



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΕΙΩΝ

«Η φυσική κατάσταση στην αντισφαίριση»

Σπανός Ορέστης

Επιβλέπον Καθηγητής: Νικόλαος Γρίβας

Ιούλιος 2021

© Copyright Ονοματεπώνυμο συγγραφέα

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα (Times New Roman 12 στο κέντρο)

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι να αναλύσει σε βάθος τα γνωρίσματα της φυσικής κατάστασης τόσο στον αθλητισμό γενικά και πιο συγκεκριμένα στην αντισφαίριση. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκαν στα επιμέρους στοιχεία της φυσικής κατάστασης (ταχύτητα, δύναμη, αντοχή, συναρμογή, ευκαμψία). Παράλληλα αναφέρθηκαν μερικά στοιχεία για τους αθλητές στις αναπτυξιακές ηλικίες. Η εν λόγω έρευνα επικεντρώθηκε κυρίως στους αθλητές τένις και στα στοιχεία που επηρεάζουν την απόδοσή τους. Με την ανάλυση της φυσικής κατάστασης για όλους τους αθλητές και μετά συγκεκριμένα της αντισφαίρισης αναφέρθηκαν οι διαφορές που παρατηρούνται στην προπόνηση και στα στοιχεία που πρέπει να έχει ένας αθλητής τένις σε σχέση με άλλους αθλητές. Επιπρόσθετα σημειώθηκαν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της αντισφαίρισης

Λέξεις κλειδιά: Ταχύτητα, δύναμη, φυσική κατάσταση, ευκαμψία, μυική συναρμογή, χαρακτηριστικά στοιχεία αντισφαίρισης, προπόνηση και χαρακτηριστικά γνωρίσματα αθλητών αντισφαίρισης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ (Times New Roman 14 στο κέντρο)

Περίληψη	σελ 3
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ 5-6
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	
2.1. Ταχύτητα	σελ. 7-11
2.1.2 Δύναμη	σελ. 12-13
2.1.3 Αντοχή	σελ. 14-18
2.1.4 Συναρμογή	σελ. 19-20
2.2 Φυσική κατάσταση στις αναπτυξιακές ηλικίες	σελ. 22-24
2.3 Φυσική κατάσταση στην αντισφαίριση	σελ. 25-28
2.3.1 Ταχύτητα στην αντισφαίριση	σελ. 29- 34
2.3.2 Δύναμη στην αντισφαίριση	σελ. 35- 39
2.3.3 Αντοχή στην αντισφαίριση	σελ. 40-42
2.3.4 Ευκαμψία στην αντισφαίριση	σελ. 43-45
III. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ. 46
IV. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 47-52

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Φυσική κατάσταση ονομάζουμε το σύνολο των φυσικών ικανοτήτων και των λειτουργιών του σώματος (καρδιοαναπνευστικό-μυοσκελετικό) που σχετίζονται με την καθημερινή δραστηριότητα και την άσκηση. Η φυσική κατάσταση δεν αφορά μόνο τους αθλητές και τις επιδόσεις στα αθλήματα αλλά και την καθημερινότητα. Η καλή φυσική κατάσταση είναι προαπαιτούμενο για όλους τους ανθρώπους αφού σχετίζεται με την υγεία καθώς και με την ικανότητα του ανθρώπου να πραγματοποιεί τις καθημερινές του υποχρεώσεις. Η φυσική κατάσταση ορίζεται από τον Gallahue (2002) “ως μια θετική κατάσταση καλής υγείας και ευεξίας που επηρεάζεται από τακτική, έντονη φυσική δραστηριότητα, γενετική ιδιοσυστασία και καταλληλότητα της διατροφής”. Εναλλακτικός ορισμός “ Φυσική κατάσταση είναι τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που έχουν ή πετυχαίνουν οι άνθρωποι που σχετίζεται με την ικανότητα τους να εκτελούν φυσική δραστηριότητα” Τέλος ένας άλλος ορισμός που δίνει λίγο περισσότερες πληροφορίες “ Φυσική κατάσταση είναι μια κατάσταση ευημερίας με χαμηλό ρίσκο για πρόωρα προβλήματα υγείας και ενέργειας για την συμμετοχή σε μια ποικιλία από φυσικές δραστηριότητες” (Howley & Franks 1997). Η καλή φυσική κατάσταση εξαρτάται από πολλά πράγματα. Αρχικά από την φυσιολογία του σώματος (Μεταβολισμός, μορφολογία, την κατασκευή των οστών) την φυσική κατάσταση που σχετίζεται με την υγεία (κατασκευή του σώματος, καρδιαγγειακή λειτουργία, ευκαμψία,

μυική αντοχή και μυική δύναμη) και τέλος αυτά που σχετίζονται με τις ικανότητες (ευκινησία, ισορροπία, συντονισμός, δύναμη, ταχύτητα, χρόνος αντίδρασης). Επιπρόσθετα πολύ σημαντικό ρόλο στην φυσική κατάσταση διαδραματίζει η διατροφή. Η Φυσική κατάσταση χωρίζεται σε 2 κατηγορίες. Στην φυσική κατάσταση που σχετίζεται με την υγεία και στην φυσική κατάσταση που σχετίζεται με την απόδοση. Και οι δύο επηρεάζονται από γενετικούς παράγοντες, η πρώτη δεν σχετίζεται με αθλητικές δεξιότητες, ενώ η δεύτερη είναι άμεσα συνδεδεμένη με αθλητικές δεξιότητες (Gallahue, 2002). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την υγεία.

Σύσταση του σώματος: Ένα σχετιζόμενο με την υγεία στοιχείο της φυσικής κατάστασης που σχετίζεται με την σχετική ποσότητα μυών, λίπους, οστών και άλλα σημαντικά μέρη του σώματος (Surgeon General's Report on Physical Activity and Health, USDHHS, 1996)

Καρδιαγγειακή λειτουργία: Ένα σχετιζόμενο με την υγεία στοιχείο της φυσικής κατάστασης που σχετίζεται με την ικανότητα του κυκλοφοριακού και αναπνευστικού συστήματος να παρέχουν οξυγόνο κατά την διάρκεια διαρκούς φυσικής δραστηριότητας. (Surgeon General's Report on Physical Activity and Health, USDHHS, 1996)

Ευκαμψία: Ένα σχετιζόμενο με την υγεία στοιχείο της φυσικής κατάστασης που σχετίζεται με το εύρος της κίνησης που είναι διαθέσιμο από τις αρθρώσεις. (Surgeon General's Report on Physical Activity and Health, USDHHS, 1996)

Μυική Αντοχή: Ένα σχετιζόμενο με την υγεία στοιχείο της φυσικής κατάστασης που σχετίζεται με την ικανότητα των μυών να συνεχίζουν να αποδίδουν χωρίς κόπωση. (Surgeon General's Report on Physical Activity and Health, USDHHS, 1996)

Δύναμη: Ένα σχετιζόμενο με την υγεία στοιχείο της φυσικής κατάστασης που σχετίζεται με την ικανότητα των μυών να παράγουν δύναμη. (Surgeon General's Report on Physical Activity and Health, USDHHS, 1996) Οι παραπάνω φυσικές ικανότητες σε συνδυασμό με είναι τα στοιχεία εκείνα της φυσικής κατάστασης που ευθύνονται για την ποιότητα των κινητικών δεξιοτήτων, που είναι απαραίτητες για την απόδοση στον αθλητισμό και σε εξειδικευμένες εργασίες. (Franks & Howley, 1989, Corbin & Lindset, 1997, Gallahue, 2002) σε πρώτο χρόνο θα αναλυθούν οι φυσικές ικανότητες

που σχετίζονται με την απόδοση που είναι η ταχύτητα, η αντοχή, η δύναμη και η συναρμογή και στο δεύτερο στάδιο της μελέτης ο ρόλος αυτών των φυσικών ικανοτήτων στην αντισφαίριση.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Η ταχύτητα είναι μια βιολογική ικανότητα η οποία είναι απαραίτητη σε μεγάλο βαθμό τόσο στα ομαδικά όσο και στα ατομικά αθλήματα (Bompa, 1999; Dick, 2007)

Ταχύτητα είναι η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί κινήσεις στο μικρότερο δυνατό χρόνο. (Γυμναστική μια πολύπλευρη προσέγγιση)

Με βάση γνωστικές διαδικασίες στον αθλητισμό, η ταχύτητα είναι η ικανότητα για όσο το δυνατόν ταχύτερη αντίδραση του νευρομυϊκού συστήματος της μέγιστης δύναμης θέλησης και λειτουργικότητας, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι υψηλότερες δυνατές ταχύτητες αντίδρασης και κίνησης κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις (Enoka & Fuglevand, 2001 ; Granacher, Bergmann, Gollhofer, 2007; Muehlbauer, Gollhofer & Granacher, 2013)

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα είναι οι εξής:

Οι μύες για το κινητικό έργο

Το κεντρικό και περιφερειακό νευρικό σύστημα (εγκέφαλος νευρική αγωγιμότητα, κινητικοί νευρώνες) για την καθοδήγηση των μυών και για την ψυχική παρορμητική δύναμη και δύναμη θέλησης, που με την μορφή της νευρικής δραστηριοποίησης θέτουν

σε λειτουργία τις διαδικασίες συναρμογής. (Grosser, 1994; Enoka, & Fuglevand , 2001; Dick, 2007)

ΜΟΡΦΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Γενική ταχύτητα: Είναι η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί μέσα στον απαιτούμενο χρόνο κινητικές ρουτίνες ενικού χαρακτήρα ως αντίδραση στα διάφορα ερεθίσματα.

Ειδική ταχύτητα: Είναι η ικανότητα του ατόμου να αντιδρά στα διάφορα ερεθίσματα και να εκτελεί στον χρόνο που απαιτείται κινήσεις και δεξιότητες που σχετίζονται με συγκεκριμένες κινητικές δραστηριότητες(αθλήματα)

Ταχύτητα αντίδρασης: Είναι ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται από την εμφάνιση του ερεθίσματος έως την εκδήλωση της κίνησης, δηλαδή ο χρόνος που μεσολαβεί από το σύνθημα εκκίνησης μέχρι την πρώτη κίνηση του σώματος.

Ταχύτητα κίνησης: Είναι ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται από την εκδήλωση της κίνησης έως την ολοκλήρωση της, δηλαδή ο χρόνος που μεσολαβεί από την πρώτη κίνηση του σώματος μέχρι την ολοκλήρωση της δραστηριότητας.

Η ταχύτητα είναι απο τα πιο σημαντικά στοιχεία στον αθλητισμό και ένα απο τα στοιχεία που δουλεύονται πιο πολύ. Παρά το γεγονός ότι η προπόνηση και η πολύ δουλειά μπορούν να επιφέρουν βελτίωση και αποτελέσματα, έρευνες έχουν δείξει ότι η μέγιστη ταχύτητα είναι γενετικά προκαθορισμένη.

“Η μέγιστη ταχύτητα φαίνεται να είναι γενετικά προκαθορισμένη και δεν αποκλείεται η τελική ανάπτυξη των βιολογικών βάσεων της ταχύτητας να συμβαίνει πολύ νωρίς (Israel, 1977) και κατά συνέπεια ό,τι δεν αναπτύχθηκε εγκαίρως δεν μπορεί πια να επιτευχθεί αργότερα (Weineck 1997)”.

Η ταχύτητα διαφέρει από άθλημα σε άθλημα συνεπώς είναι και διαφορετικές οι προσαρμογές, οι μυϊκές δράσεις και το είδος προπόνησης. Για παράδειγμα διαφορετική είναι η προπόνηση που θα κάνει ένας αθλητών των 100m στα 100m και διαφορετική ένας αθλητής δρόμου των 400m

“Η ταχύτητα είναι το αποτέλεσμα της εφαρμογής μιας εκρηκτικής δύναμης σε μία συγκεκριμένη κίνηση η τεχνική. Στα περισσότερα αθλήματα, η ικανότητα να αλλάξει κάποιος κατεύθυνση και ταχύτητα είναι πιο σημαντική από το να πετύχει και να διατηρήσει απλώς , μια υψηλή ταχύτητα. Η επιδεξιότητα αυτή , απαιτεί τη γρήγορη παραγωγή δύναμης και υψηλής μυικής ισχύος, καθώς και την ικανότητα συνδυασμού των μειομετρικών και πλειομετρικών συστολών σε μια βαλλιστική κίνηση”.

Υπάρχουν κάποιοι βασικοί τρόποι συμβολής της ταχύτητας στην αθλητική απόδοση, οι οποίες μπορεί να καλλιεργούνται με την προπόνηση (Dick 1997)

- Η ικανότητα άμεσης αντίδρασης σε ένα σινιάλο η σε μια προυπάρχουσα σημαδιακή ενέργεια, όπως είναι η αντίδραση ενός δρομέα ταχύτητας στην εκπυρσκοκρότηση κατά την εκκίνηση ή η αντίδραση του ρίπτη αμέσως μετά την ολοκλήρωση της τελικής διπλής στήριξης, ή την αντίδραση ενός άλτη στο τελικό πάτημα στη βαλβίδα
- Η ικανότητα επιτάχυνσης, που έχει ιδιαίτερη αξία σε αθλητές που αγωνίζονται για την νίκη ταυτόχρονα με τους αντιπάλους τους ή σε αυτούς που η επιτάχυνση της κίνησης αποτελεί ουσιαστικό μέρος της τεχνικής του αγωνίσματος.
- Η ικανότητα ανάκτησης της ισορροπίας αμέσως μετά την εκτέλεση μιας επιδέξιας κίνησης που ακολουθείται απο μία άλλη της ίδιας ή μεγαλύτερης δυσκολίας κίνηση
- Η ικανότητα ανάπτυξης της μέγιστης ταχύτητας με δραστηριότητες στις οποίες απαιτείται μέγιστη δυνατή ταχύτητα, χωρίς διακοπές.

Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι ένας αθλητής πρέπει να έχει καλή βάση καρδιοαναπνευστικής αντοχής και μυικής δύναμης και η βελτίωση αυτών των ικανοτήτων να επιτυγχάνεται με προοδευτικό ρυθμό αλλιώς υπάρχει σοβαρό το ενδεχόμενο τραυματισμού.

Η επίτευξη μιας υψηλής ταχύτητας σε σπριντ σε μια μικρή απόσταση είναι καθοριστική για επιτυχημένη απόδοση σε μια ομάδα και στα αθλήματα γηπέδου. (Bobbert, 1987)

Η επιτάχυνση από μια στατική θέση η μία εκκίνηση απαιτεί υψηλή αποθηκευμένη ισχύ προκειμένου να υπερνικήσει την αδράνεια. (Ebben, WP and Blackard, 2001.)

