***Β’ΑΡΣΑΚΕΙΟ ΛΥΚΕΙΟ ΨΥΧΙΚΟΥ Β ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ PROJECT***

**Η ΒΙΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΣΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ**

**ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ΟΜΑΔΑ 1**

ΚΟΝΤΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

ΚΑΡΤΑΛΗ ΙΩΑΝΝΑ

ΚΑΡΑΔΗΜΟΥ ΕΛΕΝΗ

ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ

ΓΚΛΕΤΣΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

**ΟΜΑΔΑ 2**

ΠΑΤΑΠΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΓΡΑΨΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΚΑΡΤΑΜΑΛΑΚΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΤΖΑΘΑΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ

**ΟΜΑΔΑ 3**

ΒΑΚΑ ΜΑΡΙΑ

ΚΑΠΝΙΔΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

ΚΩΣΤΑ ΧΡΥΣΟΥΛΑ

ΤΣΙΜΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΑΝΔΡΙΑΝΟΣ ΑΝΕΣΤΗΣ

**ΟΜΑΔΑ 4**

ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ-ΚΗΡΟΛΙΒΑΝΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

ΓΚΟΤΣΟΠΟΥΛΟΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ

ΔΙΓΕΝΗ ΜΑΡΚΕΛΛΑ

ΔΗΜΑΚΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΔΡΥΜΟΥΣΗ ΜΑΡΙΑ

**ΟΜΑΔΑ 5**

ΚΑΡΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΚΕΦΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

*ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΑΛΛΗΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ*

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1Ο**

**Εισαγωγή**

***Προσδιορισμός προβλήματος :***

Το σώμα κινείται σύμφωνα με τους βασικούς νόμους της Μηχανικής. Δύναμη, ροπή, ορμή, ταχύτητα είναι μερικά από τα μεγέθη που λαμβάνουν χώρα στη διαδικασία. Στη δική μας περίπτωση των δυναμικών αθλημάτων οι κινήσεις γίνονται πιο γρήγορα, πιο δυναμικά άρα οι νόμοι αυτοί της μηχανικής λειτουργούν σε μεγάλη ένταση. Υπάρχουν συνεπώς περιπτώσεις τραυματισμών κακής λειτουργίας με αποτέλεσμα λανθασμένες τεχνικές. Τέλος υπάρχει ασάφεια στο αν η μηχανική βοηθάει στην αποτροπή της λάθος τεχνικής.

Ερευνητικός σκοπός

Ο σκοπός που πραγματοποιούμε την έρευνά μας είναι να παρατηρήσουμε αν ισχύουν οι νόμοι της μηχανικής και βοηθούν στη βελτίωση των τεχνικών . Βασικά μεγέθη θα αναλυθούν σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο. Αθλητές που έχουν εμπειρία σε δυναμικά αθλήματα θα μας βοηθήσουν στη διαδικασία. Με τη βοήθεια ψηφιακών μέσων θα παρατηρήσουμε με κάθε λεπτομέρεια την κίνηση των σωμάτων και θα βγάλουμε τα απαραίτητα συμπεράσματα.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο**

***Θεωρητικό μέρος - κοινωνική προσφορά της έρευνας***

Το γεγονός ότι λέγονται πολεμικές τέχνες μπορεί να είναι παραπλανητικό, διότι βασίζονται περισσότερο στην επιστήμη παρά στην τέχνη. Ενώ και η τέχνη είναι πολύ σημαντική στα δυναμικά αθλήματα η επιστήμη εμβαθύνει πιο πολύ στην τεχνική τους. Έτσι με την επιστήμη ερευνούμε τις θεμελιώδεις αρχές. Για παράδειγμα ένας επιστήμονας δεν θα εκτιμήσει απλά μια ωραία κλωτσιά, αλλά θα αναζητήσει τους λόγους που έκαναν αυτήν την κλωτσιά ωραία και όταν τους βρει θα τους εφαρμόσει και στις υπόλοιπες κλωτσιές. Για να καταλάβουμε τις βάσεις των δυναμικών αθλημάτων είναι σημαντικό να ξέρουμε φυσική, για να ξέρουμε φυσική είναι απαραίτητο να ξέρουμε μαθηματικά. Χρειαζόμαστε γνώσεις που μπορεί να σχετίζονται με την Εργοφυσιολογία και τη Φυσική ή τη Βιοκινητική.

Αν κάποιος μπορεί να αλλάζει την ταχύτητα ή την κατεύθυνσή του γρήγορα τότε είναι πολύ δύσκολο να νικηθεί.

* Επιτάχυνση [m/s2]: η αλλαγή της ταχύτητας στη μονάδα του χρόνου α = Δυ/Δt

Προκειμένου να βρούμε την ταχύτητα ενός αντικειμένου, μπορούμε να υπολογίσουμε την επιτάχυνση που έχει επί τον χρόνο. Επίσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ταχύτητα για να βρούμε την θέση ενός αντικειμένου.

Αν κάνουμε το ίδιο με την ενέργεια, μπορούμε να βρούμε την μεταβολή της σε σχέση με τον χρόνο. Αυτό ονομάζεται ισχύς.

* Ισχύς[w ή J/s]: η μεταβολή της ενέργειας στη μονάδα του χρόνου. P = E/t Μετριέται σε Watt. Το ένα Watt ισοδυναμεί με 1 Joule/ second

Δεύτερη σημαντική έννοια στις συγκρούσεις ονομάζεται ορμή. Ορμή είναι αυτό που μεταφέρεται από το ένα σώμα στο άλλο, όταν τρέχει ο ένας προς τον άλλον. Κάτι άλλο ουσιώδες που πρέπει να αναφερθεί είναι πως η ορμή πάντα διατηρείται. Αυτό σημαίνει πως η ορμή που μεταφέρεται από το ένα σώμα, απορροφάται από το άλλο.

