

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Νέες τεχνικές λειτουργικής αποκατάστασης
στην αποκατάσταση των αθλητικών
κακώσεων »**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: Αλέμης Παναγιώτης

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. Φουσέκης Κωνσταντίνος

ΑΙΓ10-2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον Εισηγητή μου και Επίκουρο καθηγητή του Τ.Ε.Ι Δυτικής Ελλάδας, Κωνσταντίνο Φουσέκη, για την καθοδήγηση του στην εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας μου.

Περίληψη

Η συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες είτε ομαδικές είτε ατομικές ευνοούν την εμφάνιση αθλητικών τραυματισμών των άκρων και του κορμού. Οι αθλητικές κακώσεις οδηγούν σε μειωμένη λειτουργικότητα του τραυματισμένου άκρου, με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος επανάληψης τραυματισμού και αποχή των αθλητών από το γήπεδο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η νέων τεχνολογιών όπως τα Kettlebells, BodyBlade και η πλατφόρμας δόνησης επιδρούν θετικά στην ενδυνάμωση των άκρων και του κορμού, την ιδιοδεκτικότητα, την νευρομυική συναρμογή και την ενίσχυση του κεντρικού σημείου σώματος των αθλητών ύστερα από τραυματισμό με στόχο την λειτουργική τους αποκατάσταση.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΣΕΛΙΔΕΣ
Περίληψη	3
Εισαγωγή	5
Κεφάλαιο 1. Kettlebells	
1.1 Kettlebells	8
1.2 Τα Kettlebells και τα Πλεονεκτήματά τους στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών	9
1.3 Ασκήσεις με Kettlebells στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών	11
1.4 Ερευνητικό υπόβαθρο της προπόνησης με KB	16
Κεφάλαιο 2. Πλατφόρμα Δόνησης (Power Plate)	18
2.1 Πλατφόρμα Δόνησης (Power Plate)	18
2.2 Μηχανισμός Επίδρασης της Πλατφόρμας Δόνησης στο Ανθρώπινο Σώμα	19
2.3 Άσκηση με Πλατφόρμα Δόνησης και τα Πλεονεκτήματά της στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών	21
2.4 ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ της ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΔΟΝΗΣΗΣ	26
2.5 Ερευνητικό υπόβαθρο της χρήσης της πλατφόρμας ισορροπίας στην αθλητική φυσικοθεραπεία	27
Κεφάλαιο 3. Ράβδος Δόνησης (BodyBlade)	28
3.1 Ράβδος Δόνησης (BodyBlade)	28
3.2 Το BodyBlade και τα Πλεονεκτήματά του στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών	29
3.3 Ασκήσεις BodyBlade στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών	30
Συμπεράσματα	34
Βιβλιογραφία	35

Εισαγωγή

Η συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες είτε ομαδικές είτε ατομικές ευνοούν την εμφάνιση αθλητικών τραυματισμών σε υψηλό επιδημιολογικό επίπεδο (Φουσέκης, 2015; Inklaar, 1994a). Η επιδημιολογία των αθλητικών τραυματισμών ανά άθλημα εκφράζεται ως το πηλίκο του αριθμού των νέων τραυματισμών ανά 1000 ώρες συμμετοχής σε προπόνηση ή αγώνα προκειμένου να καταγραφεί η εμφάνιση και η αιτιολογία των τραυματισμών. (Arnason et al, 2004; Φουσέκης, 2015)

Στα ομαδικά αθλήματα, εντοπίζεται υψηλό ποσοστό εμφάνισης τραυματισμών ανά 1000 ώρες σε επαγγελματίες άνδρες ποδοσφαιριστές κατά την διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα.(Φουσέκης, 2015). Οι τραυματισμοί στο ποδόσφαιρο εμφανίζονται στα κάτω άκρα σε ποσοστό 50% και 93% (Hootman et al, 2007 , Croisier et al,2008, Fousekis et al ,2010). Σύμφωνα με τον Yda & Nielsen (1990) οι περιοχές με τους περισσότερους τραυματισμούς είναι η Π.Δ.Κ ακολουθεί ο άκρος πόδας και το γόνατο, με διαστρέμματα, τενοντοπάθειες και θλάσεις αντίστοιχα εκ των οποίων τα διαστρέμματα εμφανίζονται σε ποσοστό 17,2% στους άνδρες ποδοσφαιριστές (Hootman et al, 2007).

Στα ατομικά αθλήματα οι τραυματισμοί είναι σημαντικά λιγότεροι συγκριτικά με τα ομαδικά αθλήματα και σχετίζονται με το πρότυπο εκτέλεσης της αθλητικής δραστηριότητας, όπως το γόνατο των δρομέων, η πτέρνα του νεαρού δρομέα, ο ώμος του κολυμβητή, ο αγκώνας του τενίστα και του γκόλφερ. (Φουσέκης, 2015)

Οι αθλητικές κακώσεις είναι αποτέλεσμα **εξωγενών** και **ενδογενών** παραγόντων (Fousekis et al, 2009; Φουσέκης, 2015). Οι εξωγενείς παράγοντες αφορούν τον τύπο και τον τρόπο εκτέλεσης των δεξιοτήτων, τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και την χρήση προστατευτικού εξοπλισμού. Οι Willems et al (2005) αναφέρουν ότι οι συνηθέστεροι εξωγενείς παράγοντες είναι η επαφή με τον αντίπαλο, το επίπεδο της άθλησης, το επίπεδο ικανοτήτων του αθλητή, τα προπονητικά σφάλματα, η αγωνιστική θέση του ποδοσφαιριστή, η απουσία προστατευτικού εξοπλισμού καθώς και η επιφάνεια της άθλησης.

Αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ως τον πιο συνηθισμένο εξωγενή παράγοντα, την επαφή με άλλον αθλητή, αναφέροντας μάλιστα ότι ένα ποσοστό 44% με 74% όλων των κακώσεων ήταν αποτέλεσμα της επαφής μεταξύ παικτών (Nielsen & Yde, 1989; Arnason et al, 1996; Willems et al, 2005) πλήττοντας

τους μυς του μηρού με συχνότητα εμφάνισης 30.6% (Le Gall et al, 2006). Επιπρόσθετα, οι Bjordal et al, (1997) και οι Arnasson et al, (1996) μελετώντας συνδεσμικούς τραυματισμούς του γόνατος και της ποδοκνημικής άρθρωσης, ανέφεραν ότι το τάκλιν αποτελεί το βασικό μηχανισμό πρόκλησης συνδεσμικών τραυματισμών.

Οι Fousekis et al, (2010) όπως ανέφεραν σε ανασκόπηση τους οι ενδογενείς παράγοντες αφορούν τα βιολογικά χαρακτηριστικά των αθλητών όπως είναι το φύλλο, η ηλικία, το βάρος, το ύψος, οι μυοδυναμικές ασυμμετρίες, οι ασυμμετρίες στην ελαστικότητα και την ιδιοδεκτικότητα, οι λειτουργικές πλευρικότητες, οι ανατομικές ασυμμετρίες, οι προηγούμενοι τραυματισμοί καθώς και η ψυχολογία των αθλητών.

Ένας από τους σημαντικότερους ενδογενείς παράγοντες θεωρούνται οι λειτουργικές πλευρικότητες οι οποίες επηρεάζουν την οστική πυκνότητα (Kontoulainen et al, 2002), την ιδιοδεκτική λειτουργία (Poren & Coren, 1981), την σταθερότητα των αρθρώσεων (Wright et al, 2006), την νευρική αγωγιμότητα (Singh et al, 1977) και την μυοδυναμική λειτουργία (Vagenas & Hoshizaki, 1991; Tsepis et al 2003; Markou & Vagenas, 2006). Οι λειτουργικές πλευρικότητες οδηγούν σε ασύμμετρες κινηματικές, κινητικές, μυοδυναμικές, μορφολογικές, νευρομυϊκές προσαρμογές αυξάνοντας το ρίσκο τραυματισμών τόσο στο κυρίαρχο όσο και στο μη κυρίαρχο άκρο (Fousekis et al, 2009).

