



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΕΝΥΔΑΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ
ΤΕΝΙΣ»**

**Βασιλική Πανταζοπούλου
Α.Μ.: 9980201900087**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Χαρίλαος Τσολάκης
Μάιος 2021**

© Copyright
Βασιλική Πανταζοπούλου
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΕΝΥΔΑΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΤΕΝΙΣ

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει τη συμβολή της ενυδάτωσης στη βελτίωση της απόδοσης στο τένις. Δεδομένου πως το τένις είναι ένα άθλημα που δεν έχει προκαθορισμένη διάρκεια αλλά και συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες που διαδραματίζεται, η ενυδάτωση είναι μια παράμετρος που πρέπει να κατέχει το μέγιστο ενδιαφέρον μας. Με βάση τη συγκεκριμένη βιβλιογραφία, η εργασία αναλύει τις απαιτήσεις και την ιδανική πρόσληψη υγρών για τη βελτιστοποίηση των επιπέδων ενυδάτωσης πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον αγώνα ή τη προπόνηση. Από την ανάλυση των συγκεκριμένων άρθρων της εργασίας διαπιστώθηκε η σημαντική συμβολή της ενυδάτωσης στο τένις. Αρχικά, μια καλή κατάσταση ενυδάτωσης πριν τον αγώνα/προπόνηση βοηθάει τον παίκτη να ξεκινήσει με μια καλή βάση για την επιδίωξη της βέλτιστης απόδοσης του. Η διατήρηση κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας της ενυδάτωσης στα επιθυμητά επίπεδα επιτρέπει στον αθλητή να συνεχίσει να ασκείται σε επιθυμητά επίπεδα και να αποφύγει την αύξηση της θερμοκρασίας του πυρήνα καθώς και την αποτροπή μιας πιθανής ασθένειας θερμότητας. Τέλος, οι προσπάθειες/τρόποι επαναφοράς της ενυδάτωσης στα σωστά επίπεδα για τον οργανισμό μετά την άσκηση είναι σημαντικά για τη διατήρηση της υγείας του ασκούμενου αλλά και για την έναρξη της επόμενης αθλητικής δραστηριότητας σε κατάσταση πλήρους ενυδάτωσης. Ακόμα, σημαντικές είναι και οι στρατηγικές ψύξης μέσα στον αγώνα (κατάποση στέρεου πάγου, κρύες πετσέτες κλπ.) όπου βοηθούν στη μείωση της θερμοκρασίας του πυρήνα και στην αποφυγή μείωσης της απόδοσης. Εκ των συμπερασμάτων της παρούσας εργασίας, διαφαίνεται και ο σημαντικός ρόλος των φορέων διαχείρισης των τουρνουά αλλά και της Ομοσπονδία του τένις (ITF) για τροποποίηση των κανονισμών σχετικά με τους χρόνους ανάπαυσης αλλά και την διεξαγωγή των αγώνων σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Λέξεις κλειδιά: hydration, tennis, thermal strain, αφυδάτωση στο τένις, στρατηγικές ψύξης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη.....	σελ 3
Πίνακας Περιεχομένων.....	σελ. 4
Κατάλογος Σχημάτων.....	σελ 5
Κατάλογος Πινάκων.....	σελ. 5
Κατάλογος Εικόνων.....	σελ.5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ. 6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ιστορία του τένις.....	σελ.9
1.1 Η πρώτη εμφάνιση του αθλήματος.....	σελ.9
1.2 Η πορεία του σημερινού τένις.....	σελ.10
1.3 Η καθιέρωση του επαγγελματικού τένις.....	σελ.11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η συμβολή της ενυδάτωσης.....	σελ.13
2.1 Η σημασία της ενυδάτωσης στο τένις.....	σελ.13
2.2 Δείκτες απώλειας υγρών.....	σελ.16
2.3 Ηλεκτρολύτες στο τένις.....	σελ.17
2.4 Απαιτήσεις Ενυδάτωσης και πρόσληψης υγρών πριν το τένις.....	σελ.20
2.5 Απαιτήσεις Ενυδάτωσης και πρόσληψης υγρών κατά τη διάρκεια του τένις.....	σελ.21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αποκατάσταση Ενυδάτωσης και Τρόποι Πρόληψης Θερμικής Ασθένειας.....	σελ.27
3.1 Απαιτήσεις Ενυδάτωσης και πρόσληψης υγρών μετά το τένις	σελ.27
3.2 Εγκλιματισμός.....	σελ.28
3.3 Στρατηγικές ψύξης.....	σελ.32
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	σελ.35

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 2.1.** Επίδραση της απώλειας υγρών στο καρδιακό ρυθμό και τη θερμοκρασία του πυρήνα..... σελ.15
- Σχήμα 3.1** Εύρος ημερών που απαιτούνται για την πραγματοποίηση διαφορετικών προσαρμογών κατά τη διάρκεια του θερμικού εγκλιματισμού.....σελ. 31

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- Πίνακας 2.1.** Παραδείγματα ενεργειών που προτάθηκαν από την International Tennis Federation και την Women’s Tennis Association με βάση τη θερμοκρασία υγρού λαμπτήρα(WBGT).....σελ.15
- Πίνακας 2.2.** Παραγωγή ούρων μετά την άσκηση μετά από την ενυδάτωση με τον ίδιο συνολικό όγκο υγρού. Η δοκιμή με το νερό είχε ως αποτέλεσμα περίπου 30% περισσότερη παραγωγή ούρων κατά τη διάρκεια ανάρρωσης από την ομάδα δοκιμής με Gatorade.....σελ.18
- Πίνακας 2.3** Σύγκριση διάσημων αθλητικών ποτών που καταναλώνονται από παίκτες του τένις.....σελ.25

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1.1** Jeu de raume.....σελ.9
- Εικόνα 2.1** Έλεγχος κατάστασης ενυδάτωσης μέσω του χρώματος των ούρων.....σελ.17
- Εικόνα 2.2** Καθιέρωση ενός πλάνου ενυδάτωσης.....σελ.22
- Εικόνα 2.3** Απόδοση στα χτυπήματα εδάφους(A), στο σερβίς(B) και στην ευκινησία(C) κατά τη διάρκεια κάθε πειραματικής συνθήκης.....σελ.24
- Εικόνα 2.4** Προτεινόμενα μίγματα ρευστών για χρήση από αθλητές που είναι επιρρεπείς σε κράμπες θερμότητας, αθλητικά ποτά και επιτραπέζιο αλάτι (NaCl).....σελ.25
- Εικόνα 3.1** Εύρος ημερών που απαιτούνται για την πραγματοποίηση διαφορετικών προσαρμογών κατά τη διάρκεια του θερμικού εγκλιματισμού.....σελ.31

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το τένις είναι ένα αρκετά απαιτητικό άθλημα. Λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια όλου του έτους για αρκετές ώρες την μέρα και υπό ζεστές συνθήκες. Ο συνδυασμός αυτός δημιουργεί στον παίκτη προκλήσεις για την βελτιστοποίηση της απόδοσης του αλλά και την διασφάλιση της υγείας του (Kovacs, 2008). Η ελλιπής ενυδάτωση του συμβάλει στη μείωση της απόδοσης του αλλά και στον κίνδυνο της υγείας του, λόγω του σημαντικού ρόλου που έχει το νερό στο ανθρώπινο σώμα. Η λειτουργία του νερού στο ανθρώπινο σώμα είναι: (Dragos-Florin, 2017)

1. Κυκλοφορία Θρεπτικών Ουσιών
2. Απομάκρυνση Απορριμάτων
3. Διατήρηση Θερμοκρασίας Πυρήνα

Η αντισφαίριση θεωρείται ένα διακοπτόμενο αερόβιο άθλημα στο οποίο ο αναερόβιος μηχανισμός ενεργοποιείται κάθε φορά που ο αθλητής αναγκάζεται να τρέξει έντονα, να αλλάξει ρυθμό, να επιδιώξει έντονες αλλαγές με τον αντίπαλο του (Kovacs, 2008). Οι πόντοι στο τένις διαρκούν λιγότερο από 10 δευτερόλεπτα και μεταξύ αυτών παρεμβάλλονται μικρές περιόδους ξεκούρασης (20 δευτερόλεπτα μεταξύ των πόντων, 90 δευτερόλεπτα μεταξύ των αλλαγών και 120 δευτερόλεπτα μεταξύ των σετ). Οι περίοδοι αυτοί χρησιμοποιούνται στη καλή ενυδάτωση του παίκτη (Fernandez-Fernandez et al., 2009).

Το νερό είναι απαραίτητο συστατικό για τη διατήρηση της ζωής και η διατήρηση του εντός του βέλτιστου ομοιοστατικού εύρους είναι σημαντικό για την υγεία. Αποτελεί το 50-70% του συνόλου της μάζας του σώματος και διαχωρίζεται τόσο εντός των ενδοκυτταρικών διαμερισμάτων (65%) όσο και των εξωκυτταρικών (35%) (Belval et al., 2019). Η σημασία του νερού αποδεικνύεται και από το γεγονός πως η απώλεια 2-4% της μάζας σώματος χαρακτηρίζεται ως αφυδάτωση με επακόλουθη μείωση της απόδοσης περίπου 2%, αύξηση της θερμοκρασίας πυρήνα πάνω από 1⁰ C και αύξηση 10-20 παλμούς/ λεπτό.

Το τένις έχει εξελιχθεί σε ένα εκρηκτικό άθλημα με βάση γνωστικές και ψυχολογικές διαδικασίες. Τα συστατικά της απόδοσης στο τένις, τα οποία θα αναφερθούν στη συνέχεια, μπορούν να επηρεαστούν αρνητικά από την αφυδάτωση, καθώς αυξάνεται η κατανάλωση γλυκόζης από το μπροστινό τμήμα του εγκεφάλου κατά 30-73%. Ο μπροστινός εγκέφαλος είναι υπεύθυνος για τη γνωστική, αισθητηριακή και κινητική λειτουργία ενώ ρυθμίζει τη θερμοκρασία, την αναπαραγωγή, το φαγητό και την συναισθηματική προβολή (Kovacs).

Το τένις είναι ένα ανταγωνιστικό άθλημα που διαθέτει εκατομμύρια παίκτες παγκοσμίως και οπαδούς. Η δημοτικότητα αυτή του αθλήματος ωθεί τους παίκτες στη συνεχή βελτίωση για να παραμένουν ανταγωνιστικοί προς τους αντιπάλους τους. Τα συστατικά απόδοσης τους είναι: (Fernandez-Fernandez et al., 2009).

1. Τεχνικές Δεξιότητες (χειρισμός ρακέτας και διαφορετικά χτυπήματα)

2. Υψηλό επίπεδο Φυσικής Κατάστασης

3. Αυξημένες Κινητικές Δεξιότητες (δύναμη, ταχύτητα, εκρηκτικότητα, νευρομυϊκή ικανότητα και ψυχική δύναμη)

4. Τακτική

Εάν ο παίκτης δεν βρίσκεται σε καλή κατάσταση δεν μπορεί να αξιοποιήσει τις ικανότητες του λόγω πρόωρης κούρασης, η οποία είναι ικανή να βλάψει σχεδόν όλες τις ικανότητες του.

Σημαντικό είναι επίσης να αναφερθούν οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την δραστηριότητα του τένις. Η επιφάνεια του γηπέδου(χώμα ή σκληρό) έχει σημαντικό ρόλο στη διάρκεια του πόντου αλλά και ολόκληρου του παιχνιδιού. Η ταχύτητα της μπάλας προκύπτει από το συντελεστή τριβής μεταξύ επιφάνειας γηπέδου και μπάλας. Επομένως, παρατηρούνται μεγαλύτερα ράλι σε χωμάτινες επιφάνειες (αργές) και μικρότερα ράλι με σαφώς λιγότερα χτυπήματα σε σκληρές επιφάνειες. Ο παίκτης σε μια αργή επιφάνεια διαθέτει περισσότερο χρόνο για την προετοιμασία του χτυπήματος αλλά και για την εκτέλεση του. Βέβαια, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια μείωση της διαφοράς αυτής μεταξύ των επιφανειών, γεγονός που πιθανότατα οφείλεται στην εισαγωγή καινούριας μπάλας στο παιχνίδι από την ITF. (Fernandez-Fernandez et al., 2009).

Οι παίκτες του τένις διαμορφώνονται σε τέσσερις κατηγορίες (Γρίβας και Μάντης,1996).:

1. Ο αμυντικός παίκτης βασικής γραμμής, ο οποίος διαθέτει υπομονή, βέλτιστη φυσική κατάσταση και σταθερά χτυπήματα.

2. Ο επιθετικός παίκτης βασικής γραμμής, ο οποίος έχει μεγάλη μυϊκή δύναμη, αντοχή, δυνατά και ακριβή τόπσπιν χτυπήματα

3. Ο παίκτης ολόκληρου του γηπέδου, διαθέτοντας άριστη μετακίνηση στο γήπεδο και προσαρμόζονται εύκολα στο παιχνίδι του αντιπάλου

4. Ο παίκτης διχτού, ο οποίος εκτελεί αξιόπιστα σερβίς και είναι ιδιαίτερα γρήγορος και ψηλός

Η τακτική συμπεριφορά ενός παίκτη είναι σημαντικός παράγοντας για τη διεξαγωγή του παιχνιδιού. Πληροφορίες που έχουν ληφθεί από προσομοιωμένες συνθήκες σε έρευνες αναφέρουν πως οι επιθετικοί παίκτες είχαν συγκριτικά με τους παίκτες ολόκληρου του γηπέδου ράλι μικρότερης διάρκειας. Επιπλέον, η στρατηγική του αγώνα μπορεί να αλλάξει κατά τη διάρκεια του, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. (Fernandez-Fernandez et al., 2009). Τέλος, τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μειωμένος αριθμός παικτών σερβίς-βολέ (επιθετικών παικτών), με επικρατέστερο είδος αυτό του παίκτη ολόκληρου του γηπέδου.

Ένας ακόμα παράγοντας που επηρεάζει το παιχνίδι είναι αυτός του φύλου. Παλαιότερα οι διαφορές ήταν αρκετά αισθητές. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια αυτό έχει αλλάξει και παρατηρούνται παρόμοια προφίλ δραστηριότητας μεταξύ ανδρών και γυναικών. Ορισμένες όμως διαφορές συνεχίζουν να υπάρχουν με τις γυναίκες να εκτελούν μεγαλύτερα ράλι σε διάρκεια και οι άνδρες να σερβίρουν με μεγαλύτερα ακρίβεια.