Μια έρευνα πραγματοποιήθηκε προκειμένου να εξετάσει την σχέση μεταξύ της δύναμης των μυών των ποδιών με το σπρίντ και τις αλλαγές των κατευθύνσεων. Στην έρευνα συμμετείχαν 15 άνδρες με την προϋπόθεση ότι δεν είναι τραυματισμένοι και να έχουν πρόσφατη εμπειρία από συμμετοχή σε άθλημα που συμπεριλαμβάνονται αλλαγές κατευθύνσεων. Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν σε σπριντ 8 μέτρων σε ευθεία γραμμή με διάφορες αλλαγές κατευθύνσεων. Επιπρόσθετα εξετάστηκαν για την έκκεντρη παραγωγή δύναμης με μονομερή και διμερή έκταση των μυών του ποδιού με ένα ισοκεντρικό σκουότ και για την δύναμη αντίδρασης με άλμα.

Το σπριντ σε διάφορες αποστάσεις είναι μια σημαντική ικανότητα σε διάφορα αθλήματα. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου σε ένα ομαδικό άθλημα ή σε ένα άθλημα με ρακέτες που χαρακτηρίζονται από απότομες αλλαγές κατεύθυνσης και όχι από ταχύτητα σε ευθεία. (Twist PW, Benicky D. 1996)

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι σχέση μεταξύ της ομόκεντρης δύναμης και του σπριντ σε ευθεία δεν ήταν σημαντική ενώ η σχέση μεταξύ της δύναμης αντίδρασης και της ταχύτητας σε ευθεία ήταν στατιστικά σημαντική. Οι συσχετίσεις μεταξύ της δύναμης των μυών και της ταχύτητας στην αλλαγή κατευθύνσεων ήταν γενικά χαμηλός και όχι σημαντικός για την έκκεντρη δύναμη του ποδιού. Τα συμπεράσματα έδειξαν ότι η σχέση μεταξύ της δύναμης των μυών με την αλλαγή κατεύθυνσης δεν είχε συνέπεια. Η δύναμη αντίδρασης που μετρήθηκε από ένα στατικό άλμα φαίνεται να έχει κάποια σημασία στις πλευρικές αλλαγές κατευθύνσεων.

Πολύ σημαντικός παράγοντας πλέον στον αθλητισμό είναι κατά πόσο η ηλικία επηρεάζει την ταχύτητα, και γιατί η μέγιστη ταχύτητα μειώνεται με το πέρασμα των χρόνων.

Οι δύο μηχανισμοί που καθορίζουν την μέγιστη ταχύτητα είναι οι δυνάμεις που παράγονται από το έδαφος και η ταχύτητα με την οποία τα πόδια αιωρούνται μπροστά και πίσω, () Στις μελέτες που έγιναν για του νεαρούς ενήλικες η μέγιστη ταχύτητα σχετίζεται με την επιρροή των δυνάμεων επαφής που οι αθλητές είναι ικανοί να παράξουν κατά την σύντομη φάση της επαφής.

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι στους σπρίντερς υψηλού επιπέδου η μείωση της μέγιστης ταχύτητας με την πάροδο του χρόνου χαρακτηρίζεται από μείωση του μήκους του

διασκελισμού και σε αύξηση του χρόνου επαφής του ποδιού με το έδαφος καθώς και στην μειωμένη ικανότητα να παράξου δυνάμεις επαφής με το έδαφος. Επιπρόσθετα οι αθλητές μεγαλύτερης ηλικίας επέδειξαν αλλαγές στην μυϊκή δομή και στην παραγωγή δύναμης των μυών των κάτω άκρων που συνέβαλε στην μείωση της απόδοσης στα σπριντ.

Στο μέρος αυτό θα αναφερθούν και μερικά πράγματα για την ευκινησία.

Η Ευκινησία είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό τόσο για τα ομαδικά όσο και για τα ατομικά αθλήματα. Σύμφωνα με τους Sheppard JM, Young WB ευκινησία είναι μια πολύ γρήγορη αλλαγή του σώματος με αλλαγή της ταχύτητας ή της κατεύθυνσης ως αντίδραση σε ένα ερέθισμα. Επιπρόσθετα υπογραμμίζουν την αλλαγή κατεύθυνσης και την συνεχή διαδικασία λήψης αποφάσεων ως τα πιο σημαντικά στοιχεία της απόδοσης της ικανότητας της ευκινησίας. Παρά την σημασία της ευκινησίας για την καλή απόδοση στα αθλήματα δεν θεωρούνταν πολύ σημαντική στα πρόωρα στάδια ανάπτυξης των αθλητών και πρόσφατα χαρακτηρίστηκε ως ένα από τα λιγότερο ερευνημένα χαρακτηριστικά της φυσικής κατάστασης στην παιδιατρική βιβλιογραφία.(Lloyd RS & Oliver JL. 2012). Σύμφωνα με έρευνες έμμεσα υποστηρίζουν ότι η ευκινησία βελτιώνεται φυσικά κατά την διάρκεια της παιδικής ηλικίας αλλά όχι με γραμμικό τρόπο. (Chiodera P, Volta E, Gobbi G, Milioli MA, Mirandola P, Bonetti A, Delsignore R, Bernasconi S, Anedda A, & Vitale M. 2008.) Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία η ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης με ταχύτητα είναι σημαντικά μεγαλύτερη σε ένα αγόρι 14 χρονών από ότι σε ένα 12. (Jakovljevic ST, Karalejic MS, Pajic ZB, Macura MM, & Erculj FF 2012.)

2.1.2 ΔΥΝΑΜΗ

“Η δύναμη θεωρείται ως την μέγιστη ισομετρική ενεργοποίηση του κινητικού συστήματος” (Davies & McDonagh 1984).

“Η δύναμη είναι η ικανότητα ενός ατόμου να υπερνικά αντιστάσεις με την ενεργοποίηση του μυϊκού συστήματος”

ΜΟΡΦΕΣ ΔΥΝΑΜΗΣ

- 1) Γενική δύναμη: Αφορά την ικανότητα των μυών να υπερνικούν αντιστάσεις και αναφέρεται σε γενικές κινητικές δραστηριότητες και όχι αθλητικές.
- 2) Ειδική δύναμη: Είναι η ικανότητα των μυών να υπερνικούν αντιστάσεις που αφορούν εξειδικευμένες κινητικές δεξιότητες.
- 3) Μέγιστη δύναμη: Είναι η ικανότητα των μυών να αναπτύσσουν την μέγιστη δύναμη έτσι ώστε να υπερνικήσουν μια μεγάλη αντίσταση. Συναντάται σε αργές κινήσεις και σε αθλήματα όπως Άρση βαρών, ρίψεις. Για την ανάπτυξη της μέγιστης δύναμης απαιτούνται ασκήσεις μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας. Τέλος παρατηρείται μέγιστη μυϊκή συστολή.
- 4) Μυϊκή αντοχή: Είναι η ικανότητα των μυών να υπερνικήσουν μια αντίσταση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Για την ανάπτυξη της μυϊκής αντοχής απαιτούνται ασκήσεις μικρής έντασης και μεγάλης διάρκειας. Είναι σημαντική στα αθλήματα που απαιτείται αερόβια ή αναερόβια γαλακτική αντοχή (Γεωργιάδης , 2003). Για την ανάπτυξη της απαιτούνται ασκήσεις με μικρότερη επιβάρυνση αλλά με μεγαλύτερη διάρκεια.
- 5) Μυϊκή ισχύς-εκρηκτική δύναμη: Είναι η ικανότητα των μυών να αναπτύσσουν τη μεγαλύτερη δυνατή τιμή δύναμης στο μικρότερο δυνατό χρόνο. Οι απογειώσεις στα άλματα είναι μια περίπτωση που παρατηρείται συστολή μεγάλης ταχύτητας. Η ανάπτυξη

της μυϊκής ισχύος επιτυγχάνεται με ασκήσεις μέσης έντασης και μικρής διάρκειας. Ονομάζεται και ταχυδύναμη (Καμπιώτης, 2004)

6) Σχετική δύναμη: Είναι το πηλίκον της μέγιστης δύναμης προς το σωματικό βάρος. Χρησιμοποιείται έτσι ώστε να συγκριθεί η δύναμη ατόμων με διαφορετικό βάρος.

Η αλληλεπίδραση των δυνάμεων που αναπτύσσονται από τους μύες με τις εξωτερικές δυνάμεις που υποβλήθηκε από τα μέρη του σώματος, την βαρύτητα, αντικείμενα στα αθλήματα (μπάλα, ακόντιο) η από αντίπαλα σώματα θα έχει ως αποτέλεσμα μυϊκές δράσεις που θα παράξουν είτε στατική είτε δυναμική άσκηση. Η στατική άσκηση ονομάζεται ισομετρική. Στην ισομετρική άσκηση παράγεται δύναμη αλλά δεν προκύπτει κάποια κίνηση οπότε δεν παράγεται έργο. Οι υπόλοιπες ασκήσεις εμπεριέχουν κίνηση οπότε ονομάζονται δυναμικές. Στον στατικό τρόπο εργασίας το μήκος του μυός παραμένει το ίδιο. Πέρα από την ισομετρική στατική συστολή συναντάμε και άλλες μορφές που συνδέονται με το στατικό και δυναμικό τρόπο εργασίας.

Ισοτονική δυναμική συστολή: Η ισοτονική δυναμική συστολή επιτυγχάνεται όταν η εσωτερική δύναμη υπερνικά την εξωτερική. Όταν συμβαίνει αυτό παράγεται αρκετή ένταση προκειμένου να υπερνικηθεί η εξωτερική αντίσταση.

Ισοκινητική συστολή: Η ισοκινητική συστολή πραγματοποιείται όταν οι εξωτερικές δυνάμεις διατηρούνται σε τέτοιο επίπεδο, ώστε το νευρομυϊκό σύστημα να μπορεί να ανταποκρίνεται ενεργητικά σε κάθε φάση της κίνησης με ομοιόμορφη ταχύτητα.

Παλαιότερα ο όρος δύναμη σχετιζόταν με την ικανότητα ενός ατόμου να σηκώνει βάρη οπότε όποιος σήκωνε τα περισσότερα κιλά ήταν και ο πιο δυνατός. Σήμερα ο όρος δύναμη χρησιμοποιείται διαφορετικά ανάλογα με τις απαιτήσεις του αθλήματος.

Ο Knuttgen και ο Kraemer όρισαν την δύναμη ως “την μέγιστη δύναμη ένας μυς ή μια ομάδα μυών μπορούν να παράξουν σε μια συγκεκριμένη ταχύτητα”. Άρα δεν έχει σημασία μόνο τα κιλά που θα σηκώσει ένα άτομο αλλά και ο χρόνος που θα τα καταφέρει. Σύμφωνα και με τον νόμο του Νεύτωνα

$$\text{Δύναμη} = \text{μάζα} * \text{ταχύτητα}$$

2.1.3 ANTOXH

“Αντοχή είναι η ικανότητα του οργανισμού να αντιστέκεται στην κόπωση”

Μορφές αντοχής

1) Γενική αντοχή: Η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί ποίκιλες κινητικές δραστηριότητες για μεγάλο χρονικό διάστημα

2) Ειδική αντοχή: Η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί για μεγάλο χρονικό διάστημα κινητικές ρουτίνες που αφορούν συγκεκριμένες κινητικές δραστηριότητες (κάποιο συγκεκριμένο άθλημα).

3) Καρδιαγγειακή αντοχή: Η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί επαναλαμβανόμενες κινήσεις που απαιτούν την αποτελεσματική λειτουργία του καρδιαγγειακού και του αναπνευστικού συστήματος. Η καρδιαγγειακή αντοχή είναι η βασικότερη φυσική ικανότητα, σχετίζεται άμεσα με την υγεία. Βελτιώνεται με απλές δραστηριότητες, όπως το περπάτημα, το τρέξιμο, το κολύμπι, το ποδήλατο, τα παιχνίδια κ.α Ανάλογα με την συχνότητα τη διάρκεια και την ένταση της επιφέρουν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα στην ανάπτυξη της καρδιαγγειακής αντοχής. Η καρδιαγγειακή αντοχή εξαρτάται από την αναερόβια ικανότητα του ατόμου, που εκφράζεται με την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, δηλαδή τη μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα οξυγόνου που μπορεί να δεσμεύσει και να καταναλώσει ο οργανισμός στη μονάδα του χρόνου. Για την βελτίωση της καρδιαγγειακής λειτουργικής προτείνονται αερόβιες ασκήσεις που ανεβάζουν τους σφυγμούς και διαρκούν τουλάχιστον 15 λεπτά. Εξίσου σημαντικές είναι και οι αναερόβιες ασκήσεις, που χαρακτηρίζονται από υψηλή ένταση και μικρή διάρκεια, όπως για παράδειγμα οι ταχύτητες στο στίβο και στην κολύμβηση. (Gallahue 2002)

Το κάθε άθλημα έχει διαφορετικές απαιτήσεις. Για αυτόν τον λόγο η ανάπτυξη αντοχής γίνεται στοχευμένα σύμφωνα με τα δεδομένα του αθλήματος. Διαφορετική είναι η αντοχή ενός δρομέα 10000m διαφορετική ενός ποδοσφαιριστή και διαφορετική ενός δρομέα 400m. Για αυτό παρακάτω θα αναφερθούν τα ενεργειακά συστήματα του οργανισμού και ποια χρησιμοποιούνται ανάλογα με το είδος της άσκησης.

Η σωματική απόδοση εξαρτάται από τη μεταβολική διεργασία μεταφοράς της ενέργειας στην ATP. Η μεταφορά αυτή γίνεται με τρία ενεργειακά συστήματα:

Το φωσφορογόνο, το γλυκολυτικό και το οξειδωτικό.

Φωσφορογόνο σύστημα: Δραστηριοποιείται σε μυϊκές προσπάθειες μέγιστης ισχύος που διαρκούν για λίγα μόνο δευτερόλεπτα, παρέχοντας άμεση ενέργεια για τη συστολή των μυϊκών κυττάρων. Τέτοιες προσπάθειες μέγιστης ισχύος είναι οι εκρηκτικές εκκινήσεις, οι δρόμοι ταχύτητας κατά την φάση της επιτάχυνσης στα πρώτα 30-40 μέτρα, τα αγωνίσματα ρίψεων κ.α

Γλυκολυτικό σύστημα:

Επικρατεί κατά κύριο λόγο σε αγωνιστικές προσπάθειες μέγιστης ταχύτητας, που διαρκούν από λίγα δευτερόλεπτα μέχρι ένα λεπτό. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι δρόμοι ταχύτητας από 100 έως 400m , η κολύμβηση 50 m , πολλές φάσεις διάφορων αθλοπαιδιών, η πάλη, η πυγμαχία, κ.α

Οξειδωτικό σύστημα

Ενεργοποιείται σε όλες τις μυϊκές προσπάθειες που διαρκούν από λίγα λεπτά μέχρι λίγες ώρες. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι δρόμοι αντοχής, από 1500m μέχρι το μαραθώνιο, το κολύμπι, από 1500m μέχρι το μαραθώνιο, το κολύμπι από 200 μέχρι 1500 m η κωπηλασία κ.α

Η αντοχή διαχωρίζεται στην αερόβια και στην αναερόβια. Υπάρχουν αθλήματα που απαιτείται η ανάπτυξη της αερόβιας σε άλλα η ανάπτυξη της αναερόβιας και σε άλλα που απαιτείται ένας συνδυασμός.