Οι αθλητικές κακώσεις οδηγούν σε μειωμένη λειτουργικότητα του τραυματισμένου άκρου, με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος επανάληψης τραυματισμού και αποχή των αθλητών από το γήπεδο για μεγάλο χρονικό διάστημα (Fousekis et al 2010). Η λειτουργική αποκατάσταση των αθλητικών κακώσεων πρέπει να ξεκινά από την πρώτη στιγμή εμφάνισης της κάκωσης και να συνεχίζει και μετά από την επιστροφή του αθλητή στον αγωνιστικό χώρο χαρακτηρίζοντας την ως επιθετική φυσικοθεραπεία. Η σφαιρική αντιμετώπιση περιλαμβάνει διάφορες θεραπευτικές προσεγγίσεις με στόχο όχι μόνο την αντιμετώπιση της κάκωσης και την άμεση επιστροφή του αθλητή στον αγωνιστικό χώρο αλλά την επανεκπαίδευση του αθλητή ώστε να μην εμφανίσει ξανά την ίδια κάκωση (Φουσεκής, 2015). Η αποκατάσταση μιας κάκωσης αναλύεται σε τρεις φάσεις: οξεία φάση (οι πρώτες 48 με 72 ώρες), υποξεία ή φάση ανάρρωσης (3 μέρες με 3 εβδομάδες) και λειτουργική φάση (εβδομάδες έως μήνες)

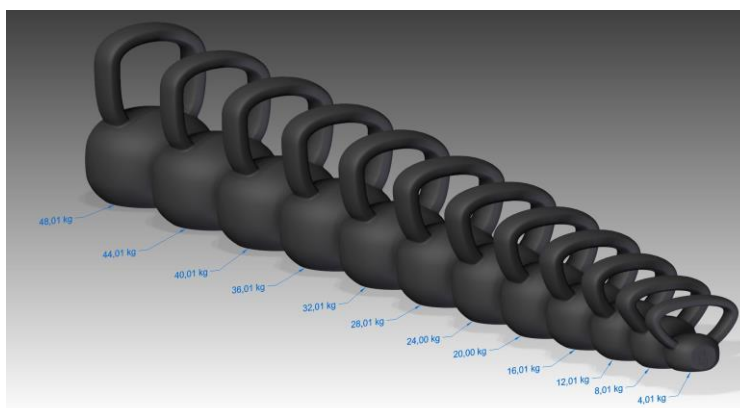
Η λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών επιτυγχάνεται μέσω του συνδυασμού της αθλητικής φυσικοθεραπείας (τεχνικές κινητοποίησης αθλητών-graston, iastm, tecar, ασκήσεις ενδυνάμωσης και εύρους τροχιάς) και των νέων τεχνολογιών αποκατάστασης των αθλητών όπως τα Kettlebells, το BodyBlade, η πλατφόρμα δόνησης, το Bosu, το TRX. Κύριο θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η χρήση των Kettlebells, BodyBlade και της πλατφόρμας δόνησης επιδρούν στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών ύστερα από τραυματισμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 Kettlebells (KB)

Τα **Kettlebells** είναι ελεύθερα βάρη από χυτοσίδηρο σε σχήμα μπάλας με μια μεγάλη λαβή (Φουσέκης, 2015) τα οποία είναι εμπορικά διαθέσιμα και κατασκευάζονται σε διάφορα μεγέθη (Cotter, 2014) (εικόνα 1). Η πρώτη χρήση των KBs ανάγεται στη Ρωσία στις αρχές της δεκαετίας του 1700, όπου λειτουργούσαν «ως αντίβαρο για τα προϊόντα της αγοράς » (Tsatsouline, 2006) και στη συνέχεια οι άνθρωποι τα χρησιμοποιούσαν ως μέσο άσκησης.

Το 1885, ο γιατρός Vladislav Kraevsky ένταξε στον αθλητισμό της Ρωσίας ασκήσεις kettlebell στοχεύοντας την αύξηση της μυϊκής δύναμης, της αντοχής και της ισορροπίας (Φουσέκης, 2015). Το 1948, ο πρώτος διαγωνισμός με kettlebell έγινε στη Ρωσία και τελικά έγινε εθνικό σπορ ενώ 1980 η Ρωσική ομάδα στίβου εκπαιδεύτηκε με kettlebells και σάρωσε τα χρυσά μετάλλια σε όλα τα αθλήματα ρίψεων (Tsatsouline, 2006). Η ρωσική κυβέρνηση αναγνώρισε τα οφέλη της προπόνησης με kettlebell για άνδρες και γυναίκες που εργάζονταν ως εργάτες με αποτέλεσμα την ίδρυση μια επίσημης επιτροπής που επέβαλε την υποχρεωτική άσκηση με kettlebell για τους ανθρώπους. Το είδος αυτό της άσκησης κρατούσε τους Ρώσους σε καλή φυσική κατάσταση, αυξάνοντας την παραγωγικότητα και μειώνοντας το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης (Fable, 2010). Μέχρι πρόσφατα, η προπόνηση με KBs είχε πραγματοποιηθεί κυρίως από Ρώσους αθλητές και στρατιώτες ενώ σήμερα μεταξύ των άλλων χρησιμοποιούνται από τους αθλητές των Ολυμπιακών Αγώνων, καθώς και τις επαγγελματικές αθλητικές ομάδες (Fable, 2010)



Εικόνα 1.1. Kettlebells σε διάφορα μεγέθη (τροποποιημένο κατά: <https://www.cadcrowd.com/contest/503-rkc-like-kettlebell-design>)

1.2 Τα Kettlebells και τα Πλεονεκτήματά τους στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών

Τα KB σήμερα θεωρούνται δυναμικά μέσα για την βελτίωση της δύναμης, της αντοχής, της ισορροπίας και του νευρομυϊκού συντονισμού των αθλητών χωρίς προσθήκη όγκου στο σώμα συμβάλλοντας στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητικών κακώσεων (Φουσέκης, 2015; Sandler, 2005; Fable, 2010). Οι προπονητές συχνά εντάσσουν στα προγράμματά τους ασκήσεις με KB για την βελτίωση και την διατήρηση της καλής φυσικής κατάστασης των αθλητών (Cotter, 2014).

Η χρήση των KB βασίζεται στους νόμους της φυσικής όπου αναφέρεται ότι η ισχύς ορίζεται ως το εκτελούμενο έργο στην μονάδα του χρόνου ($P = W/t$), ενώ το έργο ορίζεται ως το γινόμενο της δύναμης με την απόσταση κατά την οποία αυτή εφαρμόζεται ($W = Fx$).

Τα πλεονεκτήματα της προπόνησης με KB είναι ότι κινητοποιούνται όλες οι μυϊκές ομάδες του σώματος συγχρόνως και όχι κάποιος μυς μεμονωμένα με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται καλύτερη λειτουργική αποκατάσταση (Harman, 2000; Φουσέκης, 2015). Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται στην δυνατότητα εκτέλεσης βαλλιστικών κινήσεων (Sandler, 2005; Farar, Mayhew & Koch, 2010; Cotter, 2014; Φουσέκης, 2015), στην εμβιομηχανική κατασκευή των KB όπου η λαβή μετατοπίζει το κέντρο βάρους των KB και στον τρόπο εκτέλεσης (Φουσέκης, 2015;) αφού στόχος της προπόνησης είναι η εκτέλεση βαλλιστικών ασκήσεων από τον αθλητή σε χρονικό διάστημα το οποίο έχει καθοριστεί από τον προπονητή και τον αθλητικό φυσικοθεραπευτή ή μέχρι να επέλθει η κόπωση (Cotter, 2014, Φουσέκης, 2015) .

Αναλυτικότερα η λαβή του kettlebell σε αντίθεση με τους απλούς αλτήρες, επιτρέπει στον αθλητή να ταλαντεύσει το βάρος των KB μέσω κίνησης καμπύλου τόξου (Fable, 2010; Cotter, 2014) και η φόρτιση που δέχεται ο καρπός, ο ώμος, τα κάτω άκρα και ο κορμός είναι ευθύγραμμη. Η λαβή των KB επιτρέπει την εμβιομηχανική τοποθέτηση της άκρας χείρας ώστε να αποφευχθούν κράμπες ή υπερβολική κάμψη του καρπού και η διατήρηση του αντιβραχίου σε ουδέτερη θέση. Αυτό δίνει στο άνω άκρο πολύ μεγαλύτερη αντοχή (Cotter, 2014) συγκριτικά με το να κρατάει ο αθλητής ένα βαράκι, όπου το χέρι και ο καρπός εκτείνονται θέτοντας έντονη φόρτιση στους μυς του αντιβραχίου (Harman, 2000).

Ένας δευτερογενής στόχος της προπόνησης με KB είναι η βελτίωση της απόδοσης του αθλητή. Η προπόνηση KB έχει συνδεθεί με τη βελτίωση του άλματος

του αθλητή (Otto et al, 2005; Φουσέκης, 2015) και μπορεί να ενταχτεί στα στάδια αποκατάστασης των αθλητών μέσω των μιμητικών ασκήσεων του αθλήματος, όπου κύριος στόχος του αθλητικού φυσικοθεραπευτή είναι η επιστροφή του στον αγωνιστικό χώρο. Συγκεκριμένα, ο αθλητής που έχει πλήρη μυϊκή δύναμη έχει τη δυνατότητα να κινηθεί ενάντια στην αντίσταση γρήγορα και εκρηκτικά. Η ικανότητα για την παραγωγή ενέργειας είναι αναγκαία στα περισσότερα αθλήματα. (Cotter,2014)

Οι αθλητές που συμμετέχουν σε αθλήματα μη επαφής μπορούν επίσης να επωφεληθούν από την προπόνηση δύναμης (Cotter, 2014). Για παράδειγμα, ένας παίκτης του γκολφ που πρέπει να ολοκληρώσει την αιώρηση του μαστουνιού σε ένα σχετικά μικρό συνολικό χρόνο ταλάντωσης (επιταχύνοντας το μαστούνι μέσω του τόξου της κίνησης) μπορεί να είναι σε θέση να οδηγήσει την μπάλα μακρύτερα σε σχέση με έναν αντίπαλο που δεν είναι σε θέση να ταλαντεύει το μαστούνι γρήγορα.