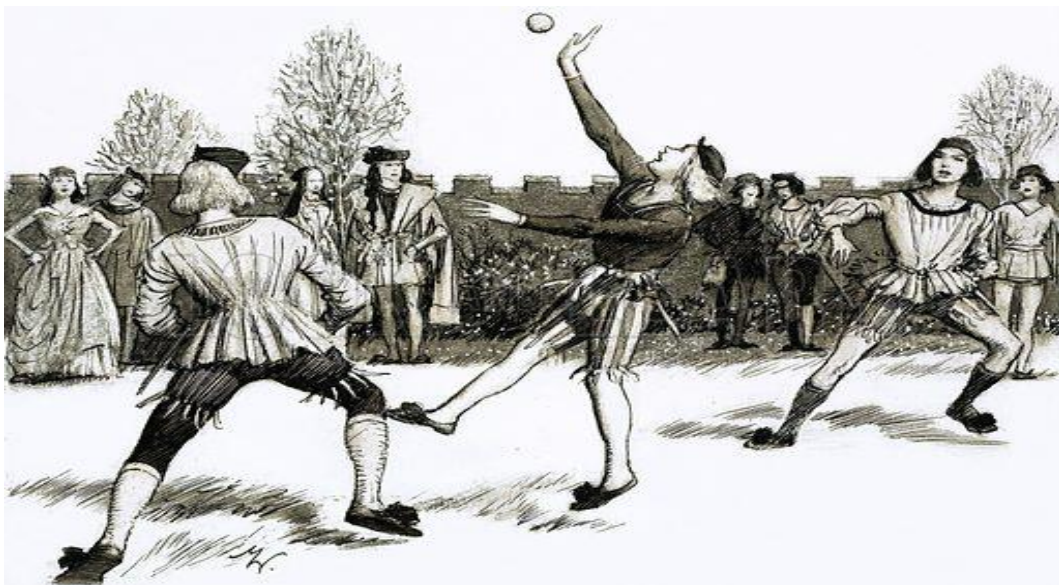
Οι ακραίες θερμοκρασίες που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια συνήθως μεγάλων αγώνων είναι επίσης ένας παράγοντας ο οποίος πέρα από την έκβαση του αγώνα μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στον οργανισμό του παίκτη καθώς τον θέτει σε κίνδυνο θερμικού στρες και υπερθερμίας. Οι αλλαγές στη θερμοκρασία του πυρήνα(38,5-39 °C) σχετίζονται με μεγαλύτερους χρόνους ανάκαμψης των παικτών μεταξύ πόντων και λιγότερη ακρίβεια κατά το σερβίς. (Hornery et al., 2007)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ιστορία του Τένις

1.1 Η πρώτη εμφάνιση του Τένις

Οι πρώτες αναφορές για την ύπαρξη παιχνιδιών με μπάλα ξεκινάνε από το 2000 π.Χ. στην Αίγυπτο. Σε ελληνικό έδαφος, η πρώτη αναφορά γίνεται στα Ομηρικά Έπη και συγκεκριμένα στην Οδύσσεια, όπου η κόρη του βασιλιά των Φαιάκων, Αλκίνοος, η Ναυσικά έπαιζε με μια μικρή μπάλα μαζί με τις φίλες της όταν βρήκε τον Οδυσσέα ξαπλωμένο στη παραλία του νησιού μετά από ναυάγιο.

Το τένις με την σημερινή του μορφή, έχει τις ρίζες του στη Γαλλία του 12^{ου} αιώνα, όπου αποτελούσε δραστηριότητα ψυχαγωγίας για μοναχούς. Το παιχνίδι (jeu de paume) παιζόταν σε αυλές μοναστηριών, όπου οι τοίχοι, οι στέγες και οι κολώνες αποτελούσαν μέρος του παιχνιδιού. Τη μπάλα την χτυπούσαν στην αρχή με το χέρι, ενώ μεταγενέστερα προστέθηκε και η χρήση γαντιού. Στόχος του παιχνιδιού ήταν να χτυπηθεί η μπάλα με τρόπο ώστε να είναι αδύνατο από τον αντίπαλο να την φτάσει και να την αποκρούσει.



Εικόνα 1.1 Jeu de paume

Η διάδοση του παιχνιδιού στις πόλεις το κατέστησε αποκλειστικά σε παιχνίδι κλειστού χώρου και ονομάστηκε real. Σε αυτή τη μορφή το παιχνίδι υπάρχει και σήμερα αλλά δεν είναι τόσο διαδεδομένο. Η λέξη Tennis, ωστόσο, προέρχεται από τη λέξη tenez, την οποία χρησιμοποιούσε ο σερβίροντας για να προειδοποιήσει τον λαμβάνοντα.

Το παιχνίδι γνώρισε μεγάλη ακμή κατά τον 16ο αιώνα σε Γαλλία και Αγγλία, όπου μεταφέρθηκε στην τελευταία μέσω Γάλλων ιπποτών. Η ακμή αυτή προήλθε κυρίως επειδή το παιχνίδι τέθηκε υπό την εποπτεία των βασιλέων. Επίσης, το παιχνίδι αναπτύχθηκε σε Γερμανία, Ισπανία και σε άλλες πόλεις της Ευρώπης ενώ στα μέσα του 17ου αιώνα έφτασε και στη Νέα Υόρκη.

Ο εμφύλιος πόλεμος της Αγγλίας, οι Ναπολεόντιοι Πόλεμοι και η Γαλλική επανάσταση ήταν οι λόγοι που οδήγησαν το άθλημα στην εξάλειψη του, γεγονός που φαίνεται και από τον αριθμό των γηπέδων, τα οποία τον 16ο αιώνα ήταν 260 σε Αγγλία και Γαλλία και τον 17ο αιώνα μόλις 130. Η επανεμφάνιση του παιχνιδιού real έγινε τον 19ο αιώνα με την κατασκευή καινούριων γηπέδων στην Αγγλία. Σημαντικός λόγος για την επανεμφάνιση του παιχνιδιού ήταν η εφεύρεση της θεριστικής μηχανής γρασιδιού και η κατασκευή μπάλας από καουτσκούκ που μπορούσε να αναπηδά στο γρασίδι.

1.2. Η πορεία προς το σημερινό Τένις

Το 1874 δημοσιεύθηκαν από τον συνταγματάρχη Walter C. Wingfield οι πρώτοι κανόνες του τένις (Sphairistike or Lawn Tennis) με βάση το ριάλ και μετέτρεψε το παιχνίδι από κλειστό σε ανοικτού χώρου. Το γήπεδο με βάση τις προδιαγραφές του Wingfield ήταν αισθητά μικρότερο σε σχέση με το σημερινό. Είχε μήκος 18,29μ., πλάτος στη βασική γραμμή 9,14μ. και στο δίχτυ 6,4 μ. γεγονός που του έδινε ένα σχήμα κλεψύδρας. Το ύψος του δικτυού ήταν σε όλο το μήκος του 1,42μ. Ο τρόπος μέτρησης ήταν διαφορετικός από τον σημερινό και είχε τη μορφή 1,2,3 κλπ. με το game να ολοκληρώνεται στους 15 πόντους.

Το πρώτο πρωτάθλημα Wimbledon του Λονδίνου διεξήχθη το 1877 με τη συμμετοχή 22 ανδρών. Σε αυτό το τουρνουά, η Επιτροπή Αγώνων προέβη στην αλλαγή των κανονισμών, όπου το γήπεδο αλλάζει σε ορθογώνιο με μήκος 23,77μ., πλάτος 8,23μ., ενώ το ύψος του δικτυού ήταν στα 1,52μ. στα άκρα (1,07μ. το 1882) και στο κέντρο έφτανε στα 0,99μ. Επίσης, άλλαξε και στο σύστημα μέτρησης σε 15,30,40 το οποίο εμπνεύστηκε από τα τέσσερα μέρη του ρολογιού. Οι αγώνες διπλού ανδρών εντάχθηκαν στο πρόγραμμα του Wimbledon το 1879 ενώ το μονό γυναικών το 1884.

Το 1874 εμφανίστηκε το τένις και στην Αμερική ενώ λίγα χρόνια αργότερα ιδρύθηκε και η Ομοσπονδία Αντισφαίρισης των ΗΠΑ (1881) με την διεξαγωγή του πρώτου Αμερικανικού Πρωταθλήματος Ανδρών (1887 πρωτάθλημα Γυναικών). Η Ομοσπονδία της Αυστραλίας ιδρύεται στα 1904 με την διεξαγωγή του πρώτου Αυστραλιανού Πρωταθλήματος Ανδρών ένα χρόνο μετά (μονό και διπλό), παρά το γεγονός ότι το άθλημα υπήρχε στην ήπειρο από το 1880. Όσο αφορά το Γαλλικό Πρωτάθλημα διεξήχθη για πρώτη φορά το 1891 με Γάλλους παίκτες ενώ διεθνή μορφή άρχισε να έχει από το 1925.

Στους πρώτους Σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες, το τένις ήταν ένα από τα 9 αθλήματα που πλαισίωναν τους αγώνες, γεγονός που δείχνει την διάδοση του και την αποδοχή του σε διεθνές επίπεδο. Επίσης, το 1900 διεξήχθη για πρώτη φορά το Κύπελλο Νταϊήβις μεταξύ Αγγλίας και Αμερικής. Όποιος παίκτης έπαιρνε το κύπελλο έπαιζε την επόμενη χρονιά κατευθείαν στο τελικό. Πολιτική η οποία ήταν σε ισχύ μέχρι το 1972 στο Κύπελλο Νταϊήβις και μέχρι το 1921 στο Wimbledon.

Η Διεθνής Ομοσπονδία Τένις (ITF) ιδρύθηκε το 1913 στο Παρίσι με μέλη 15 χώρες. Οι ΗΠΑ εντάχθηκαν το 1923 καθώς δεν συμφωνούσαν με τον χαρακτηρισμό του Wimbledon σε Παγκόσμιο Πρωτάθλημα. Οι επίσημοι κανονισμοί εγκρίθηκαν το 1923 από την ITF και τέθηκαν σε ισχύ το 1924. Επίσης, καθορίστηκε και ο χαρακτηρισμός του σημερινού Γκραντ Σλαμ που περιέχει το Αυστραλιανό, Αμερικανικό, Γαλλικό- Ρολαν Γκαρός και το Wimbledon.

Η ITF αντιμετώπιζε ζητήματα επαγγελματισμού από την μέρα της ίδρυσης της. Μέχρι τότε οι μόνοι επαγγελματίες ήταν οι προπονητές. Ο κανονισμός των 8 εβδομάδων (που στη συνέχεια έφτασε τις 210 μέρες) που έθεσε η ITF στις χώρες μέλη της ήταν η αρχή για την εδραίωση του επαγγελματισμού. Ο κανονισμός των 8 εβδομάδων διαπραγματευόταν την κάλυψη των εξόδων παικτών για την συμμετοχή τους σε πρωταθλήματα).

Στη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου η έδρα της ITF μεταφέρθηκε στο Λονδίνο ενώ κυρίως δραστηριότητα υπήρχε στην Αμερική και στην Αυστραλία. Σύμφωνα με την UNESCO από το 1955 και όλη τη δεκαετία του 60' το τένις ήταν το κορυφαίο άθλημα σε ανάπτυξη. Το 1963 ,ιδρύθηκε και το Federation Cup που είχε τη μορφή εβδομαδιαίου τουρνουά με τη συμμετοχή 16 χωρών, με την αφορμή του εορτασμού των 50 χρόνων της ITF. Ωστόσο, η πρώτη προσπάθεια για γυναικείο πρωτάθλημα ομάδων ήταν το 1923-1989 το οποίο γινόταν ανάμεσα στις ΗΠΑ και στη Μεγάλη Βρετανία.

1.3. Η καθιέρωση του επαγγελματικού Τένις

Μέχρι το 1967, οι επαγγελματικές διοργανώσεις αποτελούνταν από αγώνες μεταξύ δυο αντιπάλων και πιο σπάνια πρωταθλήματα που διεξάγονταν μέσω ονομαστικής πρόκλησης. Έτσι, στις αρχές τις δεκαετίας του 60' παρατηρήθηκε μια παρακμή του αθλήματος καθώς όλες οι σημαντικές διοργανώσεις ήταν ερασιτεχνικές και οι περισσότεροι παίκτες επαγγελματίες. Το 1967 ιδρύθηκε η National Tennis League (NTL) και η World Championships Tennis και συνέβαλαν στην απόφαση της LTA να μετατρέψει όλα τα εθνικά της πρωταθλήματα συμπεριλαμβανομένου και του Wimbledon σε ανοιχτά πρωταθλήματα για όλους τους παίκτες. Το 1968 η ITF εγκρίνει τη διεξαγωγή 12 ανοιχτών πρωταθλημάτων. Κατά τη διάρκεια του Αμερικανικού Πρωταθλήματος το 1972, ιδρύθηκε από τις εθνικές ομοσπονδίες και τους μάνατζερ των παικτών η Association of Tennis Professionals(ATP) με στόχο την προστασία των συμφερόντων των αγωνιζομένων . Την ίδια χρονιά καθιερώθηκε και το σύστημα κατάταξης των παικτών.

Όσο αφορά το γυναικείο τένις, ο αριθμός και η διάρκεια των τουρνουά ήταν πολύ μικρότερα από αυτά των αντρικών. Το 1973 ιδρύεται η Women Tennis Association (WTA) με την προτροπή της J.B.King. Στόχος της είναι η εξίσωση των χρηματικών επάθλων ανδρών και γυναικών καθώς και η εξέλιξη του γυναικείου τένις ανεξάρτητα από το ανδρικό. Ορόσημο σε αυτή την προσπάθεια ήταν ο αγώνας που χαρακτηρίστηκε ως η Μάχη των Φύλων μεταξύ της King(30 ετών) και του R.Riggs(55 ετών) το 1973 με νικήτρια τηνKing.

Τέλος, το 1980 ιδρύεται το National Foundation of Wheelchair Tennis στις ΗΠΑ με σκοπό την διάδοση του τένις με αμαξίδιο. Λίγα χρόνια αργότερα, ο 1988 η Διεθνής Ομοσπονδία Τένις με αμαξίδιο ενσωματώνεται στην ITF και γίνεται η πρώτη αθλητική ομοσπονδία παγκοσμίως που δραστηριοποιείται τόσο στο Ολυμπιακό όσο και στο Παραολυμπιακό Πρωτάθλημα.

Επίσης, το 2008 η ITF αναλαμβάνει και την διαχείριση του Beach Tennis το οποίο διεξάγει 207 τουρνουά σε 37 χώρες. Όλα αυτά έχουν συμβάλει στη διάδοση του τένις παγκοσμίως και την μετατροπή του από δραστηριότητα ψυχαγωγίας των ανώτερων κοινωνικών στρωμάτων σε παγκόσμιο άθλημα μαζικού αθλητισμού με φανατικούς υποστηρικτές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η συμβολή της ενυδάτωσης

2.1 Η σημασία της ενυδάτωσης στο τένις

Το νερό αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της ανθρώπινης μάζας, περίπου το 50-70%. Η κατάσταση ενυδάτωσης για έναν άνθρωπο διατηρείται καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας. Ωστόσο, η άσκηση είναι μια διαδικασία που μπορεί να προκαλέσει διαταραχή στην ισορροπία των υγρών και να διακινδυνεύσει τη μέγιστη απόδοση των αθλητών αλλά και την υγεία τους. Αφυδάτωση ορίζεται ως η διαδικασία εμφάνισης ελλείμματος ρευστού και το αποτέλεσμα αυτής είναι η υπο-αφυδάτωση (Belval et al., 2019). Η αφυδάτωση οδηγεί σε πρόωρη κόπωση, αύξηση του θερμορυθμιστικού στρές, αύξηση καρδιακής έντασης, αρνητικές αλλαγές στο μεταβολισμό των μυών και μεταβολές στη λειτουργία το Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (Cheuvront et al).

Σύμφωνα με τον Dragos-Florin(2017) οι παρενέργειες της αφυδάτωσης στο τένις είναι:

1. Κακή συγκέντρωση, συντονισμό και χρόνος αντίδρασης
2. Αυξημένη θερμοκρασία σώματος με αποτέλεσμα αυξημένος κίνδυνος θερμικής πίεσης/εξάντλησης.
3. Η άσκηση θεωρείται περισσότερο δύσκολη
4. Αυξημένη χρήση υδατανθράκων (αποθήκες γλυκογόνου) που οδηγεί σε ταχύτερη κόπωση
5. Αυξημένος καρδιακός ρυθμός / καρδιαγγειακό στέλεχος.
6. Ναυτία και γαστρεντερική διαταραχή.
7. Μυϊκές κράμπες.

