐνες ούτε γλυκόζη.

Οι νεφροί επίσης πρέπει να διασφαλίζουν ότι το περιεχόμενο του αίματος σε νερό, παραμένει σταθερό και συνεπώς ότι το αίμα δεν έχει μεγάλη συγκέντρωση ή αραιώση. Επομένως, οι νεφροί αποβάλλουν περισσότερο νερό στα ούρα όταν υπάρχει πολύ νερό στο αίμα, με αποτέλεσμα το χρώμα των ούρων να είναι ανοικτό κίτρινο. Αντίθετα, αν αποβάλλουν λίγο νερό το χρώμα των ούρων είναι σκούρο κίτρινο. Οι νεφροί επίσης ρυθμίζουν τη συγκέντρωση των αλάτων και των ηλεκτρολυτών στον οργανισμό. Συνεπώς η καλή λειτουργία των νεφρών διασφαλίζει τη σταθερή συγκέντρωση των σημαντικών αλάτων στα αίμα. Εάν οι συγκεντρώσεις μειωθούν, περισσότερα άλατα μετακινούνται από τα νεφρικά σωληνάρια στα αιμοφόρα αγγεία. Εάν αντίθετα οι συγκεντρώσεις αυξηθούν, η περίσσεια των αλάτων θα απομακρυνθεί με τα ούρα.

Αυτή σε γενικές γραμμές είναι η φυσιολογική νεφρική λειτουργία. Πώς όμως ελέγχεται; Οι κύριες εξετάσεις για τον έλεγχο της νεφρικής λειτουργίας είναι:

Γενική ούρων

Ουρία και κρεατινίνη αίματος

Υπερηχογράφημα νεφρών, ουρ. κύστεως

Οποιαδήποτε ασθένεια ή κατάσταση που επηρεάζει τα αιμοφόρα αγγεία, μπορεί να επηρεάσει και την ικανότητα των νεφρών να φιλτράρουν το αίμα και να ρυθμίζουν τα υγρά στο σώμα και μπορεί να γίνει απειλητική για τη ζωή. Τέτοιες ασθένειες είναι:

σακχαρώδης διαβήτης

υπέρταση

αρτηριοσκλήρυνση

φλεγμονές

απόφραξη του ουροποιητικού από λίθους, όγκους ή υπερτροφίες

νόσοι του νεφρικού σπειράματος. (αυτοάνοσα νοσήματα ή λοιμώξεις) Σε αυτές τις

περιπτώσεις το 'φιλτράρισμα' του αίματος στο σπείραμα δεν γίνεται σωστά, η

παραγωγή των ούρων μειώνεται, το νερό και τα άχρηστα προϊόντα συσσωρεύονται

στο αίμα. Τα αποτελέσματα μπορεί να ποικίλουν αφού η κατάσταση αυτή μπορεί να

διαρκέσει μερικές εβδομάδες ή και να επηρεάσει μόνιμα την λειτουργία των

νεφρών ή να προκαλέσει νεφρική ανεπάρκεια.

νεφρωσικό σύνδρομο. Στο νεφρωσικό σύνδρομο, λόγω της βλάβης των μεμβρανών

μεταξύ σπειραμάτων και σωληναρίων, το αίμα χάνει πρωτεΐνες μέσω των ούρων. Η

βλάβη αυτή επιτρέπει τη διήθηση μεγάλων μορίων (κυρίως πρωτεϊνών) από το

σπείραμα. Νεφρωσικό σύνδρομο μπορεί να προκαλέσει η αυξημένη ηλεκτρικότητα

του αίματος (κυρίως λόγω θρομβώσεων) αλλά και η υψηλή χοληστερίνη (λόγω

αθηρωματικών πλακών κλπ.).