Αερόβια Αντοχή: Αερόβια αντοχή ορίζεται ως η σχετική ένταση, που μπορεί να διατηρηθεί όσο γίνεται περισσότερο χρόνο, ή ως η ανώτατη ένταση, που μπορεί να διατηρηθεί για μια ορισμένη διάρκεια ή απόσταση (Bosquet et al 2002)

Η αερόβια αντοχή σχετίζεται με την με VO₂ max. Η πρόσληψη ή κατανάλωση οξυγόνου από τα μυικά κύτταρα, αυξάνεται ανάλογα με την ένταση της μυϊκής προσπάθειας. Ο ανώτατος όγκος οξυγόνου, που καταναλώνουν τα κύτταρα κατά τη μέγιστη προσπάθεια στη μονάδα του χρόνου, ορίζεται ως μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και γράφεται συντομογραφικά ως VO₂ max. Η μέγιστη πρόσληψη είναι ένας παράγοντας αλλά η αντοχή ενός αθλητή δεν εξαρτάται μόνο από αυτό αλλά και το κατά πόσο μπορεί να το χρησιμοποιήσει κατά την διάρκεια της αγωνιστικής προσπάθειας. Όσο περισσότερο διαρκεί η αγωνιστική προσπάθεια, τόσο μειώνεται η έντασή της και κατ' αναλογία το ποσοστό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Έχει φανεί ότι καλά προπονημένα άτομα αξιοποιούν μεγαλύτερο ποσοστό της VO₂max σε μια ορισμένη προσπάθεια, από απροπόνητα άτομα. Για παράδειγμα σε μία δίωρη αγωνιστική προσπάθεια προπονημένοι αθλητές αξιοποιούν περίπου 75 έως 85% της VO₂ max ενώ απροπόνητα άτομα περίπου 35 έως 50% της VO₂max. Το ποσοστό της VO₂ max που μπορεί να διατηρηθεί σε αγωνιστικές προσπάθειες μεγάλης διάρκειας, έχει συσχετιστεί με το αναερόβιο κατώφλι. Ως αναερόβιο κατώφλι ορίζεται η ποσότητα οξυγόνου, που καταναλώνει ο οργανισμός κατά την άσκηση, πριν αρχίσει η συστηματική συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα. Η σπουδαιότητα του αναερόβιου κατώφλιού έγκειται στο γεγονός ότι αντικατοπτρίζει τις μεταβολικές προσαρμογές των μυών, ενώ η VO₂ max προσαρμογές της καρδιάς και των πνευμόνων. Για τον λόγο αυτό το αναερόβιο κατώφλι είναι πιο ευαίσθητος δείκτης των αερόβιων προσαρμογών και συσχετίζεται καλύτερα με την αερόβια αντοχή από την VO₂max.

Άρα φτάνουμε στο συμπέρασμα ότι το αναερόβιο κατώφλι είναι ένας παράγοντας της αερόβιας ικανότητας.

Η αερόβια ικανότητα συσχετίζεται με την ηλικία. Βελτιώνεται σταδιακά από την παιδική ηλικία μέχρι και το τέλος της ανάπτυξης και διατηρείται στην καλύτερη κατάσταση μέχρι και την ηλικία των 25. Έπειτα η αερόβια ικανότητα ελαττώνεται βαθμιαία με το πέρασμα του χρόνου και με ρυθμό 10% ανά δεκαετία ή 1% κάθε έτος (0.4mlxkg⁻¹-

1xmin⁻¹ κάθε έτος.) (Robinson, Astrand, Astrand Harmensen & Buskirk 1987, Jackson 1996, Viebe et al 1999).

Διαφορές στην αερόβια ικανότητα παρατηρούνται και ανάμεσα στα 2 φύλλα. Η αερόβια ικανότητα στις γυναίκες είναι αισθητά χαμηλότερη από τους άντρες. Ρόλο επίσης διαδραματίζει και η κληρονομικότητα.

ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΑΝΤΟΧΗ

Όταν μιλάμε για τον αναερόβιο μηχανισμό αναφερόμαστε στην ικανότητα των μυϊκών κυττάρων να παράγουν ενέργεια χωρίς οξυγόνο. Ο αναερόβιος μηχανισμός ενεργοποιείται επί το πλείστο σε προσπάθειες μικρής χρονικής διάρκειας και μεγάλης ισχύος. Αυτό σημαίνει ότι οι αθλητές σε αγωνίσματα όπως 100,200,400m έχουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένη την αναερόβια ικανότητα. Στην αναερόβια παραγωγή ενέργειας οι 2 μηχανισμοί είναι το φωσφορογόνο σύστημα και η αναερόβια γλυκόλυση. Αυτό δεν σημαίνει ότι ο αερόβιος μηχανισμός δεν συνεισφέρει καθόλου. Το ποιος μηχανισμός είναι ο κύριος εξαρτάται κυρίως από την ένταση και την διάρκεια της προσπάθειας. Το φύλο και η ηλικία παίζουν σημαντικό ρόλο στην αναερόβια απόδοση. Σε άντρες 20 έως 40 ετών, παρουσιάζεται η μεγαλύτερη ικανότητα παραγωγής και ανοχής γαλακτικού ενώ μειωμένη παρουσιάζεται σε παιδιά μικρότερης ηλικίας ενώ ακόμα πιο μειωμένη σε υπερήλικες. Οι γυναίκες έχουν μειωμένη παραγωγή γαλακτικού κατά τη μέγιστη μυϊκή προσπάθεια σε σχέση με τους άνδρες. Παρακάτω θα παρουσιαστούν περιληπτικά προπονητικά προγράμματα για την ανάπτυξη της αντοχής.

Συνεχόμενη προπόνηση: “Η συνεχής προπόνηση προσδιορίζεται από την πραγματοποίηση μιας σειράς ασκησιογενών ερεθισμάτων που στηρίζονται στο αερόβιο σύστημα παραγωγής ενέργειας, διατηρώντας σταθερό αερόβιο ρυθμό και ένταση και χαρακτηρίζεται από συνεχόμενες επαναλήψεις που συνοδεύονται από μια περίοδο αποκατάστασης μετά από κάθε επανάληψη. Η διάρκεια του ερεθίσματος είναι πάνω από 30 λεπτά για νεαρούς αθλητές και από 60-120 λεπτά για τους έμπειρους.” Ανάλογα το άθλημα και τις απαιτήσεις του ρυθμίζεται και η ένταση. Επιπρόσθετα η ένταση και οι παλμοί που θα ανεβάσουν οι αθλητές κατά την διάρκεια της συνεχόμενης προπόνησης εξαρτάται και από την περίοδο που βρίσκονται καθώς και τους στόχους της περιόδου.

“Μια παραλλαγή είναι η λεγόμενη εναλλακτική προπόνηση, που αφορά σε ερεθίσματα μακράς διάρκειας με την ταχύτητα να διαφοροποιείται με εναλλασσόμενο ρυθμό σύμφωνα με προαποφασισμένο σχεδιασμό. Για παράδειγμα ένας αθλητής δρόμων αποστάσεως μπορεί να αρχίσει το τρέξιμο με αργό ρυθμό (καρδιακούς παλμούς 130-150) για ένα χιλιόμετρο, που εναλλάσσεται με μια γρηγορότερη φάση (170-180 καρδιακούς παλμούς) για 500m και να επανέλθει στο τρέξιμο του ενός χιλιομέτρου με τον προηγούμενο ρυθμό.. Η απότομη είσοδος σε αναερόβια προσπάθεια και στη συνέχεια η επαναφορά σε απαιτήσεις οξυγόνου που επαναλαμβάνεται εναλλακτικά, λειτουργεί ως ισχυρό ερέθισμα για βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (Vo₂ max).” Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται τόσο για αθλητές μεγάλων αποστάσεων όσο και μεσαίων αποστάσεων. (Dick 1997)

Διαλειμματική προπόνηση: “Η διαλειμματική προπόνηση είναι ένας τύπος μη συνεχούς, εναλλασσόμενης επιβάρυνσης που περιλαμβάνει μια σειρά από ερεθίσματα χαμηλής έως υψηλής έντασης που ακολουθούνται από περιόδους αποκατάστασης. Οι περίοδοι υψηλής έντασης είναι συνήθως αναερόβιας μορφής, ενώ οι περίοδοι αποκατάστασης περιλαμβάνουν δραστηριότητες χαμηλότερης έντασης που δεν οδηγούν σε πλήρη ανάληψη (Harre, 1995). Χρησιμοποιείται συνήθως από δρομείς αλλά είναι χρήσιμη και στην προπόνηση πολλών αθλημάτων και αγωνισμάτων όπως ποδηλασία, κωπηλασία κλπ”. Η διαλειμματική προπόνηση συνήθως περιλαμβάνει υψηλής έντασης δρόμο γύρω στους 180-200 καρδιακούς παλμούς και αποκατάσταση για επαναφορά στους 120. Οδηγεί μεν σε πιο γρήγορη βελτίωση της αερόβιας αντοχής από τις προηγούμενες αλλά οι προσαρμογές χάνονται πιο γρήγορα. Η διαλειμματική προπόνηση είναι μια από τις αγαπημένες των προπονητών και σχεδιάζεται με βάση τις απαιτήσεις του αθλήματος και θεωρείται αποτελεσματική.

2.1.4 ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ

Συναρμογή είναι η ικανότητα του ατόμου να συντονίζει αποτελεσματικά τις κινήσεις του, ώστε να εκτελεί κινητικά σχήματα με αλληλουχία, ρυθμό και συγχρονισμό. Διάφορα μέρη του σώματος συμμετέχουν όπως για παράδειγμα η συναρμογή ματιών-ποδιού στο κλώτσημα της μπάλας, η συναρμογή ματιών-χεριών στην πάσα. Σε άλλες δραστηριότητες συγχρονίζονται περισσότερα μέρη του σώματος, π.χ στα άλματα της γυμναστικής”

Η νευρομυική συναρμογή είναι με λίγα λόγια η συνεργασία του νευρικού συστήματος και των μυών για την εκτέλεση μιας κίνησης. Ο αθλητής δηλαδή να μπορεί να εκτελέσει μια κίνηση σωστά με καλό ρυθμό γρήγορα και αποτελεσματικά.

Όλα αυτά επιτυγχάνονται με την συνεργασία του Κ.Ν.Σ (κεντρικού νευρικού συστήματος) και των νευρικών διαδικασιών όπως αντίληψη, πρόβλεψη, αντίδραση, απόφαση.

Επιδεξιότητα: “Επιδεξιότητα είναι η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί πολύπλοκες κινήσεις με αποτελεσματικότητα. Ο όρος επιδεξιότητα αποδίδεται στις ικανότητες που σχετίζονται με το συντονισμό. Σε αυτές ανήκουν οι ικανότητες κινητικού ελέγχου, κινητικής προσαρμογής και κινητικής μάθησης (Grosser-Starischka 2000). Οι όροι συναρμογή συντονισμός και επιδεξιότητα αναφέρονται στο ίδιο πράγμα.”

ΜΟΡΦΕΣ ΕΠΙΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ

1) Γενική: Είναι η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί τις κινήσεις του με αποτελεσματικότητα. Αφορά γενικού χαρακτήρα κινήσεις και δεξιότητες.

2) Ειδική: Αφορά εξειδικευμένες κινήσεις και αθλήματα.

Άλλες ικανότητες απαραίτητες για έναν αθλητή είναι η Ευκινησία, η ευλυγισια και η Ισορροπία.

Η ευκινησία, η ευγλυγισία και οι συντονιστικές ικανότητες αποτελούν σημαντικές παραμέτρους της λειτουργικής ικανότητας που είναι απαραίτητες για την ασφαλή και αποδοτική κίνηση. Αποτελούν μεταξύ άλλων βασικούς παράγοντες για την σωματική επάρκεια γενικά ασκούμενων υγιών αλλά και ειδικών πληθυσμών.

Ευκινησία: Η ευκινησία είναι η ικανότητα του ατόμου να αλλάζει κατεύθυνση να κινείται στον χώρο με ταχύτητα αλλά και ακρίβεια και των μελών του σώματος.

Ευλυγισία: Η ευλυγισία παραπέμπει στο μήκος και την ικανότητα διάτασης των μυών, των τενόντων, των συνδέσμων, των αρθρικών θυλάκων και γενικά υποδεικνύει την ικανότητα ενός υποσυνόλου αρθρώσεων να κάμπτονται ή να εκτείνονται σε ένα μεγάλο κινητικό εύρος.

Ισορροπία: Ισορροπία είναι η ικανότητα του ατόμου να διατηρεί την ισορροπία του σε σχέση με τη βαρύτητα. Είναι μια πολύπλοκη φυσική ικανότητα, που απαιτεί νευρομυϊκό συντονισμό και επηρεάζεται από την όραση, το εσωτερικό του αυτιού, την παρεγκεφαλίδα και τους κιναισθητικούς υποδοχείς στους μύες, στους τένοντες και στις αρθρώσεις (Gallahue, 2002). Διακρίνεται σε:

- 1) Στατική ισορροπία, όταν το σώμα ισορροπεί σε σταθερή θέση, όπως για παράδειγμα οι διάφορες ισορροπίες στο ένα πόδι στο έδαφος ή σε όργανο.
- 2) Δυναμική ισορροπία, όταν το σώμα διατηρεί την ισορροπία του μεταβάλλοντας. Τη θέση στο χώρο, όπως για παράδειγμα βάρδιση στο δοκό ισορροπίας.

2.2 ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΗΛΙΚΙΕΣ

Παραπάνω αναφέρθηκαν πράγματα για την φυσική κατάσταση αθλητών και για τα επιμέρους χαρακτηριστικά. Παρακάτω θα αναφερθούν στοιχεία για την φυσική κατάσταση κατά την αναπτυξιακή ηλικία. Είναι πολύ σημαντικό ένας προπονητής να γνωρίζει καλά τις δυνατότητες αλλά και τα χαρακτηριστικά των παιδιών-εφήβων έτσι ώστε να φτιάξει το καλύτερο δυνατό προπονητικό πρόγραμμα. Όπως είπε ο Przeweda (1981) “Η κίνηση είναι παράγοντας που προωθεί τις διαδικασίες ανάπτυξης, διορθώνει τις παρεκκλίσεις της και χρησιμοποιείται ως θεραπευτικό μέσο. Θα έχει όμως αυτή την ευεργετική επίδραση μόνο όταν αποτελεί “εργαλείο” στα χέρια του επιστημονικά καταρτισμένου παιδαγωγού”.