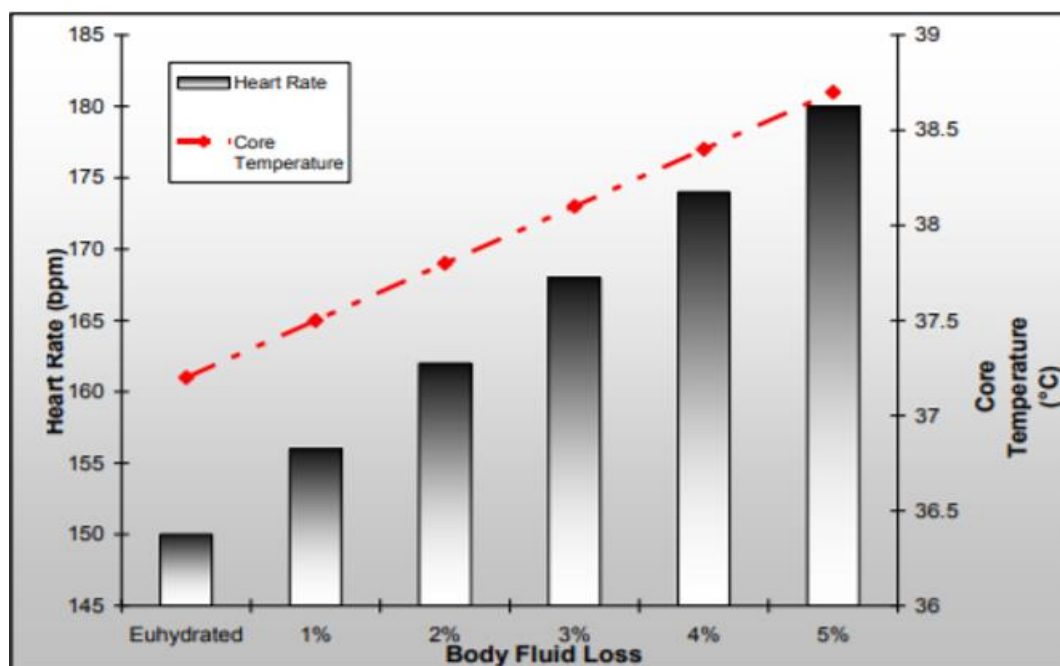
Ακόμα οι Belval et al.(2019) αναφέρει πως οι καλές πρακτικές ενυδάτωσης περιλαμβάνουν:

1. Έναρξη της άσκησης σε καλή κατάσταση ενυδάτωσης
2. Αποτροπή υπερβολικής αφυδάτωσης κατά τον αγώνα ή προπόνηση
3. Αντικατάσταση της απώλειας υγρών που σημειώθηκαν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον αγώνα ή τη προπόνηση

Όταν η αφυδάτωση ξεπεράσει το 2% μπορεί να μειώσει την απόδοση σε μια άσκηση. Η μείωση των σωματικών υγρών καθορίζεται από το ρυθμό εφίδρωσης που κυμαίνεται από $2,5 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ και σε ορισμένους παίκτες υπερβαίνει τα $3 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$. Ο ρυθμός εφίδρωσης είναι συνάρτηση του μεταβολισμού παραγωγής θερμότητας όμως μπορεί να τροποποιηθεί από τα ρούχα, το περιβάλλον, την κατάσταση ενυδάτωσης και τον εγκλιματισμό. Η εξάτμιση του ιδρώτα είναι σημαντικός παράγοντας για την ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος ,συμπεριλαμβανομένων απωλειών υγρών, περίπου $0,5-1,9 \text{ L/h}$. Τέλος, η ένταση της άσκησης καθορίζει τον ρυθμό απώλειας των υγρών.

Σύμφωνα με τον Murray (2007) υπάρχει σημαντική διακύμανση στα ποσοστά εφίδρωσης μεταξύ των ατόμων ακόμα και κάτω από παρόμοιες περιβαλλοντικές συνθήκες, ένταση άσκησης, επίπεδο φυσικής κατάστασης και εγκλιματισμό. Διαφορές στη ποσότητα ιδρώτα μπορούν να βρεθούν και στο ίδιο άτομο από μέρα σε μέρα λόγω διαφοροποίησης στον εξοπλισμό και τα ρούχα, την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης αλλά και το περιβάλλον στο οποίο εκτελείται. Σε δροσερό ή μέτρια ζεστό περιβάλλον η απώλεια ιδρώτα είναι περίπου 100 ml/h ενώ σε καυτό περιβάλλον με έντονης διάρκειας άσκηση ανέρχεται στα 3000 ml/h.

Με βάση προηγούμενες μελέτες που έχουν διεξαχθεί στο πεδίο του αθλητισμού, το φύλο έχει μεγάλη σημασία στο ποσοστό εφίδρωσης κατά την άσκηση. Οι άνδρες έχουν την τάση να ιδρώνουν περισσότερο από τις γυναίκες σε αγώνες σε έντονες συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας, παρά το γεγονός ότι η πρόσληψη υγρών ήταν ίδια και για τα δυο φύλα. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως οι άνδρες θα πρέπει να υιοθετήσουν ένα πρόγραμμα ενυδάτωσης πιο πλούσιο σε σχέση με τις γυναίκες. Σημαντικό είναι επίσης να αναφερθεί, πως οι γυναίκες είναι πιο πιθανό να αντιμετωπίσουν πρόβλημα υπονατριαιμίας (αραίωση του νατρίου στο αίμα λόγω μεγάλης πρόσληψης υγρών). Ο κίνδυνος αυτός οφείλεται στο μικρό σωματικό βάρος, στους μεγαλύτερους χρονικά αγώνες από τους άνδρες και η υπερβολική πρόσληψη υγρών. Με την μείωση αυτή του όγκου του πλάσματος η ευαισθησία στο θερμικό στρές αυξάνεται όπως και σε άλλες καταστάσεις όπως οι μυϊκές κράμπες και η εξάντληση λόγω ζέστης. Επιπλέον, η υπονατριαιμία στις γυναίκες πιθανώς να οφείλεται στα αυξημένα επίπεδα οιστραδιόλης στους ιστούς και στο πλάσμα αλλά κάτι τέτοιο δεν έχει αποδειχθεί ερευνητικά. Τέλος, τα πιο εύσωμα άτομα ιδρώνουν αρκετά πιο πολύ λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους του σώματος τους.



Σχήμα 2.1 Επίδραση της απώλειας υγρών στο καρδιακό ρυθμό και τη θερμοκρασία του πυρήνα

Μία ακόμα δυσκολία που αναδεικνύεται από τη μείωση των σωματικών υγρών είναι η περιορισμένη ικανότητα να αποβληθεί η θερμότητα από το σώμα. Αυτό οφείλεται στη περιορισμένη ροή του αίματος προς το δέρμα, γεγονός που οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας του πυρήνα. Το τένις παίζεται σε ζεστό περιβάλλον για παρατεταμένες περιόδους και οι παίκτες πέρα από συμπτώματα κόυρασης είναι πιθανόν να εμφανίσουν κάποιο θερμικό τραυματισμό, θερμική εξάντληση, μυϊκές κράμπες και σε θερμοπληξία που είναι απειλητική για την ζωή. Η επίτευξη υψηλών εσωτερικών θερμοκρασιών είναι πιθανό να επηρεάζει τη λειτουργία του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος με επακόλουθο μειωμένο επίπεδο κεντρικής αντίληψης ή νευρικής κίνησης του μυ, ενέργειες που μπορούν να μειώσουν τη μυϊκή λειτουργία. Ωστόσο, από μελέτες που έχουν διεξαχθεί μέχρι τώρα έχει αποδειχθεί πως η θερμοκρασία του πυρήνα παραμένει σταθερή εντός των φυσιολογικών επιπέδων (40°C).

Πίνακας 2.1 Παραδείγματα ενεργειών που προτάθηκαν από την International Tennis Federation και την Women's Tennis Association με βάση τη θερμοκρασία υγρού λαμπτήρα(WBGT)

WBGT (°C)	Organization	Athlete concerned	Recommendation
32.2	ITF	Wheelchair tennis players	Immediate suspension of play
32.2	WTA	Women	Immediate suspension of play
30.1	ITF-WTA	Juniors and women	10-min break between second and third set
30.1	ITF	Wheelchair tennis players	Suspension of play at the end of the set in progress
28.0	ITF	Wheelchair tennis players	15-min break between second and third set
28.0	Australian Open	Tennis players	10-min break between second and third set

Το θερμικό στρες αποτελείται από έξι παράγοντες που δρουν μαζί για να επιβαρυνθεί το θερμορρυθμιστικό σύστημα που προσπαθεί να διατηρήσει τη θερμοκρασία του πυρήνα σε φυσιολογικά επίπεδα. Οι παράγοντες αυτοί είναι:

1. Παραγωγή μεταβολικής θερμότητας
2. Θερμοκρασία αέρα
3. Απόλυτη υγρασία
4. Θερμοκρασία ακτινοβολίας
5. Κίνηση αέρα
6. Ενδυμασία

Τα θερμορυθμιστικά στελέχη είναι:

1. Η θερμοκρασία του πυρήνα
2. Θερμοκρασία δέρματος
3. Ρυθμός ιδρώτα
4. Καρδιακός ρυθμός
5. Υποκειμενική θερμική αίσθηση
6. Υποκειμενική αντίληψη έντασης άσκησης

Η θερμική ασθένεια μπορεί να αναπτυχθεί από σχετικά ήπια συμπτώματα

Επιπλέον, η αφυδάτωση μπορεί να προκαλέσει αύξηση του καρδιακού ρυθμού. Η αύξηση αυτή συνεπάγεται αυξημένο καρδιακό ρυθμό και ο αθλητής πρέπει να εργάζεται σε ακόμα μεγαλύτερη ένταση, αυξάνοντας έτσι πρόσθετα τη θερμοκρασία του πυρήνα.

2.2. Δείκτες Απώλειας Υγρών

Στο ανθρώπινο σώμα υπάρχουν ενδείξεις για την απώλεια υγρών. Μια από αυτές τις ενδείξεις είναι η αίσθηση της δίψας, όπου προωθεί την επιθυμία για πρόσληψη υγρών. Ωστόσο, δεν είναι ένας αξιόπιστος δείκτης της κατάστασης ενυδάτωσης του σώματος καθώς μέχρι να γίνει αντιληπτή αυτή η αίσθηση μπορεί να έχουν χαθεί 1,5 L σωματικών υγρών ή εναλλακτικά μείωση σωματικής μάζας κατά 2% (Periard et al. ,2014).

Η εφίδρωση μπορεί να επηρεάσει την αίσθηση της δίψας λόγω της αύξησης της ωσμωτικότητας του πλάσματος καθώς γίνεται κατακράτηση νατρίου στο πλάσμα. Το υγρό, επομένως, κινείται για να εξισορροπηθεί η αύξηση της ωσμωτικής ουσίας. Η μετακίνηση αυτή των υγρών από το κύτταρο στο σύστημα των αγγείων μειώνει το ερέθισμα (Hypovolemia) που πυροδοτεί την αίσθηση της δίψας.

Η προπόνηση στο τένις, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, μπορεί να διαρκέσει αρκετές ώρες, το ίδιο και οι αγώνες με τα ποσοστά εφίδρωσης να ανέρχονται πάνω από τα $2,5 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$. Τα ποσοστά αυτά μπορούν να πολλαπλασιαστούν από το ρυθμό εκκένωσης του γαστρικού συστήματος όσον αφορά τα υγρά ($1,2 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$), διαδικασία που αποτελεί φυσιολογική και πρακτική πρόσκληση. Σύμφωνα με μελέτες, οι αθλητές καταναλώνουν εκούσια $1 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ νερό, ποσοστό το οποίο είναι κοντά στην γαστρική εκκένωση. Μία άλλη μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα πως

η προαιρετική πρόσληψη υγρών από τους παίκτες αποτελούσε μόνο το 27% των υγρών που χάθηκαν από το σώμα. Παρά το γεγονός πως αυτή η βελτίωση των ποσοστών δείχνει πως η εκπαίδευση σχετικά με την ενυδάτωση βοηθάει τους αθλητές και δεν θέτει σε ουσιαστικό κίνδυνο τον οργανισμό τους. Ωστόσο, σε ένα ζεστό-θερμό περιβάλλον αυτό μπορεί να αλλάξει. Τέλος σε έναν αγώνα μικρής διάρκειας με ήπιες περιβαλλοντικές συνθήκες μπορεί να μειωθεί η αίσθηση της δίψας και η ανάγκη για κατανάλωση υγρών από ότι σε μια προπόνηση που πιθανώς να έχει μεγαλύτερη διάρκεια.

Η διατήρηση της ισορροπίας των υγρών στο σώμα γίνεται μέσω ομοιοστατικών μηχανισμών και συγκεκριμένα μέσω του νεφρικού συστήματος, διαφοροποιώντας την παραγωγή ούρων. Παρά το γεγονός ότι ο μηχανισμός αυτός είναι εγγενής για την ομοιοστατική διαδικασία είναι πολύ πιθανό να σημειώνονται και λάθη. Η ελλιπής ενυδάτωση που παρατηρείται σε παιδιά και ηλικιωμένους μπορεί να οφείλεται στην εξάρτηση τους από τη φροντίδα άλλων ατόμων, παραβλέποντας την ατομική τους αναζήτηση σε υγρά (Masento et al.,2013). Έτσι, το χρώμα των ούρων μπορεί να μας δώσει μια σαφή εκτίμηση της κατάστασης ενυδάτωσης του σώματος σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα.

1		If your urine matches the colors 1, 2, or 3, you are likely properly hydrated. Continue to consume fluids at the recommended amounts. Nice job!
2		
3		
4		If your urine color is below the RED line, you may be DEHYDRATED and at greater risk for heat illness!!
5		
6		<u>YOU NEED TO DRINK MORE!</u>
7		
8		Speak to a Health Care Provider if Your Urine is this Dark and is Not Clearing Despite Drinking Fluids



Εικόνα 2.1 Έλεγχος κατάστασης ενυδάτωσης μέσω του χρώματος των ούρων

2.3 Ηλεκτρολύτες στο τένις

Ο υψηλός ρυθμός εφίδρωσης (μέσος ρυθμός εφίδρωσης 0,6-2,6 L/h) εκτός από απώλεια αρκετού υγρού, οδηγεί και σε μεγάλη μείωση του ποσοστού των ηλεκτρολυτών στο ανθρώπινο σώμα. Οι παίκτες του τένις με τον ιδρώτα τους χάνουν αρκετούς ηλεκτρολύτες, με τους δύο πιο κοινούς να είναι το νάτριο και το χλώριο. Η απώλεια αυτή είναι πιθανόν να σημειωθεί και σε παίκτες που έχουν εγκλιματιστεί πλήρως (Konacs,2008).