* Ορμή[kg \*m/s]: μάζα επί ταχύτητα m\*υ

Αλλά τι εννοούμε όταν λέμε ότι κάποιος έχει δυνατή κλωτσιά; Σε μια κλωτσιά η μεταφορά ορμής διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Η ταχύτητα έχει πολύ μεγαλύτερη επίδραση στην ενέργεια που μεταβιβάζει αυτή. Αυτό εξηγεί γιατί οι άνθρωποι με μακριά πόδια φαίνεται να είναι σε θέση να σκοράρουν πολύ ευκολότερα. Η ταχύτητα σε αυτή την εξίσωση είναι η στιγμιαία γραμμική ταχύτητα. Το πόδι μπορεί να θεωρηθεί ως μια ακτίνα κύκλου που σχηματίζεται κατά το στριφογυριστό λάκτισμα. Γωνιακή ταχύτητα ονομάζεται η ταχύτητα που αποκτά ένα σώμα όταν κινείται σε κύκλο γύρω από ένα σημείο. Ολόκληρο το πόδι κινείται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα αλλιώς θα διαλυόταν. Αλλά για να ισχύει αυτό, η άκρη του ποδιού θα πρέπει να κινείται με μεγαλύτερη γραμμική ταχύτητα από το γόνατο. Έτσι θα μεταφερθεί περισσότερη ενέργεια χτυπώντας κάποιον με την άκρη του ποδιού. Η δύναμη είναι κάτι περισσότερο από μια σταθερή δόση ποσότητας, γι αυτό χρησιμοποιείται κυρίως στην πάλη. Η πίεση είναι η δύναμη που ασκείται, διαιρούμενη με το τετράγωνο της επιφάνειας επί της οποίας εφαρμόζεται. Η πίεση είναι που προκαλεί τους τραυματισμούς. Η ροπή είναι αυτή που προκαλεί την καταστροφή.

Ας δούμε τι συμβαίνει όταν αρχίζουμε να εφαρμόζουμε παράγωγο σε αυτές τις έννοιες. Παράγωγος είναι το μέτρο που εκφράζει τη μεταβολή της τιμής μιας συνάρτησης η οποία προσδιορίζεται από μια άλλη ποσότητα.

 Ας αρχίσουμε με την θέση.

Όπως προαναφέρθηκε βλέπουμε την ταχύτητα του αντικειμένου. Κάτι σημαντικό που πρέπει να σημειωθεί σε σχέση με την ταχύτητα είναι πως αποτελεί έναν φορέα με δύο συνιστώσες, μέγεθος και κατεύθυνση. Έτσι ένα αντικείμενο μπορεί να αλλάξει ταχύτητα είτε επιταχύνεται, είτε επιβραδύνεται, είτε πηγαίνοντας με την ίδια ταχύτητα σε διαφορετική κατεύθυνση.

* Ταχύτητα[m/s]: αλλαγή της θέσης ανά μονάδα χρόνου υ= Δx/Δt

Τώρα τι συμβαίνει αν πάρουμε πάλι τον παράγωγο; Επιτάχυνση είναι ο όρος για το πόσο γρήγορα αλλάζει η μεταβολή της ταχύτητας σε ένα αντικείμενο. Και πάλι αυτό μπορεί να είναι αλλαγή στο μέτρο ή την κατεύθυνση.

Η επιτάχυνση είναι το κλειδί στις πολεμικές τέχνες. Αν κάποιος είναι γρήγορος, όλη την ώρα τότε ο αντίπαλος δεν θα είναι σε θέση να τον σταματήσει.

Κατά τη σύγκρουση, έχουμε ότι η δύναμη ισούται με την αλλαγή στην ορμή, διαιρείται με την αλλαγή στο χρόνο ή F=ma.Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στο δεύτερο σημαντικό σενάριο που καλείται ώθηση. Η ώθηση είναι απλά η ορμή που έχουμε σε συγκεκριμένη στιγμή.

* ‘Ώθηση (kg m/s 2) = ορμή που έχουμε μια συγκεκριμένη στιγμή

M x υ/t

‘Όπως μπορούμε να δούμε κι από τα παραπάνω, είναι ήδη επιτάχυνση, όποτε αυτό μπορεί να γραφτεί και ως F=ma. Στην πραγματικότητα αυτό είναι γνωστό ως δεύτερος νόμος του Νεύτωνα. ‘Όλη η ώθηση προσλαμβάνεται μόνο αν γίνει επιτρεπτό σε δύο σώματα να έρθουν σε επαφή για μια χρονική διάρκεια. Για τους λόγους αυτούς όταν χτυπάς ένα άλλο άτομο, υπάρχει μόνο μία χρονική στιγμή κατά την οποία μεταφέρεται η ώθηση.

Το επόμενο κριτικό σημείο είναι αυτό της μετάβασης κι της διάλυσης της ενέργειας. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη ενέργειας, έχουμε δυναμική ενέργεια λόγο της βαρύτητας των χημικών δεσμών στο σώμα μας. Έχουμε ενέργεια στους μυς μας σαν ελατήριο αλλά το πιο σημαντικό για τα δυναμικά αθλήματα είναι η κινητική ενέργεια. Αυτός είναι ο πιο απλός τρόπος να πούμε ότι το πόδι έχει ενέργεια, γιατί είναι εν κινήσει.

* Κινητική ενέργεια (J) = η ενέργεια ενός κινουμένου αντικείμενου ½ \*m\*υ2.

Όπως στην ώθηση η ενέργεια διατηρείται. Μπορεί να αλλάξει μορφή πολλές φόρες απίθανες μορφές όπως η θερμότητα και ο ήχος αλλά δεν θα χαθεί.

Τι συμβαίνει όταν ένα σώμα κτυπάει ένα άλλο;

Υπήρχαν δυο βασικά είδη κλοτσιών: κλοτσιές της ώθησης και οι κλοτσιές της ώθησης περιλαμβάνουν λεπτές κλοτσιές όπως τα κομμένα λακτίσματα τα μπροστινά λακτίσματα και τα πισινά που μπορούν να γίνουν με ωθητικό τρόπο. Στις ωθητικές κλοτσιές ο κύριος στόχος είναι να κινήσεις το σώμα του αλλού άτομου για αυτό η κύρια ισότητα είναι F=ma. Προσπαθείς να μεταδώσεις μια δύναμη για να προκαλέσεις στο σώμα του αλλού άτομου μια επιτάχυνση.