1.3 Ασκήσεις με Kettlebells στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών

Η άσκηση με KB ενδείκνυται σε κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος όπως η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, ο ώμος του κολυμβητή, τα κατάγματα κλείδας, οι επικονδυλίτιδες, οι κακώσεις του έσω πλάγιου συνδέσμου του αγκώνα, τα κατάγματα ωλεκράνου, το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα και de Quervain, τα κατάγματα colles και οστών της άκρας χείρας. (Φουσέκης, 2015)

Ο αθλητικός φυσικοθεραπευτής και ο αθλητής θα πρέπει να επικεντρωθούν στην εμβιομηχανική εκτέλεση των ασκήσεων με τα KB για την αποφυγή των τραυματισμών του καρπού και της άκρας χείρας καθώς και στο στάδιο έναρξης αυτών των ασκήσεων. (Korthik, 2013; Φουσέκης, 2015)

Κατά την εκτέλεση της βαλλιστικής κίνησης, ο αθλητής θα πρέπει να συσπάσει ομόκεντρα τους μύες για να επιταχυνθεί το KB από την αρχική του θέση. Κοντά στην κορυφή της ταλάντωσης, ο αθλητής έκκεντρα επιβραδύνει το KB και ακολουθεί έκκεντρος έλεγχος της καθόδου του KB προς το σημείο εκκίνησης. Υπάρχει η δυνατότητα να αναπτυχθεί ισχύς με εκρηκτική αιώρηση του KB για ένα επιθυμητό αριθμό επαναλήψεων μέσα στον καθορισμένο χρόνο. Αυξάνοντας το βάρος του KB θα αυξηθεί η αδράνεια απαιτώντας έτσι από τον αθλητή να παράγει περισσότερη δύναμη. (Cotter, 2014)

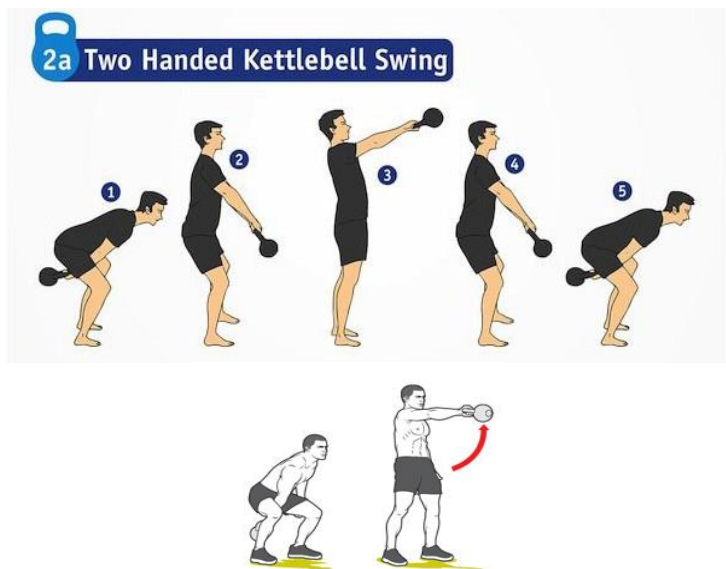
Οι βαλλιστικές κινήσεις που χρησιμοποιούνται στη KB προπόνηση περιλαμβάνουν κινήσεις clean & press, swing και Jerk (Φουσέκης, 2015) και την τεχνική Turkish Get up (Liebenson and Shaughness, 2011). Η άσκηση Jerk πραγματοποιείται ενώ ο αθλητής κρατά το KB στο στήθος του με τα δύο χέρια εκτελώντας σταδιακά κάμψη γόνατος, έκταση κορμού, κάμψη ώμων, έκταση αγκώνων και έκταση γονάτων τεχνική. (Φουσέκης, 2015) Στις ασκήσεις αυτές μπορούν προοδευτικά να αυξάνεται ο βαθμός δυσκολίας με την αύξηση βάρους, την μείωση του χρόνου και αύξηση των επαναλήψεων, (Harman, 2000; Caruso, Hari & Coday, 2008; Cotter, 2014), την μείωση της βάσης στήριξης, ανώμαλο έδαφος, τον συνδυασμό των ασκήσεων KB με μιμητικές ασκήσεις του αθλήματος, συνδυασμό με μπάλα ισοροπίας, συνδυασμός με ασκήσεις ανοιχτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας, συνδυασμό με την χρήση BOSU. (Φουσέκης, 2015)

Για παράδειγμα, ο αθλητής μπορεί με ένα kettlebell να εκτελέσει ταλαντώσεις (βαλλιστικές κινήσεις) ανάμεσα στα πόδια (κινήσεις swing) ενεργοποιώντας αυτό που στον αθλητισμό ονομάζεται οπίσθια αλυσίδα. Η οπίσθια αλυσίδα αποτελείται

από όλους τους σημαντικούς μύες, αρθρώσεις, και συνδετικούς ιστούς στο πίσω μέρος του σώματος. Επομένως, οι βασικοί τομείς της οπίσθιας αλυσίδας είναι οι γλουτοί, οι οπίσθιοι μηριαίοι, και οι μύες της γαστροκνημίας. Μεγάλη προσοχή δίνεται πλέον στην ανάπτυξη της οπίσθιας αλυσίδας σε αθλητικά προγράμματα φυσικής κατάστασης. Όταν ταλαντεύεται το kettlebell πίσω και μεταξύ των ποδιών, θέτει ένα γρήγορο (βαλλιστικό) και βαρύ φορτίο σε αυτούς τους δυνατούς μύες. Κάθε φορά που φορτίζεται η οπίσθια αλυσίδα, εκτείνονται οι οπίσθιοι μύες του σώματος. Ενδεικτικές επιπλέον ασκήσεις με KB παρατίθενται συνοπτικά στους πίνακες 1 και 2.

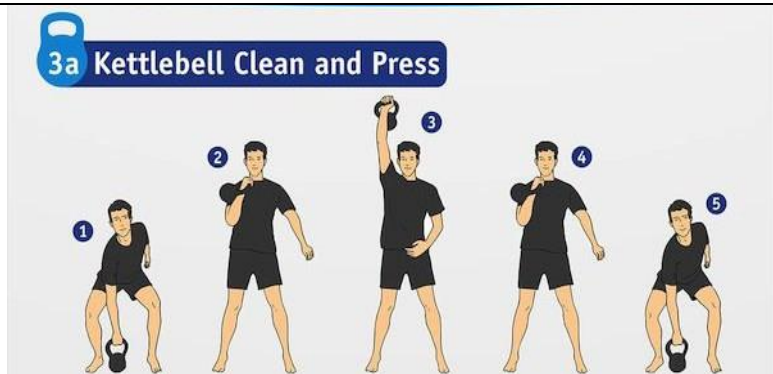
Πίνακας 1. 3.1 Ασκήσεις και Τεχνικές Kettlebell (Φουσεάκης, 2015)

Εικόνα 1. 2. Ασκήσεις KB Swing
(1) Ο αθλητής κρατά με τα 2 χέρια του το KB ανάμεσα στα πόδια εκτελώντας κάμψη ισχίου, γόνατος και κορμού **(2,3)** από αυτή τη θέση εκτελεί έκταση ισχίου, γόνατος και κορμού καθώς ανεβάζει το KB μέχρι το επίπεδο των ώμων **(4,5)** πραγματοποιεί επαναφορά του KB στην αρχική θέση εφαρμόζοντας ελαφριά αντίσταση στην αρχή της επαναφοράς και ο κορμός και τα κάτω άκρα επιβραδύνουν την κίνηση όταν φθάσει στα πόδια. **(6)** Η άσκηση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με ένα χέρι για να αυξηθεί η δυσκολία.

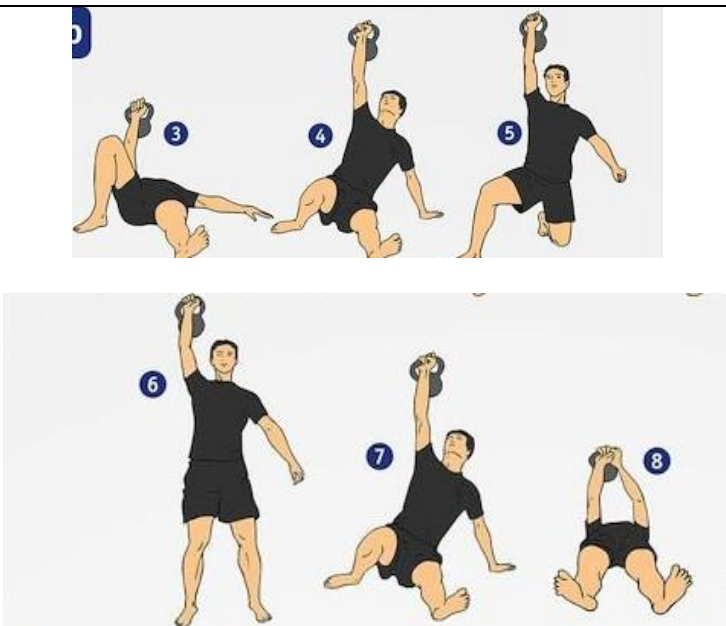


(6)

Εικόνα 1.3. Ασκήσεις KB Clean & Press **(1)** Ο αθλητής κρατά με το 1 χέρι το KB ανάμεσα στα πόδια του. Από αυτή τη θέση και ενώ ο ώμος βρίσκεται σε θέση έσω στροφής **(2)** εκτελεί κάμψη ώμου και αγκώνα **(3)** συνεχίζοντας μέχρι το επίπεδο του ώμου και εκτείνοντας τον αγκώνα. **(4,5)** Από αυτή τη θέση αρχίζει η επαναφορά προς την αρχική θέση.



Εικόνα 1. 4. Ο αθλητής ανασηκώνεται στην όρθια θέση από την ύπτια κατάκλιση **(3-5)** και στη συνέχεια επανέρχεται σε αυτήν **(6-8)**.