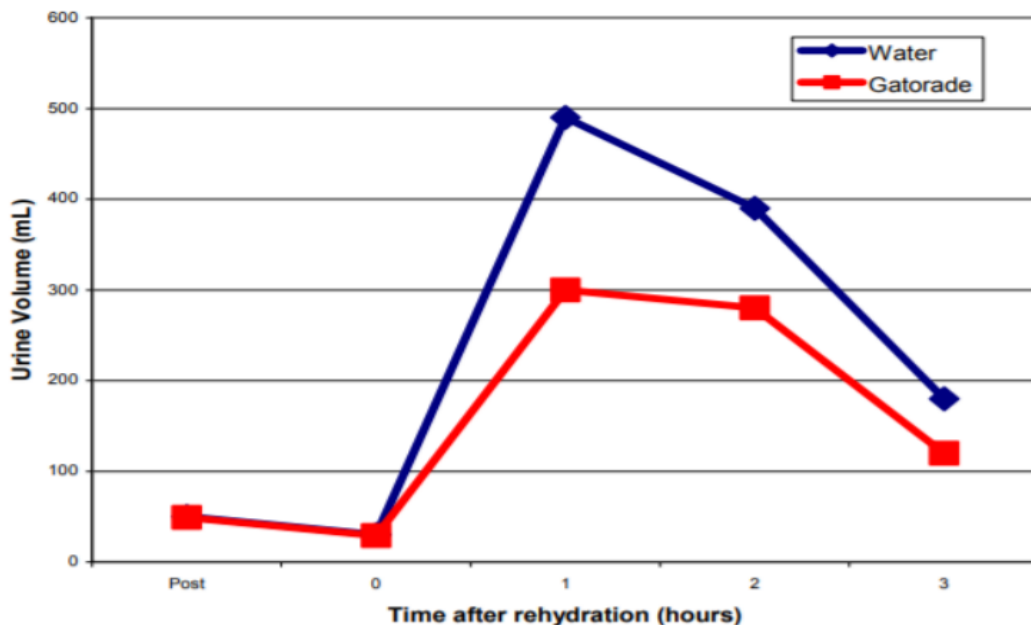
Το κάλιο, το μαγνήσιο και το ασβέστιο είναι ηλεκτρολύτες οι οποίοι δεν χάνονται σε μεγάλο και επικίνδυνο ρυθμό μέσω του ιδρώτα. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως, έρευνες έχουν υποστηρίξει πως οι μυϊκές κράμπες που οφείλονται στη θερμότητα είναι ακόλουθο της εξωκυτταρικής εξάντλησης του νατρίου και όχι του καλίου, πεποίθηση που είναι κοινή στο χώρο του αθλητισμού. Αυτό εξηγείται επειδή το σώμα διαθέτει πολλές αποθήκες καλίου και το ποσοστό που χάνεται με τον ιδρώτα έχει μικρή επίπτωση στην απόδοση και στην υγεία. Επιπλέον, η απώλεια μαγνησίου λόγω εφίδρωσης είναι ελάχιστη και πιθανόν να οφείλεται

στην ανακατανομή των διαμερισμάτων των υγρών στο σώμα. Έτσι, η πρόσληψη καλίου και μαγνησίου δεν βοηθάει στην ενυδάτωση ή στην αποφυγή μυϊκής κράμπας.

Σημαντικές απώλειες νατρίου είναι πιθανό να συμβούν κατά τη διάρκεια παρατεταμένου αγώνα στη ζέστη. Το νάτριο, επίσης, συντελεί στη μυϊκή συστολή, τη νευρική αγωγιμότητα, τη νοητική λειτουργία ενώ είναι κρίσιμος ηλεκτρολύτης για την εκτέλεση τεχνικών δεξιοτήτων στο τένις. Ο ανθρώπινος ιδρώτας περιέχει 40-50mmol νατρίου/ L. Εάν ο παίκτης ακολουθεί διατροφή χαμηλής περιεκτικότητας σε αλάτι (<2400mg νατρίου/μέρα) για την θεραπεία ή τη πρόληψη της αρτηριακής πίεσης, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ακόμα μεγαλύτερο έλλειμμα ανταλλάξιμου νατρίου στο σώμα του. Κατά τη διάρκεια του αγώνα, είναι αδύνατο να αντισταθμιστούν τα ποσοστά απώλειας νατρίου μέσω κατάποσης υγρών, όπως είναι εξίσου δύσκολο να αντισταθμιστούν και τα υγρά που χάνονται μέσω της εφίδρωσης (>2 L/h). Έτσι, η πρόσληψη νατρίου και χλωριδίου σε κατάλληλα επίπεδα για την εξισορρόπηση των ελλειμάτων που σημειώθηκαν κατά τον αγώνα πρέπει να είναι προτεραιότητα σε ένα πρόγραμμα ενυδάτωσης μετά τον αγώνα. Η ελλιπής συμπλήρωση νατρίου μεγαλώνει το κίνδυνο για μυϊκές κράμπες θερμότητας. Σύμφωνα με τον Dragos-Florin (2017) η προσθήκη NA^+ 1500mg/L σε νερό ή ενεργειακό ποτό είναι ικανό για αποφυγή κράμπας. Οι Shirreffs et al. έδειξαν πως μια θετική ισορροπία υγρών διαπιστώθηκε όταν τα ποτά περιείχαν 61mmol/L και υπήρξε κατανάλωση σε ποσότητες μεγαλύτερες από 1,5 της απώλειας που σημειώθηκε.

Η πρόσληψη, ωστόσο, νατρίου δεν έχει από μόνη της αντίκτυπο στη φυσική απόδοση του παίκτη. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Munson et al.(2020) δεν είναι γνωστό εάν η πρόσληψη νατρίου συμβάλλει στην ειδική ικανότητα του τένις, η οποία είναι σύμπλεγμα φυσικών, τεχνικών και γνωστικών παραγόντων. Η ικανοποιητική πρόσληψη νατρίου κατά τη διάρκεια της άσκησης βοηθά στην εθελοντική πρόσληψη υγρών, στη κατακράτηση υγρών, μειώνει τη παραγωγή ούρων, προστατεύει τον όγκο του πλάσματος αλλά και όλες τις αποκρίσεις που σχετίζονται με την ενυδάτωση. Όμως, εάν γίνει προσθήκη αρκετού νατρίου στο υγρό, το διάλυμα θα γίνει δυσάρεστο για τον αθλητή και θα ελλατώσει το συνολικό όγκο κατανάλωσης υγρών. Μελέτες έχουν αποδείξει πως η κατανάλωση μεγάλων όγκων σκέτου νερού μετά την άσκηση για την αποκατάσταση της αφυδάτωσης οδηγεί σε πτώση της ωσμωτικότητας του πλάσματος και της συγκέντρωσης νατρίου σε αυτό. Αποτέλεσμα αυτού είναι η έντονη και άμεση διούρηση που πυροδοτείται από τη γρήγορη επιστροφή στα επίπεδα ελέγχου της δραστηριότητας της αλδοστερόνης και της ρενίνης του πλάσματος και μεγαλύτερο έλλειμμα νατρίου.

Πίνακας 2.2 Παραγωγή ούρων μετά την άσκηση μετά από την ενυδάτωση με τον ίδιο συνολικό όγκο υγρού. Η δοκιμή με το νερό είχε ως αποτέλεσμα περίπου 30% περισσότερη παραγωγή ούρων κατά τη διάρκεια ανάρρωσης από την ομάδα δοκιμής με Gatorade.



Όσον αφορά το κάλιο, αποτελεί το κύριο ιόν στο ενδοκυτταρικό υγρό και θεωρείται σημαντικό για την λειτουργία της ενυδάτωσης ενισχύοντας τη κατακράτηση του νερού μέσα στο κύτταρο. Σύμφωνα με την έρευνα του Yawata σε αρουραίους που είχαν υποστεί αφυδάτωση 9%, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη κατανάλωση υγρού ενισχυμένο με Na^+ , παρά με K^+ , επιτυγχάνοντας μεγαλύτερη ενυδάτωση. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ανθρώπους. Η προσθήκη και των δύο ιόντων μπορεί να αυξήσει το κλάσμα του νερού συγκρατείται, αλλά δεν υπάρχει πρόσθετη επίδραση και των 2 ιόντων εάν ο όγκος του ρευστού που προσλαμβάνεται είναι ίσος με αυτόν που χάνεται. Τέλος, δεν έχει αποδειχθεί πως οι τροφές που είναι πλούσιες σε κάλιο, όπως οι μπανάνες, έχουν κάποιο επιπλέον όφελος στην ενίσχυση της ενυδάτωσης.

Επιπροσθέτως, η κατανάλωση καφεΐνης θεωρείτο άλλη μια πιθανή βοήθεια για την ενίσχυση της ενυδάτωσης κατά τη διάρκεια αγώνα ή προπόνησης στη ζέστη. Όμως, έρευνες δεν βρίσκουν μετρήσιμες επιδράσεις στη θερμορύθμιση, στην ανοχή στην άσκηση στη ζέστη και στην ισορροπία των υγρών και ηλεκτρολυτών όπως ούτε και παρεμβολή της καφεΐνης στην απαγωγή θερμότητας κατά τη διάρκεια θερμικού στρες. Έτσι, ειδικά πριν το παιχνίδι, η κατανάλωση καφεΐνης δεν είναι ικανή να ενισχύσει την ενυδάτωση αλλά ούτε να αυξήσει τη φυσιολογική πίεση για κίνδυνο θερμικής ασθένειας.

2.4 Απαιτήσεις Ενυδάτωσης και πρόσληψης υγρών πριν το τένις

Είναι αρκετά σημαντικό ένας παίκτης του τένις να ξεκινάει τον αγώνα ή τη προπόνηση του σε καλή κατάσταση ενυδάτωσης. Σε έναν υγιή άνθρωπο τα νεφρά αποβάλλουν το επιπλέον νερό του σώματος, γεγονός που σημαίνει πως η κατανάλωση τεράστιων όγκων υγρού δεν είναι ικανοί να οδηγήσουν σε μια κατάσταση υπερ-ενυδάτωσης. Αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να αναπτύξουν μεθόδους για να δουν πως η υπερ-ενυδάτωση θα μπορούσε να επηρεάσει και την απόδοση. Η πρόσληψη γλυκερίνης είναι ικανή για υψηλότερη κατακράτηση υγρών αλλά λόγω των παρενεργειών που προκαλεί έχει αποκλειστεί ως μέθοδος. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Murray (2007) η υπερ-ενυδάτωση δεν παρέχει στον ασκούμενο ουσιαστικά φυσιολογικό πλεονέκτημα ή πλεονέκτημα απόδοσης σε σύγκριση με τη διατήρηση μιας καλής ενυδάτωσης κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Σύμφωνα με το Αμερικάνικο Κολλέγιο Αθλητικής Ιατρικής, οι αθλητές πρέπει να καταναλώνουν 400-600ml νερού 2 ώρες πριν από την άσκηση, με στόχο να επιτραπεί στους νεφρούς να ρυθμίσουν τον συνολικό όγκο νερού που υπάρχει στο σώμα. Ο όγκος αυτός θα πρέπει να θεωρείται ελάχιστος για τους παίκτες τένις για να προωθήσουν την ενυδάτωση. Εάν ένας παίκτης κατά τη διάρκεια του προηγούμενου αγώνα ή της προπόνησης την ίδια ημέρα έχει χάσει σημαντικό ποσοστό υγρών μέσω της εφίδρωσης ή εάν επικρατούν ζεστές/υγρές περιβαλλοντικές συνθήκες, είναι απόλυτα λογικό ο επιθυμητός όγκος υγρών για κατανάλωση να αυξάνεται. Η ενυδάτωση πριν την άσκηση συστήνεται να περιλαμβάνει υδατάνθρακες και συμπληρώματα νατρίου. Ειδικά σε ζεστές συνθήκες, απαιτείται πρόσληψη αλμυρών φαγητών και προσθήκη αλατιού στα υγρά, περίπου $1,5 \text{ g L}^{-1}$. (Kovacs, 2008)

Για την αξιολόγηση της κατάστασης ενυδάτωσης, όπως προαναφέρθηκε, είναι η παρακολούθηση των αλλαγών της μάζας του σώματος, η βαρύτητα των ούρων και η ωσμωτικότητα του πλάσματος. Η καθιέρωση μιας βασικής μάζας σώματος πριν την έναρξη του αγώνα είναι σημαντική καθώς μπορεί να σημειωθούν διακυμάνσεις καθημερινά κατά τη διάρκεια του τουρνουά. Η καλύτερη μέθοδος είναι με τη μέτρηση της γυμνής μάζας το πρωί μετά από κατανάλωση 1-2 λίτρα υγρών το προηγούμενο βράδυ, καθώς και τα ούρα του πρώτου πρωινού.

2.5 Απαιτήσεις Ενυδάτωσης και πρόσληψης υγρών κατά τη διάρκεια του τένις

Η περισσότερη έρευνα και εφαρμογή που έχει γίνει σχετικά με την ενυδάτωση στοχεύει στη κατανάλωση υγρών και σε λιγότερη κλίμακα ηλεκτρολυτών κατά τη διάρκεια του αγώνα ή της προπόνησης. Παρά το γεγονός ότι η απορρόφηση νερού

έχει μια ευνοϊκή οσμωτική βαθμίδα, υπάρχει ακόμα διαφωνία και έρευνα σχετικά με τον καλύτερο τύπο υγρού που στοχεύει στη διατήρηση της ενυδάτωσης μεταξύ απλού νερού και ειδικά σχεδιασμένων ποτών ενυδάτωσης.

Ο όγκος των υγρών που καταναλώνεται κατά τη διάρκεια της άσκησης πρέπει να βασίζεται στον ρυθμό ιδρώτα, τον εγκλιματισμό, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην κατάσταση προπόνησης του παίκτη. Για παράδειγμα, ένας παίκτης με φυσιολογικό ρυθμό ιδρώτα $2L \cdot h^{-1}$ χρειάζεται να καταναλώσει 0,25L σε κάθε αλλαγή για να αντικαταστήσει μόνο το 62% των υγρών που χάνει ανά ώρα. Στην ίδια περίπτωση, εάν ο παίκτης επιθυμεί να παραμείνει ενυδατωμένος θα πρέπει να καταναλώσει 0,4L σε κάθε αλλαγή. Ωστόσο, οι τιμές αυτές επιλέγονται καθώς είναι ίσες ή ελάχιστα υψηλότερες από το ρυθμό γαστρικής εκκένωσης ($1,2L \cdot h^{-1}$), ξεπερνώντας όμως τα ποσοστά αυτά δημιουργούν μια φυσιολογική πρόκληση για γαστρεντερική δυσφορία.

Με την εκούσια κατανάλωση υγρών είναι πολύ πιθανό να πραγματοποιηθεί ακούσια αφυδάτωση γι' αυτό σημαντικό είναι να αναπτυχθεί ένα ατομικό πρόγραμμα ενυδάτωσης από το γυμναστή, τον προπονητή και τον αθλητή με βάση την απώλεια υγρών που σημειώνεται. Η εκούσια αφυδάτωση, ωστόσο, μπορεί να συμβεί από την έλλειψη συνειδητοποίησης κατανάλωσης των πόσο υγρών απαιτείται για μια ισορροπημένη κατάσταση ενυδάτωσης (Masento et al., 2013). Η πιο απλή μέθοδος είναι η ζύγιση του αθλητή πριν την άσκηση και η μέτρηση της ποσότητας των υγρών που καταναλώνονται κατά την άσκηση και η ζύγιση μετά το πέρας της άσκησης. Αφού γίνει μια προσαρμογή για πιθανή απώλεια ούρων, η πρόσληψη υγρών προστίθεται στην αλλαγή του σωματικού βάρους, δίνοντας τον κατά προσέγγιση ρυθμό ιδρώτα και την αλλαγή του όγκου υγρών του αθλητή. Τα πρωτόκολλα ενυδάτωσης που δημιουργούνται πρέπει να δοκιμάζονται στην προπόνηση, επειδή μια υψηλότερη οσμωτικότητα διεγείρει την αίσθηση της δίψας άρα και την εκούσια κατανάλωση υγρών ενώ μια γεμάτη κύστη εμποδίζει τη συγκέντρωση κατά την άσκηση. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως η στρατηγική ενυδάτωσης ενός παίκτη για έναν αγώνα πρέπει να βασίζεται στους κανόνες του εκάστοτε αθλήματος. Το τένις, το ράγκμπι και το μπάσκετ διαθέτουν αρκετά διαλείμματα για ενυδάτωση ενώ στον αντίποδα, το ποδόσφαιρο αποτελείται από δύο ημίχρονα των 45 λεπτών, όπου κατά τη διάρκεια τους η ευκαιρίες για ενυδάτωση είναι υπερβολικά σπάνιες.