Πρώτα θα αναφερθώ στην παιδική ηλικία και όταν μιλάμε για παιδική ηλικία εννοούμε την περίοδο που το παιδί φοιτά στο δημοτικό σχολείο. Αυτή η περίοδος ανάπτυξης δεν χαρακτηρίζεται από μεγάλες βιολογικές αλλαγές. Οι μέσες ετήσιες αλλαγές διατηρούνται στα ίδια επίπεδα μέχρι και την ηλικία των 10-12 χρόνων (Tanner, 1976). Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στη χώρα μας έδειξαν ότι τα αγόρια, σε σύγκριση με τα κορίτσια, υπερέχουν ελαφρώς στο ύψος και το βάρος μέχρι την ηλικία των 9-10 χρόνων. Από το 10ο μέχρι και το 12ο έτος τα κορίτσια υπερτερούν σε ύψος και βάρος από τα αγόρια. Από το 12ο έτος και μετά τα αγόρια συνεχίζουν τη σωματική τους ανάπτυξη σε έντονους ρυθμούς σε σχέση με τα κορίτσια.

Η $\dot{V}O_2 \max$ σε απόλυτες τιμές είναι παρόμοια για αγόρια και κορίτσια μέχρι την ηλικία των 12 ετών. Όσον αφορά την αναερόβια ικανότητα είναι μειωμένη στα παιδιά και η πλήρης ανάπτυξη της παρουσιάζεται σε μεγαλύτερη ηλικία. Η μέγιστη παραγωγή γαλακτικού σε έναν 14χρονο έφηβο είναι περίπου 35% χαμηλότερη από ότι σε έναν

νεαρό άντρα, ενώ η μέγιστη οξέωση του αίματος αυξάνεται με την ηλικία σε ρυθμό 0,01-0.02pH ανά έτος. Η μειωμένη αναερόβια απόδοση στην αναπτυξιακή ηλικία αποδίδεται σε διάφορους παράγοντες όπως στη χαμηλότερη δραστικότητα των αναερόβιων ενζύμων και κυρίως της φωσφοφρουκτοκινάσης, στα χαμηλότερα, σε σχέση με τον ώριμο οργανισμό, αποθέματα φωσφοκρεατίνης και γλυκογόνου, στη μειωμένη ικανότητα επιστράτευσης κινητικών μονάδων καθώς και στα χαμηλότερα επίπεδα της ανδρογενούς ορμόνης τεστοστερόνης. Στις αλλαγές που δέχεται το σώμα από χρόνο σε χρόνο ένα από τα πιο σημαντικά πράγματα είναι το παιδί να μάθει να εξοικειώνεται με τις αλλαγές. Στην παιδική ηλικία ο ρυθμός αύξησης του ύψους επιβραδύνεται, γεγονός που ευνοεί τις αλλαγές που συμβαίνουν στην κατασκευή του σώματος. Αναπτύσσεται ο σκελετός και το μυϊκό σύστημα. Στα παιδιά οι μύες αποτελούν το 27.2% της μάζας του σώματος, ενώ στον ενήλικα το 44.2% (Przeweda, 1981). Επιπρόσθετα η σωστή στάση του σώματος πρέπει να γίνει συνήθεια από μικρός και αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να δοθεί η ανάλογη σημασία στην εργασία των μεγάλων μυϊκών ομάδων που είναι υπεύθυνες για αυτή. Όσον αφορά την κινητική ανάπτυξη η διαπίστωση στην οποία κατέληξαν οι ερευνητές είναι ότι οι δείκτες της κινητικής ανάπτυξης εξαρτώνται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Eveleth & Tanner 1976, Tanner 1976, 1978, Laska-Mierzejewska 1980, Malinowski 1980, Susane 1984, Wolanski 1987). Η ανάπτυξη του ανθρώπινου οργανισμού είναι μια διαρκής διαδικασία προσαρμογής στις συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος. Ειδικά η εφηβεία στην αρχή χαρακτηρίζεται από πολλές αλλαγές όπως σωματική ανάπτυξη, κινητικές δεξιότητες καθώς και η ανάπτυξη ειδικών δεξιοτήτων και ταλέντου. Οι κοπέλες συνήθως βιώνουν την εφηβεία νωρίτερα από τα αγόρια. Οι διαρκείς αλλαγές στην εφηβεία έχουν πολλές πτυχές. Αρχικά η σωματική ανάπτυξη. Η αύξηση της μυϊκής μάζας, της δύναμης και της καρδιαγγειακής αντοχής είναι μεγαλύτερες από κάθε άλλη ηλικία. Στην συνέχεια διαρκής είναι και η ανάπτυξη όσον αφορά τον γνωστικό τομέα. Σε αυτό το διάστημα οι έφηβοι αναπτύσσουν την αίσθηση της λογικής και νέας οπτικής στον χώρο του αθλητισμού. Αυτό συμβάλλει στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης οδηγώντας στην ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων και θέτουν τους δικούς τους στόχους. Τώρα όσον αφορά το τελευταίο στάδιο της εφηβείας 16+ τα περισσότερα παιδιά έχουν φτάσει στην πλήρη φυσική ωριμότητα. Οι κινητικές δεξιότητες συνεχίζουν να αναπτύσσονται και είναι η περίοδος που ειδικεύονται. Η

δύναμη η ταχύτητα και το μέγεθος συνεχίζουν να αυξάνονται αλλά με μικρότερο ρυθμό από ότι στα προηγούμενα χρόνια. Επιπρόσθετα πολλοί αθλητές έχουν κατασταλάξει στους στόχους τους για το μέλλον όσον αφορά την συμμετοχή τους στον αθλητισμό. Τώρα όσον αφορά την προπόνηση στην εφηβεία τα παιδιά σε πολλές περιπτώσεις έχουν ήδη υποβληθεί σε έντονη στοχευμένη προπόνηση και σε αγώνες-συνθήκες ισχυρού ανταγωνισμού σε πολλά αθλήματα. Αυτό συμβαίνει λόγω της πεποίθησης ότι όσο πιο μικρός μπει κάποιος σε διαδικασία ανταγωνισμού τόσο πιο έτοιμος θα είναι όταν ενηλικιωθεί να πρωταγωνιστήσει. Μια έρευνα που έγινε από long-term athlete development (LTAD) (μακροπρόθεσμη ανάπτυξη αθλητών) η οποία άρχισε από το 1990 στις Η.Π.Α και στον Καναδά προσπάθησε να ορίσει τα αρνητικά αποτελέσματα της ειδίκευσης από μικρή ηλικία προσφέροντας ένα θετικό πλαίσιο ώστε να παραχθούν αθλητές υψηλού επιπέδου κίνητρο, αυτοπεποίθηση, καλά σωματικά στοιχεία γνώση και να μπορούν να κατανοούν και να εκτιμούν την ανάγκη για ενασχόληση με φυσικές δραστηριότητες για πάντα. 5 στάδια περιγράφηκαν από αυτό το μοντέλο και περιλαμβάνουν τα παρακάτω.

- 1) Θεμελιώδη
- 2) Προπόνηση για να μάθουν να προπονούνται
- 3) Προπόνηση για ανταγωνισμό
- 4) Προπόνηση για νίκη
- 5) Εγκατάλειψη/Προπόνηση στα ίδια από την αρχή.

Ο σκοπός της εκμάθησης της πρώτης φάσης που είναι τα θεμελιώδη είναι τα παιδιά να μάθουν τις βασικές κινητικές δεξιότητες και αυτή η περίοδος είναι από 6-10 χρονών. Το δεύτερο στάδιο αφορά τις ηλικίες 10-14 όπου ο σκοπός είναι να μάθουν πως να προπονούνται σωστά και τις βασικές δεξιότητες από ένα συγκεκριμένο άθλημα. Σε αυτό το στάδιο πρέπει να υπάρχει αναλογία 75% προπόνησης και 25% ανταγωνισμός και έτσι να μάθουν τα βασικά περί ανταγωνισμού. Στο επόμενο στάδιο που είναι προπόνηση για να ανταγωνιστεί και είναι από 13-18 χρονών, το 50% της ώρας ξοδεύεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων τακτικής και τεχνικής και το άλλο 50% σε συγκεκριμένη προπόνηση. Το προτελευταίο στάδιο αναφέρεται σε παιδιά άνω των 17 που εκεί το 75% της ώρας

ξοδεύεται στον ανταγωνισμό (είτε προπόνηση-είτε τουρνουά) Το τελευταίο στάδιο αναφέρεται είτε σε άτομα που αποφασίζουν να ακολουθήσουν επαγγελματικά το άθλημα από οποιαδήποτε πόστο είτε σε άτομα που χρησιμοποιούν τις δεξιότητες που έχουν μάθει για συμμετοχή σε δικές τους δραστηριότητες. Η ολυμπιακή επιτροπή μαζί με Εθνικά κυβερνητικά σώματα χρησιμοποίησαν αυτήν την έρευνα για να δημιουργήσουν το Αμερικανικό μοντέλο ανάπτυξης το 2014. Τα πέντε στάδια που δημιουργήθηκαν είναι τα εξής.

- 1) Ανακάλυψε, μάθε και παίξε (0-12)
- 2) Ανάπτυξη και προκλήσεις (10-16)
- 3) Προπόνηση και συμμετοχή σε τουρνουά (13-19)
- 4) Διακρίσεις και συμμετοχή για επιτυχία (άνω των 15)
- 5) Καθοδήγηση και ευημερία (για πάντα)

Οι περισσότερες έρευνες έχουν δείξει ότι η ειδίκευση βοηθάει στην επιτυχία αλλά σε μεγαλύτερη ηλικία. Πολλοί επιτυχημένοι αθλητές του NCAA στο δημοτικό είχαν ασχοληθεί με πολλά αθλήματα. Σε αθλητές που έχουν ειδικευτεί από πολύ νωρίς υπάρχει το ρίσκο να δημιουργηθούν φυσικά, συναισθηματικά και κοινωνικά προβλήματα.

2.2 ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗ

Η αντισφαίριση είναι ένα άθλημα το οποίο απαιτεί μια μίξη από φυσικές, τακτικές τεχνικές και φυσιολογικές ικανότητες. Το τένις είναι κατά μεγάλο ποσοστό αερόβια δραστηριότητα (70% του χρόνου παιχνιδιού) με μικρότερη γαλακτική αναερόβια δραστηριότητα (20%) και αερόβια υποστηρικτική βάση (10%). Η μέση πρόσληψη οξυγόνου είναι γενικά μικρότερη από το 60-80% της μέγιστης και σε γενικές γραμμές, η μέση $VO_2 \max$ τιμή φθάνει 45ml/ kg/min στις γυναίκες και 55 ml/kg/min σε άνδρες. Κατά την διάρκεια ενός αγώνα ενέργεια απαιτείται από διαφορετικά συστήματα παραγωγής ενέργειας. Κατά την διάρκεια του πόντου υψηλής έντασης ενεργοποιείται το φωσφορογόνο και το γλυκολυτικό και μεταξύ πόντων το οξειδωτικό. Το οξειδωτικό σύστημα βοηθάει στην αναπλήρωση των πηγών ενέργειας κατά την διάρκεια ενός αγώνα.

Παρακάτω θα παρατεθούν κάποια χαρακτηριστικά γνωρίσματα της αντισφαίρισης

- Κατά την διάρκεια του αγώνα η μέση συγκέντρωση γαλακτικού οξέως κυμαίνεται από 2-3 mmol/L και μπορεί να φθάσει στα 5-8 mmol/L σε μεγάλης διάρκειας και έντασης ράλι.
- Ένας αγώνας τένις χαρακτηρίζεται ως μεσαίου επιπέδου άσκηση, στην οποία εναλλάσσονται σύντομες περιόδους υψηλής έντασης (4-10 δευτερόλεπτα) και μικρές περιόδους διαλείμματος (10 έως 20 δευτερόλεπτα), οι οποίες διακόπτονται από μεγαλύτερης διάρκειας περιόδους ξεκούρασης (90 δευτερόλεπτα μεταξύ των αλλαγών γηπέδου, 120 δευτερόλεπτα μεταξύ των σετ

- Σε παίκτες 20-30 ετών η καρδιακή συχνότητα είναι μεταξύ 140-160 κτύπων το λεπτό στο μονό και 94-164 στο διπλό. Στις γυναίκες είναι υψηλότερος ο μέσος όρος κατά 5-10 κτύπους.
- Όσον αφορά τις θερμίδες η μέση καύση είναι 600 θερμίδες ανά ώρα (Α, 80 κιλά) και 450 (Γ, 65 κιλά).