Τι συμβαίνει εάν το άλλο άτομο είναι μεγαλόσωμο;

Η Μ (μάζα) θα είναι μεγαλύτερη και αυτό θα προκαλέσει στην μείωση της α (επιτάχυνση). Αυτό απλά μας αποδεικνύει κάτι το όποιο ήδη ξέρουμε ότι αν κλοτσήσεις ένα άτομο πιο μεγαλόσωμο από εσένα δεν θα πάει τόσο μακριά. Ωστόσο, εξαιτίας της έννοιας της ώθησης αν είσαι σε επαφή με ένα άτομο για μικρότερη χρονική διάρκεια (μικρό t) θα υπάρχει μεγαλύτερη αλλαγή. Παρόλα αυτά το χτύπημα για μικρή χρονική περίοδο θα μας επιτρέψει να κινήσουμε κάποιον από μακριά.

Οι ωθητικές κλοτσιές δεν γίνονται για να σκοράρεις. Με αυτές τις κλοτσιές μεταφέρουμε την ορμή στον αντίπαλο καθώς και την ενέργεια. Εδώ με τον φυσικό όρο της δύναμης σαν ποσότητα ενέργειας που μπορούμε να μεταφέρουμε σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Η ενέργεια που μεταφέρεται είναι πολύ σημαντική σε αυτές τις κλοτσιές όσο και στις κυκλικές. Όταν το πόδι είναι σε επαφή με το άτομο η κινητική ενέργεια από το πόδι μεταφέρεται στο στήθος του αμυνομένου. Κάποια ποσότητα από αυτή την ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα, σε ηχητική και κάποια διαπερνά το σώμα. Η ενέργεια είναι η φυσική δύναμη που είναι υπεύθυνη για την πρόκληση ζημιάς όχι η ορμή ούτε η δύναμη. Η ενέργεια είναι επίσης φυσική ποσότητα υπεύθυνη για το σπάσιμο των σανίδων.

**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΥΝΑΜΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ**
Είναι πολύ σημαντικό να αντιληφθούμε ότι η δύναμη δεν παράγεται μόνο από τουςμύες, αλλά είναι το αποτέλεσμα μιας συνεργασίας πολλών διαφορετικών μεγεθώνκαι μελών του σώματός μας και φυσικά της μυϊκής μας ελαστικότητας.

Το μέγεθος αυτό με το οποίο σχετίζεται η Δύναμη είναι η Ορμή. Αυτή αντιπροσωπεύει το γινόμενο της Ταχύτητας πολλαπλασιασμένο επί την Μάζα του κινούμενου σώματος, εν προκειμένου του μέλους του σώματός μας.
Μια μεγαλύτερη μάζα παράγει μεγαλύτερη ορμή και φυσικά η μεγαλύτερη ταχύτητα επίσης την πολλαπλασιάζει. Ο μαθηματικός τύπος που περιγράφει το μέγεθος της ορμής στη Φυσική είναι Ρ = m.U όπου m είναι η μάζα του κινούμενου σώματος και U είναι η ταχύτητά του. Η μεταβολή τώρα της ορμής, δίνεται από τον τύπο ΔP = m.ΔU. Αν δούμε τον τύπο που περιγράφει τη σχέση της δύναμης με τη μεταβολή της ορμής για ένα σώμα από τη Φυσική, θα έχουμε τον εξής: F=ΔP/Δt. Αυτός ο τύπος δείχνει ότι η δύναμη που αντιστοιχεί στη μεταβολή της ορμής κατά την κίνηση ενός σώματος, σχετίζεται και με το χρονικό διάστημα αυτής της μεταβολής.
Φυσικά αν συσχετίσουμε την αύξηση της ταχύτητας και την ελάττωση του χρόνου στο χτύπημα ή στη μεταβολή της, τότε η δύναμη που θα παραχθεί θα είναι πολύ πιο μεγάλη. Θέλω να επισημάνω ότι τα ίδια συμβαίνουν και στην περίπτωση που η ταχύτητα τείνει να ελαττωθεί, απλά η δύναμη έχει πλέον διαφορετική κατεύθυνση.
Σκεφθείτε τη δύναμη που δέχεται ένα αυτοκίνητο όταν χτυπάει πάνω σε ένα εμπόδιο και σταματάει. Στην περίπτωση της μετωπικής κρούσης, αυτή είναι υπερβολικά μεγάλη και έχει κατεύθυνση από το εμπόδιο προς το όχημα. Το αντίθετο όμως θα συμβεί στην περίπτωση που το όχημα δεχθεί ένα χτύπημα από πίσω καθώς μετακινείται με αποτέλεσμα να αυξηθεί η ταχύτητά του. Τότε η δύναμη θα έχει την ίδια κατεύθυνση με την κατεύθυνση της κίνησης του οχήματος και φυσικά θα το επιταχύνει. Αυτό για παράδειγμα έχει σημαντική εφαρμογή στην περίπτωση που ωθούμε κάποιον προς μια ρίψη ή εξοστρακίζουμε την τεχνική του όπως συμβαίνει στην περίπτωση των τεχνικών αποφυγής και εξοστρακισμού.
Το παρακάτω σχήμα δείχνει πως μπορούμε με τη δύναμη να αυξήσουμε την ταχύτητα και το αντίστροφο, δηλαδή η

αύξηση της ταχύτητας να έχει προκύψει από κάποια σχετική δύναμη πάνω στο σώμα.

Η κίνησή μας όμως αλλάζει όταν συμβαίνει το παρακάτω:

Στις δύο παραπάνω περιπτώσεις η αλλαγή στην κατεύθυνση της δύναμης επιδράει ανάλογα και στην ταχύτητα. Έχω θεωρήσει για λόγους απλότητας και κατανόησης την κίνηση πάνω σε μια ευθύγραμμη τροχιά.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η δύναμη πολλαπλασιάζεται αντίστροφα ανάλογα με τοχρόνο και αυτό είναι πολύ σημαντικό στις παρατηρήσεις μας και στην παραγωγή δύναμης. Αν κάποιος αθλητής, λοιπόν, δεν μπορεί να επιτύχει πολύ μεγάλες ταχύτητες, μπορεί να εκπαιδευτεί στο να διατηρεί την επαφή στο χτύπημα σε πολύ μικρό χρόνο, ώστε να παράγει εξίσου πολύ μεγάλη δύναμη σε ελάχιστο χρονικό διάστημα.
Ας δούμε ένα απλό μαθηματικό διάγραμμα για να καταλάβουμε τι πραγματικά συμβαίνει.