Εικόνα 2.2 Καθιέρωση ενός πλάνου ενυδάτωσης

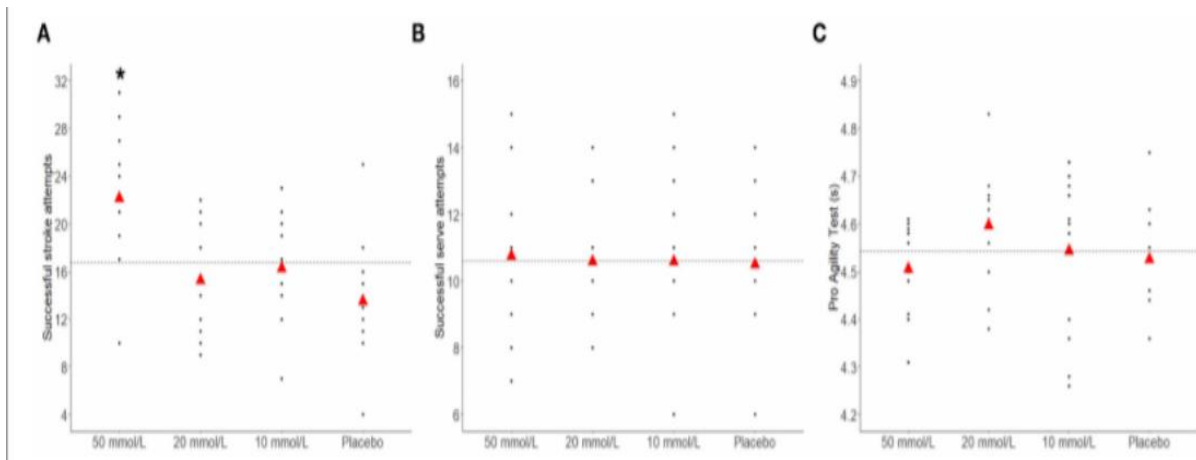
Guiding Question	Steps to Correct	Implementation Example
Are athletes in a state of optimal hydration?	<ul style="list-style-type: none"> Assess hydration status 	<ul style="list-style-type: none"> Have scales available before and after practice to assess fluid deficits Measure fluid needs via sweat rate
Is the exercise prolonged or intense?	<ul style="list-style-type: none"> Increase availability of palatable fluids 	<ul style="list-style-type: none"> Have more breaks during longer practices or more intense exercise Allow longer duration breaks
Is the exercise being performed in environmental conditions that lead to greater fluid losses?	<ul style="list-style-type: none"> Establish breaks based upon environmental conditions 	<ul style="list-style-type: none"> Modify practice schedules utilizing WBGT to establish work-to-rest ratios that allow for adequate fluid intake
Is fluid available throughout the entire duration of exercise?	<ul style="list-style-type: none"> Fluid is made readily available for athletes If fluid is restricted (e.g., running races, soccer matches etc.), maximize opportunities for rehydration 	<ul style="list-style-type: none"> Provide free access to fluids during practice Ensure athletes utilize breaks to rehydrate when opportunities are limited
Are there individuals with intrinsic risk factors?	<ul style="list-style-type: none"> Identify individuals with high sweat rates or other limits to optimal hydration Identify individuals whose thirst drive is not matched to their fluid losses during exercise Counsel and monitor these athletes 	<ul style="list-style-type: none"> Test sweat rates of individuals who have issues with hydration Develop individual hydration plans for high-risk athletes
Are there sport-specific factors that need to be considered?	<ul style="list-style-type: none"> Counsel athletes on health and performance risks of utilizing dehydration for weight loss 	<ul style="list-style-type: none"> Assess hydration status alongside weight measurements to promote healthy weight management

WBGT: Wet-bulb globe temperature.

Οι Duclos et al. (2014) πραγματοποίησε μια έρευνα για να αξιολογήσει τα αποτελέσματα μιας διατροφικής στρατηγικής για τη φυσική απόδοση των ανταγωνιστικών παικτών τένις. Στους παίκτες που πήραν μέρος στην έρευνα χορηγήθηκε ένα ποτό πριν, κατά και μετά τον αγώνα το οποίο ήταν είτε αθλητικό (SPD) είτε εικονικό (PLA). Δημιούργησε 3 διαφορετικές συνθήκες: συνθήκη ηρεμίας (CON) και οι άλλες 2 με την κατάποση των υγρών. Για καθένα από τις τρεις συνθήκες, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές φυσικής απόδοσης την ίδια μέρα και ώρα και 3 ώρες μετά το τέλος του τελευταίου αγώνα τένις. Καθένα από τα τρία τεστ πραγματοποιήθηκαν 2 ώρες και 30 λεπτά μετά από ένα τυποποιημένο γεύμα. Στους προσομοιωμένους αγώνες με διάρκεια έως 2 ώρες, όλοι οι συμμετέχοντες έπαιζαν με όλους. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι μετά το παιχνίδι τριών δώρων αγώνων εντός τριάντα έξι ωρών, με μόνο 3 ώρες παθητική ανάκαμψη (συμπεριλαμβανομένης της κατάποσης ενός τυποποιημένου γεύματος) ήταν αρκετή για να μην παρατηρηθεί σημαντική μείωση των παραμέτρων φυσικής απόδοσης, σε σύγκριση με τη κατάσταση ανάπαυσης. Η μόνη σημαντική διαφορά στη φυσική απόδοση ήταν η αύξηση των τιμών RMS κατά τη διάρκεια της παρατεταμένης ισομετρικής συστολής των 90s στο 25% MVC για την πλευρική κεφαλή του τρικέφαλου βραχιόνιου στη συνθήκη PLA σε σύγκριση με την κατάσταση CON. Η αυξημένη τιμή RMS κάτω από την κατάσταση του

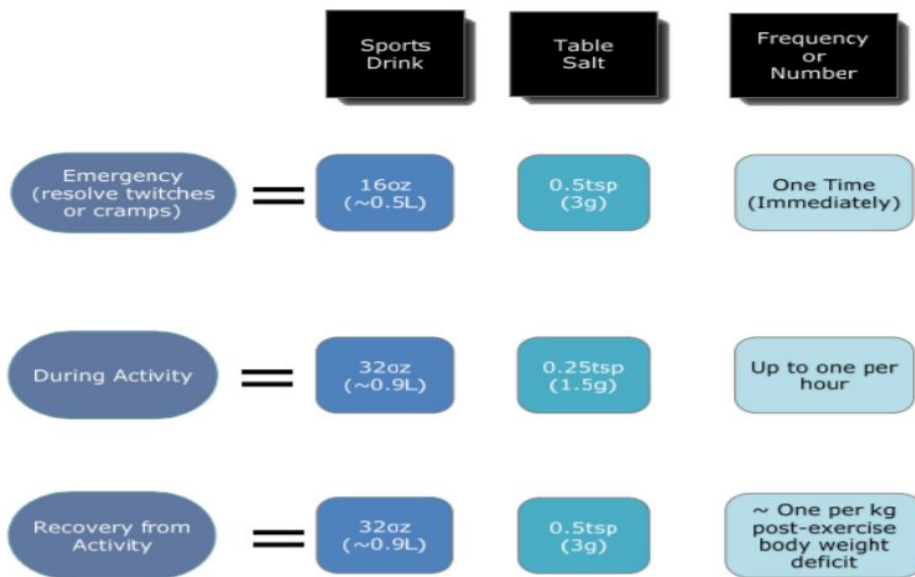
εικονικού φαρμάκου είναι δείκτης κόπωσης και ενδεικτικός του μεγαλύτερου αριθμού κινητικών μονάδων που απαιτούνται για τη διατήρηση ισοδύναμου επιπέδου δύναμη. Η μελέτη αυτή, η πρώτη που αξιολόγησε την επίδραση των επαναλαμβανόμενων αγώνων τένις στη φυσική απόδοση, δείχνει ότι όταν η διάρκεια ενός αγώνα δεν υπερβαίνει τις 2 ώρες, όταν λαμβάνονται ισορροπημένα γεύματα μεταξύ αγώνων και όταν η ενυδάτωση κατά τη διάρκεια αγώνων είναι αρκετή, δεν υπάρχει σημαντικό επιβλαβές αντίκτυπο στη φυσική απόδοση των μυών των κάτω άκρων.

Μια άλλη μελέτη των Munson et al. είχε πρωταρχικό σκοπό να εξετάσει τις επιπτώσεις της δόσης-απόκρισης της κατάποσης διαφορετικών συγκεντρώσεων νατρίου στην κατάσταση ενυδάτωσης, ισορροπία υγρών, ευκινησία, αντιληπτικές απαντήσεις και δεξιότητες τένις απόδοση σε βρετανούς παίκτες τένις σε εθνικό επίπεδο. Οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν δύο δοκιμές εξοικείωσης και αυξητικό καρδιοπνευμονικό τεστ άσκησης (CPET), ακολουθούμενο από τέσσερις ίδιες προπονήσεις τένις που χωρίστηκαν κατά 7 ημέρες. Είκοσι λεπτά πριν από κάθε προπόνηση τένις, οι συμμετέχοντες κατανάλωναν 250 ml ποτό που περιέχει νάτριο (10, 20, 50 mmol / L) ή εικονικό φάρμακο, και συνέχισαν να καταναλώνουν 1.000 ml του ίδιου ποτού στις περιόδους των σετ κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Η σειρά των ποτών τυχαιοποιήθηκε, αλλά δεν αντισταθμίστηκε, δηλαδή όλοι οι συμμετέχοντες έλαβε τα ποτά με την ίδια σειρά. Η μάζα σώματος (kg) και η ωσμωτικότητα των ούρων (UOsm) μετρήθηκε αμέσως πριν και μετά από προπονήσεις για την εκτίμηση της απώλειας υγρού και της κατάστασης ενυδάτωσης, αντίστοιχα. Η απόδοση στα χτυπήματα εδάφους και τα σερβίς, ευελιξία, βαθμολογία της αντιληπτής άσκησης (RPE), της δίψας και της ενόχλησης του γαστρεντερικού (GI) καταγράφηκε κατά τη διάρκεια των προπονήσεων, ενώ η συγκέντρωση νατρίου και ολική απώλεια νατρίου στον ιδρώτα αξιολογήθηκε αμέσως μετά. Τα κύρια ευρήματα ήταν ότι 50 mmol/L πρόσληψης νατρίου πριν και κατά τη διάρκεια μιας προπόνησης τένις 1 ώρας μείωσε το UOsm και βελτίωσε την απόδοση στα χτυπήματα εδάφους σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο. Υπήρχαν επίσης ενδείξεις επιδράσεων στη δόση-απόκριση, καταδεικνύοντας ότι η προώθηση λήψης μεγαλύτερων συγκεντρώσεων νατρίου φέρει αναλογικά μεγαλύτερες βελτιώσεις στην κατάσταση ενυδάτωσης και απόδοση των χτυπημάτων εδάφους. Αυτά τα αποτελέσματα παρέχουν νέα στοιχεία για την κατανάλωση νατρίου ως μια αποτελεσματική διατροφική στρατηγική για ενίσχυση της ικανότητας του τένις.



Εικόνα 2.3 Απόδοση στα χτυπήματα εδάφους(A), στο σερβίς(B) και στην ευκινησία(C) κατά τη διάρκεια κάθε πειραματικής συνθήκης

Επίσης, σύμφωνα με τους Régiard και Girard οι ρυθμοί ιδρώτα κατά τη διάρκεια του αγώνα τένις στη ζέστη ποικίλλουν δραματικά ανάλογα με το ρυθμό μεταβολισμού, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την κατάσταση εγκλιματισμού θερμότητας. Ως εκ τούτου, συνιστάται κατά τη διάρκεια παρατεταμένων αγώνων τένις στη ζέστη να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες μάζας σώματος (χωρίς αύξηση του σωματικού βάρους) προκειμένου να μειωθεί η φυσιολογική πίεση και να διατηρηθεί η βέλτιστη απόδοση. Καθώς το νάτριο είναι ο κύριος ηλεκτρολύτης που χάνεται στον ιδρώτα, η αύξηση πρόσληψης νατρίου (δηλαδή, αλάτι) πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την προπόνηση σε ζεστό καιρό και τον αγώνα, είναι σημαντικό για τη διατήρηση της ισορροπίας νατρίου (π.χ. 300 mg νατρίου που προστίθενται σε 500 mL ενός ποτού υδατανθράκων-ηλεκτρολυτών). Κατά τη διάρκεια αγώνων που διαρκούν περισσότερο από 1 ώρα, οι παίκτες πρέπει να στοχεύουν στην κατανάλωση διαλύματος που περιέχει $500-700 \text{ mg L}^{-1}$ νατρίου. Σε παίκτες που βιώνουν μυϊκές κράμπες, συνιστάται η αύξηση της πρόσληψης νατρίου στα 1500 mg L^{-1} νερού ή αθλητικών ποτών. Οι παίκτες θα πρέπει επίσης να στοχεύουν να συμπεριλάβουν $30-60 \text{ g h}^{-1}$ υδατανθράκων στο πρόγραμμα ενυδάτωσης τους για προπόνηση ή αγώνες διάρκειας μεγαλύτερης από 1 ώρα και έως 90 g h^{-1} για αθλητικές δραστηριότητες διάρκειας άνω των 2,5 ωρών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός συνδυασμού υγρών και στερεών τροφών.