Η επιφάνεια του γηπέδου, το φύλο, το είδος της μπάλας, η διάρκεια του αγώνα και το στυλ του παιγνιδιού επηρεάζουν την αναλογία αναερόβιων και αερόβιων απαιτήσεων από τους παίκτες: γρήγορες επιφάνειες, μπάλες τύπου 1, μικρότερη διάρκεια αγώνα, παιχνίδι σερβίς βολέ και αγώνες ανδρών έχουν αυξημένες αναερόβιες απαιτήσεις, ενώ αργές επιφάνειες, μπάλες τύπου 3 μεγαλύτερη διάρκεια αγώνα, παιχνίδι βασικής γραμμής και αγώνες γυναικών έχουν αυξημένες αερόβιες απαιτήσεις. (Weber. 1987 Γρίβας κ.ά., 1996 DTB, 2000, 2006 Δουβής, 2006 Fernadez, Mendez-Villanueva & Phuiim, 2006 Sanchez & Martinez, 2014)

Στο τένις ο χρόνος επαφής της μπάλας με την ρακέτα είναι αναμέσα στα 0.003 και 0.006 δευτερόλεπτα και η μπάλα με την ρακέτα θα πρέπει να συγχρονιστούν τέλεια για να επιτευχθεί το επιθυμητό κτύπημα. Συνεπώς, το τένις υψηλού επιπέδου απαιτεί υψηλή ακρίβεια για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Σε αντίθεση με άλλα αθλήματα που απαιτούν μυικές ίνες τύπου Α η μυικές ίνες τύπου Β στο τένις ποικίλει αυτό. Προκειμένου ένας προπονητής να φτιάξει ένα αποδοτικό και παραγωγικό προπονητικό πρόγραμμα και πρόγραμμα αποκατάστασης, πρέπει να έχει πλήρη κατανόηση της φυσιολογίας των παικτών υψηλού επιπέδου. Κατά την διάρκεια του αγώνα καθώς και της προπόνησης οι παίκτες πρέπει να είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν επαναλαμβανόμενες δυναμικές κινήσεις που να εμπεριέχουν επιτάχυνση, επιβράδυνση, ταχύτητα προς διαφορετικές κατευθύνσεις και εκρηκτικά άλματα. Καθώς η κούραση έχει φανεί να μειώνει την επιτυχία των κτυπημάτων μέχρι και 81% θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην απόκτηση καλής αντοχής έτσι ώστε να αποφευχθεί να επηρεάσει τον παίκτη την ώρα του αγώνα ή της προπόνησης. Το τένις είναι ένα άθλημα το οποίο χαρακτηρίζεται από αβεβαιότητα. Η χρονική διάρκεια του πόντου, η χρονική διάρκεια του αγώνα, η επιλογή του κτυπήματος, ο καιρός καθώς και ο αντίπαλος επηρεάζουν τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του αγώνα Το τένις σε αντίθεση με τα περισσότερα

αθλήματα δεν έχει συγκεκριμένη χρονική διάρκεια. Ένας αγώνας είναι πιθανό να κρατήσει 1 ώρα αλλά μπορεί και 5. Αυτό σημαίνει ότι οι αθλητές πρέπει να είναι προπονημένοι τόσο στο αναερόβιο κομμάτι όσο και στο αερόβιο. Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί η αερόβια και η καρδιοαναπνευστική χωρητικότητα. Στους αγώνες του τένις υπάρχει μια τάση για αύξηση στην πρόσληψη οξυγόνου και στους καρδιακούς παλμούς όσο προχωρά το παιχνίδι. Παρακάτω θα αναλυθούν ξεχωριστά τα επιμέρους χαρακτηριστικά της φυσικής κατάστασης στην αντισφαίριση και μια μείωση στην διάρκεια των διαλειμμάτων και κατά την αλλαγή πλευρών. (Bernardi M, De Vito G, Falvo ME, et al.) Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου στους παίκτες που αγωνίζονται σε υψηλό επίπεδο έχει μετρηθεί ανάμεσα σε 44 και 69 ml/kg/min με την συντριπτική πλειοψηφία μεγαλύτερη από 50 ml/kg/min. (Richmond SE, Cable NT, et al, Dawson B, Pyke F, Smekal G, Von Duvillard SP, Rihacek CN, et al, M, De Vito G, Falvo ME, et al, Bergeron MF, Maresh CM, Kraemer WJ, et al.) Ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι παίκτες που τείνουν να είναι πιο επιθετικοί παρουσιάζουν χαμηλότερη πρόσληψη οξυγόνου κατά την διάρκεια του αγώνα από παίκτες που παίζουν από την βασική γραμμή. (Bernardi M, De Vito G, Falvo ME, et al.) Αυτή η πληροφορία είναι χρήσιμη για την σχεδίαση προγραμμάτων προπόνησης για παίκτες με διαφορετικό στυλ παιχνιδιού. Κάποιες προηγούμενες έρευνες υπονόησαν ότι το τένις είναι ένα αερόβιο άθλημα εξαιτίας της μεγάλης διάρκειας των αγώνων καθώς και τους όχι πολύ υψηλούς παλμούς που έχουν καταμετρηθεί σε παίκτες κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. (Bergeron MF, Maresh CM, Kraemer WJ, et al.) Ωστόσο η εκρηκτική φύση του σερβίς των κτυπημάτων εδάφους, οι πολύ γρήγορες αλλαγές κατευθύνσεων που απαιτούν υψηλή αναερόβια ικανότητα καθώς και οι απαιτήσεις για υψηλό ποσοστό μυϊκών ιών ταχείας συστολής τύπου II δεν συνιστούν μια τυπική αερόβια ικανότητα. Συνεπώς θα ήταν λάθος να υποθέσουμε ότι το τένις είναι ένα επί το πλείστο αερόβιο άθλημα. Θα ήταν καλύτερο να ορίσουμε το τένις ως κυρίως μια αναερόβια δραστηριότητα που απαιτεί υψηλά επίπεδα αερόβιας ικανότητας για να αποφευχθεί η κόπωση και που στοχεύει στην επαναφορά μεταξύ των πόντων.

Διαφορετικές επιφάνειες

Μια μελέτη εξέτασε τις μεταβολικές και λειτουργικές ανταποκρίσεις του σώματος σε διαφορετικές επιφάνειες στο τένις. Η έρευνα έγινε κατά την διάρκεια μονών παιχνιδιών σε χώμα και σκληρή επιφάνεια. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι:

- I. Ο χρόνος παιχνιδιού στα χωμάτινα γήπεδα ήταν μεγαλύτερος
- II. Ο Χρόνος ξεκούρασης ήταν ίδιος και στις δυο επιφάνειες.
- III. Η αναλογία άσκησης ξεκούρασης ήταν μεγαλύτερη στα χωμάτινα γήπεδα από ότι στην σκληρή επιφάνειά και έτσι κάνοντας τον χρόνο ξεκούρασης αναλογικά μεγαλύτερο στα σκληρά γήπεδα.
- IV. Οι καρδιακοί παλμοί ήταν υψηλότεροι στα χωμάτινα από ότι στα σκληρά και έτσι η ένταση ήταν υψηλότερη στα χωμάτινα γήπεδα.
- V. Το μέσο ποσοστό της $Vo_2 \max$ κατά την διάρκεια ενός game δεν διαφοροποιούταν από την επιφάνεια του παιχνιδιού. Ωστόσο το μέγιστο ποσοστό της $Vo_2 \max$ ήταν υψηλότερο στην σκληρή επιφάνεια και το χαμηλότερο σημείο του ποσοστού της $Vo_2 \max$ ήταν χαμηλότερο στα σκληρά γήπεδο. Με αυτό συμπεραίνουμε ότι στα χωμάτινα γήπεδα ήταν πιο σταθερή αυτή η μεταβλητή.

2.3.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗ

Το τένις έχει περιγραφεί ως ένα παιχνίδι συνεχών επειγουσών καταστάσεων επειδή κάθε κτύπημα του αντιπάλου μπορεί να έχει διαφορετική ταχύτητα, διαφορετικό τύπου σπιν και μπορεί να τοποθετηθεί σε διάφορα μέρη του γηπέδου (Groppel JL.). Αυτή η ιδιαιτερότητα απαιτεί από τους αθλητές του τένις να έχουν καλό χρόνο αντίδρασης και ένα εκρηκτικό πρώτο βήμα. Οι παίκτες του τένις πρέπει να είναι πολύ καλοί στην πλευρική κίνηση καθώς και στις κινήσεις στις διάφορες κατευθύνσεις. Μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε παίκτες ποδοσφαίρου έδειξε ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ της επιτάχυνσης της μέγιστης ταχύτητας και της ευκινησίας. Φαίνεται ότι αυτές οι 3 μεταβλητές είναι ξεχωριστές και κάθε μία είναι ανεξάρτητη από την άλλη. (Little T, Williams AG). Επιπλέον είναι σημαντικό οι παίκτες να προπονούνται σε συγκεκριμένα μοτίβα κινήσεων που θα είναι χρήσιμα σε συνθήκες αγώνα. Έτσι θα σχεδιάζονται προπονητικά προγράμματα που θα συμπεριλαμβάνουν σπριντ που δεν θα είναι μεγαλύτερα από αυτά που θα κληθούν οι παίκτες να διανύσουν κατά την διάρκεια ενός πόντου. Ένα πρόγραμμα που θα περιλαμβάνει σπριντ με σταμάτημα-ξεκίνημα λιγότερου των 20 μέτρων φαίνεται πιο σωστό για την περίπτωση.

● Πλευρική κίνηση

Υπάρχει πληθώρα κινήσεων που χρησιμοποιεί ένας αθλητής κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Ωστόσο στις πιο πρακτικές προσομοιώσεις αγώνα ένα πιο αποτελεσματικό από άποψη χρόνου προπονητικό πρόγραμμα πρέπει να σχεδιαστεί. Για την καλύτερη κατανόηση της πλευρικής κίνησης υπάρχουν 3 διακριτές κινήσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως από τους παίκτες κατά την διάρκεια της κίνησης τους στην βασική γραμμή.

- ◆ Jab step: που έχει οριστεί ως το βήμα με το "καλό πόδι" προς την κατεύθυνση της επερχόμενης μπάλας

- ◆ Pivot step: Είναι η στροφή ως προς το ισχυρό πόδι καθώς ο γοφός γυρνάει προς την μπάλα και ο παίκτης κάνει το πρώτο βήμα μπρος την μπάλα με το αντίθετο πόδι
- ◆ Gravity step: Είναι η κίνηση του καλού ποδιού προς το σώμα και αντίθετα απο την κατεύθυνση της επερχόμενης μπάλας και της επιθυμητής κατεύθυνσης. Αυτό το μικρό βήμα στην πραγματικότητα αλλάζει το κέντρο βάρους εκτός της βάσης της υποστήριξης.

Μια μελέτη έδειξε ότι από αυτές τις 3 βασικές κινήσεις ότι η πιο γρήγορη μέθοδος για να κινηθεί ένας παίκτης πλευρικά ήταν χρησιμοποιώντας το gravity step (Bragg RW and Andriacchi TP). Οι συγγραφείς αυτής της έρευνας υπέθεσαν ότι η μεγαλύτερη ταχύτητα προς την μπάλα και ο καλύτερος έλεγχος ήταν λόγω του ότι το gravity step παράγει μια συνολική μετακίνηση προς την μπάλα μετά την αρχική κίνηση του ισχυρού ποδιού προς την αντίθετη κατεύθυνση. Αντίθετα με το jab step (όπου το κέντρο της βαρύτητας παραμένει στην βάση της υποστήριξης), το gravity step δημιουργεί μια δυναμική ανισορροπία (Bragg RW and Andriacchi TP). Αυτή η κίνηση του κέντρου βάρους μακριά από την υποστηρικτική βάση στην πραγματικότητα βοηθάει την πλευρική κίνηση προς την μπάλα. Παρόμοιά αρχή υπάρχει και στο πίσω βήμα στην προσπάθεια των αθλητών να υπερκεράσουν την αδράνεια στην κίνηση προς τα εμπρός. (Kraan GA, van Veen J, Snijders CJ, and Storm J. Starting



JAB STEP



PIVOT STEP



GRAVITY STEP

Κίνηση επαναφοράς

Η κίνηση επαναφοράς εμφανίζεται αμέσως μετά αφότου οι αθλητές έχουν εκτελέσει το κτύπημα τους και προσπαθούν να επιστρέψουν στην θέση που θα τους επιτρέψει να έχουν μια αποτελεσματική κίνηση για το επόμενο κτύπημα. Υπάρχουν 2 τυποποιημένες κινήσεις που χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια επαναφοράς.

- ◆ Η πλευρική διασταύρωση των ποδιών
- ◆ Η πλευρική ανάμειξη

Η πλευρική διασταύρωση των ποδιών είναι πιο κατάλληλη για κινήσεις που απαιτούν πιο γρήγορη αντίδραση και για πιο μεγάλες αποστάσεις (Roetert EP and Ellenbecker TS). Η πλευρική ανάμειξη των ποδιών είναι πιο συνήθης όταν ο παίκτης έχει λίγο παραπάνω χρόνο να επανέλθει στην θέση του πριν να έχει να μετακινηθεί εκρηκτικά για το επόμενο

κτύπημα (Roetert EP and Ellenbecker TS). Είναι σημαντικό να γίνει προπονηθούν και τα 2 κινητικά μοτίβα.

Σύμφωνα με Γερμανούς προπονητές η ταχύτητα έχει την μεγαλύτερη επίδραση στην ικανότητα απόδοσης του παίχτη του τένις. Στο υψηλότερο επίπεδο των ανδρών η υψηλή κινητική ταχύτητα είναι μια από τις πλέον βασικές προϋποθέσεις και αποτελεί συνήθως τον καθοριστικό παράγοντα απόδοσης, ενώ στο τένις των γυναικών τα δεδομένα είναι διαφορετικά. Οι γυναίκες τενίστριες παρουσιάζουν ελλείψεις στο κομμάτι αυτό και για αυτό τον λόγο οι προπονητές δίνουν πλέον ιδιαίτερη βαρύτητα σε αυτόν τον τομέα. Στο τένις παρουσιάζονται 3 μορφές εμφάνισης της ταχύτητας.

- Η ταχύτητα αντίδρασης και πρόβλεψης
- Η ταχύτητα κτυπήματος
- Η δρομική ταχύτητα

Όσον αφορά την αντίδραση και την πρόβλεψη έχουν άμεση σχέση μεταξύ τους αφού αμφότερες εξαρτώνται αποκλειστικά από την ικανότητα αντίληψης του παίχτη, δηλαδή από την πρόσληψη και επεξεργασία πληροφοριών. Ειδικά στον αγώνα του τένις σχεδόν κάθε αντίδραση είναι συνυφασμένη με μια προ ηγηθείσα πρόβλεψη. Και οι 2 παράγοντες επηρεάζονται από το κατά πόσο ο παίκτης βρίσκεται σε χρονική πίεση. Στις περισσότερες περιπτώσεις πάντως υπερισχύει η ικανότητα πρόβλεψης. Η ταχύτητα πρόβλεψης είναι μια ικανότητα που μπορεί να δουλευτεί και να βελτιωθεί στην προπόνηση. Ο παίκτης μπορεί να βελτιώσει την ικανότητα πρόβλεψης μελετώντας τις κινήσεις του αντιπάλου και παρατηρώντας τις κινήσεις του σώματος του όπως για παράδειγμα την κίνηση των ώμων. Μια άσκηση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την βελτίωση αυτής της ικανότητας είναι η εξής:

ΑΣΚΗΣΗ

Ο προπονητής κτυπάει την μπάλα ως “θανατηφόρο κτύπημα”. Ένας ή περισσότεροι παίκτες εναλλάξ προσπαθούν να επιστρέψουν με δύναμη την μπάλα χωρίς σταθερή σειρά στη γωνία του FH ή του BH. Ο ασκούμενος βρίσκεται στην πλευρά του προπονητή

και πρέπει να προβλέψει την κατεύθυνση της μπάλας, να την προλάβει και να την επιστρέψει.