Άλλοι παράγοντες. Σε όποια περίπτωση υπάρχει μειωμένη ροή ή αυξημένη

απώλεια αίματος επηρεάζεται η νεφρική λειτουργία. Τέτοιες περιπτώσεις συνήθως

αναστρέψιμες, προκαλούνται από: σοβαρή αφυδάτωση, φάρμακα ή και διαγνωστικά

μέσα, πολύ αιματηρές χειρουργικές επεμβάσεις, λοιμώξεις στο αίμα ή στην καρδιά καθώς και σοβαρή καρδιακή ανεπάρκεια.

Ο χειρισμός και η αντιμετώπιση των νεφρικών δυσλειτουργιών είναι καθαρά θέμα των ειδικών που θα ασχοληθούν με την κάθε περίπτωση. Όμως τι γίνεται στην άθληση; Επηρεάζει το τρέξιμο τη νεφρική λειτουργία; Απ' όσα είδαμε παραπάνω μόνο η αφυδάτωση μετά από τρέξιμο μπορεί να επηρεάσει πρόσκαιρα τη νεφρική λειτουργία του δρομέα.

Πριν από περίπου τρεις μήνες μετά από την ανακοίνωση μιας πρόδρομης μελέτης από μια ομάδα ερευνητών του Yale με επικεφαλής τον καθηγητή της ιατρικής Dr. Chirag Parikh, σε πολλά αθλητικά sites και περιοδικά εμφανίστηκαν βαρύγδουποι τίτλοι του τύπου: 'Πώς ο μαραθώνιος βλάπτει τα νεφρά' ή 'οι δρομείς μαραθωνίου εμφανίζουν παροδική νεφρική ανεπάρκεια'. (!)

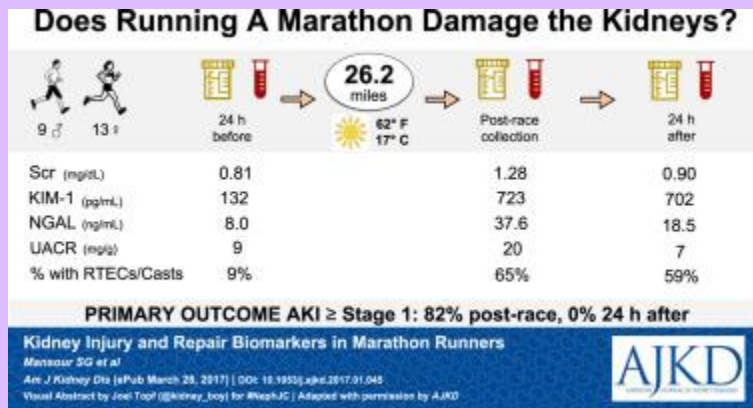
Είναι όμως έτσι;

Είναι γνωστό ότι εργαζόμενοι σε ασυνήθιστες έντονες δραστηριότητες μπορεί να εμφανίσουν μια παροδική διαταραχή της νεφρικής λειτουργίας τους. Η μελέτη της ομάδας των ερευνητών του Yale που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *American Journal of Kidney Diseases* προσπάθησε να βρει αν υπάρχει αυτή η πρόσκαιρη διαταραχή της νεφρικής λειτουργίας και στους μαραθωνοδρόμους. Με ένα πολύ μικρό δείγμα, μια μικρή ομάδα 22 συμμετεχόντων στον μαραθώνιο του Hartford το 2015, βρήκε ακριβώς αυτό που ήδη γνωρίζαμε και για τους σκληρά εργαζόμενους. Ότι δηλαδή υπάρχει μια μικρή παροδική επιβάρυνση της νεφρικής λειτουργίας που όμως αποκαθίσταται τις δυο πρώτες ημέρες μετά τον μαραθώνιο. Και τι δηλώνει ο καθηγητής Parikh:

'Ο νεφρός συμμετέχει στο σωματικό stress του δρομέα σαν να τραυματίστηκε με τρόπο ανάλογο με αυτόν που συμβαίνει σε νοσηλεύόμενους ασθενείς όταν ο νεφρός επηρεάζεται από ιατρικές και χειρουργικές επιπλοκές.' Για το σκοπό αυτό αναλύθηκαν ενδείξεις τραυματισμού των νεφρών, έλεγχος των επιπέδων της κρεατινίνης του ορού, αλλά και έλεγχος για την παρουσία νεφρικών κυττάρων και πρωτεϊνών σε μικροσκοπικό έλεγχο στα ούρα. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι το 82% των δρομέων που μελετήθηκαν εμφάνισαν Οξύ Τραυματισμό του Νεφρού (AKI) αμέσως μετά τον αγώνα (στάδιο 1). Ο τραυματισμός αυτός είναι μια κατάσταση κατά την οποία οι νεφροί αποτυγχάνουν να φιλτράρουν τα προϊόντα του μυϊκού καταβολισμού από το αίμα. Οι ερευνητές δήλωσαν επίσης ότι πιθανές αιτίες αυτού του τραυματισμού των νεφρών που σχετίζεται με το μαραθώνιο, μπορεί να είναι η συνεχής άνοδος της θερμοκρασίας του σώματος, η αφυδάτωση ή η μειωμένη ροή αίματος στους νεφρούς που παρατηρείται κατά τη διάρκεια ενός μαραθωνίου. Αν και η μετρηθείσα νεφρική βλάβη θα ιαθεί τις δύο πρώτες ημέρες μετά το μαραθώνιο, η μελέτη συνεχίζει να έχει ερωτήματα σχετικά με τις συνέπειες της επαναλαμβανόμενης επίπονης δραστηριότητας με την πάροδο του χρόνου, ειδικά σε θερμά κλίματα.

"Πρέπει να το διερευνήσουμε περισσότερο αυτό", δήλωσε ο Parikh. 'Η έρευνα έχει δείξει ότι υπάρχουν επίσης αλλαγές στην καρδιακή λειτουργία που σχετίζονται με το τρέξιμο του μαραθωνίου. Η μελέτη μας προσθέτει ότι και οι νεφροί συμμετέχουν στο stress που σχετίζεται με το μαραθώνιο'.

Ας το δούμε όμως αναλυτικά και κυρίως ψύχραμα. Τι καινούργιο προσφέρει αυτή η μελέτη;



Δεν θα μπω στη μεθοδολογία. Αλλά έχω μόνο μία παρατήρηση για τη μέθοδο. Ελέγχοντας την ομάδα των δρομέων την ημέρα 0, δηλαδή 24 ώρες πριν τον αγώνα, ελέγχεις πολύ καλά ενυδατωμένους δρομείς μία ημέρα πριν την εκκίνηση. Όμως, τι ελέγχει αυτή η μελέτη για να βγάλει συμπεράσματα; Από τον πίνακα που ανακοίνωσαν βλέπουμε ότι ελέγχουν 24 ώρες πριν τον αγώνα, αμέσως μετά τον τερματισμό και 24 ώρες μετά τον αγώνα τις παρακάτω παραμέτρους:

Scr (Serum creatinine) δηλαδή την κρεατινίνη του αίματος, KIM-1 (Kidney Injury Molecule-1), δηλαδή τον τραυματισμό τύπου I, NGAL (Neutrophil Gelatinase-Associated lipocalin), δηλαδή την συζευγμένη με ουδετερόφιλη ζελατινάση, λιποκαλίνη, UACR (Urine Albumin-to-Creatinine Ratio), δηλαδή τον συντελεστή της λευκοματινης προς την κρεατινίνη στα ούρα καθώς και το εκατοστιαίο ποσοστό % with RTECs/Casts (Renal Tubular Epithelial Cells) των νεφρικών επιθηλιακών κυττάρων στα ούρα.

