



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΤΟΜΕΑΣ
ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ
– “CLUSTERS” ΣΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΡΣΗΣ ΒΑΡΩΝ»**

Γκουμάκη Αικατερίνη

Επιβλέπων Καθηγητής: κος Γεράσιμος Τερζής

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

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

Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ CLUSTERS ΣΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΡΣΗΣ ΒΑΡΩΝ

Περίληψη

Λίγες έρευνες έχουν εξετάσει μέχρι σήμερα την επίδραση της μεθόδου των διαλειμματικών σειρών στην προπονητική της άρσης βαρών. Η άρση βαρών αποτελεί ένα άθλημα ισχύος, όπου ο αθλητής σηκώνει όσο δυνατόν μεγαλύτερο φορτίο στις δύο ολυμπιακές κινήσεις, το αρασέ και το επολέ – ζετέ. Η μέθοδος των διαλειμματικών σειρών αποτελεί σχετικά νέα μέθοδο προπόνησης, όπου ανάμεσα στις επαναλήψεις των σειρών υπάρχει διάλειμμα 15 – 45 δευτερολέπτων. Υπάρχει ποικιλία δομών διαλειμματικών σειρών, δηλαδή η κλασική, η κυματοειδής και η προοδευτική, όπου επιλέγεται κατάλληλα η κάθε μία, ανάλογα με τον προπονητικό στόχο. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της μεθόδου αυτής στην ισχύ, στην απόδοση και στη διατήρηση της τεχνικής των αθλητών, καθώς και ποια προπονητική περίοδος είναι κατάλληλη για την ένταξη της στα προπονητικά προγράμματα.. Με βάση τις έρευνες που υπάρχουν μέχρι σήμερα, φαίνεται πως η χρήση της μεθόδου διαλειμματικών σειρών έχει θετική επίδραση στη διατήρηση της ισχύος, της τεχνικής, της ταχύτητας στην κάθετη μετατόπιση της μπάρας και στη βελτίωση της απόδοσης των αρσηβαριστών. Επιπλέον, μπορεί να ενταχθεί στα προγράμματα ανάπτυξης δύναμης, δύναμης – αντοχής και δύναμης – ισχύος, με προσαρμοσμένο διάλειμμα ανάλογα με τον εκάστοτε στόχο. Συμπερασματικά, η ένταξη της νέας αυτής μεθόδου φαίνεται να έχει θετική επίδραση στην απόδοση των αθλητών. Ωστόσο, κρίνεται απαραίτητη η διεξαγωγή περισσότερων ερευνών, διότι φαίνεται να φέρει αρκετά θετικά στοιχεία σε σχέση με τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων στην προπονητική της άρσης βαρών.

Λέξεις κλειδιά: άρση βαρών, διαλειμματικές σειρές, ισχύς, επίδοση

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη.....	iii
Πίνακας περιεχομένων.....	iv
Κατάλογος πινάκων	vi

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ. 1
1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος	σελ. 3
1.2 Σημασία της έρευνας.....	σελ. 3
1.3 Σκοπός της έρευνας.....	σελ. 3
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις	σελ. 3
1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας.....	σελ. 4
1.5 Διευκρίνιση όρων	σελ. 4

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Προπονητική της άρσης βαρών.....	σελ. 5
2.1.1 Προπονητικό πρόγραμμα.....	σελ. 7
2.1.2. Προπονητική μονάδα, μικρόκυκλος, μεσόκυκλος.....	σελ. 7
2.1.3. Κύκλοι προετοιμασίας.....	σελ. 8
2.1.4. Φορμάρισμα.....	σελ. 9
2.1.5. Σχεδιασμός προγραμμάτων.....	σελ.10
2.1.6. Έκταση και ένταση προπόνησης.....	σελ.11
2.1.7. Μυϊκές ίνες αθλητών άρσης βαρών.....	σελ.12
2.1.8. Μυϊκή δύναμη και ισχύς στην άρση βαρών.....	σελ.13
2.2. Μέθοδος διαλειμματικών σειρών.....	σελ.14
2.2.1. Πρότυπα της μεθόδου διαλειμματικών σειρών.....	σελ.15

2.2.2. Μεταβολικές διαδικασίες κατά τη χρήση διαλειμματικών σειρών.....σελ.16	
2.2.3. Ένταξη των διαλειμματικών σειρών στα προπονητικά προγράμματα..σελ.19	
2.2.4. Διαλειμματικές σειρές στην άρση βαρών.....σελ.22	
III. Μεθοδολογία έρευνας.....σελ.26	
IV. Συμπεράσματα.....σελ.27	
V. Βιβλιογραφία.....σελ.30	

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Παράδειγμα υλοποίησης διαλειμματικών σειρών κατά τη διάρκεια της φάσης προπόνησης της υπερτροφίας

Πίνακας 2. Παράδειγμα δομής διαλειμματικών σειρών για το δυναμικό επoλέ κατά τη διάρκεια της φάσης δύναμης – αντοχής ενός περιοδικού προγράμματος προπόνησης

Πίνακας 3. Παράδειγμα δομής διαλειμματικών σειρών για το δυναμικό αρασέ κατά τη διάρκεια της βασικής φάσης δύναμης ενός περιοδικού προγράμματος προπόνησης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η άρση βαρών είναι ένα άθλημα μυϊκής ισχύος, όπου οι αθλητές προσπαθούν να σηκώσουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο φορτίο μπορούν (Loren Z.F. Chiu, Brian K. Schilling). Η παγκόσμια ομοσπονδία της άρσης βαρών αναγνωρίζει δύο τεχνικές κινήσεις: το αρασέ (απόσπαση – snatch) και το επολέ-ζετέ (επωμισμός και απόσπαση – clean and jerk). Κατά τη διάρκεια μίας ολυμπιακής άρσης παρατηρείται η ανάπτυξη μεγάλης ταχύτητας στην κάθετη μετατόπιση της μπάρας. Οι αθλητές της άρσης βαρών χαρακτηρίζονται από μεγάλη μυϊκή δύναμη και μυϊκή ισχύ (Garhammer, 1993). Η ταχύτητα και η δύναμη αποτελούν δύο βασικές έννοιες που περιγράφουν την ισχύ, η οποία προσεγγίζεται ως η μέγιστη παραγωγή έργου στον ελάχιστο δυνατό χρόνο. Με άλλα λόγια, μυϊκή ισχύς είναι το παράγωγο της μυϊκής δύναμης και της ταχύτητας κίνησης, ή της ταχύτητας της μυϊκής συστολής, η οποία ορίζει σε πολύ μεγάλο βαθμό την ταχύτητα κίνησης (Γεωργιάδης & Τερζής, 2010). Με την ένταξη του αθλήματος της άρσης βαρών στα ολυμπιακά αγωνίσματα φαίνεται να απασχολεί τους προπονητές το ερώτημα: “πως πρέπει να είναι δομημένα τα προγράμματα προπόνησης για τη βελτίωση της μυϊκής δύναμης και ισχύος των αθλητών μου;”. Μέσα από την παρατήρηση, λοιπόν, και αργότερα μέσα από έρευνες παρατηρήθηκε ότι υπάρχει ένα συγκεκριμένο μοτίβο προπονητικού προγράμματος, το οποίο αποτελεί τον πλέον παραδοσιακό τρόπο προπόνησης βελτίωσης της δύναμης και της ισχύος. Ουσιαστικά χρησιμοποιούνται τα παραδοσιακά προγράμματα βελτίωσης δύναμης και ισχύος για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης στους αθλητές της άρσης βαρών, αλλά και άλλων αθλημάτων ισχύος σε περιόδους, όπου είναι αναγκαίο να βελτιώσουν αυτά τα χαρακτηριστικά.