Μετά την ταχύτητα αντίδρασης και πρόβλεψης έρχεται η ταχύτητα κτυπήματος. Λόγω του μικρού βάρους που έχει η ρακέτα δεν είναι απαραίτητη μια μεγάλη μέγιστη δύναμη. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη ενδομυϊκού και μεσομυϊκού συντονισμού. Όσον αφορά τους άντρες το ποσοστό σωματικής μάζας που απαιτείται για ένα δυνατό κτύπημα είναι ελάχιστο και εκτός ελαχίστων περιπτώσεων είναι δεδομένο σε αντίθεση με τις γυναίκες που υπάρχουν πολλές διαφορές και έτσι οι γυναίκες με μεγάλο σωματικό βάρος έχουν πιο δυνατά κτυπήματα. Το τένις είναι ένα άθλημα όπου η επιτυχία εξαρτάται τόσο από την ταχύτητα τόσο και από την ακρίβεια του κτυπήματος. Ένα ακριβές κτύπημα που στερείται ταχύτητας δίνει το πλεονέκτημα στον αντίπαλο. (Carlton, Chow, & Shim, 2006). Για την βελτίωση της ταχύτητας των κτυπημάτων όσο και για την ακρίβεια συνίσταται η βελτίωση του μεσομυϊκού συντονισμού. Ασκήσεις τεχνικής συνήθως αρκούν για την βελτίωση του κτυπήματος ενώ μια προπόνηση ταχυδύναμης για τα άνω άκρα μπορεί να προκαλέσει διαταραχές της συναρμογής των κτυπημάτων. Παρακάτω θα δοθούν 3 ενδεικτικές ασκήσεις για την βελτίωση της ταχύτητας των κτυπημάτων.

◆ Ρίψη ιατρικής μπάλας

Ο παίκτης κάθεται με την πλάτη στον τοίχο. Ο συνασκούμενος ρίχνει μια ελαφριά μπάλα μέντις προς το χέρι κρούσης του παίκτη. Διατηρώντας τη μυϊκή σύσπαση σε όλο το σώμα η μπάλα ωθείται με μέγιστη επιτάχυνση προς τα εμπρός.

◆ Κίνηση ρακέτας

Ο παίκτης εκτελεί την κίνηση των κτυπημάτων σε μέγιστη ένταση χωρίς μπάλα με μέγιστη ένταση και συχνότητα κίνησης προς τα εμπρός και πίσω

◆ Κτυπήματα από την βασική γραμμή

Ο παίκτης εκτελεί κτυπήματα από την βασική γραμμή έπειτα απο τροφοδοσία του προπονητή. Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες οδηγίες ως προς την κατεύθυνση του κτυπήματος. Δίνεται έμφαση στην κίνηση των ποδιών. (Bobbert,)

Για τους παίκτες υψηλού ανταγωνισμού η εξαιρετική κίνηση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για να έχουν επιτυχία σε μικρές ηλικίες σε κολεγιακό επίπεδο και στο επαγγελματικό. Η εστίαση στην προπόνηση της επιτάχυνσης είναι συνήθης σε προγράμματα ετοιμότητας και δύναμης για τους παίκτες του τένις. Ωστόσο δίνεται λιγότερη έμφαση στην σημαντικότητα της επιτυχημένης επιβράδυνσης στις προπονητικές ασκήσεις τόσο στις κινήσεις του πάνω μέρους το κορμού όσο και του κάτω. Το κάτω μέρος του κορμού πρέπει να εκτελέσει μεγάλες επιβραδύνσεις μετά τα κτυπήματα εδάφους και τα βολέ καθώς και κατά την διάρκεια του “follow-through” και τέλος στην φάση προσγείωσης του σερβίς. (Roetert EP and Groppe JL 2001). Οι πλειομετρικές ασκήσεις συνήθως εισάγονται στο πρόγραμμα ενός αθλητή προκειμένου να βελτιωθούν οι εκρηκτικές κινήσεις ενός αθλητή μέσω παραγωγής δύναμης (Kyriainen H, Komi PV, Hakkinen K, and Kim DH 1998). Οι πλειομετρικές κινήσεις περιλαμβάνουν έκκεντρη φόρτωση και αμέσως μετά σύγκεντρη σύσπαση. Η πλειομετρική προπόνηση συνήθως αυξάνει την απόδοση του αθλητή συνήθως βελτιώνοντας τα αποτελέσματα της δύναμης μέσω των έκκεντρων συσπάσεων. Ωστόσο το όφελος της πλειομετρικής προπόνησης βοηθά επίσης και τις προσαρμογές της προπόνηση στο γνωστικό σύστημα και αυξάνει την ικανότητα του αθλητή να φρενάρει που μερικές φορές αναφέρεται ως “μηχανισμός αναχαίτισης” (Swanik KA, Lephart SM, Swanik CB, Lephart SP, Stone DA, and Fu FH 2002, Swanik KA, Swanik CB, Lephart SM, and Huxel K 2002)

2.3.2 ΔΥΝΑΜΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗ

Μπορούμε να ορίσουμε την προπόνηση της δύναμης ως ένα τύπο άσκησης που απαιτεί από το μυϊκό σύστημα του σώματος να κινηθεί απέναντι σε μια αντίθετη δύναμη. Η δύναμη είναι το μέγιστο της δύναμης που ένας μυς μπορεί να παράξει. Οι παίκτες του τένις πρέπει να έχουν πολύ υψηλά επίπεδα μυϊκής δύναμης, εξαιτίας της επαναληψιμότητας του αθλήματος και επιπρόσθετα πρέπει να είναι ικανοί να συσπών τους μύες τους συνεχώς. Η μυϊκή αντοχή είναι η ικανότητα να συσπάται συνεχώς ένας μυς ή ένα σύνολο μυών. Η ισχύς είναι είναι το σύνολο της δύναμης σε μια μονάδα χρόνου και μπορούμε να το σκεφτούμε ως την εκρηκτικότητα ενός μυ ή ενός συνόλου μυών. Η διαφορά της δύναμης με την ισχύ φαίνεται αν συγκριθεί ένας αθλητής της σωματοδόμησης με ένα αθλητή τένις. Ένας αθλητής που ασχολείται με την σωματοδόμηση προπονεί τους μύες του έως και 6 ώρες την ημέρα προκειμένου να επιτύχει ένα επιθυμητό μέγεθος των μυών, δύναμη και εμφάνιση. Οι προπονητικές μέθοδοι για αυτό δίνουν έμφαση στις αργές ισχυρές με υψηλή αντίσταση και με λίγες επαναλήψεις κινήσεις. Παρά το γεγονός ότι αυτοί οι αθλητές μπορούν να παράγουν πολύ μεγάλη δύναμη, δεν μπορούν να παράγουν μεγάλη ισχύ και στερούνται κινητικών ικανοτήτων που είναι απαραίτητες στο τένις. Η προπόνηση του μυϊκού συστήματος στο τένις απαιτεί μικρότερη αντίσταση, περισσότερες επαναλήψεις, και υψηλής ταχύτητας ασκήσεις που θα επιτρέψουν στους μύες να παράγουν ισχύ. Η προπόνηση δύναμης στο τένις εστιάζει σε 3 τομείς: μυϊκή δύναμη, ισχύ και μυϊκή αντοχή.(Complete Conditioning for Tennis)Η δύναμη είναι απαραίτητη στους μύες και τις αρθρώσεις τόσο για την απόδοση (ταχύτητα της μπάλας) όσο και την πιθανή μείωση των τραυματισμών. Ισχυρή επαφή ανάμεσα στην ρακέτα και την μπάλα απαιτείται για την ιδανική εκτέλεση ενός κτυπήματος, και αυτό επηρεάζεται από την δύναμη του γκριπ. Ο καρπός πρέπει να είναι σταθερός για να αποτρέψει το κεφάλι της ρακέτας να αποκλίνει από το προστιθέμενη κατεύθυνση κάτω απο την υψηλή ταχύτητα και ροπή που δέχεται (Behm DG). Έχει σημειωθεί μεγίστη δύναμη 600N (Newton) στους παίκτες κορυφαίου επιπέδου στο γκριπ καθώς και καλύτερη αντοχή στο κράτημα σε σύγκριση με όχι παίκτες.

(Kibler WB & Chandler TJ 1989) Στο σερβίς στο τένις έχει φανεί ότι την μεγαλύτερη συνεισφορά στην τελική ταχύτητα με την οποία θα χτυπήσει το κεφάλι της ρακέτας την μπάλα με αυτή την σειρά σημαντικότητας: η εσωτερική περιστροφή του πάνω μέρους του χεριού, η ευκαμψία του καρπού, η προσαγωγή του πάνω μέρους του χεριού, ο πρηνισμός του αντιβράχιου και η μπροστά κίνηση του ώμου. (Elliott BC, Marshall RN, Noffal G, Sprigings E, Marshall R, Elliott B, et al). Η περιοχή του ώμου συμμετέχει σε όλα τα κτυπήματα του τένις και έχει φανεί ότι η εσωτερική, εξωτερική και διαγώνια μέγιστη ροπή που παράγει συνεισφέρει σημαντικά στην ταχύτητα του σερβίς. (Perry AC, Wang X & Feldman BB 2004). Οι έκκεντρες μυϊκές συσπάσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις λειτουργικές δραστηριότητες αλλά στην περιοχή του ώμου στους αθλητές τένις και ειδικά στο στροφικό πέταλο ο υπακάνθιος και ο ελάσσον στρόγγυλος είναι βαρύνουσας σημασίας στα κτυπήματα του τένις και ακόμα πιο πολύ στην κίνηση του σερβίς. (Chandler TJ 1989). Αυτοί οι δύο μύες υφίστανται υψηλές επιβραδυντικές έκκεντρες μυϊκές συσπάσεις για να διατηρήσουν υγιή την κίνηση της άρθρωσης. (Duda M.) Επαρκής δύναμη και εύρος κίνησης στις μυοτενοντώδεις δομές που περιβάλλουν τον ώμο είναι σημαντικές στην πρόληψη τραυματισμών και επίσης είναι σημαντικές στην σταθεροποίηση της κίνησης κατά την διάρκεια του μεγάλου εύρους κινήσεως που υπάρχει κατά την διάρκεια των κτυπημάτων και ειδικά στην κίνηση του σερβίς. (Behm DG, Fleisig G, Nicholls R, Elliott B, 1988). Η ταχύτητα του σερβίς εξαρτάται κυρίως σε μια πολύ γρήγορη και ισχυρή ομόκεντρη εσωτερική περιστροφή στην φάση επιτάχυνσης του σερβίς. (Duda M 1985.) Η έκκεντρη φάση της προπόνησης μπορεί ειδικά να επηρεάσει την φάση επιβράδυνσης, η οποία καθορίζει την τροχιά και την ταχύτητα της μπάλας. (Ellenbecker TS, Davis GJ, Rowinski MJ 1988). Τόσο η έκκεντρη όσο και η σύγκεντρη προπόνησης του ώμου έχει ως αποτέλεσμα σημαντικά κέρδη στην δύναμη ειδικά στις γρήγορες λειτουργικές ταχύτητες όπως επίσης στην εκρηκτικότητα των μυών του ώμου που συμβάλλουν στην περιστροφή. (Ellenbecker TS, Davis GJ & Rowinski MJ 1988). Έτσι λοιπόν συμπεραίνουμε ότι αμφότερες η σύγκεντρη προπόνηση καθώς και η έκκεντρη θα πρέπει να συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα προπόνησης του αθλητή. Η δύναμη του πάνω μέρους του κορμού είναι στο επίκεντρο της έρευνας πάνω στο τένις και συγκεκριμένα στην δύναμη αν και η πλειοψηφία των τραυματισμών στο τένις έχει παρατηρηθεί στο κάτω μέρος του σώματος. (8 Bylak J, Hutchinson MR.) Επομένως θα

ήταν σημαντικό να συμπεριληφθούν και ασκήσεις ενδυνάμωσης και για το κάτω μέρος του κορμού. (Bergeron M 1988)

Στον σχεδιασμό ενός προπονητικού προγράμματος στο τένις πρέπει να συμπεριληφθούν τα εξής στοιχεία:

- Τα σετ: το σύνολο των επαναλήψεων σε ένα πρόγραμμα με αντίσταση. Συνήθως πολλά σετ απαιτούνται για την βελτίωση της δύναμης και της μυϊκής αντοχής. Στο τένις συνιστανται 2-4 σετ.
- Επαναλήψεις: Ο αριθμός των επαναλήψεων σε ένα σετ. Αυτό καθορίζει το σύνολο της εξάσκησης και καθορίζει την ένταση της άσκησης. 3-6 επαναλήψεις περιλαμβάνει το πρόγραμμα ανάπτυξης και ισχύς με αυξημένη αντίσταση. Σετ με 10-15 επαναλήψεις επίσης αναπτύσσουν την μυϊκή δύναμη καθώς και την μυϊκή αντοχή.
- Ένταση: Πως ένας αθλητής σηκώνει το βάρος. Ο σχεδιασμός της έντασης περιλαμβάνει την εύρεση των μέγιστων επαναλήψεων. Αυτό σημαίνει την εύρεση του κατάλληλου βάρους έτσι ώστε ο αθλητής να μπορεί να σηκώσει το βάρος στην τελευταία επανάληψη αλλά παράλληλα να νιώσει και σημαντική κούραση στις τελευταίες 2 επαναλήψεις. Για τους τενίστες συνιστανται σετ με 10 έως 15 επαναλήψεις. Αυτός ο αριθμός παρέχει και ανάπτυξη της δύναμης καθώς και της μυϊκής αντοχής που και τα 2 είναι απαραίτητα για το τένις. Επιλέγονται ένα υψηλό αριθμό επαναλήψεων επίσης σημαίνει ότι το βάρος είναι μικρότερο επειδή πρέπει να βγουν περισσότερες επαναλήψεις.
- Ταχύτητα κίνησης: Η ταχύτητα με την οποία ένας αθλητής σηκώνει το βάρος έχει καθοριστικό αποτέλεσμα στην ποιότητα της εξάσκησης. Είναι σημαντικό η κίνηση να γίνεται ελεγχόμενα σε μηχανήματα η με τα ελεύθερα βάρη. Αυτό θα εξασφαλίσει ότι ο μυς θα δουλεύει τόσο στην μειομετρική όσο και στην πλειομετρική φάση της άσκησης όπως και στο τένις.
- Συχνότητα: Κάθε πότε γίνεται προπόνηση. Τα προγράμματα ενδυνάμωσης της δύναμης συνήθως περιλαμβάνουν ξεκούραση μεταξύ των προπονήσεων. Εξαρτάται

και από τα στοιχεία στα οποία εμβαθύνει ο κάθε παίκτης. Η πιο συνήθης συχνότητα είναι 3-4 φορές την εβδομάδα.

- Ξεκούραση: το διάλειμμα μεταξύ των ασκήσεων. Είναι πολύ σημαντικός παράγοντας. Στο τένις η μέση διάρκεια ενός πόντου είναι κάτω από δευτερόλεπτα και ακολουθείται διάλειμμα 25-30 δευτερόλεπτα. Έτσι ένας παίκτης τένις θα πρέπει να προσαρμόσει το διάλειμμα του ανάμεσα στις ασκήσεις σε αυτό τον χρόνο.