Ελέγχοντας την επόμενη ημέρα, δηλαδή την πρώτη ημέρα της αποκατάστασης φαίνεται ότι το 82% των 22 δρομέων της έρευνας, δηλαδή οι 18 δρομείς, θα εμφανίσουν μια αύξηση της κρεατινίνης κατά 0,4 mg/dl καθώς και άλλες ανάλογες μικρο-αλλοιώσεις συμβατές με την έντονη προσπάθεια. Όλες αυτές τις αλλαγές τις ονομάζουν Οξύ Τραυματισμό του Νεφρού (AKI). Την επόμενη (2η) ημέρα το ποσοστό αυτό 'πέφτει' στο 0%!

Πολύ ενδιαφέρουσα παρατήρηση της μελέτης, αλλά είναι το δείγμα ικανοποιητικό με μόλις 22 δρομείς; Υπάρχει σε αυτήν κάτι που δεν ήταν αναμενόμενο; Ας αναλογιστούμε ότι κάθε χρόνο παίρνουν μέρος σε μαραθωνίους σε όλο τον κόσμο, περισσότεροι από 1.000.000 δρομείς. Έχουμε ακούσει κάτι για μόνιμες νεφρικές βλάβες τόσα χρόνια από αυτές τις συμμετοχές; Και εδώ η μελέτη του Yale λέει σαφώς:

'...the physical stress of running a marathon can cause short-term kidney injury...

Δηλαδή:

....το φυσικό stress από το τρέξιμο ενός μαραθωνίου μπορεί να προκαλέσει βραχυχρόνιο τραυματισμό στους νεφρούς...'

Ο καθηγητής Chirag Parikh, συγγραφέας της μελέτης, τόνισε πως ενδεχομένως ο μαραθώνιος δρόμος «θα μπορούσε να προκαλέσει οξύ στρες και να συμβάλει στην εξέλιξη μίας υφιστάμενης χρόνιας νεφρικής νόσου». Συμπλήρωσε δε πως οι δρομείς θα πρέπει να μιλήσουν για αυτό, με τον γιατρό τους και με τους προπονητές τους και υπογράμμισε πως με την κατάλληλη προετοιμασία, οι νεφροί θα μπορούσαν να προσαρμοστούν σε αυτή τη σωματική καταπόνηση.

«Θέλω να πιστεύω ότι η πλειοψηφία των μαραθνοδρόμων είναι καλά, όπως οι 22 δρομείς που συμμετείχαν στη μελέτη έχουν φυσιολογική νεφρική λειτουργία και τρέχουν, κατά μέσο όρο, τα τελευταία 12 χρόνια σε μαραθώνιους. Οπότε, αν ο μαραθώνιος προκαλούσε μία μόνιμη νεφρική βλάβη, αυτοί οι δρομείς θα είχαν πια, ελάχιστη νεφρική λειτουργία», υποστήριξε ο καθηγητής.

Το τρέξιμο προσφέρει πολλά στην καθημερινή προσπάθεια όλων μας για καλύτερη ποιότητα ζωής. Η επιστημονική μελέτη έρχεται αρωγός σε αυτή την προσπάθεια. Συνεπώς, η μεταφορά των συμπερασμάτων πρόδρομων ιατρικών μελετών με εξαιρετικά εξειδικευμένες αναλύσεις και με πολύ μικρό υλικό μελέτης, με γενικεύσεις τίτλων του τύπου 'ο μαραθώνιος καταστρέφει τα νεφρά του δρομέα' είναι τουλάχιστον άστοχη. Αν θέλουμε να ενημερώσουμε, ας το κάνουμε σωστά αποφεύγοντας αυθαίρετα, τρομολαγνικά συμπεράσματα και ας περιοριζόμαστε τουλάχιστον στην σωστή μετάφραση. Για κανένα λόγο δεν πρέπει να παρερμηνεύονται τα αποτελέσματα μιας επιστημονικής μελέτης από μη ειδικούς, που υπερβάλλοντας παρερμηνεύουν και αλλοιώνουν τα αποτελέσματά της, στοχοποιώντας το τρέξιμο και μάλιστα τον μαραθώνιο δρόμο.

© **ΓΙΑΝΝΗΣ Α. ΜΠΙΡΗΣ - ΓΕΝΙΚΟΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ**