Πίνακας 1. 3.2. Συνδυαστικές Ασκήσεις KB με BOSU και Ανοιχτής και κινητικής αλυσίδας

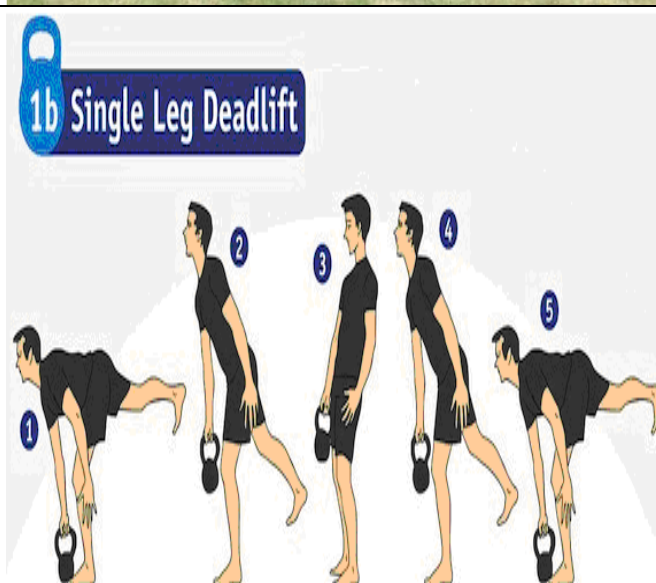
Εικόνα 1.5. Άσκηση Kettlebell swing πάνω σε BOSU



Εικόνα 1.6. Βάδιση σε ομαλό και ανώμαλο έδαφος, στις μύτες και στις πτέρνες ενώ κρατούν KB



Εικόνα 1.7. Άσκηση KB σε μονοποδική στήριξη. **(1)** Ο αθλητής βρίσκεται σε μονοποδική στήριξη με το αιωρούμενο άκρο σε έκταση ισχίου και γόνατος με τον κορμό σε κάμψη, των ώμο σε έσω στροφή, και τον αγκώνα σε έκταση **(2,3)** από αυτή τη θέση εκτελεί έκταση κορμού και κάμψη ισχίου σε ουδέτερη θέση **(4,5)** στη συνέχεια επανέρχεται στην αρχική του θέση. (Φουσεκής, 2015)



Πίνακας 1. 3. 2. Συνδυαστικές Ασκήσεις KB με BOSU και Ανοιχτής και κινητικής αλυσίδας (συνέχεια)

Εικόνα 1.8. Πέρασμα KB κάτω από τα πόδια του αθλητή σχηματίζοντας οχτάρι. (Φουσεέκης, 2015)



Εικόνα 1.9. Άσκηση Squat με KB. Ο αθλητής εκτελεί βαθύ κάθισμα ενώ κρατά το KB στο στήθος του.



Εικόνα 1.10. Κατακόρυφο άλμα ενώ ο αθλητής κρατά KB.



1.4 Ερευνητικό υπόβαθρο της προπόνησης με KB

Οι Fung και Shore το 2010 ήταν από τους πρώτους ερευνητές που μελέτησαν τα αποτελέσματα της προπόνησης με kettlebells χρησιμοποιώντας 10 άνδρες ηλικίας 18-20 έτη μετρώντας την πρόσληψη οξυγόνου μέσω της προπόνησης με kettlebells. Μετά την ολοκλήρωση μιας δοκιμής με διάδρομο για να καθοριστεί η VO₂max, το δείγμα της μελέτης εκτέλεσε όσες περισσότερες βαλλιστικές κινήσεις μπορούσε με kettlebell 16 kg με τα δύο χέρια του μέσα σε 12 λεπτά. Καταγράφηκε η καρδιακή συχνότητα (HR) και VO₂max. Η προπόνηση με KB παρουσίασε μια μέση % HRmax η οποία ήταν σημαντικά υψηλότερη (86,8%) από ό,τι ο μέσος όρος % της VO₂max (65,3%). Η μέση% VO₂ που παρατηρήθηκε σε αυτή τη μελέτη ήταν εντός του εύρους της προπόνησης (60 έως 85%), το οποίο συνιστάται για τη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής, και οι ερευνητές συμπέραναν ότι αυτό το πρωτόκολλο με kettlebell παρείχε μια μεταβολική πρόκληση επαρκούς έντασης για την αύξηση της VO₂max. Οι ερευνητές στην παρούσα μελέτη ανέφεραν ότι η σχέση μεταξύ% HRmax και %VO₂max ήταν σημαντικά διαφορετική από ό,τι αυτή που παρατηρήθηκε με τον διάδρομο άσκησης, έτσι ώστε ισοδύναμες εντάσεις άσκησης, όπως καθορίζεται από την % HRmax, θα υπερεκτιμούσαν σημαντικά την πραγματική VO₂ του προγράμματος της προπόνησης με kettlebell που χρησιμοποιείται στη μελέτη.

Μια άλλη μελέτη από την ίδια ερευνητική ομάδα σύγκρινε τις μεταβολικές ανάγκες του οργανισμού μεταξύ της άσκησης με kettlebell και του τρεξίματος σε μια ισοδύναμη βαθμολογία της αντιληπτής άσκησης (RPE.) Οι μέσες HR /RPE τιμές δεν ήταν σημαντικά διαφορετικές μεταξύ των kettlebells και του διαδρόμου, αλλά η κατανάλωση οξυγόνου και οι θερμιδική δαπάνη ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην άσκηση με το διάδρομο συγκριτικά με την άσκηση με kettlebell (Harrison, Schoenfeld, & Schoenfeld, 2011). Όπως και στην την προηγούμενη μελέτη, το πρωτόκολλο kettlebell που χρησιμοποιείται εδώ ήταν επαρκώς έντονο για να παρέχει μια δυναμική επίδραση της προπόνησης της αερόβιας γυμναστικής, αν και αυτή η πτυχή δεν εξετάστηκε ρητά.

Μελέτες έχουν διερευνήσει τις δυνατότητες για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας με τα kettlebells. Από αυτές, τρεις έχουν βρει ότι τα kettlebells προσφέρουν μια επαρκή μεταβολική πρόκληση που μπορεί θεωρητικά να βελτιώσει τη VO₂max, (Avalona-Butle, 2013, Bishop, Collins, & Lanier, 2005, Castellano, 2009, Falatac,

2011) ενώ τέσσερις άλλες βρήκαν το αντίθετο αποτέλεσμα (Jay, Jakobsen, Sundstrup, et al., 2013, Porcari, Schnetter, Wright, et al., 2005).

Μελέτες διαπίστωσαν βελτιώσεις στην απόκριση της αρτηριακής πίεσης μετά από προπόνηση με kettlebell (Martin, 2012, McGill, 2010). Η μελέτη των Jay, Frisch, Hansen, et al. (2011) σύγκρινε το VO₂max από επαγγελματίες ποδηλάτες και έμπειρους αθλητές kettlebell. Το σημαντικότερο είναι ότι σε αυτή τη μελέτη οι δύο ομάδες είχαν την ίδια μάζα σώματος, γεγονός που αφαίρεσε την επίδραση της μάζας του σώματος. Η VO₂max στους ποδηλάτες ήταν κατά 24% υψηλότερη από τους αρσιβαρίστες kettlebell, υποδεικνύοντας ότι η προπόνηση στην ποδηλασία παράγαγε ανώτερο αερόβιο ερέθισμα από την προπόνηση με kettlebell. Η VO₂max των ποδηλατών θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως «ανώτερη», σύμφωνα με τα αναγνωρισμένα πρότυπα, ενώ η VO₂max των αρσιβαριστών kettlebell θα μπορούσε να κατηγοριοποιηθεί ως «δίκαιη» (Otto, Coburn, Brown, et al., 2012). Είναι πιθανό ότι οι διαφορές στην VO₂max μεταξύ των ποδηλατών και των αθλητών kettlebell ήταν υπερβολικές λόγω της δοκιμαστικής λειτουργίας (ποδηλατοεργόμετρο).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 Η Πλατφόρμα δόνησης (power plate)

Η έκθεση του ανθρώπου στη δόνηση χρονολογείται από την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης (το 18ο αιώνα περίπου), όταν άρχισαν να κατασκευάζονται και να χρησιμοποιούνται ογκώδη μηχανήματα και εργαλεία, προκειμένου να γίνει η εργασία ευκολότερη (Crafts, 1996). Αν και προέκυπταν αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα από τη χρήση τους, παρατηρήθηκε ότι η πολύωρη έκθεση του ατόμου στη δόνηση επιδρούσε αρνητικά στο μυοσκελετικό και καρδιαγγειακό σύστημα (Buckle & Devereux, 2002, Αθανασόπουλος, 1989). Μελέτες σε χειριστές κομπρεσέρ (Gerhardsson, Balogh, Hambert, Hjortsberg, & Karlsson, 2005) και σε οδηγούς μεγάλων οχημάτων (Nishiyama, Taoda, & Kitahara, 1998), έδειξαν ότι εμφάνιζαν προβλήματα στα αγγεία των άνω άκρων τους και στην οσφυϊκή μοίρα, αντίστοιχα, λόγω της μακρόχρονης έκθεσής τους στη δόνηση. (Αθανασόπουλος, 1989)

Η παρατήρηση αυτή οδήγησε τους ερευνητές σε εκτενείς μελέτες ώστε να καθοριστεί η ασφαλής δοσολογία (διάρκεια, ένταση) της έκθεσης στη δόνηση (Kaneko, Hagiwara, & Maeda, 2005). Ωστόσο, κατά την διεξαγωγή αυτών των ερευνών, παρατηρήθηκε ότι η έκθεση σε χαμηλής συχνότητας δόνηση και πλάτους ταλάντωσης (Cardinale & Bosco, 2003) μπορεί να έχει θετική επίδραση στο μυοσκελετικό σύστημα.