Από το διάγραμμα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι όσο μεγαλώνει ο χρόνος, που αντιστοιχεί στη διάρκεια της επαφής, τόσο η δύναμη μικραίνει και μάλιστα αυτή η ελάττωση συμβαίνει πολύ απότομα. Αντίθετα, όταν ο χρόνος μικραίνει τότε η δύναμη αυξάνεται πολύ απότομα.
Πρέπει λοιπόν να δοθεί σημαντικό βάρος στην εκπαίδευση ώστε να μπορεί κάποιοςνα επιτύχει πολύ μεγάλες ταχύτητες κατά την εφαρμογή μιας τεχνικής και μάλιστα ναεπιτυγχάνει πολύ μικρό χρόνο

κρούσης.

Για να επιτύχουμε όμως πολύ μικρό χρόνο κατά την επαφή, θα πρέπει ναδουλέψουμε πάρα πολύ την ικανότητα των μυώνων μας να παρέχουν ανακλαστικέςικανότητες και να παράγουν γρήγορα και ελαστικά δυνάμεις επαναφοράς. Ένας σκληρός και ογκώδης μυς δεν μπορεί να το καταφέρει αυτό πολύ εύκολα, ούτε και μια μυϊκή ομάδα που έχει εκπαιδευτεί να παράγει δύναμη μόνο κατά ένα τρόπο χωρίς να συνεργάζεται αποτελεσματικά και με σχετικές με αυτήν μυϊκές ομάδες, μικρότερες μεν αλλά ουσιαστικής σημασίας, δεν μπορεί να αποδώσει το μέγιστο στην ισχύ.
Πρέπει επίσης να λάβουμε υπόψη ότι με την αύξηση της ηλικίας μας, οι μύες χάνουν την ελαστικότητά τους και γίνονται λιγότερο παραγωγικοί.
Η εκπαίδευση με βάρη σηκώνοντας μεγάλες ποσότητες κιλών, λιγότερο ωφελεί από ότι θα μπορούσαμε να καταφέρουμε αν χρησιμοποιούσαμε βάρη πολύ μικρότερων κιλών και μάλιστα  κάνοντας εκρηκτικές επαναλήψεις. Η εκπαίδευση στη σκιαμαχία, δηλαδή  σε εικονικό στόχο κάνει όλες τις μυϊκές ομάδες να αποκτούν μεγαλύτερη ελαστικότητα και συνεκτικότητα μεταξύ τους κατά τη χρήση τους.
Η εικονική μάχη και η προσπάθεια για επίτευξη υψηλών ταχυτήτων βοηθάει στηνπαραγωγή εκρηκτικών κινήσεων και μοντέλων μυϊκής συνεκτικότητας, τα οποίασυνεργατικά μπορούν να προσφέρουν πολύ μεγαλύτερη ισχύ από ότι αν θαχρησιμοποιούνταν τυποποιημένα μόνο μια μυϊκή ομάδα και με έναν δεδομένο τρόποχρήσης. Πρέπει να γνωρίζουμε ότι κάθε χρονική στιγμή το μοντέλο της μάχης αλλάζει και έτσι και η ικανότητα χρήσης μιας μόνο διακεκριμένης τεχνικής πέφτει στο κενό, αυτός είναι και ο πιο σημαντικός ίσως λόγος, που τις περισσότερες φορές σε ελεύθερη μάχη είναι λιγοστές εκείνες οι τεχνικές, που αποδίδουν το μέγιστο της δύναμης που προσπαθούμε να επιτύχουμε ή τουλάχιστον που θα περιμέναμε.
Τι θα πρέπει τελικά να κάνουμε σε μια προπόνηση από πλευράς ισχύος και φυσικά ισορροπίας;
Θέλουμε κινητική και στατική ισορροπία,άρα όλες οι μυϊκές ομάδες θα πρέπει να εκπαιδευτούν ώστε να συνεργάζονται τέλεια.

* Να έχουμε μυϊκή ελαστικότητα.
* Να μπορούμε να παράγουμε μεγάλη ταχύτητα κατά την κίνηση, αυτό θα γίνει και με την συνεργασία του κορμού με ελαστικές στροφές σε μικρό χρόνο.
* Να περιορίσουμε την σκληρότητα των μυών της πλάτης και των ραχιαίων.
* Να αποκτήσουμε ελαστικότητα των μυών της λεκάνης.
* Να αποκτήσουμε σωστή και ευέλικτη στάση που θα μπορεί να αλλάζει πολύ εύκολα (αυτό σχετίζεται με ένα σωστό πάτημα στο έδαφος).
* Να επιτύχουμε καλά αντανακλαστικά και μικρό χρόνο επαφής της κρούσης με το στόχο.
* Πολλές επαναλήψεις στην τεχνική που θα εφαρμόσουμε.
* Συγκέντρωση στο στόχο.
* Βελτίωση της συνολικής ελαστικότητας του κορμού, που θα μας βοηθήσει στην επίτευξη καλής συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών μυϊκών ομάδων και στην αλτική μας ικανότητα.

Απαιτείται κόπος, επανάληψη, χρόνος, επιμονή στο στόχο,βελτίωση σφαιρικά της σωματικής μας και της φυσικής μας κατάστασης και, τέλος,πνευματική και σωματική χαλάρωση. Όσο περισσότερη δύναμη βάζουμε στην κίνηση τόσο οι μύες μας, γίνονται λιγότερο αποδοτικοί κατά την επαφή και φυσικά ο χρόνος που μετρήσαμε παραπάνω μεγαλώνει, με αποτέλεσμα η δύναμη που παράγεται κατά την επαφή να γίνεται κατά πολύ μικρότερη.