Εικόνα 2.4 Προτεινόμενα μίγματα ρευστών για χρήση από αθλητές που είναι επιρρεπείς σε κράμπες θερμότητας, αθλητικά ποτά και επιτραπέζιο αλάτι (NaCl)

Name	Carbohydrate Content	Carbohydrate (grams)	Protein (grams)	Calories	Sodium (mg)	Potassium (mg)	Caffeine (mg)	High Fructose Corn Syrup	Type of Carbohydrate
Accelerade® RTD	6%	15	4	80	120	15	No	No	Sugar, Trehalose
Amino Vital®	3%	8	<1	35	10	35	No	No	Fructose
Bottled Water	0%	0	0	0	0	0	No	No	N/A
Cytomax®	5%	13	0	50	55	30	No	No	Fructose, Dextrose, Maltodextrin
Gatorade®	6%	14	0	50	110	30	No	Yes	Sucrose Syrup, HFCS
Gatorade® Endurance	6%	14	0	50	200	90	No	Yes	Sucrose Syrup
Gatorade G2®	3%	7	0	25	110	30	No	Yes	Sucrose Syrup, Sucralose, Acesulfame Potassium
Life Water®	5%	13	0	50	120	20	No	No	N/A
Powerade®	7%	17	0	64	53	32	No	Yes	N/A
Propel® Fitness Water	1%	3	0	10	35	0	No	No	
Soda, Cola	25%	25	0	100	30	?	Yes	Yes	N/A
Vitamin Water®	5%	13	0	50	0	70	0-75	Yes	N/A
Powerade ION4®	5%	14	0	50	100	25	No	Yes	HFCS
Powerade Zero®	0%	0	0	0	55	35	No	No	N/A
Clif Shot®	8%	19	0	80	200	50	Varies	No	Organic Brown Rice Syrup Solids
Clif Quench®	4%	11	0	45	130	35	No	No	Organic Evaporated Cane Juice
GU20®	5%	13	0	50	120	20	No	No	Maltodextrin and Fructose
Hammer HEED®	10%	25	0	100	62	16	No	No	Maltodextrin
Capri Sun Sport®	8%	19	0	72	66	36	No	Yes	HFCS and Sugar
Ultima Replenisher®	2%	6	0	50	75	150	No	No	Maltodextrin
CeraSport®	3%	10	0	38	100	38	No	No	Rice Syrup Solids
CeraSport EX-1®	2%	5	0	20	200	100	No	No	Rice Syrup Solids
GameOn MyoHydration®	3%	10	2	50	110	130	No	No	Maltodextrin and Fructose
Carbo-Pro®	19%	57	0	224	0	0	No	No	Glucose Polymers
Gatorade Endurance®	5%	14	0	50	200	90	No	Yes	Sucrose Syrup and HFCS
Perpetuem®	23%	54	6	260	231	156	No	No	Maltodextrin
Powerbar Endurance®	5%	13	0	60	165	8	No	No	Maltodextrin, Fructose, and Dextrose
Hammer Sustained Energy®	30%	73	10.5	343	112	0	No	No	Glucose Polymers and Corn Solids
EnduroxR4®	15%	35	9	180	140	80	No	No	Dextrose, Fructose, and Sucrose

Πίνακας 2.3 Σύγκριση διάσημων αθλητικών ποτών που καταναλώνονται από παίκτες του τένις

Σύμφωνα με τους Parker-Simmons και Page Love αν ο τενίστας ξεκινήσει τον αγώνα ενυδατωμένος και ο αγώνας είναι σύντομος (περίπου 1 ώρα), οι υδατάνθρακες αποθηκεύονται και η κατανάλωση σκέτου νερού είναι επαρκής. Για αγώνες με διάρκεια μεγαλύτερη από 1 ώρα, ο παίκτης συνιστάται να καταναλώνουν ποτό υδατανθράκων-ηλεκτρολυτών . Τα διαλύματα ηλεκτρολυτών και υδατανθράκων-ηλεκτρολυτών προάγουν την απορρόφηση υγρών καλύτερα από το νερό, ενώ τα αθλητικά ποτά υδατανθράκων ηλεκτρολυτών καθυστερούν την έναρξη τόσο της κόπωσης όσο και της αφυδάτωσης.

Η πρόσληψη υγρών πρέπει να εξατομικεύεται μέσω δοκιμών ισορροπίας υγρών και ανάλυσης ιδρώτα, αλλά οι γενικές συστάσεις περιλαμβάνουν την πρόσληψη υγρών 200 ml σε κάθε αλλαγή πλευράς σε θερμοκρασίες <math> < 27 \text{ }^\circ \text{C}</math>. Για θερμοκρασίες άνω των

Είναι σημαντικό για τους παίκτες του τένις να εκπαιδεύουν το σώμα τους για να πίνουν, να εκπαιδεύονται στις ανάγκες του σώματός τους και να μην βασίζονται στη δίψα ως μηχανισμός για να βασίζονται οι υγρές απαιτήσεις. Όταν ανταγωνίζονται σε επαγγελματικό επίπεδο σε ζεστά περιβάλλοντα, η διατήρηση της ισορροπίας υγρών, μεταλλικών στοιχείων και γλυκογόνου πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αποκατάσταση Ενυδάτωσης και Τρόποι Πρόληψης Θερμικής Ασθένειας

3.1 Απαιτήσεις ενυδάτωσης και πρόσληψης υγρών μετά το τένις

Η ενυδάτωση μετά την προπόνηση ή τον αγώνα δεν είναι μόνο σημαντική για την άμεση ανάρρωση, αλλά και για την απόδοση κατά τη διάρκεια του επόμενου παιχνιδιού την ίδια ή την επόμενη ημέρα. Η επανενυδάτωση μετά την άσκηση έχει τρεις βασικούς σκοπούς: 1) να αντικαταστήσει τον όγκο του υγρού σε ίσο ή μεγαλύτερο βαθμό από τον όγκο που χάθηκε κατά την εφίδρωση, 2) να γίνει κατάποση υγρών και/ή στερεών υδατανθράκων για να ενισχυθεί η ανασύνθεση γλυκογόνου και 3) να αντικαταστήσει τους ηλεκτρολύτες που χάθηκαν κατά την εφίδρωση. Το νερό δεν μπορεί να είναι το μόνο υγρό που καταναλώνεται μετά τον αγώνα τένις, επειδή ο αθλητής είναι συνήθως σε κατάσταση αφυδάτωσης και μια αύξηση στο απλό νερό θα αραιώσει ακόμη περισσότερο τη χαμηλή συγκέντρωση ηλεκτρολυτών στο αίμα και στο πλάσμα. Αυτή η πτώση της ωσμωτικότητας στο πλάσμα και της συγκέντρωσης Na^+ μειώνει την επιθυμία του αθλητή να καταναλώσει υγρά και διεγείρει την παραγωγή ούρων, η οποία θα μπορούσε να οδηγήσει σε σοβαρές συνέπειες (π.χ. αφυδάτωση και υπονατριάμια). Η προσθήκη Na^+ στα ποτά μετά την άσκηση έχει υποστηριχθεί από πολλές έρευνες. Το συμπλήρωμα νατρίου μετά το τένις πρέπει να καταναλώνεται με ρυθμό $\sim 1,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Αν και η επίπτωση της υπονατριάμιας είναι σπάνια στο τένις, συμβαίνει και οι συνέπειες είναι απειλητικές για τη ζωή. Οι αθλητές και οι προπονητές πρέπει να εκπαιδεύονται σχετικά με την ανάγκη κατανάλωσης υγρού και φαγητού πλούσιου σε νάτριο μετά τον αγώνα για να για τον περιορισμό της πιθανότητας υπονατριάμιας. (Kovacs, 2008)

Επιπλέον, σύμφωνα με τους Fernandez-Fernandez et al. (2009) η ενυδάτωση μετά την προπόνηση ή τον αγώνα πρέπει να ξεκινήσει αμέσως, πίνοντας 150% του υπόλοιπου υγρού ελλείμματος. Εάν υπάρχει άλλος αγώνας την ίδια ημέρα, η αντικατάσταση θρεπτικών συστατικών (με έμφαση στα υγρά, τους ηλεκτρολύτες και τους υδατάνθρακες) πρέπει να ξεκινήσει αμέσως. Οι παίκτες πρέπει να καταναλώνουν υγρούς και/ή στερεούς υδατάνθρακες για να βοηθήσουν στην ανασύνθεση του γλυκογόνου (το σώμα τους χρησιμοποιεί γρηγορότερα στη θερμότητα και βοηθούν στην αποθήκευση περισσότερου νερού). Επιπλέον, όταν υπάρχει άσκηση στη ζέστη, το συμπλήρωμα νατρίου πριν και μετά πρέπει να καταναλώνεται με ρυθμό $1,5 \text{ g/L}$ (ή προσθήκη λίγου αλατιού στη διατροφή), αντικαθιστώντας τους ηλεκτρολύτες που χάθηκαν κατά την εφίδρωση.

Επιπρόσθετα σύμφωνα με τους Periard και Girard (2018) οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάκτηση και την αποκατάσταση της ισορροπίας υγρών και ηλεκτρολυτών του αθλητή του τένις μετά την προπόνηση και τον αγώνα έχουν λάβει πολύ λιγότερο ενδιαφέρον στην επιστημονική έρευνα και εντός των προπονητικών κοινοτήτων. Η δυσκολία με την έρευνα για την ενυδάτωση της

ανάκαμψης και τις επακόλουθες οδηγίες είναι η ανάγκη να ληφθούν υπόψη πολλές μεταβλητές όπως: μεταβολές γλυκογόνου του ήπατος και των μυών, ατομικοί ρυθμοί εφίδρωσης και απώλειες ηλεκτρολυτών, αποτελεσματικότητα κίνησης, περιβάλλον, μεμονωμένα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και επίπεδο φυσικής άσκησης. Στο ανταγωνιστικό τένις, είτε σε επίπεδο κατώτερου, συλλογικού, ενηλίκου, ανώτερου ή επαγγελματικού, είναι συνήθως κατανοητό ότι η αποκατάσταση των αποθεμάτων υδατανθράκων, μαζί με τα επίπεδα υγρών και ηλεκτρολυτών μετά την προπόνηση ή τον αγώνα είναι ζωτικής σημασίας για την απόδοση, την υγεία και την ασφάλεια. Ωστόσο, συγκεκριμένες οδηγίες ή συστάσεις δεν έχουν ακόμη τεκμηριωθεί, ειδικά για τον αθλητή του τένις.

Η δυσκολία στην παροχή συγκεκριμένων οδηγιών για αθλητές τένις κατά τη διάρκεια αποκατάστασης είναι ότι η αντικατάσταση των απωλειών ιδρώτα θα εξαρτηθεί προφανώς από την έκταση των απωλειών που σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια της άσκησης και από το χρόνο και τη φύση των μελλοντικών περιόδων άσκησης. Καθώς το τένις δεν έχει τυπικό χρονικό μήκος για αγώνες, και οι χρόνοι αγώνα μπορεί να κυμαίνονται από 30 λεπτά έως τέσσερις ώρες, με την προϋπόθεση ότι οι γενικές προτάσεις είναι περισσότερο προκλητικές από ό, τι για τα αθλήματα που έχουν ορίσει ώρες αγώνα. Έτσι, η ενυδάτωση αποκατάστασης και η αντικατάσταση ηλεκτρολυτών αμέσως μετά τη δραστηριότητα είναι ζωτικής σημασίας για την απόδοση του αθλητή σε επόμενους αγώνες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για αθλητές με πολλαπλούς αγώνες ή προπονήσεις σε μία ημέρα. Εάν αγνοηθεί το έλλειμμα υγρού, η απόδοση κατά την επόμενη άσκηση μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά. Είναι επίσης σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι η αντικατάσταση υγρών μετά την άσκηση θα πρέπει επίσης να θεωρείται ενυδάτωση για την επόμενη περίοδο άσκησης.

3.2 Εγκλιματισμός

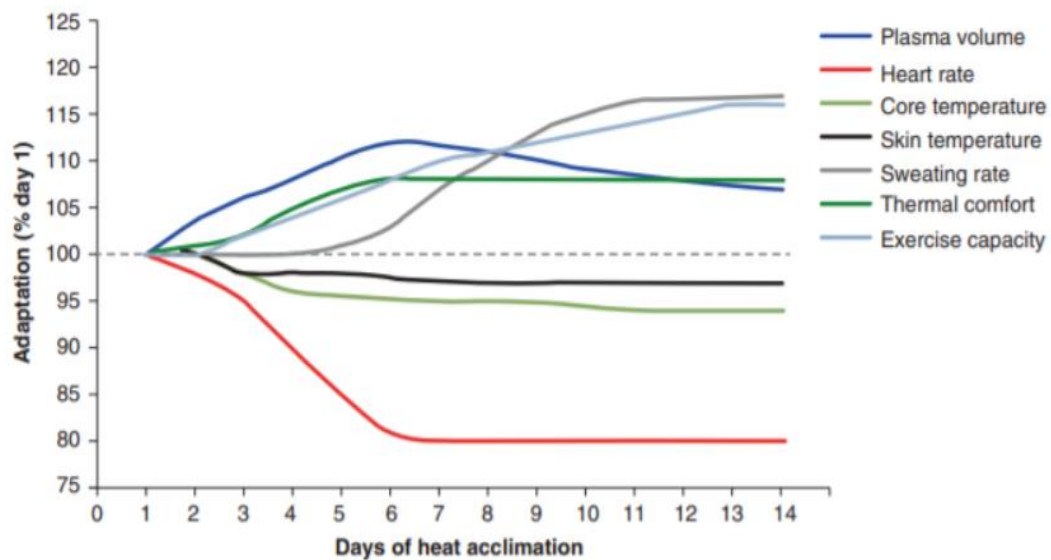
Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα τένις, η αύξηση του θερμικού φορτίου στο σώμα μπορεί να είναι ενδογενής λόγω της αύξησης του μεταβολικού ρυθμού του παίκτη ή/και εξωγενής λόγω του περιβάλλοντος. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το τένις παίζεται συχνά σε ζεστά περιβάλλοντα. Όταν παίζεται υπό αυτές τις συνθήκες για παρατεταμένες περιόδους, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα οι παίκτες να παρουσιάσουν συμπτώματα κόπωσης και, στη συνέχεια, θερμικό τραυματισμό. Η θερμική ασθένεια κατά τη διάρκεια του αθλητισμού και της άσκησης μπορεί να αναπτύσσονται από σχετικά ήπια συμπτώματα όπως μυϊκές κράμπες, θερμική εξάντληση, θερμικό τραυματισμό, και στην πιο σοβαρή και απειλητική για τη ζωή κατάσταση της θερμοπληξίας. Παρόλο που η υπερθερμία και η αφυδάτωση μπορούν να επηρεάσουν την αερόβια απόδοση και να οδηγήσουν σε έντονη θερμική ασθένεια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στρατηγικές και αντίμετρα πριν και κατά τη διάρκεια του αγώνα που μπορεί να ελαφρύνει την επίδραση της θερμικής πίεσης. Αυτά περιλαμβάνουν την υιοθέτηση ενός εξατομικευμένου σχήματος ενυδάτωσης, στρατηγικών ψύξης και εγκλιματισμού θερμότητας. Εκτός από αυτές τις στρατηγικές, οι διοργανωτές εκδηλώσεων μπορούν επίσης να

βοηθήσουν στη μείωση του αντίκτυπου του θερμικού άγχος για την υγεία και την απόδοση εφαρμόζοντας διάφορες πρωτοβουλίες.

Επομένως, είναι επιτακτική ανάγκη να ληφθούν μέτρα για την προστασία από θερμικές ασθένειες σε παίκτες τόσο του τένις αλλά και άλλων αθλημάτων καθώς είναι πιθανό η επίτευξη υψηλών εσωτερικών θερμοκρασιών να επηρεάσει τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος, με αποτέλεσμα μειωμένο επίπεδο κεντρικής αντίληψης ή νευρικής κίνησης στον μυ, κάτι που με τη σειρά του μπορεί να μειώσει τη μυϊκή λειτουργία (Hargreaves and Febbraio MA, 1998). Ο Morante και Brotherhood (2008) έδειξαν ότι όσο η θερμοκρασία του ορθού και η θερμοκρασία του δέρματος γίνονται υψηλότερες, οι παίκτες βαθμολόγησαν την άνεσή τους ως όλο και πιο ζεστή, κατά τη διάρκεια ενός προσομοιωμένου παιχνιδιού τένις, αν και η θερμοκρασία του πυρήνα παρέμεινε σε ασφαλή επίπεδα. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αυτή η κατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της απόδοσης. Αυτή η κατάσταση μπορεί να προδιαθέτει τους παίκτες σε πρόωρη κόπωση, με αναφορές σε μειώσεις της απόδοσης, ακόμη και μια ασθένεια θερμότητας. Για να ξεπεραστεί η μειωμένη ικανότητα άσκησης που σχετίζεται με τη ζέστη, έχουν χρησιμοποιηθεί ορισμένες μέθοδοι προψύξης (εμβάπτιση νερού, σακάκια πάγου, έκθεση στον κρύο αέρα και ψεκασμός νερού) για την ψύξη του σώματος πριν από την άσκηση, με τα μεγαλύτερα οφέλη πιθανώς να σχετίζονται με τον τύπο παρατεταμένης άσκησης αντοχής. Οι Hornery et al. (2007) έδειξαν ότι οι παρεμβάσεις προψύξης και διαλειμματικής ψύξης κατά τη διάρκεια ενός παρατεταμένου παιχνιδιού προσομοίωσης τένις έδωσαν φυσιολογικό πλεονέκτημα (μειωμένη θερμική αίσθηση πριν από την άσκηση) αλλά δεν επηρέασαν την απόδοση. Δεν προκλήθηκε υπερβολική αποθήκευση θερμότητας λόγω των εύκρατων περιβαλλοντικών συνθηκών (21,2 ± 0,3C και 50,4 ± 0,5%υγρασία). Επομένως, κανένα πλεονέκτημα απόδοσης (λόγω της θερμικής πρόκλησης) δεν συσχετίστηκε με τη στρατηγική της ψύξης. Ωστόσο, απαιτείται περισσότερη έρευνα για να προσδιοριστούν τα οφέλη που σχετίζονται με την υγεία και την απόδοση των διαφορετικών στρατηγικών ψύξης που διεξάγονται υπό συνθήκες τουρνουά πριν να γίνουν στην πράξη αυτές οι προτάσεις.