Η δόνηση ως προπονητικό μέσο εφαρμόστηκε για πρώτη φορά από Ρώσους επιστήμονες, οι οποίοι χρησιμοποίησαν πλατφόρμες, με σκοπό να διατηρήσουν την οστική μάζα αστροναυτών σε φυσιολογικά επίπεδα, ενώ βρίσκονταν σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας (Issurin, Liebermann, & Tenenbaum, 1994).



Εικόνα 3. Πλατφόρμα δόνησης (τροποποιημένο κατά <http://powerplate.mercola.com/>)

2.2 Μηχανισμός Επίδρασης της Πλατφόρμας Δόνησης στο Ανθρώπινο Σώμα

Υπάρχει η γενική παραδοχή ότι η μηχανική δόνηση που εφαρμόζεται στη μυϊκή μάζα ή τον τένοντα ενός μυός, προκαλεί μια αντανακλαστική μυϊκή σύσπαση γνωστή ως Τονικό Αντανακλαστικό Δόνησης (ΤΑΔ), (Eklund & Hegbarth, 1966). Ο μηχανισμός ενεργοποίησης του ΤΑΔ, σχετίζεται με τις μυϊκές ατράκτους (Cardinale & Bosco, 2003), οι οποίες μέσω πρωτεουσών και δευτερευουσών νευρικών απολήξεων μεταφέρουν ερεθίσματα σχετικά με τη μεταβολή του μήκους της ατράκτου, αλλά και την ταχύτητα μεταβολής του μήκους της (Lindsay, 1996). Τα ερεθίσματα μεταφέρονται μέσω μονοσυναπτικών και πολυσυναπτικών οδών στα διάφορα κέντρα του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ), προκειμένου να υπάρξει απάντηση μέσω της κινητικής οδού (Romaiugere, Vedel, Azulay, & Pagni, 1991). Την ίδια στιγμή, ενεργοποιείται η γ-κινητική οδός για λόγους προστασίας, μέσω της οποίας προκαλείται σύσπαση ολόκληρου του μυ και όχι μόνο μερικών μυϊκών ινών (Guyton, 2001). Ακόμη, τα τενόντια όργανα του Golgi στο σημείο ένωσης του μυ με τον τένοντα, λόγω της θέσης τους, έχουν τη δυνατότητα να «αντιλαμβάνονται» την αλλαγή στην τάση ολόκληρου του μυός στέλνοντας εντολή στον αγωνιστή μυ να χαλαρώσει, ενώ στον ανταγωνιστή να συσπαστεί (Lindsay, 1996). Προκειμένου να γίνει αντιληπτό το ερεθίσμα ενεργοποιούνται επίσης μηχανοϋποδοχείς που βρίσκονται στο δέρμα και τις αρθρώσεις (Ribot-Ciscar, Rossi-Durand, & Roll, 1998), οι οποίοι δίνουν παράλληλα πληροφορίες για τη θέση και την κίνηση του σώματος στο χώρο. Ερεθίσματα φτάνουν στο ΚΝΣ επιπλέον από το οπτικό, το αιθουσαίο και το ακουστικό σύστημα. Ο συνδυασμός και η επεξεργασία όλων των πληροφοριών γίνεται ταχύτατα και οδηγεί στην κατάλληλη απάντηση από τα διάφορα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού.

Αν και δεν έχει ακόμη αποδειχτεί, υπάρχει η πιθανότητα ο παραπάνω μηχανισμός να είναι υπεύθυνος και για κάποιες περιφερικές απαντήσεις που εμφανίζονται κατά την άσκηση με δόνηση. Συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί αύξηση στη ροή αίματος (Kerschman-Schindl et al., 2001) και στην ενδομυϊκή θερμοκρασία (Bosco, Colli, Cardinale, Tsarpela, & Bonifazi, 1999; Kerschman-Schindl et al., 2001). Εφόσον οι λείοι μυς, όπως γνωρίζουμε από τη φυσιολογία, έχουν παρόμοια μορφολογία με αυτή των σκελετικών μυών (Guyton, 2001), θα μπορούσε να υποθεθεί ότι, κατά τη διάρκεια εφαρμογής της δόνησης, τασεοϋποδοχείς λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με την ω της δοκιμαστικής λειτουργίας (ποδηλατοεργόμετρο).

εφαρμογής της δόνησης, τασεοϋποδοχείς λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με την αύξηση της πίεσης στα τοιχώματα των αγγείων και μέσω του αυτόνομου νευρικού συστήματος (ΑΝΣ) διανέμεται η εντολή για αγγειοδιαστολή και συνεπώς αύξηση στη ροή του αίματος, με περαιτέρω αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας. Οι Mester et al. (2006) αναφέρουν πληροφορίες που υποστηρίζουν την υπόθεση της αγγειοδιαστολής, ωστόσο αυτή χρίζει περαιτέρω έρευνας, προκειμένου να αποδειχθεί ή να απορριφθεί ως μηχανισμός απάντησης των λείων μυών και του καρδιαγγειακού συστήματος γενικότερα, στο ερέθισμα της δόνησης.

Από τη φυσιολογία μπορεί επίσης να εξηγηθεί η αύξηση της θερμοκρασίας, αφού είναι γνωστό ότι οι σκελετικοί μύς αποδίδουν πολύ λίγο κινητικό έργο, μόνο 20%, ενώ το υπόλοιπο 80% είναι θερμικές απώλειες (Guyton, 2001). Ακόμη, οι Yue, Kleinoder, de Marees, Wahl και Mester (2007), υποστηρίζουν στην μελέτη τους ότι η αύξηση της ροής του αίματος και κατ' επέκταση της θερμοκρασίας, είναι αποτέλεσμα της επίδρασης μηχανικών και χημικών παραγόντων. Συγκεκριμένα, υποθέτουν ότι κατά την άσκηση με δόνηση, προκαλείται άτακτη κίνηση των ερυθρών αιμοσφαιρίων μέσα στο αγγείο, με αποτέλεσμα αυτά να συγκρούονται μεταξύ τους, αλλά και με τα τοιχώματα του αγγείου και να απελευθερώνεται μονοξείδιο του αζώτου (NO), ουσία που ενεργοποιεί την αγγειοδιαστολή. Παράλληλα, οι Blottner et al. (2006), έδειξαν ότι η δόνηση μπορεί να επηρεάσει τα επίπεδα της συνθάσης του NO. Ωστόσο, χρειάζεται μια πιο εμπειριστατωμένη μελέτη για να εξεταστεί επισταμένως η σχέση μεταξύ δόνησης, NO και αγγειοδιαστολής.

2.3 Άσκηση με Πλατφόρμα Δόνησης και τα Πλεονεκτήματά της στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών

Η χρήση της δόνησης εδραιώθηκε και στους αθλητικούς χώρους για την προπόνηση κυρίως αθλητών υψηλών επιπέδων (Cardinale & Wakeling, 2005; Delecluse, Roelants, & Verschueren, 2003), καθώς και σε διάφορα θεραπευτικά κέντρα για την αποκατάσταση παθήσεων όπως η οστεοπόρωση (Iwamoto, Takeda, Sato, & Uzawa, 2005; Rittweger, Beller, & Felsenberg, 2000), η οσφυαλγία (Egwu, Ojeyinka, & Olaogun, 2007) και η νόσος του Parkinson (Rickards & Cody, 1997).

Η εκγύμναση με δόνηση είναι αρκετά διαδεδομένη τα τελευταία χρόνια και στοχεύει στη μυϊκή ενδυνάμωση (Bosco et al., 2000; Jacobs & Burns, 2009; Luo, McNamara, & Moran, 2005), στον νευρομυϊκό συντονισμό και στην αύξηση του εύρους κίνησης μιας άρθρωσης (Jordan, Norris, Smith, & Herzog, 2005, Cochrane & Stannard, 2005)), ενώ αναφέρεται επίσης και η χρήση της για λόγους χαλάρωσης (Issurin, 2005) καθώς οι μύες υφίστανται καταπονήσεις και χρειάζονται χαλάρωση ώστε να αναπτυχθούν χωρίς επιπτώσεις.

Θεωρείται μια νέα τεχνολογία απαραίτητη για τους αθλητές αφού κινητοποιεί περίπου το 100% των μυϊκών ινών και ενεργοποιεί την αιματική ροή στους μυς βοηθώντας την λειτουργική αποκατάστασή τους. Στο μικροσκόπιο της αθλητικής επιστήμης αναφέρεται ότι η προπόνηση με πλατφόρμα δόνησης (power plate) αυξάνει την μυϊκή δύναμη, βελτιώνει τον συγχρονισμό και την καλύτερη επιστράτευση των κινητικών μονάδων, βοηθά στην μυϊκή υπερτροφία, απευθύνεται ταυτόχρονα σε όλες τις μυϊκές ομάδες, αυξάνει την αλκτική ικανότητα. (Carrol et al, 2001; Bosco et al, 1998) Το άτομο πάνω στην πλατφόρμα δόνησης προσπαθεί να διατηρήσει το κεφάλι και το σώμα σε ευθεία οπότε οι μύες που διατηρούν το σώμα σε αυτή τη θέση αναγκάζονται να αντιδράσουν στις κινήσεις ταλάντωσης που παρέχονται από το μηχάνημα με αποτέλεσμα την ενδυνάμωση και την επανεκπαίδευση του συντονισμού.