Τα τελευταία χρόνια, όπου πραγματοποιούνται πολυάριθμες μελέτες και υπάρχει ραγδαία εξέλιξη των επιστημονικών μέσων και γνώσεων, έχουν εισαχθεί από τους προπονητές νέες μέθοδοι προπόνησης, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε συγκεκριμένες φάσεις του προπονητικού σχεδιασμού. Η ικανότητα διέγερσης

συγκεκριμένων ανθρώπινων σωματικών λειτουργιών με αποτέλεσμα την επίτευξη καλύτερων επιδόσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την δυνατότητα να διαφοροποιούνται τα ερεθίσματα που προκύπτουν από την προπόνηση και να προκαλούνται νέα με την πάροδο του χρόνου (Chiu, L. Z., A. C. Fry, L. W. Weiss, B. K. Schilling, L. E. Brown, and S. L. Smith., 2013)

Μια μέθοδος που σχετικά πρόσφατα έχει συζητηθεί στην επιστημονική βιβλιογραφία για την εισαγωγή νέων ερεθισμάτων, σύμφωνα με την οποία ταυτόχρονα μεγιστοποιούνται η ταχύτητα και η ισχύς της άσκησης είναι η χρήση της μεθόδου προπόνησης διαλειμματικών σειρών (cluster set). Ουσιαστικά, η μέθοδος προπόνησης διαλειμματικών σειρών περιλαμβάνει αλλαγή στη δομή των σειρών, δηλαδή τη χρήση μικρών διαστημάτων ανάπαυσης μεταξύ των μεμονωμένων επαναλήψεων μίας σειράς. Αυτή η προπονητική μέθοδος οδηγεί σε βελτίωση της ποιότητας απόδοσης κατά την εκτέλεση όλων των επαναλήψεων. Υπάρχουν γενικά δύο τύποι τροποποίησης έντασης που μπορεί να χρησιμοποιείται στις διαλειμματικές σειρές, το κυματοειδές (undulating cluster set) και το ανερχόμενο σύνολο συστάδων (ascending cluster set). Στο κυματοειδές σύμπλεγμα η αντίσταση αυξάνεται παρόμοια με τα προγράμματα τύπου πυραμίδας, ενώ κατά τη διάρκεια του ανερχόμενου συνόλου η αντίσταση αυξάνεται με κάθε διαδοχική επανάληψη. (G. Gregory Haff, Ryan T. Hobbs, Erin E. Haff, William A. Sands, Kyle C. Pierce, Michael H. Stone).

Στην εργασία αυτή θα αναφερθούμε στη θεωρητική και επιστημονική βάση για τη χρήση των cluster sets, ενώ δίνονται και κάποια παραδείγματα για το πώς και πότε αυτή η καινοτόμα μορφή προπόνησης μπορεί να εφαρμοστεί σε αθλητές άρσης βαρών.

Κατά την εξέταση της ανάπτυξης περιοδικών προγραμμάτων προπόνησης, στόχος των γυμναστών είναι η ικανότητα εισαγωγής της κατάλληλης άσκησης, με λογικό και συστηματικό τρόπο η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη διαφόρων μυϊκών ομάδων, συνισταμένη των οποίων θα είναι η ανάπτυξη συγκεκριμένων αποτελεσμάτων και επιδόσεων από τον αθλητή (Denton, J. and J. B. Cronin, 2016).

1.1 Ορισμός και διατύπωση προβλήματος

Η μέθοδος προπόνησης διαλειμματικών σειρών βελτιώνει την απόδοση, την διατήρηση τεχνικής και μυικής ισχύος. Στην παρούσα προτεινόμενη μελέτη θα διερευνηθεί μέσα από την ανασκοπή βιβλιογραφίας η επίδραση της μεθόδου διαλειμματικών σειρών στην προπόνηση αθλητών της άρσης βαρών. Επιπλέον, θα διερευνηθεί ποια είναι η κατάλληλη προπονητική περίοδος για τη χρήση της μεθόδου αυτής στο άθλημα αυτό.

1.2 Σημασία της έρευνας

Η σημασία της μελέτης έγκειται στην διερεύνηση μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης της επίδρασης της μεθόδου διαλειμματικών σειρών στην προπόνηση αθλητών της άρσης βαρών και στην διερεύνηση της κατάλληλης προπονητικής περιόδου για τη χρήση αυτής.

1.3 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της προτεινόμενης μελέτης ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της μεθόδου διαλειμματικών σειρών στην προπόνηση αθλητών της άρσης βαρών, καθώς και ποια προπονητική περίοδος είναι κατάλληλη για την ένταξη της στα προπονητικά προγράμματα.

1.4 Ερευνητικά ερωτήματα

1. Υπάρχει θετική επίδραση της μεθόδου διαλειμματικών σειρών στην προπόνηση και επίδοση των αθλητών της άρσης βαρών;
2. Υπάρχει κατάλληλη προπονητική περίοδος για την χρήση της μεθόδου διαλειμματικών σειρών στην προπόνηση των αθλητών άρση βαρών;

1.5. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας

Τα αποτελέσματα της μελέτης είναι πιθανόν να μη μπορούν να γενικευτούν σε βετεράνους αθλητές (άνω των 35 ετών) της άρσης βαρών.

1.6 Διευκρίνηση όρων

Μέθοδος διαλειμματικών σειρών: μέθοδος προπόνησης με αντίσταση άνω του 80% ΜΑΕ, που περιλαμβάνει μικρά διαλείμματα 10 – 30 δευτερολέπτων, ανάμεσα στις επαναλήψεις της κάθε σειράς.

Αρασέ (απόσπαση): αγωνιστική κίνηση στο άθλημα της άρσης βαρών κατά την οποία ανυψώνει ο αθλητής τη μπάρα με μία κίνηση.

Επολέ-ζετέ (επωμισμός – εκτίναξη): αγωνιστική κίνηση στο άθλημα της άρσης βαρών κατά την οποία ανυψώνει ο αθλητής τη μπάρα με δύο κινήσεις.

Μυϊκή ισχύς: η μέγιστη παραγωγή έργου στον ελάχιστο δυνατό χρόνο.

Μυϊκή δύναμη: η μέγιστη μυϊκή δύναμη που μπορεί να παράγει ένας μυς ή μία ομάδα μυών, εκτελώντας μία συγκεκριμένη κίνηση, σε μία συγκεκριμένη ταχύτητα.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Προπονητική της άρσης βαρών