**Η ΜΥΙΚΗ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΥΝΑΜΗΣ**

Η μαχητική ικανότητα σχετίζεται με την ικανότητα αντίληψης, την προσαρμοστικότητα και την ελαστικότητα των μυϊκών ομάδων που συμμετέχουν στην κίνηση. Τα δυναμικά αθλήματα απαιτούν ένα ιδιαίτερο στυλ εκπαίδευσης και λειτουργικής συνεργασίας μυών και αρθρώσεων.
Μάλιστα η συνεργασία αυτή θα πρέπει να είναι αρμονική, τέλεια, και να παράγει τη μέγιστη δυνατή ισχύ, σε λίγο χρόνο. Είναι πολύ σημαντικό να μπορούμε να επιτύχουμε το ποθητό αποτέλεσμα που σχετίζεται με: Ταχύτητα, Ισορροπία, Ακρίβεια, Δύναμη, Ισχύ, Περιορισμένη ταλάντωση κορμού, Κινητική ισορροπία, Στατική ισορροπία, Ευλυγισία, Αλτικότητα, Ελαστικότητα και Επαναφορά.
Όλα τα παραπάνω έχουν μερικές βασικές συνιστώσες που σχετίζονται με το μυϊκό μας σύστημα αλλά και με τις αρθρώσεις που η κίνησή τους ενεργοποιείται κατά την εφαρμογή της τεχνικής και έχει άμεση σχέση με την ικανότητα των μυώνων να δένουν αρμονικά σε αυτές και να συνεργάζονται πλήρως χωρίς πρόσθετη σπατάλη ενέργειας κατά τη χρήση τους.
Ένας έμπειρος μαχητής γνωρίζει πολύ καλά κάθε χρονική στιγμή το εύρος της κίνησης του μέλους του σώματός του που χρησιμοποιεί, το εύρος στο άνοιγμα της άρθρωσης, την παραγόμενη ισχύ της τεχνικής του και μπορεί να ελέγχει πολύ καλά και αποτελεσματικά το μυϊκό του σύστημα διατηρώντας την ελαστικότητα και την επαναφορά σε ικανοποιητικά επίπεδα.
Το μυϊκό μας σύστημα κατά την εκτέλεση μιας τεχνικής είτε αναφέρεται στα άνω, είτε στα κάτω άκρα, μπορούμε να το συσχετίσουμε με την ελαστική κίνηση ενός ελατηρίου που μαζεύει και τεντώνει αποθηκεύοντας και παράγοντας ενέργεια και συνεπώς ισχύ, που μπορεί από τη φυσική να μετρηθεί σε αντίστοιχη δύναμη όταν αναφερόμαστε σε επαφή ή σε αντίσταση. Για παράδειγμα επαφή γροθιάς στο σώμα, λαβή και έλξη ή άπωση στο σώμα του αντιπάλου.
Βέβαια η δύναμη αυτή δεν παράγεται μόνο από τη χρήση μιας και μόνο μυϊκής ομάδας αλλά ενισχύεται από την αντίστοιχη παραγωγή ισχύος που εμφανίζεται κατά τη μετατόπιση και άλλων μελών του κορμού όπου συνεισφέρουν σε σημαντικό βαθμό οι αρθρώσεις και φυσικά οι στάσεις που έχουν άμεση σχέση με την ικανότητα στήριξης, αυτό που θα ονομάζαμε στατική ισορροπία.
Η παραγόμενη δύναμη από ελαστικότητα είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη δύναμη που παράγεται από ένα σκληρό και δύσκαμπτο μυϊκό σύστημα κατά την κίνηση. Η ελαστικότητα και η δυνατότητα αποθήκευσης και παραγωγής ισχύος είναι πολύ σημαντικές ιδιαίτερα για μυϊκές ομάδες, που συμμετέχουν διαρκώς σε κίνηση και παραγωγή ισχύος αλλά και που καλούνται να λειτουργήσουν δυναμικά για τη στήριξη μεγάλου μέρους του υπολοίπου σώματος όπως γίνεται επί παραδείγματι με τους μύες των ποδιών, των ραχιαίων και των κοιλιακών.
Όταν ο συγχρονισμός κατά την κίνηση τέτοιων μυϊκών ομάδων καταστραφεί ή ως επί το πλείστων υστερεί, τότε η παραγωγή ισχύος μικραίνει και η ταλάντευση του σώματος γίνεται μεγαλύτερη, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται ασταθής κινητική ισορροπία ή με πιο απλά λόγια το σώμα να ταλαντώνεται χάνοντας τη δύναμή του και την ενέργειά του προς διάφορα σημεία και κατευθύνσεις που δεν έχουν προβλεφθεί εκ των προτέρων.

Έτσι μια δυνατή κίνηση προς τα εμπρός του κορμού, με τέντωμα του χεριού σε γροθιά εξασθενίζει λόγω της ταλάντωσης αυτής και γιατί η ισχύς και η ενέργεια φυσικά διαχέεται αν η ταλάντωση αυτή μεγαλώνει ή δημιουργεί πρόσθετη αστάθεια στον κορμό του αθλητή.
Έτσι το αποτέλεσμα είναι κατά πολύ μικρότερο από το αναμενόμενο. Η ισχύς της τεχνικής είναι μικρή και ο αθλητής περισσότερο επιρρεπής σε ταλαντεύσεις με αποτέλεσμα να χάνει πιο εύκολα την ισορροπία του. Ένας έμπειρος μαχητής αυτό μπορεί να το εκμεταλλευτεί γρήγορα και αποτελεσματικά και να υπερτερήσει στη μάχη εναντίον του.
Η στατική ισορροπία και η κινητική ισορροπία είναι δύο διαφορετικά πράγματα και ορίζονται από διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης. Η μία έχει σχέση με τις παραμέτρους που καθορίζονται από την ικανότητα στάσης και η άλλη από τις αντίστοιχες παραμέτρους που σχετίζονται με την κινητική συμπεριφορά του σώματος.
Θα πρέπει να εκπαιδευόμαστε με διαφορετικό τρόπο σε κάθε περίπτωση για καθένα από αυτά. Οι αθλητές, αλλά και καμιά φορά οι εκπαιδευτές, γνωρίζουν λίγα για αυτή τη διαφορά. Αν αναγκάσουμε το σώμα να λειτουργεί σαν όλον με σκοπό να παράγει μεγάλη ισχύ τότε θα αποτύχουμε.
Έτσι λοιπόν ιδιαίτερα στην περίπτωση των δραστικών και γρήγορων τεχνικών των δυναμικών αθλημάτων που λειτουργούν ταυτόχρονα πολλές μυϊκές ομάδες, αλλά και το σώμα παρουσιάζει συχνές ταλαντεύσεις γύρω από το κέντρο μάζας του ΚΜ (κέντρο βάρους) η ισορροπία στο μέγιστο δυνατόν και ο περιορισμός της ταλάντωσης στο ελάχιστο δυνατόν, είναι δύο σημαντικά στοιχεία στα οποία θα πρέπει να δώσουμε μεγάλο βάρος κατά την εκπαίδευση.
Σε κάθε περίπτωση η μυϊκή ελαστικότητα παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην παραγωγή δύναμης και στην αποφυγή ταλαντώσεων εφόσον δεν περιορίζει το εύρος κίνησης και δεν απομονώνει τις μυϊκές ομάδες.