Έκκεντρη Δύναμη

Η έκκεντρη δύναμη απαιτεί την προπόνηση των μυών κατά την διάρκεια της φάσης που ο μυς διαστέλλεται. Ένα παράδειγμα θα ήταν κατά την διάρκεια του βήματος και η φάση προετοιμασίας του φόρχαντ. Η ενδυνάμωση της έκκεντρης δύναμης πρέπει να επιτευχθεί και μονομερώς και διημερώς. Σχεδόν όλες οι κινήσεις στο τένις απαιτούν από τον αθλητή να επιβαρύνει την μια πλευρά του σώματος παραπάνω από την άλλη και είναι σημαντικό ότι αυτές οι άνισες επιβαρύνσεις θα πρέπει να προπονηθούν και εκκεντρικά και συγκεντρικά. Είναι γνωστό ότι οι σημαντικά προπονημένοι άνθρωποι μπορούν να υποστηρίξουν 30% παραπάνω βάρος εκκεντρικά από ότι συγκεντρικά. (Ellenbecker TS, Davies GJ, and Rowinski MJ.1988, Lindstedt SL, LaStayo PC, and Reich TE 2001). Συνεπώς η προπόνηση της έκκεντρης δύναμης θα πρέπει να συμπεριληφθεί σε ένα περιοδικό πρόγραμμα προπόνησης του αθλητή έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί επιτυχώς την αθλητική βελτίωση. Ένα δεύτερο πολύ σημαντικό όφελος της έκκεντρης δύναμης είναι να βοηθήσει την πρόληψη τραυματισμών. (Brockett CL, Morgan DL, and Proske U 2004)

Δύναμη αντίδρασης

Η δύναμη αντίδρασης έχει οριστεί έως την ικανότητα να αλλάζει ένας αθλητής γρήγορα κατά την διάρκεια της αλληλουχίας συστολής από την έκκεντρη φάση στον κύκλο διαστολής συστολής και είναι μια ειδική μορφή του μυός. (Young W, Wilson G & Byrne C. 1999). Ένα πλειομετρικό πρόγραμμα που χρησιμοποιεί πλευρικές και διάφορες κατευθύνσεις προς πάσα κατεύθυνση ενώ ελαχιστοποιείται ο χρόνος στο έδαφος θα αναπτύξει την δύναμη αντίδρασης και την παραγωγή ισχύς στους μύες και στις κινήσεις κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Αυτός ο τύπος της προπόνησης απευθείας σχετίζεται με έναν αθλητή τένις στην φάσης επαναφοράς κατά την διάρκεια του πόντου και κατά

την διάρκεια του πόντου που είναι στο λάθος πόδι (wrong foot) και χρειάζεται μια πολύ γρήγορη αλλαγή κατεύθυνσης. Αυξημένη δραστηριότητα τους μύες ειδικά στην φάση της έκκεντρης επιβάρυνσης θα αυξήσει την σκληρότητα του μυός. Αυτή η αύξηση στην σκληρότητα του μυός οδηγεί σε περισσότερη απορρόφηση της δύναμης στους μύες-τένοντες αντί να μεταφερθεί μέσω των δομών των αρτηριών. (Sinkjaer T and Arendt-Nielsen L. Knee stability 1991). Οι Sinkjaer T και Arendt Nielsen L. υπονοήσαν ότι η ενεργοποίηση των μυών είναι ένας δυναμικός μηχανισμός αναχαίτισης που έχει έως αποτέλεσμα την προστασία των αρθρώσεων όπως του ώμου το γοφού, του γόνατος και του αστράγαλου.

Ισχύς

Η ισχύς για ένα παίκτη του τένις μεταφράζεται σε μεγαλύτερη ταχύτητα στο κεφάλι της ρακέτας και άρα μεγαλύτερη ταχύτητα στην μπάλα. Οι περισσότερες μορφές της πλειομετρικής προπόνησης είναι στοχευμένες στην βελτίωση της μυϊκής ισχύς. Οι πλειομετρικές ασκήσεις είναι κομβικές για την ανάπτυξη της επιβράδυνσης σε ένα σύνολο ξεχωριστών αλλά ταυτόχρονα συσχετισμένων μηχανισμών. Οι πλειομετρικές κινήσεις προκαλούν νευρομυϊκές προσαρμογές στα αντανακλαστικά έκτασης, καθώς και στην ελαστικότητα των μυών και στο σύμπλεγμα Golgi των τενόντων. (Wilk KE, Voight ML, Keirns MA, Gambetta V, Andrews JR, and Dillman CJ. 1993). Οι συνδυασμένες προσαρμογές έχουν ως αποτέλεσμα πιο δυνατές έκκεντρες συσπάσεις που στο τένις μεταφράζεται σε περισσότερη ισχύ και ταχύτητα στην φάση επαναφοράς ενός κτυπήματος και κατά την διάρκεια προετοιμασίας για το επόμενο. Οι Wilk KE, Voight ML, Keirns MA, Gambetta V, Andrews JR, και Dillman CJ ανέφεραν ότι ένα μεγάλο τμήμα της αύξησης της μυϊκής απόδοσης μετά από πλειομετρική κίνηση αποδίδεται σε νευρικές αλλαγές αντί για μορφολογικές. Αυτή η βελτιωμένη νευρομυϊκή λειτουργία επηρεάζει άμεσα τα βασικά συστατικά που χρειάζεται για επιτυχή επιβράδυνση.

2.3.3 ANTOXH ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗ

Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε παίκτες τένις κατά την διάρκεια μιας προπόνησης ή ενός αγώνα έδειξαν με συνέπεια ότι το τένις είναι μια παρατεταμένη, μέτριες έντασης δραστηριότητα. Μια ένδειξη για να μετρηθεί αυτό είναι οι καρδιακοί παλμοί. Στο τένις οι καρδιακοί παλμοί κατά την διάρκεια του αγώνα κυμαίνονται στο 60-90% των μέγιστων καρδιακών παλμών. Αυτό σημαίνει ότι ένας αθλητής 20 χρονών θα έχει καρδιακούς παλμούς από 120-180 κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Το τένις περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενα υψηλής έντασης ξεσπάσματα καθώς παράλληλη διατηρεί μια συνολική μέτρια ένταση καθ' όλη την διάρκεια της απόδοσης. Συνεπώς περιέχει και αερόβια και αναερόβια απαιτήσεις. Η φυσιολογία του τένις έχει ως βάση ότι ο παίκτης πρέπει να έχει και αερόβια και αναερόβια ικανότητα προκειμένου να φτάσει τα ανώτερο επίπεδο. Αναερόβια σημαίνει “χωρίς οξυγόνο” και αναφέρεται στα ενεργειακά συστήματα που χρησιμοποιεί το σώμα για να παράξει ATP (τριφωσφορική αδενοσίνη) Η ATP απαιτείται για κάθε δραστηριότητα που κάνει το σώμα όπως το να αναπνέει να χτυπάει η καρδιά ή για την συστολή των μυών για ένα μπάκχαντ. Στο τένις ο μέσος πόντος κρατάει από 5 έως 10 δευτερόλεπτα. Η μέση περίοδος ξεκούρασης από 18-20 δευτερόλεπτα. Αυτό δημιουργεί ένα κύκλο εργασίας και ξεκούρασης. Αυτό δημιουργεί ένα κύκλο 1 προς 2 έργου-ξεκούρασης. Έτσι το πρόγραμμα προπόνησης θα σχεδιαστεί ειδικά για τις απαιτήσεις του αθλήματος. Οι τεχνικές της αναερόβιας προπόνησης στο τένις ακολουθούν τις απαιτήσεις του αθλήματος που είναι ο κύκλος ένα προς δύο και περιλαμβάνουν μικρά, με διάφορες κατευθύνσεις κινητικά μοτίβα. Ακολουθεί μια λίστα με παραδείγματα συγκεκριμένων μοτίβων για την βελτίωση της αναερόβιας ικανότητας.

- Ένας πόντος τένις συνήθως περιλαμβάνει 4-5 διαφορετικές αλλαγές κατευθύνσεων
- Οι περισσότεροι πόντοι τένις διαρκούν κάτω από 10 δευτερόλεπτα

- Οι παίκτες του τένις κουβαλάνε πάντα την ρακέτα τους
- Οι παίκτες σπάνια τρέχουν προς μια κατεύθυνση πάνω από 9 μέτρα
- Τα κινητικά μοτίβα περιλαμβάνουν επιτάχυνση και ελεγχόμενη επιβράδυνση

Όσον αφορά την αερόβια δραστηριότητα, οι παίκτες για να ενεργοποιήσουν το αερόβιο σύστημα πρέπει να εμείνουν σε διάφορα βασικά κόνσεπτ. Η αερόβια δραστηριότητα συνήθως περιλαμβάνει μεγάλα γκρουπ μυικών ομάδων, είναι επαναληπτική και περιλαμβάνει συνεχόμενη επανάληψη ή κυκλική προσπάθεια. Παράδειγμα τέτοιας δραστηριότητας είναι το τρέξιμο, το κολύμπι, το ανέβασμα της σκάλας, το ποδήλατο.

Επιπρόσθετα χαρακτηριστικά της αερόβιας δραστηριότητας περιλαμβάνουν την συχνότητα, την διάρκεια και η ένταση. Η βελτίωση και η διατήρηση της αερόβιας φυσικής κατάστασης είναι σημαντική στο συνολικό πρόγραμμα προπόνησης για τους παίκτες του τένις και πρέπει να ληφθούν πολλοί παράγοντες στα υπόψιν πρωτού ένας παίκτης συμπεριλάβει την αερόβια προπόνηση στο πρόγραμμα του. Αυτοί είναι οι παρακάτω.

- Χρονική διάρκεια: Δεν συνίσταται ένας παίκτης να επιβαρυνθεί με αερόβια δραστηριότητα πολύ πριν μια προπόνηση δεξιοτήτων. Η αερόβια προπόνηση πρέπει να γίνεται μετά το τέλος της εξάσκησης των δεξιοτήτων
- Συχνότητα: Όπως και σε άλλους τύπους προπόνησης είναι προτιμότερη η σταδιακή αύξηση της αερόβιας προπόνησης 1-2 φορές την εβδομάδα και ανάλογα τις απαιτήσεις και τη πρόοδο του αθλητή
- Ποικιλία: Η επιλογή ενός προγράμματος αερόβιας άσκησης πρέπει να ταιριάζει στις ανάγκες του παίκτη. Η προσθήκη τρεξίματος με μεγάλη απόσταση σε ένα παίκτη με ιστορικό τραυματισμών μπορεί να μην είναι τόσο ταιριαστή όσο το ποδήλατο, ή η κολύμβηση. Επίσης η ποικιλία είναι χρήσιμη για να διατηρηθεί το ενδιαφέρον του παίκτη υψηλό.
- Τεστ: Η μέτρηση της αερόβιας φυσικής κατάστασης είναι σημαντική για την οργάνωση του προγράμματος και για την αποφυγή τραυματισμών.

Ένας παίκτης τένις παίζει αγώνες που μπορεί να διαρκέσουν πολλές ώρες και αναλόγως και η προπόνηση του διαρκεί πολύ. Ως αποτέλεσμα η αντοχή και η διαχείριση της κόπωσης είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι στην σχεδίαση των προπονητικών προγραμμάτων. Η κόπωση έχει φανεί ότι έχει σημαντική επιρροή στην μηχανική του παίκτη. (Murray TA, Cook TD, Werner SL, et al) και αυτό έχει ως συνέπεια την μείωση της ταχύτητας και σε έναν μηχανισμό προστασίας για την αποφυγή τραυματισμών με την μείωση των κινήσεων μεγάλου εύρους και οδηγεί τον αθλητή σε μια χειρότερη βιομηχανική θέση. Η κόπωση φαίνεται να επηρεάζει και την ιδιοδεκτικότητα του παίκτη (Myers JB, Guskiewicz KM, Schneider RA, et al) που μπορεί να οδηγήσει τους προστατευτικούς μηχανισμούς να είναι πολύ αργοί στην πρόληψη τραυματισμών. Πέρα από τις βιομηχανικές συνέπειες που έχει η κόπωση ο μεταβολισμός του αθλητή και η φυσιολογική λειτουργία επίσης μειώνονται. Η διάρκεια της επαναφοράς καθώς και η διάρκεια της εργασίας με ένταση είναι σημαντική είναι σημαντική για την ρύθμιση της καταπόνησης κατά την διάρκεια μιας διαλειμματικής δραστηριότητας όπως το τένις. Μελέτες κατά την διάρκεια προπόνησης σπριντ και ασκήσεων με βάρη έχουν δείξει την σημασία της ξεκούρασης στην μεταγενέστερη απόδοση. (Hargreaves M, McKenna MJ, Jenkins DG, et al, Balsom PD, Seger JY & Sjodin B, 1998.) Η μείωση της δύναμης στην πορεία μιας έντονης διαλειμματικής εργασίας, όπως το τένις έχει σχετισθεί με την συνεχόμενη μείωση της φωσφοκρεατίνης και έτσι βάζοντας περισσότερες απαιτήσεις στο γλυκολυτικό σύστημα αυξάνοντας την συγκέντρωση γαλακτικού στους μύες και έτσι επιφέροντας μεγάλη μείωση στο pH των μυών. (Ferrauti A, Pluim BM, Weber K. 2001) Η ποιότητα των κινητικών μοτίβων και του συντονισμού σε συγκεκριμένες ενέργειες στο τένις εξαρτάται από την φυσιολογική κόπωση που υπάρχει κατά την διάρκεια μιας διαλειμματικής δραστηριότητας. Μικρές αλλαγές στην ώρα της ξεκούρασης μπορούν να επιφέρουν μεγάλες αλλαγές στην απόδοση της δραστηριότητας. (Ferrauti A, Pluim BM & Weber K 2001) Οι παίκτες του τένις όπως αναμενόταν αισθάνθηκαν ότι όσο περισσότερη ήταν η ώρα ξεκούρασης τόσο πιο εύκολη ήταν η άσκηση τένις που ακολουθούσε. Ο Φεραούτι είπε ότι η μείωση στην ταχύτητα έχει ως αποτέλεσμα την όχι ακριβή προετοιμασία για το κτύπημα και έτσι οδηγεί στην μείωση στην μείωση της ταχύτητας του και στην κατάληξη του κτυπήματος. Συνεπώς είναι σημαντικό όταν οργανώνονται οι ασκήσεις στην προπόνηση ο σκοπός της άσκησης να είναι κατανοητός.

Όταν δουλεύονται τεχνικές λεπτομέρειες πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χρόνος ξεκούρασης. Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιείται η αναλογία εργασίας/ξεκούρασης που θα παρέχει στον αθλητή το σωστό περιβάλλον για το καλύτερο αποτέλεσμα. Όταν δουλεύονται δεξιότητες είναι σημαντικό να υπάρχει μεγαλύτερος χρόνος ξεκούρασης από όταν δουλεύονται κινητικά μοτίβα ή προπόνηση των ενεργειακών συστημάτων. (Kovacs M.)