Η άρση βαρών αποτελεί ένα άθλημα δύναμης και έκρηξης, πολυαρθρικό, όπου εκτελείται σε αγώνες με δύο τεχνικές: το αρασέ (απόσπαση – snatch) και το επολέζετέ (επωμισμός και απόσπαση – clean and jerk) Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής των τεχνικών αυτών, οι αρσιβαρίστες κατορθώνουν κάποιες από τις υψηλότερες τιμές απόλυτης και σχετικής εφαρμογής ισχύος (Storey & Smith, 2012). Και οι δύο αγωνιστικές κινήσεις εκτελούνται με τα δύο χέρια και επιτρέπονται μέχρι τρεις προσπάθειες σε κάθε κίνηση. Στο αρασέ, ο αθλητής σηκώνει τη μπάρα με μία συνεχόμενη κίνηση πάνω από το κεφάλι μέσα στην αγωνιστική πλατφόρμα. Ο αθλητής υποδέχεται τη μπάρα πάνω από το κεφάλι σε βαθύ κάθισμα, και στη συνέχεια σηκώνεται ελεγχόμενα με τη μπάρα και παραμένει στη θέση αυτή μέχρι να λάβει σήμα από τους κριτές. Στη φάση του επολέ υπάρχουν παρόμοια στοιχεία με της τεχνικής του αρασέ, μόνο που η μπάρα τοποθετείται στους ώμους του αθλητή και η λαβή του επολέ είναι πιο κλειστή σε σχέση με του αρασέ. Όταν ο αθλητής σηκώνεται από το βαθύ κάθισμα ολοκληρώνει το επολέ, και πρέπει να εκτελέσει το ζετέ για να ολοκληρώσει την τεχνική. Το ζετέ εκτελείται ξεκινώντας με τη μπάρα τοποθετημένη στους ώμους. Οι αρθρώσεις του γόνατος και των ισχύων κάμπτονται ελαφρώς και έπειτα εκτείνονται γρήγορα πραγματοποιώντας ένα αλματάκι για να ωθήσουν τη μπάρα προς τα πάνω. Τότε, ο αθλητής είτε ανοίγει το ένα πόδι μπροστά και το άλλο πίσω είτε κάμπει τις αρθρώσεις του γόνατος και των ισχύων γρήγορα, για να χαμηλώσει το σώμα του και να υποδεχτεί τη μπάρα με τεντωμένα χέρια σε θέση πάνω από το κεφάλι. Έπειτα, τα πέλματα πρέπει να είναι στην ίδια ευθεία και τα πόδια εντελώς τεντωμένα και ο αθλητής κρατάει τη μπάρα πάνω από το κεφάλι μέχρι να δοθεί σήμα από τους κριτές. (Garhammer J. and Takano B.)

Η δομή της προπόνησης των αρσιβαριστών υψηλού επιπέδου χαρακτηρίζεται από συχνή χρήση ασκήσεων υψηλής έντασης με αντιστάσεις. Στην αγωνιστική άρση βαρών υπάρχουν 8 κατηγορίες σωματικού βάρους ανδρών και 7 για τις γυναίκες.

Η σωματική δομή των αρσηβαριστών είναι παρόμοια με αυτή των αθλητών σε άλλα σπορ δύναμης. Ωστόσο, το μικρότερο ύψος και το μήκος άκρων των αρσηβαριστών παρέχουν μηχανικά πλεονεκτήματα κατά την ανύψωση βαρέων φορτίων μειώνοντας τη μηχανική ροπή και την κατακόρυφη απόσταση που πρέπει να μετατοπιστεί η μπάρα. Η μυϊκή δύναμη και η ταχύτητα αποτελούν παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην επίδοση ενός αθλητή της άρσης βαρών. Έτσι, μία μικρή αύξηση της δύναμης ή της ταχύτητας ή και των δύο μαζί μπορεί να οδηγήσει σε μία σημαντική βελτίωση της επίδοσης, θεωρώντας πως οι υπόλοιποι παράγοντες παραμένουν σταθεροί (Storey & Smith, 2012).

Ωστόσο, η ποικιλία στην προπόνηση κρίνεται απαραίτητη, καθώς βοηθά στην αποκατάσταση και προσαρμογή, στην αποφυγή της υπερπροπόνησης, στην μακροπρόθεσμη ενίσχυση φάσης και στην αύξηση των αποτελεσμάτων απόδοσης (Plisk, S.S. and Stone, M.H., 2003).

Εξετάζοντας τα περιοδικά προγράμματα προπόνησης που αποβλέπουν στην ενδυνάμωση, οι παραλλαγές μπορεί να εισάγονται σε πολλά επίπεδα, συμπεριλαμβανομένων των εναλλαγών στο συνολικό φορτίο προπόνησης, στον αριθμό των σετ και των επαναλήψεων, της σειράς ή του αριθμού των ασκήσεων, της εστίασης της προπόνησης σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες και των διαλειμμάτων μεταξύ των σετ. Ένα άλλο πιθανό επίπεδο παραλλαγής, που συχνά παραβλέπεται στη σύγχρονη προπόνηση ενδυνάμωσης είναι η συνολική δομή του σετ προπόνησης που εφαρμόζεται. Εναλλάσσοντας τη δομή του σετ, είναι δυνατόν να προκληθούν συγκεκριμένες προσαρμοστικές σωματικές αποκρίσεις, που θα μπορούσαν να ευνοήσουν την ανάπτυξη μέγιστης αντοχής, εκρηκτικότητας ή μυϊκής ανάπτυξης (Folland, J. P., C. S. Irish, J. C. Roberts, J. E. Tarr, and D. A. Jones, 2012).

Μία νέα μέθοδος προπόνησης που έχει ενταχθεί στα προπονητικά προγράμματα αποτελεί η μέθοδος διαλειμματικών σειρών (clusters). Σε αυτόν τον τύπο διαμόρφωσης σετ, χρησιμοποιείται ένα διάστημα διαλλείματος μεταξύ 10-30 δευτερολέπτων μεταξύ κάθε επανάληψης που εκτελείται (Haff, G.G., Whitley, A, McCoy, L.B., O'Bryant, H.S., Kilgore, J.L., Haff, E.E., Pierce, K, and Stone, M.H., 2003). Η διαμόρφωση του σετ μπορεί να χειριστεί από τον προπονητή με

διάφορους τρόπους, που μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση μεταβλητών διαστημάτων ανάπαυσης ή τον χειρισμό της αντίστασης που χρησιμοποιείται με κάθε επανάληψη του σετ ανάλογα με το σκοπό του τρέχοντος προγράμματος που χρησιμοποιείται στην περιοδικό πρόγραμμα προπόνησης (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone., 2018).

2.1.1 Προπονητικό πρόγραμμα

Για τη σωστή διαμόρφωση ενός προγράμματος προπόνησης, ο προπονητής θα πρέπει να λαμβάνει υπόψιν του τα χαρακτηριστικά του αθλητή για τον οποίον δομεί το πρόγραμμα. Με βάση το χρονοδιάγραμμα των αγώνων, καθορίζονται και οι περίοδοι, στις οποίες ο αθλητής φτάνει στο μέγιστο των ικανοτήτων του. Απαραίτητο στοιχείο είναι ο καθορισμός χρονικών περιόδων μικρής ή μεγάλης διάρκειας, που χαρακτηρίζονται σαν προπονητικές μονάδες, μικρόκυκλοι, μεσόκυκλοι και μακρόκυκλοι (Σαρογλάκης & Ζαρζαβατζίδης, 2016).

2.1.2 Προπονητική μονάδα, μικρόκυκλος, μεσόκυκλος, μακρόκυκλος

Η προπονητική μονάδα είναι η πιο μικρή και απλή χρονική περίοδος άσκησης στη γενικότερη προσπάθεια επίτευξης ενός από τους αντικειμενικούς στόχους της προπόνησης και η ελάχιστη διάρκεια είναι 30 λεπτά.

Ο μικρόκυκλος αποτελείται από ένα σύνολο προπονητικών μονάδων , που είναι οργανωμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε κάθε προπονητική μονάδα ξεχωριστά να στοχεύει στη βελτίωση μίας ικανότητας. Η διάρκεια ενός μικρόκυκλου μπορεί να είναι από 3 έως 10 ημέρες.

Ο μεσόκυκλος αποτελείται από ένα σύνολο συγκεκριμένου αριθμού μικροκύκλων, οι οποίοι σχεδιάζονται για να προάγουν τη γενική, ή ειδική, ή αγωνιστική κατάσταση του αθλητή στο προκαθορισμένο επίπεδο. Στην προπονητική πρακτική

οι μεσόκυκλοι έχουν συνήθως διάρκεια 4 εβδομάδων.