Επιπλέον, θεωρείται ως μία μέθοδος άσκησης ιδιαίτερα σημαντική για την πρόληψη της οστεοπόρωσης και της οστεοπενίας, αφού επιβραδύνει το ρυθμό μείωσης της οστικής πυκνότητας μέσω των δυνάμεων-φορτίσεων που δέχεται το μυοσκελετικό σύστημα από την πλατφόρμα δόνησης προάγεται η αναπτυξή των οστών και των μυών. Η μηχανική φόρτιση των οστών μπορεί να γίνεται, είτε με φυσιολογικές δραστηριότητες όπως η σωματική άσκηση, είτε με εφαρμογή μη-φυσιολογικών παραγόντων, όπως είναι οι ολόσωμοι κραδασμοί. Με τις πλατφόρμες ο

στόχος επιτυγχάνεται με ασφάλεια , χωρίς τραυματισμούς και γρήγορα. Τα μηχανικά φορτία εφαρμόζονται κατά τρόπο δυναμικό, ενώ η έντασή τους είναι υψηλή, ό,τι δηλαδή χρειαζόμαστε για να έχουμε αποτελέσματα. (Rubin, Xu, & Judex,; 2001 Rubin, Turner, Bain, Mallinckrodt, & McLeod, 2001; Rubin, 2002; Ward et al., 2004). Στις άμεσες επιδράσεις της άσκησης με δόνηση, συγκαταλέγονται ορμονικές μεταβολές (Bosco et al., 2000).

Η άσκηση με δόνηση συνίσταται σε ένα μηχανικό ερέθισμα με χαρακτηριστικά ταλάντωσης που καθορίζεται από τον τύπο της δόνησης, τη συχνότητα και το πλάτος ταλάντωσης (Cardinale & Pope, 2003). Ο τύπος της δόνησης διακρίνεται με βάση το σημείο εφαρμογής της, στη άμεση (Luo et al., 2005) ή τοπική (Cardinale & Pope, 2003) δόνηση που εφαρμόζεται απευθείας στη μάζα ή τον τένοντα ενός μυ και στην έμμεση ή ολόσωμη δόνηση (Luo et al., 2005) που εφαρμόζεται σε ολόκληρο το σώμα. Η ολόσωμη δόνηση βασίζεται στην ιδέα της ενεργοποίησης της μυϊκής ατράκτου, εξαιτίας της αλλαγής του μήκους της που προκαλείται κατά την εφαρμογή του ερεθίσματος της δόνησης (Delecluse, Roelants, & Verschueren, 2003; Torvinen et al., 2002). Αυτός ο τύπος δόνησης μεταδίδεται στο σώμα μέσω ειδικών συσκευών, όπως τις πλατφόρμες δόνησης (Rehn, Lidstrom, Skoglund, & Lindstrom, 2007). Με βάση τον τρόπο μετάδοσης της δόνησης από την πλατφόρμα αυτή διακρίνεται, επίσης σε κάθετη και αμφίπλευρη (Cardinale & Wakeling, 2005).

Σύμφωνα με μελέτη που έχει πραγματοποιηθεί, η αμφίπλευρη δόνηση είναι προτιμότερη συγκριτικά με την κάθετη καθώς φαίνεται ότι περιορίζει, κατά το δυνατό, τη μεταφορά του ερεθίσματος της δόνησης στον εγκέφαλο και τα εσωτερικά όργανα (Abercromby, Amonette, Layne, McFarlin, Hinman, & Paloski, 2007). Βέβαια, ένας τέτοιος ισχυρισμός απαιτεί περεταίρω μελέτη προκειμένου να γίνει αποδεκτός ή να απορριφθεί από την επιστημονική κοινότητα.

Χαρακτηριστικά της πλατφόρμας δόνησης αποτελούν επίσης η συχνότητα, που αναφέρεται στον αριθμό των ταλαντώσεων της πλατφόρμας στη μονάδα του χρόνου και έχει μονάδα μέτρησης το Hz, καθώς επίσης και το πλάτος της ταλάντωσης, που αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ των δύο ακραίων θέσεων που παίρνει η πλατφόρμα κατά την ταλάντευση και έχει μονάδα μέτρησης το mm (Cardinale & Rittweger, 2006; Conway, Szalma, & Hancock, 2007).

Η μεταβίβαση του ερεθίσματος της δόνησης από την πλατφόρμα στο σώμα επηρεάζεται από την ηλικία, το φύλο και τη φυσική κατάσταση των ασκούμενων

(π.χ., αθλητές, υγιείς, ασθενείς), καθώς επίσης και τη θέση του σώματος κατά την εφαρμογή της (Mester, Kleinoder, & Yue, 2006; Rubin et al., 2003).

Οι πλατφόρμες που κυκλοφορούν στο εμπόριο τα τελευταία χρόνια (Nemes, Bosco System, Galileo 2000 device, Novotec, Powerplate), χρησιμοποιούν ημιτονοειδή ταλάντωση (Jordan et al., 2005) υψηλής συχνότητας και μικρού πλάτους ταλάντωσης (Rehn et al., 2007), η οποία αποτελεί ισχυρό ερέθισμα για τους σκελετικούς μύες (Cardinale & Bosco, 2003). Συγκεκριμένα, η συχνότητα της δόνησης ποικίλει από 15 ως 60Hz και το πλάτος ταλάντωσης από 1 ως 14mm, ανάλογα με τη συσκευή (Cardinale & Rittweger, 2006). Οι συσκευές διαφέρουν στον τύπο της δόνησης που παρέχει η κάθε πλατφόρμα, αφού για παράδειγμα η Powerplate παράγει κάθετη, ενώ η Galileo αμφίπλευρη δόνηση (Abercromby et al., 2007).

Είναι γεγονός ότι οι αθλούμενοι μπορούν να εκτελέσουν στατικές ή δυναμικές ασκήσεις από διάφορες θέσεις πάνω στην πλατφόρμα δόνησης (Roelants, Delecluse, & Verschueren, 2004). Σύμφωνα με τους Cardinale & Rittweger, (2006) το ημικάθισμα αποτελεί την καλύτερη θέση πάνω στην πλατφόρμα, αφού σπάνια δημιουργεί προβλήματα σε υγιή άτομα και σε ηλικιωμένους. Στον πίνακα 3 παρατίθενται ορισμένες ασκήσεις.

Πίνακας 2.3.1. Ασκήσεις Power Plate (www.biokinisi.gr)

Εικόνα 2.2 Σατικές Ασκήσεις πάνω σε πλατφόρμα δόνησης (1) όρθια θέση (2) θέση ημικαθίσματος



Εικόνα 2.3. Εκτέλεση Ημικαθισμάτων πάνω σε power plate



Εικόνα 2.4. Εκτέλεση σπασαγωγής προσαγωγής ισχίου από θέση ημικαθίσματος



Εικόνα 2.5. Έγερση στα δάκτυλα και στις πτέρνες



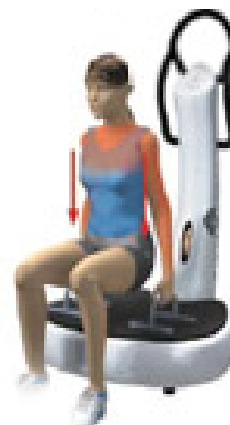
Εικόνα 2.6 Άσκηση κλειστής Κινητικής Αλυσίδας (ΚΚΑ) Άνω άκρων. Η αθλήτρια ασκεί ώθηση στην πλατφόρμα δόνησης. Από αυτή τη θέση μπορούν να εκτελεστούν και push-ups



Εικόνα 2.7 Άσκηση ΚΚΑ κάτω άκρων. Η αθλήτρια πραγματοποιεί γέφυρα κορμού.



Εικόνα 2.8. Η αθλήτρια πραγματοποιεί έγερση των γλουτών από το έδαφος του power plate.



Εικόνα. 2.9. Ασκήσεις λοξών κοιλιακών.



2.4 ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΔΟΝΗΣΗΣ

Ωστόσο, τόσο οι κατασκευαστές όσο και οι ερευνητές (Delecluse et al., 2003; Torvinen et al., 2003), οδηγήθηκαν στον καθορισμό αντενδείξεων, όπως είναι η εγκυμοσύνη και οι παθήσεις του καρδιαγγειακού και μυοσκελετικού, κυρίως, συστήματος. Συγκεκριμένα, δε συνιστάται η άσκηση με δόνηση σε άτομα με καρδιαγγειακές παθήσεις, πιθανότητα θρόμβωσης, πρόσφατα κατάγματα ή εγχειρήσεις καθώς και οξείες φλεγμονές και πόνο στην οσφυϊκή μοίρα (Cardinale & Rittweger, 2006).