2.3.4 ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗ

Ορίζουμε την ευκαμψία ως τον βαθμό με τον οποίο οι μύες, οι τένοντες και οι συνδετικοί ιστοί γύρω από τις αρθρώσεις μπορούν να επιμικύνονται και να τεντώνουν. Η εκτέλεση σχεδόν όλων των τενιστικών κτυπημάτων απαιτεί από τους συνδετικούς ιστούς να επιμικύνονται και να τεντώνουν. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ευκαμψίας.

- ◆ Στατική ευκαμψία: Περιγράφει το σύνολο της κίνησης που υπάρχει σε μια άρθρωση η μια σειρά από αρθρώσεις σε ηρεμία.
- ◆ Δυναμική ευκαμψία: Αναφέρεται στην ενεργή κίνηση για μια άρθρωση η μια σειρά από αρθρώσεις και αντιπροσωπεύει το σύνολο της κίνησης που έχει ένας παίκτης διαθέσιμο για την εκτέλεση σερβίς, κτυπημάτων εδάφους, και βολέ. Η δυναμική ευκαμψία περιορίζεται από την αντίσταση της κίνησης των δομών της άρθρωσης, την ικανότητα των μαλακών συνδετικών ιστών να παραμορφώνονται και των νευρομυϊκών στοιχείων του σώματος, όπου συμπεριλαμβάνονται τα νεύρα.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ευκαμψία είναι η κληρονομικότητα, τα νευρομυϊκά στοιχεία και η θερμοκρασία των ιστών. Όσον αφορά την κληρονομικότητα, ο “σχεδιασμός του σώματος” καθορίζει το πλήρες εύρος ευκαμψίας που μπορεί να φτάσει το ανθρώπινο σώμα. Στοιχεία της κληρονομικότητας και του σχεδιασμού του σώματος που επηρεάζουν τις δυνατότητες ευκαμψίας περιλαμβάνουν το σχήμα και τον προσανατολισμό των επιφανειών των αρθρώσεων καθώς και η κατασκευή και ο σχεδιασμός των αρθρώσεων, των μυών, των τενόντων και των συνδέσμων.

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την ευκαμψία συμπεριλαμβάνει τα νευρομυϊκά στοιχεία. Η μυϊκή άτρακτος είναι ένας μηχανισμός φύλαξης, που βρίσκεται στις μυϊκές ίνες. Όταν ο μυς τεντώνεται απότομα, η μυϊκή άτρακτος στέλνει ένα μήνυμα στο κεντρικό νευρικό σύστημα να προκαλέσει συστολή του μυός. Με τα αντανακλαστικά της διάτασης, ο μυς διαστέλλεται και συστέλλεται καθυστερώντας την διαδικασία διάτασης.

Συνεπώς όταν κάνουμε διατάσεις συνίσταται αργή, και σταδιακή κίνησης έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η αντίδραση των αντανακλαστικών της μυϊκής ατράκτου και να βελτιωθεί η διαδικασία. Ο τρίτος παράγοντας που επηρεάζει την ευκαμψία είναι η θερμοκρασία των ιστών. Η ζέστη αυξάνει την επιμήκυνση και την ελαστικότητα των ιστών. Το ζέσταμα πριν την διάταση των μυών με την αύξηση της θερμοκρασίας του πυρήνα του σώματος θα προσφέρει μεγαλύτερη ευκαμψία στον αθλητή

Οι φυσικές απαιτήσεις του τένις προκαλούν μυοσκελετικές προσαρμογές που μερικές φορές είναι θετικές (αυξημένη δύναμη) και μερικές φορές είναι αρνητικές (μικρότερο εύρος κίνησης στις αρθρώσεις και μειωμένη μυϊκή ευκαμψία). Αυτές είναι οι επαναλαμβανόμενες απαιτήσεις να παραχθεί δύναμη από την σύμπτυξη του μυός μπορεί να προκαλέσει ένα κύκλο μικροτραυματισμών και σφίξιμο στους μύες συνοδευόμενο από ουλές συνοδευόμενο από περισσότερους μικροτραυματισμούς από συνεχόμενη χρήση. (Kibler WB, McQueen C & Uhl T 1998). Αυτές οι προσαρμογές μπορεί να εξελιχθούν σε κακές προσαρμογές, μειώνοντας εύρος της κίνησης, αλλοιώνοντας τα βιομηχανικά μοτίβα, και μειώνοντας την αποτελεσματικότητα της παραγωγής δύναμης έτσι αυξάνοντας την πιθανότητα τραυματισμού του μύ. (Chandler TJ, Kibler WB, Uhl TL, 1998). Οι αθλητές του τένις φαίνεται να έχουν ένα μεγαλύτερο εύρος εσωτερικές κίνησης του ώμου στο δυνατό τους χέρι από άλλους αθλητές και ένα μικρότερο εύρος εξωτερικής κίνησης της κίνησης του ώμου. (Chandler TJ, Kibler WB

& Uhl TL 1998). Ο πιο σημαντικός λόγος για αυτό είναι η επαναληψιμότητα του σερβίς που αυξάνει το εσωτερικό εύρος κίνησης και βελτιώνει την απόδοση. Μια μελέτη που ασχολήθηκε με το εύρος κίνησης στην περιοχή του ώμου σε όλη την διάρκεια 4 μηνών ανταγωνιστικού τένις στο κολεγιακό τένις γυναικών βρήκε ότι η εσωτερική και η εξωτερική περιστροφή της άρθρωσης του ώμου δεν βελτιώθηκε. (Ellenbecker TS & Roetert EP 2002) Αυτό δείχνει ότι μόνο παίζοντας τένις και χωρίς καθόλου προπόνηση του εύρους κίνησης του ώμου δεν είναι αρκετό για να βελτιώσει το εύρος κίνησης στην περιοχή του ώμου το οποίο αυξάνει την απόδοση. Επιπλέον οι αθλητές του τένις θα πρέπει να συμπεριλάβουν προπόνηση στο εύρος κίνησης και στην περίοδο της προετοιμασίας και στην κύρια σεζόν.

Ο πόνος χαμηλά στην πλάτη και οι τραυματισμοί σε αυτό το σημείο είναι πολύ σύνηθεις στους ελίτ παίκτες, (Chandler TJ 1991 & Kibler WB 1988) και αυτό σχετίζεται με αδυναμία χαμηλά στην πλάτη και το εύρος κίνησης του ιγνυακού τένοντα. (Chandler 1991 TJ& Kibler 1988). Οι παίκτες του τένις έχει φανεί ότι έχουν μικρότερο εύρος κίνησης και στους 2 ιγνυακούς τένοντες από άλλους αθλητές και ακόμα πιο πολύ στο πίσω πόδι καθώς σερβίρουν. (Chandler 1991 TJ& Kibler 1988) Το μικρός εύρος κίνησης στους ιγνυακούς τένοντες εξηγείται από την ανάγκη που έχουν οι παίκτες του τένις να είναι σε μια χαμηλή θέση ετοιμότητας. Αυτή είναι μια πιο αποτελεσματική θέση εκκίνησης για εκρηκτικές κινήσεις, χάρη στο χαμηλότερο κέντρο βάρους, αλλά απαιτεί από τον αθλητή να έχει τον ιγνυακό τένοντα σε μια θέση σμίκρυνσης για μια πιο μεγάλη περίοδο. Είναι εξαιρετικά σημαντικό να υπάρχει ένα πρόγραμμα επιμήκυνσης του ιγνυακού τένοντα από μικρή ηλικία έτι ώστε ο αθλητής να βελτιώνει την απόδοση του χρησιμοποιώντας την χαμηλή θέση ετοιμότητας και χωρίς παράλληλα να αυξάνει την πιθανότητα τραυματισμών στον ιγνυακό τένοντα και στο κάτω μέρος της πλάτης από σφιχτό και αναποτελεσματικό εύρος κίνησης της μέσης και του ιγνυακού τένοντα.



III. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καλή φυσική κατάσταση είναι απαραίτητη και για τους αθλητές αλλά και για την καθημερινότητα των ανθρώπων αφού σχετίζεται με την ικανότητα τους να εκτελούν τις καθημερινές τους υποχρεώσεις. Η αντισφαίριση είναι ένα άθλημα κυρίως αναερόβιο αερόβιο που δεν έχει συγκεκριμένη χρονική διάρκεια. Αυτό καθιστά και την αερόβια ικανότητα πολύ σημαντική. Κατά την διάρκεια ενός αγώνα ενέργεια απαιτείται από διαφορετικά συστήματα παραγωγής ενέργειας. Κατά την διάρκεια του πόντου υψηλής έντασης ενεργοποιείται το φωσφορογόνο και το γλυκολυτικό και μεταξύ πόντων το οξειδωτικό. Το οξειδωτικό σύστημα βοηθάει στην αναπλήρωση των πηγών ενέργειας κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Η αντισφαίριση είναι ένα ιδιαίτερο άθλημα το οποίο απαιτεί μια μίξη από τακτικές, τεχνικές και φυσιολογικές δραστηριότητες. Ο αντίπαλος, η επιφάνεια του γηπέδου, το στυλ παιχνιδιού του κάθε παίκτη, το φύλο η ηλικία, ο καιρός καθώς και το είδος του αγώνα (Best of 3, Best of 5) καθιστά το άθλημα απρόβλεπτο. Η αντισφαίριση έχει περιγραφεί ως ένα άθλημα συνεχών επειγουσών καταστάσεων επειδή κάθε κτύπημα μπορεί να έχει διαφορετική ταχύτητα, διαφορετικό τύπο περιστροφής της μπάλας και μπορεί να τοποθετηθεί σε διάφορα μέρη του γηπέδου.

IV. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Balsom PD, Seger JY & Sjodin B (1992) Maximal-intensity intermittent exercise: effect of recovery duration. *Int J Sports Med* ;13:528–33.

Bernardi M, De Vito G & Falvo ME, (1998) Cardiorespiratory adjustment in middle-level tennis players: are long term cardiovascular adjustments possible.

(Bobbert, MF, Huijing, PA, & van Ingen Schenau, (1987) GJ. Drop jumping. II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Med Sci Sports Exerc* 19: 339–346,)

Bragg RW & Andriacchi TP. (2001) The lateral reaction step in tennis footwork. XIX International Symposium on Biomechanics in Sports

Brockett CL, Morgan DL, and Proske U.(2004) Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc* 36: 379–387,

Bylak J, Hutchinson MR. (1998) Common sports injuries in young tennis players. *Sport Med* ;26:119–32

(Chiodera P, Volta E, Gobbi G, Milioli MA, Mirandola P, Bonetti A, Delsignore R, Bernasconi S, Anedda A, & Vitale M. (2008) Specifically designed physical exercise programs improve children's motor abilities. Scand J Med Sci Sports

Corbin, Charles B.; Pangrazi, Robert P.; Franks, B. Don (2002) TITLE Definitions: Health, Fitness, and Physical Activity.

Duda M. (1985)Prevention and treatment of throwing arm injuries. Phys Sports Med 1985;13:181–5

Ebben, WP and Blackard & DO. (2001) Strength and conditioning practices of National Football League strength and conditioning coaches. J Strength Cond Res 15: 48–58,.)

Elliott BC, Marshall RN, Noffal GJ. (1995) Contributions of upper limb segment rotations during the power serve in tennis. J Appl Biomech ;11:433–42.

Ellenbecker TS, Davis GJ, Rowinski MJ. (1988) Concentric versus eccentric isokinetic strengthening of the rotator cuff. Am J Sports Med ;16:64–9.

Ferrauti A, Pluim BM & Weber K. (2001)The effect of recovery duration on running speed and stroke quality during intermittent training drills in elite tennis players. *J Sports Sci* ;19:235–42.

Hargreaves M, McKenna MJ & Jenkins DG (1998) Muscle metabolites and performance during high-intensity, intermittent exercise. *J Appl Physiol* ;84:1687–91.

Jakovljevic ST, Karalejic MS, Pajic ZB, Macura MM, and Erculj FF. (2012)Speed and agility of 12- and 14-year-old elite male basketball players. *J Strength Cond Res* 26: 2453–2459,

Joshua M. Miller, MS, NSCA-CPT, CSCS University of Nebraska, Lincoln Scott C. Hilbert, MS, CSCS Student Wellness Center, Director Florida Atlantic University Lee E. Brown, EdD, CSCS, *D Arkansas State University

Joel S. Brenner, MD, MPH, FAAP, COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS

Karl Cooke, PhD,1 Ann Quinn & Narelle Sibte (2011) Strength and Conditioning Journal

Kibler WB, Chandler TJ. (1989) Grip strength and endurance in elite tennis players. Med Sci Sports Exerc;21:S65

Kyrolainen H, Komi PV, Hakkinen K, & Kim DH. (1998) Effects of power-training with stretch-shortening cycle (SSC) exercises of upper limbs in females. J Strength Cond Res 12: 248–252,

Lloyd RS and Oliver JL. (2012) The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. Strength Cond J 34: 61–72,)

Lindstedt SL, LaStayo PC, and Reich TE.(2001) When active muscles lengthen: properties and consequences of eccentric contractions. News Physiol Sci 16: 256–261,.

Mark S. Kovacs Department of Kinesiology, University of Alabama, Tuscaloosa, Alabama, US

Murray TA, Cook TD & Werner SL. (2001) The effects of extended play on professional baseball pitchers. Am J Sports Med ;29:137–42

Myers JB, Guskiewicz KM & Schneider RA, (1999) Proprioception and neuromuscular control of the shoulder after muscle fatigue. *J Athlet Train* ;34:362–7.

Perry AC, Wang X & Feldman BBl . (2004) Can laboratory-based tennis profiles predict field tests of tennis performance? *J Strength Cond Res* ;18:136–43.

Paul Roetert & Todd S. Ellenbecker (1998) *Complete Conditioning for Tennis*

Roetert EP and Groppe JL, (2001) *WorldClass Tennis Technique*. Champaign, IL: Human Kinetics,

Springs E, Marshall R, Elliott B, et al. A three-dimensional kinematic method for determining the effectiveness of arm segment rotations in producing racket head speed. *J Biomech* 1994;27:245–54.

Swanik KA, Lephart SM, Swanik CB, Lephart SP, Stone DA, & Fu FH. (2002) The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *J Shoulder Elbow Surg* 11: 579–586,

Weber. 1987 Γρίβας κ.ά., 1996 DTB, 2000, 2006 Δουβής, 2006 Fernandez, Mendez-Villanueva & Phum, 2006 Sanchez & Martinez, 2014

Weyand PG, Sternlight DB, Bellizzi MJ & Wright S. (2000) Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *J Appl Physiol.* ;89(5):1991–9.

Wilk KE, Voight ML, Keirns MA, Gambetta V, Andrews JR, and Dillman CJ. (1993) Stretchshortening drills for the upper extremities: Theory and clinical application. *J Orthop Sports Phys Ther* 17: 225–239,