Ο μακρόκυκλος αποτελείται από ένα σύνολο συγκεκριμένου αριθμού μεσόκυκλων και αφορούν στην προγραμματισμένη χρονική περίοδο που απαιτείται για τη βελτίωση μίας ή περισσότερων ικανοτήτων του αθλητή στον επιθυμητό βαθμό. Ο μακρόκυκλος μπορεί να αφορά στις τρεις βασικές περιόδους μίας προπονητικής χρονιάς (προετοιμασίας, αγωνιστική, μεταβατική), αλλά μπορεί να αφορά και σε ολόκληρο προπονητικό έτος, στις περιπτώσεις σχεδιασμού της προπόνησης σε μακροχρόνια βάση (Γιώργος Γεωργιάδης, 2015).

2.1.3 Κύκλοι προετοιμασίας

- **Περίοδος προετοιμασίας:** Κατά τη διάρκειά της τοποθετούνται οι βάσεις της αθλητικής φόρμας. Κύριος σκοπός της περιόδου αυτής είναι να αυξήσει τις βάσεις της γενικής φυσικής κατάστασης, το επίπεδο των κινητικών δεξιοτήτων και την ποσότητα της προπόνησης του αθλητή.
- **Αγωνιστική περίοδος:** Κατά τη διάρκειά της έρχονται στην επικαιρότητα οι παράγοντες αθλητικής φόρμας και η αθλητική φόρμα πιστοποιείται στους αγώνες. Ξεχωρίζουμε την «απλή» περίοδο που είναι προσανατολισμένη προς μια αγωνιστική κορύφωση και την «σύνθετη» που αποβλέπει σε δύο ή περισσότερες αγωνιστικές κορυφώσεις.
- **Μεταβατική περίοδος:** Κατά την διάρκεια αυτή αρχίζει σκόπιμα η απώλεια της αθλητικής φόρμας. Στην περίοδο αυτή έχουμε ενεργητική ανάληψη των δυνάμεων του αθλητή. Η μεταβατική περίοδος έχει για έργο της να εμποδίσει μία επιμήκυνση της προπόνησης, που θα οδηγήσει σε υπερκόπωση.

Οι τρεις παραπάνω περίοδοι εφαρμόζονται σε απλή και διπλή περιοδικότητα. Στην απλή περιοδικότητα η περίοδος προετοιμασίας διαρκεί 6 – 6,5 μήνες, η αγωνιστική περίοδος 4 – 5 μήνες και η μεταβατική 1 – 1,5 μήνα. Στην διπλή περιοδικότητα, οι

ξεχωριστές περιόδοι είναι συντομότερες. Ειδικά η πρώτη αγωνιστική περίοδος είναι πολύ σύντομη και διαρκεί 1 – 1,5 μήνα. Η πρώτη μεταβατική περίοδος δεν υπάρχει σχεδόν καθόλου. (Σαρογλάκης και Ζαρζαβατζίδης, 2016)

2.1.4 Φορμάρισμα

Σύμφωνα με τους Mujika και Padilla το φορμάρισμα αποτελεί μία προοδευτική, μη γραμμική μείωση του φορτίου προπόνησης κατά τη διάρκεια ενός μεταβλητού χρονικού διαστήματος που προορίζεται να μειώσει το φυσιολογικό και ψυχολογικό στρες της καθημερινής προπόνησης και βελτιστοποιεί την αθλητική απόδοση. Το προπονητικό φορτίο των αθλητών δεν πρέπει να μειωθεί εις βάρος της έντασης της προπόνησης κατά τη διάρκεια ενός φορμαρίσματος. (Mujika I, Padilla S., 2003)

Οι Bosquet κ.ά. καθόρισαν μέσω της μετα-ανάλυσής τους ότι η βελτίωση της απόδοσης κατά τη διάρκεια του φορμαρίσματος εξαρτώνταν σε μεγάλο βαθμό από μείωση του όγκου της προπόνησης. Αυτοί οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι η μέγιστη απόδοση επιτυγχάνεται με συνολική μείωση του όγκου της προπόνησης κατά 41-60% της τιμής του προ-φορμαρίσματος, και ότι μια τέτοια μείωση πρέπει να επιτευχθεί μειώνοντας τη διάρκεια των προπονητικών μονάδων, αντί να μειωθεί η συχνότητα της προπόνησης. Αυτό υποδηλώνει ότι οι αθλητές θα μεγιστοποιήσουν τα οφέλη του φορμαρίσματος, διαιρώντας περίπου τον όγκο της προπόνησής τους στο μισό. (Bosquet L., Montpetit J., Arvisais D. , Mujika I., 2007)

Οι Bosquet κ.ά. Βρήκαν μία σχέση δόσης-ανταπόκρισης μεταξύ της διάρκειας του φορμαρίσματος και της βελτίωσης απόδοσης. Ένα φορμάρισμα 8 με 14 ημερών δείχνει να παρουσιάζει μία λεπτή γραμμή μεταξύ της θετικής επίδρασης της μείωσης της κόπωσης και της αρνητικής επιρροής της μείωσης της προπόνησης στην απόδοση. Ωστόσο, η θετική επίδραση στη βελτίωση της απόδοσης μπορεί να φανεί έως και 4 εβδομάδες φορμαρίσματος. (Bosquet L., Montpetit J., Arvisais D. , Mujika I., 2007)

Μετά από συστηματική έρευνα οι Y. Le Meur a, C. Hausswirtha , I. Mujika συνιστούν ότι η κατάλληλη διάρκεια του φορμαρίσματος είναι 2 εβδομάδες. Ωστόσο, τα θετικά αποτελέσματα μπορούν να προκύψουν και με τη χρήση μικρότερης ή μεγαλύτερης διάρκειας φορμάρισμα. Δοκιμάζοντας διαφορετικές διάρκειες φορμαρίσματος (1 έως 4 εβδομάδων), χρησιμοποιώντας ημερολόγιο στην προπόνηση, θα βοηθήσει τους αθλητές να καθορίσουν ποιο είναι το κατάλληλο χρονικό διάστημα για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης τους. (Y. Le Meur a, C. Hausswirtha , I. Mujika, 2012)

2.1.5 Σύνταξη προπονητικού προγράμματος

Η επιτυχία ενός προπονητικού προγράμματος εξαρτάται απόλυτα από τη θεμελιώδη σχέση του όγκου και της έντασης της προπονητικής επιβάρυνσης και οι αγωνιστικοί στόχοι του αθλητή πρέπει να αντικατοπτρίζονται σε όλα τα επίπεδα και σε όλες τις περιόδους προπόνησης, από τις προπονητικές μονάδες μέχρι τον ετήσιο κύκλο.

Ως ενδεικτικός οδηγός του προπονητή για την ταξινόμηση των προπονητικών μονάδων σε κάθε μικρόκυκλο και μεσόκυκλο, είναι χρήσιμο να προσδιοριστεί, κατά προσέγγιση, η ποσοστιαία αναλογία διακύμανσης των τομέων της γενικής, ειδικής και αγωνιστικής προπόνησης σε κάθε φάση του ετήσιου κύκλου. Η ποσόστωση αυτή, διευκολύνει τον προπονητή να προσδιορίσει με σχετική ακρίβεια την κατανομή των εξειδικευμένων προπονητικών μονάδων σε κάθε χρονική περίοδο, με βάση τον διαθέσιμο χρόνο και τον συνολικό αριθμό προπονητικών μονάδων κάθε μικρόκυκλου, που έχει προγραμματιστεί για τον κάθε αθλητή.