Η πιο σημαντική παρέμβαση που μπορεί να υιοθετηθεί για τη μείωση της φυσιολογικής πίεσης και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης σε θερμές συνθήκες περιβάλλοντος σύμφωνα με τους Periard και Girard (2018) είναι ο θερμικός εγκλιματισμός. Πράγματι, η χρόνια έκθεση σε θερμικό στρες ενισχύει τις θερμορυθμιστικές αποκρίσεις, βελτιώνει τη μέγιστη απόδοση άσκησης, αυξάνει το $\dot{V}O_2\max$ και βελτιώνει τη θερμική άνεση στη ζέστη. Τα οφέλη του εγκλιματισμού θερμότητας επιτυγχάνονται με βελτιωμένη εφίδρωση και δερματικές αποκρίσεις λόγω ροής του αίματος, επέκταση όγκου πλάσματος, καλύτερη ισορροπία υγρών και καρδιαγγειακή σταθερότητα, ένα μειωμένο μεταβολικό ρυθμό και απόκτηση θερμική ανοχή. Η χρονική πορεία του εγκλιματισμού θερμότητας είναι εξαιρετικά γρήγορη, με το μεγαλύτερο μέρος των βελτιώσεων να σημειώνονται κατά την πρώτη εβδομάδα έκθεσης στη

θερμότητα και τα υπόλοιπα θερμορυθμιστικά οφέλη γενικά να είναι πλήρη ή βελτιστοποιημένα μετά από 10-14 ημέρες. Η διαδικασία της προσαρμογής που σχετίζεται με τη θερμότητα εγκλιματισμού μπορεί να συμβαίνει σε τεχνητές/εργαστηριακές ρυθμίσεις και από την έκθεση σε φυσικά περιβάλλοντα. Συνιστάται στους αθλητές που σχεδιάζουν να αγωνιστούν στη θερμότητα να προετοιμάζονται με εγκλιματισμό θερμότητας, έτσι ώστε να εκτίθενται στις ακριβείς συνθήκες στις οποίες θα αγωνιστούν. Η αγωγή θερμότητας πρέπει να είναι 7-10 ημέρες σε μήκος με καθημερινή έκθεση (60-90 λεπτά) σε θερμότητα αρκετή για να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του πυρήνα και του δέρματος και να διεγερθεί η εφίδρωση.

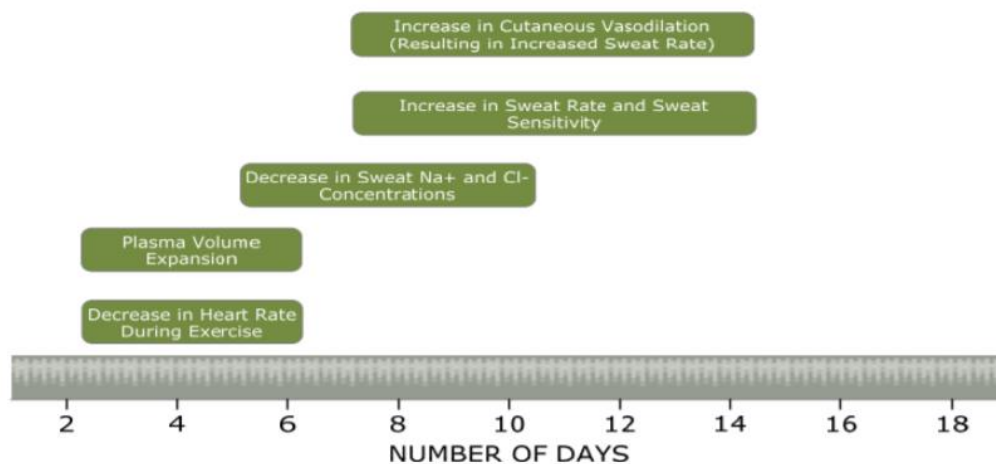


Εικόνα 3.1 Η χρονική πορεία των προσαρμογών του εγκλιματισμού άσκησης και θερμότητας

Κατά τη διάρκεια άσκησης σε ζεστό και υγρό περιβάλλον, είναι σημαντικό ο αθλητής να εγκλιματιστεί για να αποδώσει σε βέλτιστα επίπεδα. Ο εγκλιματισμένος αθλητής θα αρχίσει να ιδρώνει νωρίτερα, θα έχει υψηλότερο ρυθμό ιδρώτα για μια δεδομένη θερμοκρασία πυρήνα και μπορεί να διατηρήσει υψηλότερο ρυθμό ιδρώτα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ένας εγκλιματισμένος παίκτης χάνει επίσης, λιγότερους ηλεκτρολύτες στον ιδρώτα από έναν παίκτη που δεν έχει εγκλιματιστεί.

Οι Hale et al. (2001) υποστηρίζουν και αυτοί πως ένας τενίστας που εκπαιδεύεται ή παίζει τακτικά σε ζεστό περιβάλλον για αρκετές εβδομάδες θα αρχίσει να ιδρώνει νωρίτερα με υψηλότερο ρυθμό εφίδρωσης, αλλά με μειωμένες συγκεντρώσεις νατρίου στον ιδρώτα και είναι σε θέση να διατηρήσει υψηλότερο ρυθμό εφίδρωσης για παρατεταμένη χρονική περίοδο. Εάν ο παίκτης δεν είναι ενυδατωμένος, τότε ο εγκλιματισμός θερμότητας είναι επωφελής όσον αφορά τη θερμορύθμιση, τις συγκεντρώσεις ηλεκτρολυτών, τη θερμική ασθένεια, τις κράμπες θερμότητας και την κόπωση. Είναι ενδιαφέρον ότι οι παίκτες με

υψηλότερη καρδιοαναπνευστική ικανότητα φαίνεται να εγκλιματίζονται πιο γρήγορα, τονίζοντας τη σημασία μιας καλής κατάστασης κλιματισμού. Ένας κοινός μύθος ή λανθασμένη αντίληψη μεταξύ πολλών αθλητών είναι ότι όταν προσαρμοστούν ή εγκλιματιστούν στη θερμότητα, η ανάγκη αντικατάστασης υγρών μειώνεται. Ο εγκλιματισμός θερμότητας αυξάνει στην πραγματικότητα την απαίτηση για αντικατάσταση υγρών λόγω της προηγούμενης έναρξης της εφίδρωσης. Το σχήμα 3.1 δείχνει το τυπικό χρονικό πλαίσιο που χρειάζεται ένας αθλητής για να προσαρμοστεί κατάλληλα σε ένα ζεστό και υγρό περιβάλλον. Σε μια ιδανική κατάσταση, οι αθλητές θα προετοιμαστούν κατάλληλα πριν αγωνιστούν σε ζεστό και υγρό περιβάλλον λαμβάνοντας τα απαραίτητα μέτρα για να εγκλιματιστούν αποτελεσματικά. Η δυσκολία με τους περισσότερους αγώνες τένις είναι ότι τα άτομα δεν έχουν την πολυτέλεια να προσαρμοστούν πλήρως στο νέο περιβάλλον. Οι περισσότεροι παίκτες φτάνουν μία ή δύο ημέρες πριν από το τουρνουά, κάτι που δεν επιτρέπει επαρκή εγκλιματισμό σε προηγουμένως μη εγκλιματισμένους εξασθενημένους.



Σχήμα 3.1 Εύρος ημερών που απαιτούνται για την πραγματοποίηση διαφορετικών προσαρμογών κατά τη διάρκεια του θερμικού εγκλιματισμού

Οι ερευνητικές μελέτες δείχνουν ότι τα άτομα που ασκούνται στη ζέστη φτάνουν στο σημείο της εθελοντικής εξάντλησης σε παρόμοιες και σταθερές θερμοκρασίες πυρήνα σώματος παρά σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Αυτό είναι σημαντικό για τους αθλητές του τένις, καθώς ορισμένες θερμοκρασίες πυρήνα όχι μόνο τους βάζουν σε μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης θερμικής ασθένειας, αλλά μειώνουν και την επίδοση στο γήπεδο. Η Εθνική Ένωση Προπονητών και το Αμερικανικό Κολλέγιο Αθλητικής Ιατρικής θεωρούν και οι δύο ότι όταν η θερμοκρασία του σώματος του αθλητή είναι μεγαλύτερη από 40°C είναι ένας ένας σημαντικός δείκτης θερμικής ασθένειας, η οποία είναι ανησυχητική για την υγεία και την ασφάλεια του αθλητή. Ακόμη και θερμοκρασίες πυρήνα μεγαλύτερες από 39°C συσχετίζονται με τη μείωση της απόδοσης στους παίκτες του τένις.

3.3. Στρατηγικές ψύξης

Σε προσπάθειες μείωσης της απόδοσης και δυνητικά επιβλαβών αυξήσεων στη θερμοκρασία του σώματος του πυρήνα κατά τη διάρκεια του τένις στη ζέστη, η διαδικασία της προψύξης ολόκληρου του σώματος έχει αναλυθεί πειραματικά για να αποδειχθεί εάν μπορεί να μειώσει το θερμικό φορτίο κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης. Αυτή η προψύξη μπορεί να επιτευχθεί με διαφορετικούς τρόπους, όπως ψύξη με κρύο αέρα, εμβάπτιση με κρύο νερό και χρήση ρούχων ψύξης. Τα σημερινά στοιχεία δείχνουν ότι η πρόψυξη μπορεί να αυξήσει την ικανότητα παρατεταμένης άσκησης σε διάφορες θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Ωστόσο, ανεξάρτητα από τη μέθοδο που χρησιμοποιείται, η πρακτική εφαρμογή προς το παρόν είναι περιορισμένη λόγω του χρόνου που απαιτείται για την επίτευξη επαρκούς ψύξης σώματος για τη βελτίωση της απόδοσης της άσκησης.

Ένας αριθμός στρατηγικών ψύξης πριν από την άσκηση και μέσα στο παιχνίδι (δηλαδή, εμβάπτιση με κρύο νερό, γιλέκα πάγου, εφαρμογή πάγου πάνω στο δέρμα, κατάποση πολτού πάγου) έχουν χρησιμοποιηθεί σε μια προσπάθεια μετριασμού της επίδραση της θερμικής πίεσης στην άσκηση και των σχετικών φυσιολογικών αλλοιώσεων που επηρεάζουν την ικανότητα ανταγωνισμού στη ζέστη. Αν και η εμβάπτιση σε κρύο νερό είναι αποτελεσματική στη μείωση της θερμοκρασίας του πυρήνα, επίσης δροσίζει τους μύες και κατά συνέπεια μειώνει την αγωγιμότητα των νεύρων και τους μυς ταχύτητες συστολής, απαιτώντας από τους αθλητές προθέρμανση πριν από τον αγώνα. Χρησιμοποιώντας μια μικτή μέθοδο και πακέτα πάγου για την πρόψυξη του τετρακεφάλου έχει αποδειχθεί ότι ενισχύεται η επαναλαμβανόμενη και διαλείπουσα ικανότητα σπριντ στη ζέστη, με τις ψυκτικές αποκρίσεις να παρέχουν πιθανώς όγκο (δηλ. κάλυψη επιφάνειας) ή/και εξαρτώμενη από τη διάρκεια επίδραση. Όπως και με την εμβάπτιση σε κρύο νερό, αυτή η προσέγγιση μπορεί να είναι επιζήμια στην απόδοση ενός σπριντ ή των πρώτων επαναλήψεων ενός πρωτοκόλλου δοκιμής πολλαπλών σπριντ, που οφείλεται στη μειωμένη θερμοκρασιών των μυών, μειώνοντας τη βραχυπρόθεσμη ισχύ. Από την άλλη πλευρά, οι βελτιώσεις που σχετίζονται με την ψύξη στην αντίληψη της προσπάθειας μπορεί να ενισχύσουν την προθυμία για διατήρηση μέγιστης προσπάθειας κατά τη διάρκεια διαδοχικών προσπαθειών/σπριντ.

Η κατάποση πολύ κρύων ή παγωμένων ποτών είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης. Με βάση τη θεωρία της εντροπίας, ο πάγος απαιτεί πολύ περισσότερη θερμική ενέργεια (334 J/g) για να προκαλέσει αλλαγή φάσης από στερεό σε υγρό (στους 0°C) σε σύγκριση με την ενέργεια που απαιτείται για την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού (4 J/g/°C). Ως εκ τούτου, η κατάποση στερεού πάγου μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική από την κατάποση κρύου νερού στους αθλητές. Πράγματι, ο συνδυασμός της πρόσληψης υγρού και της ψύξης μέσω της πρόσληψης στερεού πάγου μπορεί να μειώσει τη θερμοκρασία του πυρήνα πριν από την άσκηση, να μειώσει τον ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας του πυρήνα κατά τη διάρκεια της άσκησης και να επεκτείνει τη θερμοκρασία του πυρήνα που

επιτυγχάνεται στο τέλος άσκησης. Το ποτό θα πρέπει ιδανικά να καταναλώνεται καθ'όλη τη διάρκεια του αγώνα (δηλαδή, κατά τη διάρκεια διαλειμμάτων στο παιχνίδι) έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η απώλεια θερμότητας και να διατηρείται μεγαλύτερη ψύξη. Τα άτομα πρέπει να πειραματιστούν με ποτό πάγου και μεγάλους όγκους κατάποσης κρύου υγρού πριν από τον αγώνα για να εξασφαλιστεί ότι η δυσφορία, ή γαστρεντερικά προβλήματα δεν θα εμφανιστούν. Επιπλέον, παρά τα πιθανά οφέλη της κατάποσης ποτού πάγου, υπάρχουν πρακτικοί περιορισμοί που σχετίζονται με αυτήν την πρακτική, όπως η πρόσβαση στον πάγο, η διαθεσιμότητα μεγάλων όγκων νερού, η ηλεκτρική ενέργεια για την τροφοδοσία του μηχανήματος ποτού και η διακοπή των δραστηριοτήτων προθέρμανσης.