**Ελαστικότητα και Σκληρότητα των Μυών**Ας δούμε ένα πολύ σημαντικό παράδειγμα για να καταλάβουμε το ρόλο της ελαστικότητας. Όλοι γνωρίζουμε το λάστιχο που χρησιμοποιούμε στη σφεντόνα, το πανάρχαιο αυτό όπλο που όμως είναι μια πολύ σημαντική εφαρμογή της ελαστικής παραμόρφωσης από τη φυσική επιστήμη.
Σύμφωνα με το Νόμο του Χούκ (F=k.X) όσο μεγαλύτερη είναι η διάταση του ελαστικού μέσου, δηλαδή όσο περισσότερο τεντώνει το λάστιχο που χρησιμοποιούμε, τόσο μεγαλύτερη είναι η αποθηκευμένη ενέργεια στο ελαστικό σώμα (E=½KX2). Δηλαδή, η αποθηκευμένη ενέργεια σε ένα ελαστικό σώμα πολλαπλασιάζεται πολύ γρήγορα με το μήκος Χ.
Για να τεντώσει όμως, θα πρέπει να έχουμε τη δυνατότητα να το επιτύχουμε, δηλαδή να μας το επιτρέπει το ελαστικό μέσο, αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να έχουμε ένα πιο μαλακό (αλλά όχι τελείως μαλακό) λάστιχο. Τότε αν το αφήσουμε θα μας αποδώσει την αποθηκευμένη του ενέργεια και μάλιστα πολύ γρήγορα.

Κάτι ανάλογο γίνεται και με το μυϊκό μας σύστημα, δηλαδή τις μυώδεις ελαστικές περιοχές του σώματός μας που χρησιμοποιούμε για την κίνηση και την παραγωγή δύναμης. Μάλιστα είναι πολύ σημαντικό να καταλάβουμε πως αυτό λειτουργεί γατί όλο αυτό το σύστημα δένεται με τις αρθρώσεις μας που είναι υπεύθυνες για τη σωστή στάση και την ισορροπία μας κατά την κίνηση.
Έτσι, αν τοποθετήσουμε μια μικρή πέτρα σε ένα σκληρό λάστιχο και το τεντώσουμε το λάστιχο αυτό με την επαναφορά του θα μας εκτινάξει την πέτρα σε λίγα μόλις μέτρα και αν μας πετύχει ίσως δεν θα καταλάβουμε και πολύ πόνο. Αν όμως χρησιμοποιήσουμε ένα λάστιχο πιο μαλακό τότε μπορούμε να το τεντώσουμε περισσότερο και φυσικά πιο εύκολα. Όταν αφήσουμε ελεύθερο με την ίδια πέτρα αυτή θα εκτοξευθεί πιο μακριά και με μεγαλύτερη δύναμη.
Έτσι η ελαστικότητα παράγει μεγαλύτερη ταχύτητα, περισσότερη ενέργεια που μπορεί φυσικά να μας την αποδώσει και πιο γρήγορα. Το πιο σημαντικό είναι όμως ότι το φαινόμενο θα συμβεί πιο γρήγορα σχεδόν ακαριαία έτσι ώστε η ορμή του σώματος να αλλάξει πολύ γρήγορα, αυτό μεταφράζεται σε μεγαλύτερη ισχύ.
Συνεπώς, ένας σκληρός μυς είναι λιγότερο αποδοτικός και λιγότερο ευέλικτος όσον αφορά τη χρήση του, μάλιστα όταν αυτός χρησιμοποιείται συμπαρασύρει με τη σκληρότητά του και μεγάλο μέρος του κορμού με αποτέλεσμα να διαταράσσεται η ισορροπία και στατικότητα.
Η σκληρότητά του αυτή συμπαρασύρει και άλλους μύες με τους οποίους συνεργάζεται κατά τη χρήση του και έτσι το σώμα μας δένεται σφιχτά σαν μια μάζα που από την μεγάλη ισχύ που θέλουμε να επιτύχουμε χάνει την ισορροπία του και ταλαντώνεται ευκολότερα με αποτέλεσμα να είναι περισσότερο επιρρεπές σε ακινητοποιήσεις, ρίψεις κλπ.
Οι σκληροί μύες είναι υπεύθυνοι επίσης για τραυματισμούς και κακή στάση για την πρόκληση οσφυϊκών και αυχενικών μετατοπίσεων και για τα προβλήματα στις αρθρώσεις του γονάτου και του αγκώνα.