Για τη σύνταξη του προγράμματος ενός μεσόκυκλου ή μακρόκυκλου, ο προπονητής πρέπει να παίρνει υπόψιν του:

- Την συνολικό αριθμό προπονητικών μονάδων, που έχει στη διάθεσή του ο αθλητής ή μία ομάδα αθλητών κατανεμημένες στους μικρόκυκλους ενός ή περισσοτέρων μεσόκυκλων.

- Την εκατοστιαία αναλογία των τομέων της γενικής, ειδικής και αγωνιστικής προπόνησης, που θα εφαρμοστεί στους μεσόκυκλους, ως βάση για τον προσδιορισμό των προπονητικών στόχων σε κάθε προπονητική μονάδα, μικρόκυκλο και μεσόκυκλο.
- Τον καθορισμό του είδους των προπονητικών επιβαρύνσεων και τον προσδιορισμό του όγκου, της έντασης, της συχνότητας και της διάρκειας των ασκησιογενών ερεθισμάτων.
- Τη μέθοδο προοδευτικής αύξησης των επιβαρύνσεων σε κάθε μικρόκυκλο και μεσόκυκλο, καθώς και τις προπονητικές μονάδες αποκατάστασης ή μειωμένης επιβάρυνσης. (Γεωργιάδης, 2015)

2.1.6 Έκταση και ένταση προπόνησης

Η έκταση (όγκος) της προπόνησης υπολογίζεται γενικά από τον συνολικό αριθμό των σετ και των επαναλήψεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια μιας προπονητικής μονάδας. (Kraemer, W.J. & Ratamess N.A., 2004).

Έκταση ή όγκος, ή ποσότητα, ή τονάζ προπόνησης, εννοούμε το σύνολο των κιλών που σηκώνει ένας αρσιβαρίστας σε μια ημερήσια προπόνηση και υπολογίζεται αν πολλαπλασιάσουμε τα κιλά, με τον αριθμό των επαναλήψεων και των σειρών (σετ). Ως μονάδα μέτρησης χρησιμοποιείται ο τόνος. (Σαρογλάκης & Ζαρζαβατζίδης, 2016)

$$\text{ΕΚΤΑΣΗ} = \text{ΚΙΛΑ} \times \text{ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ} \times \text{ΣΕΤ}$$

Διάφορα συστήματα όπως το νευρικό, μεταβολικό, ορμονικό και μυϊκό έχουν αποδειχθεί ότι είναι ευαίσθητα στον όγκο της προπόνησης (Hakkinen, K., A. Pakarinen, M. A, Kauhanen H, and Komi P. V, 1987)

Η αλλαγή του όγκου της προπόνησης μπορεί να επιτευχθεί αλλάζοντας τον αριθμό των ασκήσεων που πραγματοποιούνται ανά προπονητική μονάδα, τον αριθμό των επαναλήψεων που εκτελούνται ανά σετ ή τον αριθμό των σετ που εκτελούνται ανά άσκηση (Kraemer, W.J. & Ratamess N.A., 2004).

Συνήθως, υψηλά φορτία με λίγες επαναλήψεις χρησιμοποιώντας μέτριο έως υψηλό αριθμό συνόλων (δηλαδή, χαρακτηριστικό της προπόνησης δύναμης και ισχύος) θεωρούνται γενικά προγράμματα χαμηλού όγκου λόγω του χαμηλού αριθμού επαναλήψεων που πραγματοποιούνται ανά σετ (Hakkinen, K. A, Alen M. & Komi P. V, 1985).

Χωρίς να αλλάξουμε την ένταση αυτών των προγραμμάτων, ο όγκος μπορεί να αυξηθεί είτε αυξάνοντας τον αριθμό των σετ ή / και των ασκήσεων που εκτελούνται ή αυξάνοντας τη συχνότητα της προπόνησης. (Kraemer, W.J. & Ratamess N.A., 2004).

Ένταση προπόνησης είναι ο μέσος όρος επιβάρυνσης της προπόνησης και εκφράζει το βαθμό της κόπωσης, και την ποιότητα της προπόνησης. Η ένταση υπολογίζεται, αν διαιρέσουμε την έκταση της προπόνησης (τονάζ), με τον αριθμό των επαναλήψεων και των σετ και το πηλίκο της διαίρεσης το μετατρέψουμε σε εκατοστιαία αναλογία ως προς την ατομική επίδοση. (Σαρογλάκης & Ζαρζαβατζίδης, 2016)

$$\text{ΕΝΤΑΣΗ} = \text{ΕΚΤΑΣΗ (ΤΟΝΑΖ)} / \text{ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ+ΣΕΤ}$$

Ωστόσο, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, γιατί η ένταση και η έκταση (όγκος) είναι αντιστρόφως ανάλογα. Οι αυξήσεις στον όγκο της προπόνησης με προγράμματα χαμηλών επαναλήψεων θα πρέπει να παρακολουθούνται στενά και πιθανώς να χρειάζεται μειωμένη ένταση, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος υπερπροπόνησης. (Fry, A. C. & Kraemer W. J, 1997).

2.1.7. Μυϊκές ίνες αθλητών άρσης βαρών

Μελετώντας τις παραπάνω έννοιες από τη μεριά της φυσιολογίας, είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε ποια είδη μυϊκών ινών χρησιμοποιούνται γι' αυτές τις δραστηριότητες. Στο άθλημα της άρσης βαρών χρησιμοποιούνται, κατά κύριο λόγο, οι μυϊκές ίνες ταχείας συστολής. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της

ολυμπιακής άρσης βαρών είναι η μεγάλη παραγωγή ενέργειας, σχεδόν 7.000 Watt, κατά το τελείωμα του δεύτερου τραβήγματος.

Συγκεκριμένα, οι ίνες μυών τύπου II είναι ίνες που συστέλλονται ταχέως και ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια δραστηριότητας υψηλής έντασης, όπως η ολυμπιακή άρση βαρών. Οι επιδόσεις άρσης βαρών συσχετίστηκαν με τα χαρακτηριστικά ιών τύπου II. Αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η επιτυχημένη απόδοση άρσης βαρών δεν εξαρτάται από τις ίνες IIB, και οι αρσιβαρίστες εμφανίζουν μεγάλα ποσοστά μυϊκών ιών τύπου IIA και βαριά αλυσίδα μυοσίνης ισόμορφου περιεχομένου τύπου IIA.

Τόσο το ποσοστό μυϊκών ιών τύπου IIA, όσο και η σχετική περιεκτικότητα βαριάς αλυσίδας μυοσίνης έχουν αποδειχθεί ότι είναι μεγαλύτερα στους αθλητές της άρσης βαρών σε σύγκριση με ερασιτέχνες ενεργούς ενήλικες. (Fry, A.C., Schilling, B.K., Staron, R.S., Hagerman, F.C., Hikida, R.S., Thrush, J.T., 2003).

2.1.8. Μυϊκή δύναμη και μυϊκή ισχύς στην άρση βαρών

Είναι γνωστό ότι οι αθλητές άρσης βαρών χαρακτηρίζονται από μεγάλη μυϊκή δύναμη και μυϊκή ισχύ. Η μυϊκή δύναμη ορίζεται ως η μέγιστη δύναμη που παράγει ένας μυς ή μία ομάδα μυών, εκτελώντας ένα συγκεκριμένο κινητικό πρότυπο με συγκεκριμένη ταχύτητα (Knuttgen & Kraemer, 1987). Ο ακριβέστερος ορισμός της δύναμης είναι η ικανότητα άσκησης δύναμης υπό ένα δεδομένο σύνολο συνθηκών, που ορίζονται από τη θέση του σώματος, την κίνηση του σώματος σε σχέση με ποια δύναμη ασκείται, ο τύπος της κίνησης (σύγκεντρη, έκκεντρη, ισομετρική, πλειομετρική) και την ταχύτητα της κίνησης (Harman Everett, 1993). Η μυϊκή ισχύς είναι ισοδύναμη με την παραγωγή ενέργειας ανά μονάδα χρόνου (Sapaga, A, Drillings, G).