Επίσης, σύμφωνα με τους Périard and Girard(2018) μια πρακτική προσέγγιση για τη μείωση ολόκληρης της θερμοκρασίας του σώματος κατά τη διάρκεια της άσκησης σε ζεστό/υγρά περιβάλλοντα μπορεί να είναι η χρήση ηλεκτρικών ανεμιστήρων και εμπορικά διαθέσιμων γιλέκων ψύξης πάγου, τα οποία μπορεί να παρέχουν αποτελεσματική ψύξη χωρίς να επηρεάζεται η θερμοκρασία των μυών. Η χρήση των πετσετών πάγου προς το παρόν συνιστάται για παροχή ανακούφισης στο γήπεδο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού στη ζέστη. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή πάγου τυλιγμένο σε βρεγμένη πετσέτα στο λαιμό με υγρές, κρύες πετσέτες ταυτόχρονα τοποθετημένες στο κεφάλι και τους μηρούς. Η αποτελεσματικότητα αυτής της στρατηγική ψύξης στο παιχνίδι για τη μείωση της θερμότητας αξιολογήθηκε πρόσφατα κατά τη διάρκεια προσομοίωσης δραστηριότητας τεσσάρων σετ match-play (δηλαδή, τρέξιμο σε διάδρομο) σε 36°C και 50% RH, η οποία είναι παρόμοια με τις πιο ακραίες συνθήκες κατά το US Open. Αυτή η στρατηγική συγκρίθηκε με μια νέα παρέμβαση ψύξης που υποτίθεται ότι βελτιστοποιεί την εξάτμιση για απώλεια θερμότητας διαβρέχοντας τα χέρια, το λαιμό, το πρόσωπο και τα κάτω πόδια με ένα σφουγγάρι ενώ βρίσκεται ο ασκούμενος μπροστά από έναν ανεμιστήρα. Δεδομένου ότι η εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια του δέρματος ελευθερώνει ~7 φορές περισσότερη θερμότητα ανά γραμμάριο (2427 J g^{-1}) από την τήξη του πάγου, η στρατηγική ψύξης που προάγει την εξάτμιση της απώλεια θερμότητας θεωρήθηκε δυνητικά ως μια πιο αποτελεσματική εναλλακτική λύση από τις πετσέτες πάγου. Οι συγγραφείς ανέφεραν ότι σε σχέση με μια κατάσταση ελέγχου κατά την οποία επιτρέπεται μόνο η κατάποση κρύου νερού, η χρήση πετσετών πάγου οδήγησε σε μικρότερη αύξηση της θερμοκρασίας του πυρήνα ($\sim 0,5^\circ\text{C}$), χαμηλότερη βαθμολογία της αντιληπτής άσκησης, ψυχρότερη θερμική αίσθηση ολόκληρου του σώματος και χαμηλότερο καρδιακός ρυθμός ($\sim 15 \text{ παλμοί min}^{-1}$) κατά τη διάρκεια προσομοιωμένης δραστηριότητας παιχνιδιού. Η παρέμβαση που προάγει την εξάτμιση της απώλεια θερμότητας μέσω διαβροχής του δέρματος μπροστά από έναν ηλεκτρικό ανεμιστήρα μείωσε τη φυσιολογική και την αντίληψη θερμική πίεση σε παρόμοια επίπεδα με τη στρατηγική για την πετσέτα πάγου. Εκτός από αυτές τις παρόμοιες βελτιώσεις, η στρατηγική μείωσης της θερμικής καταπόνησης μέσω της διαβροχής του δέρματος και του αερισμού μπορεί να αντιπροσωπεύει μια πιο πρακτική εναλλακτική λύση σε χαμηλότερες συνθήκες πόρων. Σε μια μελέτη παρακολούθησης, σε ζεστό/ξηρό περιβάλλον που

μοιάζει με τις κορυφαίες συνθήκες του Australian Open 2014 (44 °C, 10% RH, 475 W/m² προσομοιωμένη ηλιακή ακτινοβολία) η χρήση ηλεκτρικού ανεμιστήρα με διαβροχή του δέρματος αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική για τον μετριασμό της θερμικής και αντιληπτικής καταπόνησης σε σύγκριση με έλεγχο και αερισμό χωρίς συνθήκες διαβροχής του δέρματος. Η διαβροχή του δέρματος ενώ κάθεστε μπροστά από έναν ανεμιστήρα είχε ως αποτέλεσμα χαμηλότερη τελική θερμοκρασία πυρήνα (~ 0,6 °C) και θερμοκρασίες δέρματος, μαζί με ψυχρότερες θερμικές αισθήσεις καθ' όλη τη διάρκεια προσομοίωσης της δραστηριότητας παιχνιδιού. Η χρήση πετσετών πάγου απέδωσε συγκρίσιμες θερμοκρασίες πυρήνα και θερμικές αισθήσεις σε εκείνη του υγρού δέρματος, αν και η θερμοκρασία του δέρματος ήταν ~1,3°C χαμηλότερη. Συλλογικά, αυτές οι παρατηρήσεις υποδηλώνουν ότι χρησιμοποιώντας είτε τη προσέγγιση με πετσέτα πάγου ή βελτιστοποίηση της εξάτμισης της απώλειας θερμότητας διαβρέχοντας το δέρμα με ένα σφουγγάρι ενώ κάθεστε μπροστά από έναν ανεμιστήρα, βοηθά στην πρόκληση μιας ψυχρότερης θερμικής αίσθησης και μειώνει τη θερμική πίεση κατά τη διάρκεια προσομοίωση αγώνα-παιχνιδιού τένις σε ζεστό/υγρό και πολύ ζεστές/ξηρές και ηλιόλουστες συνθήκες.

Συμπεράσματα-Συζήτηση

Η ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας κατέδειξε τη συμβολή που έχει η διατήρηση της ενυδάτωσης στην απόδοση στο τένις. Όμως υπάρχει περιορισμένη δημοσιευμένη έρευνα και αναφορές στην ενυδάτωση στο γήπεδο και στις θερμικές αντιδράσεις στη νεολαία και στους ενήλικες, γεγονός που αποδεικνύει πως απέχουμε πολύ από την πλήρη εκτίμηση των σχετικών προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι παίκτες και δεν είμαστε σε θέση να ορίσουμε την ασφάλεια θερμότητας και τα πρωτόκολλα βέλτιστης απόδοσης για όλα τα σενάρια και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Επομένως, χρειάζεται πολύ περισσότερη έρευνα για να εκτιμηθεί καλύτερα το ευρύτερο πεδίο και η πλήρης έκταση των φυσιολογικών απαιτήσεων και προκλήσεις ενυδάτωσης και θερμικής καταπόνησης που αντιμετωπίζουν νέοι και ενήλικες παίκτες σε διάφορα περιβάλλοντα και χώρους. Για παράδειγμα, μια πιο περιεκτική και σαφής εκτίμηση για τη διακύμανση της ανακλαστικής θερμότητας των διάφορων επιφανειών γηπέδου στις αντίστοιχες διάφορες εντάσεις, ρυθμό και διάρκεια παιχνιδιού και οι επακόλουθες επιδράσεις στη θερμική καταπόνηση θα ήταν χρήσιμο για τους παίκτες και τους υπεύθυνους για τη διεξαγωγή των τουρνουά. Και ενώ δεν διαπιστώθηκαν διαφορές ειδικά για το φύλο στη θερμική καταπόνηση στο γήπεδο στις μελέτες που αναφέρονται εδώ, πιθανές διαφορές και παράγοντες που εμπλέκονται και πρέπει να εξεταστούν περαιτέρω. Αναλόγως, πρέπει να αναγνωριστεί ότι οι τωρινές δημοσιευμένες γενικές συστάσεις για τη διατήρηση της ενυδάτωσης και την ελαχιστοποίηση της θερμικής πίεσης στο γήπεδο και ο κίνδυνος θερμικής ασθένειας στους νέους και ενήλικες έχουν περιορισμένη υποστήριξη.

Τα ευρήματα που επισημαίνονται σε αυτήν την ανασκόπηση θα μπορούσαν να ερμηνευθούν υποδηλώνοντας ότι δεν πρέπει να υπάρχει μεγάλη ανησυχία για τους παίκτες τένις που προπονούνται και αγωνίζονται στη ζέστη, καθώς τα ελλείμματα ρευστών που αναφέρθηκαν και οι αποκρίσεις θερμικής καταπόνησης φαίνεται να είναι πολύ διαχειρίσιμα και μη απειλητικά. Αυτή η άποψη ενισχύεται μόνο από τη διαλείπουσα και μερικώς αυτό-ρυθμιζόμενη φύση του ανταγωνιστικού τένις που περιλαμβάνει επιπλέον μεγαλύτερες περιόδους αδράνεια και ευκαιρίες για ενυδάτωση, ψύξη και ανάκτηση κατά τη διάρκεια των αλλαγών και των παύσεων. Υπάρχει κρίσιμη ανάγκη παρακολούθησης παικτών κατά τη διάρκεια μεγαλύτερων, πιο έντονων αγώνων τριών και πέντε σαι που διεξάγονται σε πιο ακραία περιβάλλοντα κατά τη διάρκεια μεταγενέστερων γύρων τουρνουά όπου πιθανώς θα υπάρχουν μεγαλύτερα ελλείμματα σωματικού νερού και όλο και μεγαλύτερη θερμική πίεση, καθώς και πιο εμφανείς επιπτώσεις από προηγούμενους γύρους αγώνων. Επομένως, οι μελέτες έχουν κρίσιμα κενά για την παροχή επαρκών πληροφοριών για την ανάπτυξη και την υποστήριξη πιο αποτελεσματικά και πρακτικά της προετοιμασίας ενός παίκτη και οδηγίες προετοιμασίας και διαχείρισης για το τένις στη ζέστη.

Προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος για την υγεία των παικτών και να αυξηθεί η ασφάλεια των παικτών κατά τη διάρκεια του τουρνουά σε ζεστές συνθήκες, οι διοργανωτές των εκδηλώσεων θα μπορούσαν να τροποποιήσουν τον προγραμματισμό και να ξεκινούν οι αγώνες με βάση τις καιρικές συνθήκες (δηλαδή, σε πιο δροσερά σημεία της ημέρας). Μπορεί επίσης Διεθνής Ομοσπονδία Τένις (I.T.F) να προσαρμόσει τους κανόνες για να συμπεριληφθούν επιπλέον διαλείμματα, καθώς και την ευκαιρία στους παίκτες να αυξήσουν

ελαφρώς το διάστημα ανάπαυσης μεταξύ των πόντων, χωρίς να επηρεάζεται η συνέχεια του παιχνιδιού. Οι επιλογές ψύξης και ενυδάτωσης να είναι διαθέσιμες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, προς τον στόχο της μείωσης θερμικής ασθένειας και βελτιστοποίηση της απόδοσης.

Εν κατακλείδι, η θεματολογία γύρω από την ενυδάτωση και το τένις χρήζει περαιτέρω διερεύνηση από τη στιγμή που το τένις είναι ένα πολυπαραγοντικό άθλημα, το οποίο διεξάγεται καθ'όλη τη διάρκεια του έτους και κάτω από ζεστές περιβαλλοντικές συνθήκες. Το σίγουρο είναι πως όλος ο κλάδος του τένις γνωρίζει ολοένα και μεγαλύτερη αναγνώριση και μελέτες που στοχεύουν στη διατήρηση και εξασφάλιση της υγείας των παικτών, τόσο επαγγελματικά όσο και ερασιτεχνικά, είναι αναγκαίες να διεξαχθούν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Belval, L. N., Hosokawa, Y., Casa, D. J., Adams, W. M., Armstrong, L. E., Baker, L. B., ... & Wingo, J. (2019). Practical hydration solutions for sports. *Nutrients*, 11(7), 1550.
2. Bergeron, M. F. (2003). Heat cramps: fluid and electrolyte challenges during tennis in the heat. *Journal of science and medicine in sport*, 6(1), 19-27.
3. Bergeron, M. F. (2014). Hydration and thermal strain during tennis in the heat. *British journal of sports medicine*, 48(Suppl 1), i12-i17.
4. Brink-Elfegoun, T., Ratel, S., Leprêtre, P. M., Metz, L., Ennequin, G., Doré, E., ... & Peltier, S. L. (2014). Effects of sports drinks on the maintenance of physical performance during 3 tennis matches: a randomized controlled study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1), 1-10.
5. Di Giacomo, G., Ellenbecker, T. S., & Kibler, W. B. (Eds.). (2019). *Tennis Medicine: A Complete Guide to Evaluation, Treatment, and Rehabilitation*. Springer.
6. Dragos-Florin, T. (2017). Hydration in tennis performance—water, carbohydrate or electrolyte sports drink?. *Science, Movement and Health*, 17(2 Supplement), 2017.
7. Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., & Mendez-Villanueva, A. (2009). A review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 15-26.
8. Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Sanchez-Muñoz, C., Pluim, B. M., Tiemessen, I., & Mendez-Villanueva, A. (2009). A comparison of the activity profile and physiological demands between advanced and recreational veteran tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 604-610.
9. Ferrauti, A., Pluim, B. M., & Weber, K. (2001). The effect of recovery duration on running speed and stroke quality during intermittent training drills in elite tennis players. *Journal of sports sciences*, 19(4), 235-242.
10. Hargreaves M and Febbraio MA. Limits to exercise performance in the heat. *Int J Sports Med* 19: 115–116, 1998.
11. Hornery, D. J., Farrow, D., Mujika, I., & Young, W. B. (2007). Caffeine, carbohydrate, and cooling use during prolonged simulated tennis. *International journal of sports physiology and performance*, 2(4), 423-438.
in man: effects of volume consumed and drink sodium content. *Med Sci*
12. König, D., Huonker, M., Schmid, A., Halle, M., Berg, A., & Keul, J. (2001). Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(4), 654-658.
13. Kovacs, M. S. (2008). A review of fluid and hydration in competitive tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(4), 413-423.
14. Kovacs, M. S., Ellenbecker, T. S., Kibler, W. B., & Kovacs, S. (2009). Tennis recovery: a comprehensive review of the research.

15. Masento, N. A., Golightly, M., Field, D. T., Butler, L. T., & van Reekum, C. M. (2014). Effects of hydration status on cognitive performance and mood. *British Journal of Nutrition*, 111(10), 1841-1852.
16. Morante SM and Brotherhood JR. Thermoregulatory responses during competitive singles tennis. *Br J Sports Med* 42: 736–741, 2008.
17. Morante, S. M., & Brotherhood, J. R. (2007). Air temperature and physiological and subjective responses during competitive singles tennis. *British journal of sports medicine*, 41(11), 773-778.
18. Munson, E. H., Orange, S. T., Bray, J. W., Thurlow, S., Marshall, P., & Vince, R. V. (2020). Sodium Ingestion Improves Groundstroke Performance in Nationally-Ranked Tennis Players: A Randomized, Placebo-Controlled Crossover Trial. *Frontiers in Nutrition*, 7.
19. Murias, J. M., Lanatta, D., Arcuri, C. R., & Laino, F. A. (2007). Metabolic and functional responses playing tennis on different surfaces. *Journal of strength and conditioning research*, 21(1), 112.
20. Murray, B. (2007). Hydration and physical performance. *Journal of the American College of Nutrition*, 26(sup5), 542S-548S.
21. Périard, J. D., & Girard, O. (2018). Heat Stress, Hydration, and Heat Illness in Elite Tennis Players. In *Tennis Medicine* (pp. 573-587). Springer, Cham.
22. Périard, J. D., Racinais, S., Knez, W. L., Herrera, C. P., Christian, R. J., & Girard, O. (2014). Coping with heat stress during match-play tennis: Does an individualised hydration regimen enhance performance and recovery?. *British journal of sports medicine*, 48(Suppl 1), i64-i70.
23. Shirreffs SM, Taylor AJ, Leiper JB, Maughan RJ. Post-exercise rehydration
24. *Sport Exercise*. 1996;28:1260-1271.
25. Syrimis, G. (2006). *The History of Tennis*.
26. Yawata T. Effect of potassium solution on rehydration in rats: comparison with sodium solution and water. *Japanese Journal of Physiology*. 1990;40:369-381.