Ολιστική Συνεργασία των Ομάδων του Μυϊκού Συστήματος
Στα δυναμικά αθλήματα λοιπόν θέλουμε γρήγορη απόκριση σε συναισθηματικά και νευρομυϊκά ερεθίσματα και φυσικά παραγωγή δύναμης σε μικρό χρονικό διάστημα. Αυτός είναι ένας πολύ σημαντικός συνδυασμός ταχύτητας, ακρίβειας και ισχύος προς το στόχο. Για να έχουμε καλύτερα αντανακλαστικά είναι σίγουρο ότι θα πρέπει να δουλέψουμε σε σημαντικό βαθμό με ελαστικούς μύες και εξειδικευμένη εκπαίδευση.
Ένας βαρύς μυς, σκληρός, γίνεται λιγότερο αποδοτικός στη χρήση του και στην ανταπόδοση ερεθισμάτων σε σχέση με έναν ελαστικό μυ αντίστοιχα. Πρέπει επίσης να γνωρίζουμε ότι οι μεγάλοι μύες έχουν μεγαλύτερη απόδοση ισχύος σε σχέση με τους πιο μικρούς σε όγκο, αλλά έχουν μικρότερη ικανότητα ανακλαστικής απόδοσης, και διαφορετική ελαστικότητα. Έτσι πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα και να εκπαιδεύονται με διαφορετικό τρόπο.
Είναι επίσης πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε ότι η απόδοση μιας μυϊκής ομάδας εξαρτάται επίσης από την εποχή του έτους, την υγρασία και τη θερμοκρασία, την φυσική του αντοχή, τη φυσική κατάσταση του ατόμου και την εκπαίδευση και το στυλ που ακολουθεί μακρύ, κοντό, ψηλό ή χαμηλό.
Σε κάθε εφαρμογή μιας τεχνικής πρέπει να καταλάβουμε ότι συνεργάζονται αποτελεσματικά οι μύες με τις αρθρώσεις, το μπροστά μέρος του σώματός μας το πίσω και το πάνω μισό με το κάτω μισό. Έτσι, το σώμα μας για να παράγει μια αποτελεσματική ισχύ και μεγάλη δύναμη θα πρέπει να λειτουργήσει ομοιόμορφα από το πέλμα μέχρι το πάνω μέρος του κεφαλιού μας.
Πρέπει λοιπόν να προσέξουμε την εκπαίδευση για διεύρυνση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων μας, την αποτελεσματική ελαστικότητα των βασικών μυώνων που θα χρησιμοποιούμε κατά την τεχνική, και τον τρόπο που τους χρησιμοποιούμε σε σχέση με τον υπόλοιπο κορμό.
Μην ξεχνάτε ότι οι μύες αυτοί παρασύρουν και έναν μεγάλο αριθμό από άλλες μυϊκές ομάδες όταν συσπώνται, θα πρέπει να περιορίσουμε τον μυϊκό κάματο και το μυϊκό στρες γιατί αυτό είναι συσσωρευτικό για τους μύες. Ιδιαίτερα αυτό είναι πολύ σημαντικό στα εντατικά λεπτά μάχης των αθλητών.
Πρέπει να γνωρίζουμε ότι η κοπιαστική επανάληψη δεν είναι απαραίτητα αυτή που θα μας δώσει τα ποθητά αποτελέσματα, απεναντίας μπορεί να μας δημιουργήσει ανεπανάληπτες τενοντίτιδες που θα καθυστερήσουν την ομαλή σύσπαση και διάταση των μυών που θα εκπαιδεύσουμε. Το μέτρο είναι η βασική αρχή των πάντων.
Οι μύες είναι ζωτικής σημασίας συνδετήριοι κρίκοι με τις αρθρώσεις μας και κάθε βλάβη τους αποτυπώνεται πάνω σε αυτές, με αποτέλεσμα με την πάροδο του χρόνου να εμφανίζονται δυσμορφίες και περιορισμός της κινητικότητάς τους, με σημαντικές συνέπειες στην ορθοσωμία μας και στο ευρύτερο μυϊκό μας σύστημα.
Ενεργοποιείστε πολλές μυϊκές ομάδες στην εκπαίδευσή σας και στην προετοιμασία ώστε να είναι έτοιμοι να εργαστούν αποτελεσματικά και με απόλυτη συνεργασία όταν αυτό τους ζητηθεί. Έτσι θα λειτουργήσουν αποτελεσματικά, γρήγορα και συνεργατικά με άλλες μυϊκές ομάδες που θα χρειαστούμε.
Και μην ξεχνάτε:
Η μαχητική ικανότητα είναι κατώτερη από την ταχύτητα και η ταχύτητα είναι κατώτερη από την πνευματική δύναμη.

**Κεφάλαιο 3ο Επιστημονική Μεθοδολογία**

Υπόθεση:

Υποθέτουμε ότι οι τεχνικές στα δυναμικά αθλήματα βασίζονται στους βασικούς νόμους και αρχές της Μηχανικής. Οι βασικές αρχές της Μηχανικής εφαρμόζονται στις τεχνικές των δυναμικών αθλημάτων.

Διαδικασία:

1.Αρχικά θα παρακολουθήσουμε τους εξειδικευμένους αθλητές να μας παρουσιάσουν κάποιες αντιπροσωπευτικές τεχνικές δυναμικών αθλημάτων.

2.Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αυτής θα γίνει λήψη φωτογραφιών σε κάθε τεχνική.

3.Από τις φωτογραφίες που θα ληφθούν και χωρίς κάποιο εξειδικευμένο όργανο θα προσπαθήσουμε να αποδείξουμε πως οι βασικοί νόμοι της Μηχανικής βρίσκουν εφαρμογή στα δυναμικά αθλήματα.

 Εικόνα 1 Πίεση αγκώνα-αντίθετες δυνάμεις.

1.Ζεύγος δυνάμεων δημιουργείται η κατάλληλη ροπή με αποτέλεσμα το σώμα να ακινητοποιηθεί στη θέση που θέλουμε.

2.Η εφαρμογή της δύναμης είναι τέτοια ώστε το ερέθισμα που λαμβάνει ο εγκέφαλος να είναι άμεσο κι αποτελεσματικό.

 Εικόνα 2 Ρίψη καρπού-Ροπή-Στρέψη.

Εφαρμογή καταπόνησης στρέψης στον καρπό κι αύξηση της ταχύτητας και της κινητικής ενέργειας του σώματος με αποτέλεσμα τη ρίψη του αντιπάλου στο έδαφος.

Εικόνα 3 Ρίψη γοφού-Ευστάθεια-Κέντρο Βάρους.

 Αλλαγή της θέσης ισορροπίας κι ευστάθειας και τον ακινητοποιούμε με την κατάλληλη ρυθμιση του κεντρου βαρους.

 Εικόνα 4 Κλείδωμα βραχίονα – Ροπή.

Ροπή, εφαρμόζουμε δύναμη στην παλάμη του αντιπάλου κι ακινητοποιούμε τον αγκώνα του. Έτσι το χέρι φτάνει στο όριο αντοχής του.