Η μυϊκή ισχύς είναι το παράγωγο της μυϊκής δύναμης και την ταχύτητας κίνησης, ή της ταχύτητας της μυϊκής συστολής, η οποία ορίζει σε μεγάλο βαθμό την ταχύτητα κίνησης (Terzis, G., Spengos, K., Kavouras, S., Manta, P., & Georgiadis, G, 2010) και ισχύει $P=F*V$ (όπου P είναι η ισχύς, F η δύναμη και V η ταχύτητα).

Η άρση βαρών συνδυάζει υψηλές απαιτήσεις τεχνικής εκτέλεσης και υψηλό φορτίο αντίστασης με κίνηση σε υψηλές ταχύτητες. Έτσι, η μυϊκή δύναμη και η ταχύτητα παίζουν σημαντικό ρόλο στην επίδοση ενός αθλητή άρσης βαρών (Storey & Smith, 2012).

Μία προπονητική μέθοδος που φαίνεται ότι βελτιώνει είναι η μέθοδος διαλειμματικών σειρών (G. Gregory Haff, Ryan T. Hobbs, Erin E. Haff, MA, William A. Sands, Kyle C. Pierce, Michael H. Stone, 2008).

2.2. Μέθοδος διαλειμματικών σειρών

Κατά τον σχεδιασμό προγραμμάτων με αντιστάσεις, πολλοί παράγοντες, όπως η επιλογή της κατάλληλης άσκησης, το προπονητικό φορτίο, ο αριθμός των επαναλήψεων και των σειρών, η σειρά των ασκήσεων, η συχνότητα, η διάρκεια των καθορισμένων περιόδων ανάπαυσης πρέπει να ληφθούν υπόψιν για τη βελτιστοποίηση των στοχευμένων αποτελεσμάτων προπόνησης. (Tufano, JJ, Brown, LE, and Haff, GG, 2017).

Η ποικιλία στην προπόνηση είναι σημαντική διότι διεγείρει την αποκατάσταση και την προσαρμογή, την αποφυγή υπερ-προπόνησης, τη μακροπρόθεσμη ενίσχυση φάσης και την αύξηση των αποτελεσμάτων απόδοσης. (Plisk, SS and Stone, MH, 2003).

Παραδοσιακά, η διαμόρφωση μίας σειράς απαιτεί από τον αθλητή να εκτελεί κάθε επανάληψη με συνεχή τρόπο, όπου δεν υπάρχει ανάπαυση μεταξύ κάθε επανάληψης της σειράς. (Haff, GG, Whitley, A., McCoy, LB, O'Bryant, HS, Kilgore, JL, Haff, EE, Pierce, K, and Stone, MH, 2003).

Ένας επιπλέον τύπος διαμόρφωσης σειρών είναι η μέθοδος διαλειμματικών σειρών – clusters. Σε αυτόν τον τύπο διαμόρφωσης σετ, χρησιμοποιείται διάστημα ανάπαυσης μεταξύ 10-30 δευτερολέπτων μεταξύ κάθε επανάληψης που εκτελείται (Haff, GG, Whitley, A, McCoy, LB, O'Bryant, HS, Kilgore, JL, Haff, EE, Pierce, K, and Stone, MH, 2003).

Η διαμόρφωση των παραπάνω σειρών μπορεί να χειριστεί με διάφορους τρόπους

που μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση μεταβλητών διαστημάτων ανάπαυσης ή τον χειρισμό της αντίστασης που χρησιμοποιείται με κάθε επανάληψη διαλειμματικών σειρών ανάλογα με το σκοπό ή το επίκεντρο του τρέχοντος μπλοκ εκπαίδευσης που χρησιμοποιείται στην περιοδική πρόγραμμα προπόνησης. (Haff, GG, Hobbs, RT, Haff, EE, Sands, WA, Pierce, KC, and Stone, MH, 2008) Εννοιολογικά, η προσθήκη σύντομων περιόδων ανάπαυσης σε μία σειρά με τη διατήρηση των κανονικών περιόδων ανάπαυσης μεταξύ των σετ μπορεί να προσφέρει μια μεθοδολογία για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης της μεμονωμένης επανάληψης με ταυτόχρονη μείωση της συσσωρευμένης κόπωσης που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια μίας παραδοσιακής σειράς (Girman, JC, Jones, MT, Matthews, TD, and Wood, RJ, 2014).

2.2.1. Πρότυπα της μεθόδου διαλειμματικών σειρών

Σε γενικές γραμμές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο διαφορετικά πλήρη πρότυπα της μεθόδου διαλειμματικών σειρών: οι κυματοειδείς (undulating) και οι προοδευτικές (ascending) διαλειμματικές σειρές. Στην πρώτη εκδοχή, η αντοχή κατά τη διάρκεια του σετ αυξάνεται με τη μορφή της πυραμίδας, ενώ στη δεύτερη αυξάνει η αντοχή με κάθε διαδοχική επανάληψη σε ολόκληρο το σετ (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2018).

Μια επιπλέον τροποποίηση στη μέθοδο των διαλειμματικών σειρών, που έχει προταθεί είναι η εναλλαγή των αριθμών των επαναλήψεων που χρησιμοποιούνται (Denton, J. and J. B. Cronin, 2016). Για παράδειγμα, μπορούν να σχεδιαστούν σετ που να περιέχουν 5 - 30 δευτερόλεπτα ανάπαυσης μεταξύ κάθε μεμονωμένης επανάληψης, (δηλαδή 10 επαναλήψεις στο σύνολο του σετ με ανάπαυση μετά από κάθε επανάληψη), ή μεταξύ των σειρών επαναλήψεων (δηλαδή 10 επαναλήψεις στο σύνολο με ανάπαυση μετά το τέλος τους, πριν ξεκινήσει το νέο σετ).

Βασικό είναι να τονιστεί, ότι η εφαρμογή διαφόρων μοντέλων διαλειμματικών σειρών δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται τυχαία, αλλά το κάθε μοντέλο θα πρέπει να κατασκευάζεται στο πλαίσιο του συνολικού προγράμματος κατάρτισης ενός αθλητή άρσης βαρών, ή άλλων αθλητών, και να βασίζεται στον στόχο προπόνησης,

που περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα (Gupta, S. & A. Goswami, 2011).

2.2.2. Μεταβολικές διαδικασίες κατά τη χρήση διαλειμματικών σειρών

Εννοιολογικά, η συμπερίληψη διαστημάτων ανάπαυσης μεταξύ επαναλήψεων κατά τη διάρκεια ενός σετ μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα των μεμονωμένων επαναλήψεων σε σύγκριση με μια παραδοσιακή δομή μίας σειράς (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008).

Κατά την μελέτη της διαμόρφωσης παραδοσιακών σειρών, η ταχύτητα στη μετατόπιση της μπάρας, η στιγμή που ο αθλητής καταβάλλει τη μέγιστη ισχύ και η μετατόπιση των ποδιών μειώνονται σε κάθε επανάληψη που περιέχεται στο σετ, ως αποτέλεσμα της συσσώρευσης της κόπωσης του αθλητή (Haff, G. G., A. Whitley, L. B. McCoy, H. S. O'Bryant, J. L. Kilgore, E. E. Haff, K. Pierce, and M. H. Stone, 2013).