Εικόνα 2.10 Ομαδική άσκηση με Power plate

(τροποποιημένο κατά <http://personaltrainingelite.gr/%CE%B4%CF%8C%CE%BD%CE%B7%CF%83%CE%B7-power-plate/>)

2.5 Ερευνητικό υπόβαθρο της χρήσης της πλατφόρμας ισορροπίας στην αθλητική φυσικοθεραπεία

Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια έχουν διεξαχθεί πολλές έρευνες που υποστηρίζουν τη θετική επίδραση και τα οφέλη της άσκησης με δόνηση (άμεσα, βραχυχρόνια ή μακροχρόνια) στον ανθρώπινο οργανισμό. Έτσι έχει αποδειχθεί ότι, η μακροχρόνια άσκηση με ολόσωμη δόνηση βελτιώνει την ισορροπία (Bautmans et al., 2005) και την ευλυγισία (Bautmans, Van Hees, Lemper, & Mets, 2005; Fagnani, Giombini, Di Cesare, Pigozzi, & Di Salvo, 2006), αυξάνει τη δύναμη και την κατακόρυφη αλτική ικανότητα (Roelants, Delecluse, & Verschueren, 2004; Fagnani et al., 2006), ενώ βελτιώνει και τη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος (Yue & Mester, 2007).

Οι Delecluse et al, πραγματοποίησαν μια μελέτη με σκοπό να συγκρίνουν την επίδραση του power plate και της άσκησης με αντίσταση στην μυϊκή δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος για 12 εβδομάδες σε εξήντα επτά (67) γυναίκες (Μ.Ο ηλικίας 21,4 έτη) . Στη συνέχεια το δείγμα χωρίστηκε σε 18 γυναίκες που χρησιμοποίησαν το power plate και σε 19 που χρησιμοποίησαν ασκήσεις αντίστασης στους εκτεινόντες. Οι ερευνητές κατέληξαν στο ότι η ισομετρική και η δυναμική αντοχή των εκτεινόντων γόνατο αυξήθηκε σημαντικά ($P < 0,001$) και στις 2 ομάδες ενώ η αλτική ικανότητα αυξήθηκε σημαντικά στην ομάδα της ολόσωμης δόνησης ($p < 0,001$).

Σε αντίθετα αποτελέσματα κατέληξε η μελέτη των Delecluse et al, 2005 που έλαβε χώρα σε 20 επαγγελματίες αθλητές σπριντ ηλικίας 17-30 ετών. Το δείγμα αποτελείτο από 13 άνδρες και 7 γυναίκες. Το δείγμα χωρίστηκε ισάριθμα στους αθλητές που χρησιμοποιούσαν power plate και στην ομάδα ελέγχου. Καν τυχαία σε μια ομάδα. Κατά την διάρκεια 5 εβδομάδων η πειραματική ομάδα συνέχισε το πρόγραμμα της κανονικά ενώ η ομάδα της μελέτης 3 φορές εβδομαδιαίως παρακολουθούσε προγράμματα προπόνησης power plate συχνότητας 35 - 40 Hz, το οποίο περιελάμβανε στατικές και δυναμικές ασκήσεις των κάτω άκρων. Αποδείχθηκε ότι η ισομετρική και σύγκεντρη δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων του γόνατος δεν επηρεάστηκαν ($p > 0,05$) καθώς και η ταχύτητας εκτέλεσης της κίνησης και ο χρόνος του σπριντ και στις δυο ομάδες. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν οι Cochrane et al και οι Fangani et al, οι οποίοι πρόσθεσαν ότι το power plate δεν είχε καμία επιπλέον επίδραση στην αλτική ικανότητα και στην ελαστικότητα των μυϊκών ομάδων των κάτω άκρων, αντίστοιχα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 Ράβδος Δόνησης (BodyBlade)

Η ράβδος δόνησης BodyBlade είναι αποπλατυσμένη εύκαμπτη πλαστική ράβδος. Το BodyBlade έχει μήκος 122 εκατοστά, βάρος 680 γραμμάρια και συχνότητα 4,5 Hz (Φουσεέκης, 2015) .

Εμπνευστής του BodyBlade ήταν ο Φυσικοθεραπευτής Bruce Hymanson ο οποίος επεδίωκε την δημιουργία ενός εξοπλισμού προκειμένου να προάγει την μυϊκή δύναμη των άκρων και του κορμού σε ασθενείς με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.



Εικόνα 3.1 Εξοπλισμός BodyBlade

(τροποποιημένο https://www.google.gr/search?q=BODYBLADE&rlz=1C1SKPL_enGR421&espv=2&biw=1366&bih=677&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiR947K4s_JAhXECSwKHWIAnIQ_AUIBigB#imgcr=ruPbCQBlu07PwM%3A)

3.2 Το BodyBlade και τα Πλεονεκτήματά του στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών

Ο μηχανισμός του BodyBlade στην λειτουργική αποκατάσταση βασίζεται στην παραγωγή ταλάντωσης (δόνησης) και αδράνειας από τον εξοπλισμό με αποτέλεσμα το σώμα να προσαρμόζεται σε αυτές μέσω την νευρομυϊκής ενεργοποίησης. (Φουσεέκης, 2015). Η δόνηση δημιουργεί αδράνεια με αποτέλεσμα να απαιτείται εξισορρόπηση αυτών και συντονισμός η οποία επιτυγχάνεται μέσω της μυϊκής ενεργοποίησης.

Με την χρήση BodyBlade επιτυγχάνεται μυϊκή ενδυνάμωση του άνω άκρου και του κορμού, ενδυνάμωση του κεντρικού σημείου σώματος (ΚΣΣ), βελτίωση της κιναισθησης και της ιδιοδεκτικότητας καθώς και νευρομυϊκός συντονισμός έπειτα από τραυματισμούς. Ο συγκεκριμένος εξοπλισμός θεωρείται αποτελεσματικός συγκριτικά με τα ελεύθερα βάρη και τα λάστιχα λόγω της κατασκευής του αφού συχνότητα που χαρακτηρίζει τον εξοπλισμό (4,5 Hz) αποκαλύπτει ότι η ράβδος πάλλεται 4,5 φορές/ δευτερόλεπτο με αποτέλεσμα να μην απαιτείται επιπλέον ενέργεια για την διατήρηση της δόνησης (Φουσεέκης, 2015).

Συγκεκριμένα, μέσω ηλεκτρομυογραφικών αναλύσεων αποδείχτηκε ότι κατά την κάμψη και απαγωγή του ώμου με τη χρήση BodyBlade υπάρχει μεγαλύτερη ενεργοποίηση της άνω και μέσης μοίρας του τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού μυός λόγω των αυξημένων μυϊκών απαιτήσεων, την παραγωγή δύναμης προκειμένου να δημιουργηθεί ταλάντωση και να αντιμετωπισθεί η αδράνεια. Το ΚΣΣ ενισχύεται μέσω της παραγωγής δυνάμεων ρυθμικής σταθεροποίησης των άνω άκρων και του κορμού. (Φουσεέκης, 2015).

3.3 Ασκήσεις BodyBlade στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών

Η άσκηση με KB ενδείκνυται σε κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος όπως σε κακώσεις της θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας, ρήξεις του πετάλλου των στροφών, αστάθεια ώμου, ο ώμος του κολυμβητή, τα κατάγματα κλείδας, οι επικονδυλίτιδες, οι κακώσεις του έσω πλάγιου συνδέσμου του αγκώνα, τα κατάγματα ωλεκράνου, το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα και de Quervain, τα κατάγματα colles και οστών της άκρας χείρας. (Φουσέκης, 2015)

Ο αθλητικός φυσικοθεραπευτής και ο αθλητής θα πρέπει να επικεντρωθούν στην εμβιομηχανική εκτέλεση των ασκήσεων για την αποφυγή των τραυματισμών του καρπού και της άκρα χείρας καθώς και στο στάδιο έναρξης αυτών των ασκήσεων. Η προοδευτική εξέλιξη των ασκήσεων εξαρτάται από την θέση και την ταχύτητα με την οποία εκτελείται η άσκηση, αυξομείωση της βάσης και του επιπέδου στήριξης. Η άσκηση με BodyBlade μπορεί να συνδυαστεί με τη χρήση Bosu, μπάλας ισορροπίας, πλατφόρμα δόνησης και kettlebells. Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να εντάξει στο πρόγραμμα ασκήσεις μιμητικές του αθλήματος με τη χρήση BodyBlade (Φουσέκης, 2015)

Ενδεικτικές επιπλέον BodyBlade παρατίθενται συνοπτικά στους πίνακες 3.3.1 και 3.3.2.

Πίνακας 3. 3.1 Ασκήσεις με τη χρήση BodyBlade (Φουσέκης, 2015)

Εικόνα 3. 2. Άσκηση Κάμψη-έκτασης αγκώνα με BodyBlade σε οριζόντια θέση. Επίσης από την ίδια θέση μπορεί να εκτελεστεί και κάμψη-έκταση ώμου με τους αγκώνες σε έκταση. Η άσκηση αυτή μπορεί να γίνει και με το ένα χέρι σε επόμενα στάδια.



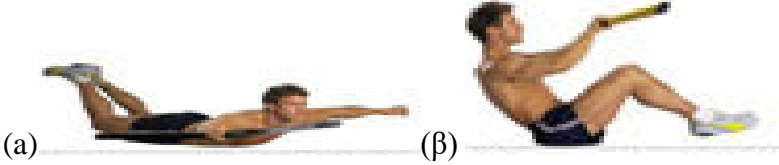



Εικόνα 3.3. Άσκηση Κάμψη-έκτασης αγκώνα με BodyBlade σε κατακόρυφη θέση. Επίσης από την ίδια θέση μπορεί να εκτελεστεί και κάμψη-έκταση ώμου με τους αγκώνες σε έκταση. Η άσκηση αυτή μπορεί να γίνει και με το ένα χέρι σε επόμενα στάδια.