Εικόνα 5 Αντιμετώπιση πνιγμού- Αντίθετες δυνάμεις.

Πίεση με τον αγκώνα μας στον αγκώνα του αντιπάλου και ακινητοποίηση μέσω καρπού.

Εικόνα 6 Αύξηση ταχύτητας-Αύξηση επιτάχυνσης κι αύξηση κινητικής ενέργειας.

Στόχος αύξηση της ταχύτητας άρα αύξηση της ορμής συνεπώς το χτύπημα είναι πολύ αποτελεσματικό.

Εικόνα 7 Εφαρμογή δύναμης σε πολύ μικρή επιφάνεια άρα πολύ μεγάλη πίεση στο σημείο αυτό.

Εφαρμογή πίεσης σε σημείο το οποίο έχει ελάχιστη αντοχή στον πόνο με αποτέλεσμα άμεσο ερέθισμα στον εγκέφαλο.

Εικόνα 8 Ροή κίνησης.

Πίεση στο εξωτερικό μέρος του χεριού, όπου έχει μικρό όριο ελαστικότητας.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

***Ελεγχόμενες μεταβλητές και προσδιορισμός των ορίων***

**Α)** **Ελεγχόμενες μεταβλητές :**

* Οι τεχνικές παρουσιάστηκαν από εξειδικευμένους αθλητές και η αποτύπωση έγινε με τη βοήθεια ψηφιακής κάμερας.
* Οι τεχνικές θα επαναληφθούν αρκετές φορές έτσι ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.
* Οι τεχνικές θα περιλαμβάνουν στοιχεία από όλα τα βασικά μεγέθη, όπως : δύναμη, ταχύτητα, ροπή, κέντρο ισορροπιών.

**Β)Προσδιορισμός των ορίων:**

* Δεν υπήρχε δυνατότητα χρήσης ειδικών αισθητήρων για τις μετρήσεις των μεγεθών δύναμης ,ταχύτητας κ.α.
* Δεν μπορεί να γίνει ακριβής απεικόνιση σε διάγραμμα, λόγω έλλειψης ειδικών λογισμικών. Έτσι δεν θα έχουμε αριθμητική απεικόνιση των στοιχείων παρά μόνο σχηματική με τη βοήθεια της ψηφιακής φωτογραφίας.

 **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

***Προτάσεις για συμπληρωματικές έρευνες-συμπεράσματα***

Αρχικά θα μπορούσαμε να μελετήσουμε την βιοκινητική άλλων αθλημάτων τα οποία δεν είναι δυναμικά αθλήματα. Για παράδειγμα ομαδικά αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο και το μπάσκετ αλλά και ατομικά όπως το τένις και ο στίβος.

Επιπλέον, μπορούμε να εξετάσουμε την φιλοσοφία και την βιοκινητικη άλλων δυναμικών αθλημάτων όπως το καράτε, παγκράτιο, ελληνορωμαϊκή πάλη κ.α.

Ακόμα, μια πρόταση είναι να μελετήσουμε τα δυναμικά αθλήματα σε διάφορες ηλικιακές ομάδες ή ακόμη σε διάφορα μέρη του κόσμου.

Συμπεράσματα :

**1ο συμπέρασμα (γενικό):**

Παρατηρήσαμε ότι οι τεχνικές των δυναμικών αθλημάτων βασίζονται σε νόμους της μηχανικής

**2ο συμπέρασμα:**

Βασικότερα μεγέθη τα οποία συναντήσαμε στην παρουσίαση των τεχνικών ήταν : η ταχύτητα , η επιτάχυνση, η ροπή , η δύναμη, το κέντρο βάρους, η αδράνεια.

Ειδικότερα, στις τεχνικές χτυπημάτων η ταχύτητα , η επιτάχυνση και η κινητική ενεργεία , είχαν τον κύριο ρόλο έτσι ώστε το χτύπημα να είναι όσο το δυνατόν γρηγορότερο και ισχυρότερο . Συνήθως , η δύναμη έχει άμεση σχέση με τα μεγέθη που προαναφέραμε.

Στις τεχνικές στις οποίες υπήρχε εγκλωβισμός του αντίπαλου η δύναμη ήταν συνεχής αρά εδώ η ταχύτητα ήταν μικρότερη και η δυναμό εφαρμοζόταν συνήθως σε ζεύγος. Επίσης, σε άλλες τεχνικές η ροπή που εξαρτάται από τη δυναμό και την απόσταση από το σημείο εφαρμογής της, δημιουργεί αλλαγή της θέσης ισορροπίας του σώματος με αποτέλεσμα συνήθως , πτώση στο έδαφος.

**3ο συμπέρασμα:**

Στις τεχνικές που ασκείται δύναμη σε ευαίσθητα σημεία όπως ο καρπός και ο αγκώνας , παρατηρούμε ότι συμβαίνει άμεση αλλαγή της θέσης του κορμού του άτομου, καθώς το σημείο στο όποιο ασκείται η δύναμη φθίνει στο μέγιστο όριο αντοχής του και έτσι το άτομο αναγκάζεται να ακολουθητέε την διεύθυνση της ασκούμενης δύναμης.

**4ο συμπέρασμα:**

Στις τεχνικές στις οποίες παρατηρούμε αύξηση της ορμής, το χτύπημα είναι ταχύτερο και πιο αποτελεσματικό, με συνέπεια να μεταφέρονται άμεσα ερεθίσματα στον εγκέφαλο.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

*Βιβλία:*

Lyons C. (1998),’’ Biomechanics in Martial Arts’’, A.N.U. publishing

Άρθρα Β. Δρούγα <<Παραγωγή δύναμης από την ταχύτητα>> και << Μυϊκή ελαστικότητα και Παραγωγή δύναμης>> ,βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Άρτας τμήμα Φυσικής Αγωγής.

Περιοδικό Martial Arts (2006) Application of Science to Martial Arts.

*Ιστοσελίδες:*

Human Weapon Introduction in Biomechanics.

*Ειδικοί:*

Παυσανίας Μιλίτσης Εκπαιδευτής Hapkido.

Ζαφείρης Αλέξανδρος Αθλητής Hapkido.