Η κόπωση που δημιουργείται κατά τη διάρκεια αυτής της δομής της σειράς μπορεί να εκδηλωθεί ως κόπωση του νευρομυϊκού συστήματος, ή λόγω της συσσώρευσης παραγόντων, που προκαλούν μεταβολική κόπωση (κάματος των μυών), οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την απόδοση των αθλητών. Η επιβεβαίωση αυτού του φαινομένου εμφανίζεται στην επιστημονική βιβλιογραφία, καθώς αναφέρεται ότι 5 - 9 μέγιστες συστολές μπορούν να προκαλέσουν μειώσεις στη μέγιστη ικανότητα δημιουργίας δύναμης (force generating capacity), στο ρυθμό ανάπτυξης δύναμης και στο ρυθμό χαλάρωσης (Jensen, B. R., M. Pilegaard, and G. Sjogaard, 2010).

Κατά την εκτέλεση παραδοσιακών σειρών προπόνησης ενδυνάμωσης, η χρήση συνεχών επαναλήψεων μπορεί να δώσει επίσης ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη μείωση της φωσφορικής κρεατίνης (phosphocreatine - PCr) και μια πιθανή αυξημένη διάσπαση του γλυκογόνου, και εισαγωγή της παραγόμενης γλυκόζης σε αναερόβιες διαδικασίες, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη παραγωγή γαλακτικού οξέος, και έτσι να επηρεάσει αρνητικά την ικανότητα δημιουργίας δύναμης στο σύνολο των διαφόρων μυϊκών ομάδων. Οι επαναλαμβανόμενες

μέγιστες συστολές οδηγούν σε σημαντικές μειώσεις της τριφωσφορικής αδενοσίνης (adenosine triphosphate - ATP), δηλαδή του μορίου εκείνου που αποτελεί ένα είδος επαναφορτιζόμενης μπαταρίας στα κύτταρα, και της φωσφοκρεατίνης, σε συνδυασμό με σημαντικές αυξήσεις στις συγκεντρώσεις γαλακτικού οξέος. Αυτή η αύξηση του γαλακτικού φαίνεται να αντιστοιχεί σε σημαντικές μειώσεις της ικανότητας παραγωγής δύναμης ως αποτέλεσμα της μείωσης στην παραγωγή της τριφωσφορικής αδενοσίνης που οδηγούν σε αλλαγές στα συστατικά χαρακτηριστικά (Jensen, B. R., M. Pilegaard, and G. Sjogaard, 2010).

Για να γίνει καλύτερα κατανοητή αυτή η μείωση, πρέπει να έχουμε υπόψη μας, ότι η καύση ενός μορίου γλυκόζης με αερόβιες διαδικασίες, σε περίσσεια δηλαδή οξυγόνου, δίνει 36 μόρια ATP, ενώ, σε συνθήκες κόπωσης των μυών, που συνοδεύονται από αναερόβιες διαδικασίες, και όπου το οξυγόνο τείνει να εξαντληθεί, παράγονται μόνο 2 μόρια ATP, ενώ ταυτόχρονα παράγεται και το άχρηστο για τις δυναμικές διαδικασίες, και επιβλαβές για τους μύς, γαλακτικό οξύ (Gupta, S. and A. Goswami, 2011).

Αντίθετα, η προσθήκη 15 δευτερολέπτων ξεκούρασης μπορεί να οδηγήσει σε εφοδιασμό των μυϊκών κυττάρων με οξυγόνο, που με τη σειρά του οδηγεί σε μερική αποκατάσταση της μείωσης της δύναμης που προκαλείται από κόπωση, επιστρέφοντας την ικανότητα δημιουργίας δύναμης περίπου στο $79,7 \pm 2,3\%$ της αρχικής ικανότητας, ως αποτέλεσμα της μερικής αναπλήρωσης ενέργειας (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008).

Εν ολίγοις, τα μικρά διαστήματα ανάπαυσης μεταξύ των επαναλήψεων θα αντισταθμίζουν τις μειώσεις της απόδοσης που προκαλούνται από την κόπωση, επιτρέποντας στον αθλητή να ανακάμπει ως ένα βαθμό μεταξύ κάθε επανάληψης ενός σετ. Τελικά αυτό οδηγεί σε υψηλότερο μέσο προπονητικό αποτέλεσμα σε ολόκληρο το σετ λόγω της εκτέλεσης της άσκησης με υψηλότερη ισχύ, και μεγαλύτερες ταχύτητες μετατόπισης της μπάρας (Haff, G. G., A. Whitley, L. B. McCoy, H. S. O'Bryant, J. L. Kilgore, E. E. Haff, K. Pierce, and M. H. Stone, 2013). Η εφαρμογή αυτής της μεθόδου εκτέλεσης μπορεί να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη για την ανάπτυξη της δύναμης του αθλητή, καθώς τα επιπλέον διαστήματα ξεκούρασης

μειώνουν την κόπωση μεταξύ διαδοχικών επαναλήψεων και επιτρέπουν να καταβάλλεται περισσότερη δύναμη σε κάθε επανάληψη (Jensen, B. R., M. Pilegaard, and G. Sjogaard, 2010).

Με βάση αυτά τα επιστημονικά στοιχεία αλλά και με τον κοινό νου, γίνεται σαφές ότι η μέθοδος διαλειμματικών σειρών ταιριάζει καλύτερα σε εκρηκτικές ή βαλλιστικές ασκήσεις όπως αυτές που λαμβάνουν χώρα σε προπονητικά προγράμματα άρσης βαρών ρίψεων ή άλλων αθλημάτων (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008). Αντίθετα, οι παραδοσιακές επαναλήψεις μπορεί να ταιριάζουν καλύτερα όταν προσπαθεί κάποιος αθλητής να προκαλέσει υπερτροφία στο σώμα του, ή να αυξήσει σημαντικά τη μυϊκή του δύναμη (Jones, L, 2011).

Κάποιοι μελετητές εικάζουν, ότι η προσαρμογή των μυών στα παραδοσιακά σετ προκύπτει από αύξηση στην ενεργοποίηση των κινητικών μονάδων με υψηλό κατώφλι (high threshold motor units), δηλαδή κάποιων μυϊκών ομάδων που νευρώνονται από το ίδιο νευρικό κύτταρο, το οποίο όμως για να διεγερθεί απαιτεί περισσότερη ενέργεια διέγερσης (υψηλό κατώφλιο ερέθισμα) από ότι τα υπόλοιπα, και για αυτό το λόγο η γενικότερη δράση του είναι μικρότερη, από αυτήν των υπολοίπων νευρικών κυττάρων (Jones, L, 2011). Επιπλέον, οι κινητικές μονάδες υψηλότερου κατωφλίου μπορούν να ενεργοποιηθούν ως απόκριση στη σημαντική μεταβολική κόπωση που διεγείρεται από το παραδοσιακό σετ, και να οδηγήσουν σε αυξημένη παραγωγή γαλακτικού οξέος (Jensen, B. R., M. Pilegaard, and G. Sjogaard, 2010). Αυτή η αυξημένη συσσώρευση γαλακτικού οξέος μπορεί επίσης να δημιουργήσει ένα περιβάλλον, που ευνοεί τις υπερτροφικές αποκρίσεις, δηλαδή ένα εντυπωσιακό μυϊκό σύστημα μεγάλου όγκου, το οποίο όμως δεν συνοδεύεται από ανάλογη δύναμη ή αντοχή.