Εικόνα 3. 4. Ο αθλητής εκτελεί κάμψη-έκταση ώμου από την τετραποδική θέση με στήριξη σε αντίθετο χέρι πόδι. Αυτή η άσκηση μπορεί να πραγματοποιηθεί στα αρχικά στάδια από την τετραποδική θέση με τετραπλή στήριξη (2 χέρια και 2 πόδια)



Πίνακας 3. 3.1 Πίνακας 3. 3.1 Ασκήσεις με τη χρήση BodyBlade (συνέχεια)	
<p>Εικόνα 3.5. Ο αθλητής εκτελεί απαγωγή και προσαγωγή σε κατακόρυφη θέση από την όρθια θέση. Η άσκηση αυτή με επόμενα στάδια μπορεί να εκτελεσθεί με το ένα χέρι να εκτελεί απαγωγή-προσαγωγή σε κατακόρυφη θέση και το άλλο να εκτελεί την ίδια κίνηση σε οριζόντια.</p>	
<p>Εικόνα 3.6. Εκτέλεση βαθύ καθίσματος με τη χρήση BodyBlade. Η άσκηση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε ασταθής επιφάνεια.</p>	
<p>Εικόνα 3.7. (α) Εκτέλεση ραχιαίων (β) κοιλιακών με τη χρήση BodyBlade</p>	
<p>Εικόνα 3.8. Εκτέλεση μιμητικής άσκησης του αθλήματος του golf χρήση BodyBlade</p>	

Πίνακας 3. 3. 2. Συνδυαστικές Ασκήσεις BodyBlade με BOSU και Μπάλες

Εικόνα 3.9. Άσκηση Κάμψης και Έκτασης ώμου με τη χρήση *BodyBlade* και Μπάλας Ισορροπίας



Εικόνα 3.10 Άσκηση Κάμψης και Έκτασης ώμου με τη χρήση *BodyBlade* και *Bosu*



Εικόνα 3.11 Άσκηση Κάμψης Κορμού με τη χρήση *BodyBlade* και *Bosu*



Συμπεράσματα

Οι νέες τεχνολογίες λειτουργικής αποκατάστασης συμβάλουν σημαντικά στην λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών ενισχύοντας την μυϊκή δύναμη, ισορροπία, ιδιοδεκτικότητα, νευρομυϊκή συναρμογή και το κεντρικό σημείο σώματος μέσω του βάρους του σώματος, της δόνησης και της αερόβιας άσκησης. Οι τεχνολογίες αυτές αποτελούν βασικό εξοπλισμό στα χέρια των αθλητικών φυσικοθεραπευτών και μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους καθώς και με τις κλασικές τεχνικές και μεθόδους που θα ακολουθήσει ο αθλητικός φυσικοθεραπευτής ώστε ο αθλητής να επιστρέψει ασφαλής και άμεσα στον αθλητικό χώρο και στις αθλητικές του υποχρεώσεις.

Βιβλιογραφία

1. Φουσέκης Κ. Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία. Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2015
2. Inklaar H. Soccer Injuries I: Incidence and severity. *Sports Med*, 18(1), 55-73, 1994a
3. Arnason A, Sigurdsson S, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for Injuries in Football. *Am J Sports Med*, 32 5S -16S, 2004.
4. Corrigan B, Maitland G. *Musculoskeletal & Sports injuries*. Butterworth-Heinemann, Elsevier, 1994.
5. Renstrom P, Johnson R. Overuse injuries in sports. *Sport Medicine* 2(5), 316-333, 1985
6. Norris C. *Sports injuries*. Butterworth-Heinemann, 2004.
7. Huard J, Li Y, Fu F. Muscle injuries and repair: current trends in research. *J. Bone joint Surg Am*. 84:822-832, 2002.
8. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G (2010). Lower limb strength in professional soccer players : profile, asymmetry and training age. *Journal of Sports Science and Medicine* 9 364-373
9. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G (2010). Quantitative and Qualitative Profile of Injuries in Soccer: Myodynamic Asymmetries, Functional Deficits and External Factors. *Physical Therapy Reviws* (5) 5: 39-50
10. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G (2010). Multivariate isokinetic strength asymmetriew of the knee and ankle in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 50: 1-2
11. Croiser J, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret M (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players : a prospective study. *Am J Sports Med*, 36(8) : 1469-75
12. Hootman J, FACSM A, Randall D, FACSM, Agel J (2007). Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Journal of Athletic Training* ;42(2):311–319
13. Vagenas G, Hoshizaki B (1991). Functional asymmetries and lateral dominance in the lower limbs of distance runners. *Int Journal Sports Biomeckanics* 7: 311-329
14. Vagenas G, Hoshizaki B (1992). A multivariate analysis of lower extremity kinematic asymmetry in running. *Int Journal Sports Biomeckanics* 8: 11-29

15. Willems T, Witvrouw E, Verstuyft J, Vaes P, Clercq D (2002) Proprioception and Muscle Strength in Subjects With a History of Ankle Sprains and Chronic Instability *Journal of Athletic Training* 37(4):487–493
16. Willems T.M, Witvrouw E, Delbaere K, Mahieu N, PT, Bourdeaudhuij I, Clercq D, (2005). Intrinsic Risk Factors for Inversion Ankle Sprains in Male Subjects : A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*
17. Yde J, Nielsen AB, Sports injuries in adolescents' ball games: soccer, handball and basketball. *Sp. Med: Vol 24*
18. Λαμπίρης Σ. Ορθοπαιδική Τραυματιολογία. Εκδόσεις Πασχαλίδης (2007)
19. Fousekis K, Tsepis E, Vagenaw G. Intrinsic Risk Factors of noncontact ankle sprains in soccer. A prospective study on 100 professional players. *The American journal of sports medicine* 40 (8), 1842-1850, 2012.
20. Laprade Robert F. The anatomy of the deep infrapatellar bursa of the knee. *The American journal of sports medicine* 26 (1): 29-132, 1998.
21. Hughston J. Knee ligaments : injury and repair. St Louis MO Mosby 1993.
22. Kesley J, Bachrach L, et al. Risk factors for stress fracture among young female cross-country runners. *Medi Sci Sports Exerc*, 39 (9): 1457-63, 2007.
23. De Smedt T, de Jong A, Van Leemput W, Lieven D, Van Glabbeek F. Lateral epicondylitis in tennis: update on aetiology, biomechanics and treatment. *BJSM* 41 (11): 816-819, 2007.
24. Leach R, Miller J. Lateral and medial epicondylitis of the elbow. *Clin Sports Med* (6): 259-72, 1987.
25. Todd E, Ann C. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff muscle: an evidence-based review. *Br J Sports Med*, (44): 319-327, 2010.
26. Αμπατζίδης 2003
27. Peterson L, Renstrom P, Grana W. Sports injuries : their prevention and treatment. Year Book Medical Publishers, 1986
28. Platzer W. Color Atlas of human Anatomy, vol. I. Locomotor System, 2004.
29. Kumar V, Cortan R, Robbins S. Βασική παθολογική ανατομία. 6th edition, Charpet 3. 51-64, 1997.
30. Otto W, Coburn J, Brown L, Spiering B. Effects weightlifting vs Kettlebell training of vertical jump, strength and body composition. *Journal of strength and conditioning research* 26(5): 1199-1202, 2005.

31. Karthik K, Carter-Esdale C, Vijayanathan S, Kochar T. Extensor Pollicis Brevis tendon damage presentings as de Quervain's disease following Kettlebell training. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* (3) 5:13, 2013
32. Liebenson C, Shaughness G. The Turkish get up. *Journal of bodywork & movement therapies* 15: 125-127, 2011.
33. Αθανασόπουλος Σπ. *Κινησιοθεραπεία*. ΑΘΗΝΑ, 1989
34. BOSCO, C., M. CARDINALE, O. TSARPELA, et al. The influence on whole body vibration on jumping performance. *Biol. Sport* 15: 157–164, 1998.
35. CARROLL, T. J., S. RIEK, and R. G. CARSON. Neural adaptations to resistance training: implications for movement control. *Sports Med.* 31:829–840, 2001.
36. Delecluse Ch, Roelants M, Verschueren S. Strength Increase after Whole-Body Vibration Compared with Resistance Training. *Medicine & Science in Sports Exercise*, 1033-1041 2003
37. Delecluse, C., Roelants, M., Diels, R., Koninckx, E., & Verschueren, S. (2005). Effects of whole body vibration training on muscle strength and sprint performance in sprint-trained athletes. *International journal of sports medicine*, 26(8), 662-668.
38. Cochrane D. J., Legg, S. J., & Hooker, M. J. (2004). The short-term effect of whole-body vibration training on vertical jump, sprint, and agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 828-832.
39. Fagnani, F., Giombini, A., Di Cesare, A., Pigozzi, F., & Di Salvo, V. (2006). The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 85(12), 956-962.

Παράρτημα Πινάκων

Πίνακας 1.3.1 Ασκήσεις και Τεχνικές Kettlebell	13
Πίνακας 1.3.2 Συνδυαστικές ασκήσεις KB με BOSU και ανοιχτής και κινητικής αλυσίδας	14
Πίνακας 2.3.1 Ασκήσεις Power Plate	24
Πίνακας 3.3.1 Ασκήσεις με τη χρήση BodyBlade	31
Πίνακας 3.3.2 Συνδυαστικές ασκήσεις BodyBlade με BOSU και Μπάλες	32