Ένα ακόμα σημείο, που πρέπει να τονιστεί κατά την εξάσκηση με τη μέθοδο των διαλειμματικών σειρών με εκρηκτικές ή βαλλιστικές ασκήσεις είναι η ποσότητα του βάρους που χρησιμοποιείται. Στα παραδείγματα κυματοειδούς αύξησης του φόρτου επαναλήψεων, έχει παρατηρηθεί ότι λαμβάνει χώρα ένα φαινόμενο ενίσχυσης μετά την ενεργοποίηση (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008). Σε ένα κυματοειδές σετ, κατά το

πρώτο μισό αυξάνεται ο φόρτος, ενώ στο δεύτερο μισό ο φόρτος μειώνεται. Κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού των επαναλήψεων, ένα φαινόμενο ενίσχυσης εκφράζεται με την αύξηση της ταχύτητας της μπάρας, της συνολικής ισχύος και των μετατοπίσεων της μπάρας (Haff, G. G., A. Whitley, L. B. McCoy, H. S. O'Bryant, J. L. Kilgore, E. E. Haff, K. Pierce, and M. H. Stone, 2013). Είναι πιθανό ο μηχανισμός πίσω από αυτά τα φαινόμενα ενίσχυσης να σχετίζεται με την αυξημένης φωσφορυλίωσης των ρυθμιστικών ελαφρών αλυσίδων μυοσίνης (myosin regulatory light chains), ή της επίδρασης των νευρών σε άθικτο μυ (Jensen, B. R., M. Pilegaard, and G. Sjogaard, 2010).

2.2.3. Ένταξη των διαλειμματικών σειρών στα προπονητικά προγράμματα

Οι διαλειμματικές σειρές έχουν μεγάλο αριθμό δυνατοτήτων ως προς τη δομή τους, που επιτρέπουν την διαμόρφωση της κατάλληλης δομής στους εκάστοτε στόχους της προπονητικής φάσης. Οι χειρισμοί στη δομή των σειρών, στη διάρκεια διαστήματος ανάπαυσης μεταξύ επαναλήψεων και στον ρυθμό αύξησης του φορτίου πρέπει να ταιριάζουν με τη φάση της προπόνησης, τους στόχους της φάσης προπόνησης και τα χαρακτηριστικά της απόδοσης του αθλήματος που προπονείται ο αθλητής (G.G. Haff, S.J. Burgess¹ and M.H. Stone, 2008).

Κατά την προπονητική περίοδο ανάπτυξης της δύναμης - αντοχής ενός περιοδικού προγράμματος προπόνησης, ο κύριος στόχος της προπόνησης είναι η αύξηση του όγκου προπόνησης με παράλληλη μείωση σωματικού λίπους και αύξηση άλιπης σωματικής μάζας (Stone, M. H., M. E. Stone, and W. A. Sands, 2007). Η χρήση των παραδοσιακών σειρών ίσως είναι η πιο κατάλληλη επιλογή για τις περισσότερες ασκήσεις, οι οποίες δεν έχουν υψηλές απαιτήσεις τεχνικής (όπως καθίσματα ή παραλλαγές της έλξης). Σε αυτή την προπονητική περίοδο, η χρήση των εκρηκτικών άρσεων, όπως αυτές που χρησιμοποιούν οι αρσηβαρίστες, αποφεύγονται. Πιστεύεται συνήθως ότι τα προγράμματα υψηλών επαναλήψεων με τεχνικά απαιτητικές άρσεις, όπως το αρασέ, το επολέ, το δυναμικό επολέ ή δυναμικό αρασέ, θα έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη τεχνικών ελλείψεων, λόγω

της μυϊκής κόπωσης από τις πολλές επαναλήψεις (Haff, G. G., A. Whitley, L. B. McCoy, H. S. O'Bryant, J. L. Kilgore, E. E. Haff, K. Pierce, and M. H. Stone, 2003). Σε αυτή την προπονητική περίοδο, η χρήση των διαλειμματικών σειρών προσφέρει μια μοναδική στρατηγική για τη διατήρηση της άρτιας τεχνικής του αθλητή, διατηρώντας παράλληλα τον όγκο προπόνησης υψηλά με τη χρήση υψηλών επαναλήψεων στις σειρές. Η χρήση μικρού διαστήματος ανάπαυσης 5–15 δευτερολέπτων μεταξύ κάθε επανάληψης της σειράς βοηθά στη μερική ανάκαμψη, επιτρέποντας στον αθλητή να μεγιστοποιήσει την ποιότητα κάθε επανάληψης στη σειρά (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008).

Ο Πίνακας 1 δίνει ένα παράδειγμα ημερήσιας προπόνησης που περιέχεται σε μία φάση αντοχής - δύναμης. Σε αυτό υπάρχουν διαφορετικές στρατηγικές διαμόρφωσης, ανάλογα με τον τύπο της κάθε άσκησης. Σε αυτό το παράδειγμα η πρώτη άσκηση είναι το δυναμικό επολέ και χρησιμοποιείται η μέθοδος διαλειμματικών σειρών, όπου πραγματοποιούνται μέσα στη σειρά 5 υποσειρές από 2 επαναλήψεις με διάλειμμα 15 δευτερολέπτων και στο σύνολο 10 επαναλήψεις για κάθε σειρά. Μία άλλη στρατηγική (Πίνακας 2) αποτελεί η χρήση 10 μονών επαναλήψεων, με 5-10 δευτερόλεπτα διάλειμμα ανάμεσα στις επαναλήψεις, ή 2 υποσειρές από 5 επαναλήψεις, με 30 δευτερόλεπτα διάλειμμα ανάμεσα (G.G. Haff, S.J. Burgess¹ and M.H. Stone, 2008).

Πίνακας 1: Παράδειγμα υλοποίησης διαλειμματικών σειρών κατά τη διάρκεια της φάσης προπόνησης της υπερτροφίας

Type of Cluster	Sets	X	Repetitions		Example Cluster Set Repetition Loading Structure (weight / repetition)								Inter-Repetition Rest Interval (s)	
Standard	1-3	X	10/1	90/1	90/1	90/1	90/1	90/1	90/1	90/1	90/1	90/1	90/1	5
	1-3	X	10/2	90/2	90/2	90/2	90/2	90/2						10
	1-3	X	10/5	90/5	90/5									15
Undulating	1-3	X	10/1	82.5/1	87.5/1	92.5/1	97.5/1	102.5/1	97.5/1	92.5/1	87.5/1	82.5/1	80/1	5
	1-3	X	10/2	85/2	90/2	95/2	90/2	85/2						10

Notes: 10/1 = 10 total repetitions broken into 10 clusters of 1; 10/2 = 10 total repetitions broken into 5 clusters of 2; 10/5 = 10 total repetitions broken into 2 clusters of 5.
All weights based upon max power snatch of 120 kg (90 kg = 75% of 1 repetition maximum). Each set has an average intensity of 90kg or 75% of 1-repetition maximum). Rest intervals can be lengthened to 30 seconds depending upon the goal of the training plan and the athlete's level of development.

Πίνακας 2: Παράδειγμα δομής διαλειμματικών σειρών για το δυναμικό επολέ κατά τη διάρκεια της φάσης δύναμης – αντοχής ενός περιοδικού προγράμματος

προπόνησης

Exercise	Sets x Repetitions	Set Type	Intensity		Inter-Repetition Rest Interval(s)
			kg	% 1-RM	
Power Clean	3 x 10/2	Standard Cluster	97.5	65	15
Back Squat	3 x 10	Traditional	162.5	65	0
Behind Neck Press	3 x 10	Traditional	75	68	0
Leg Curl	3 x 10	Traditional	60	---	0
Front Raise	3 x 10	Traditional	15	---	0

Note: Max Power Clean = 150 kg; Max Back Squat = 250 kg; Max Behind Neck Press = 110 kg

Κατά τη μετάβαση στην προπονητική περίοδο αναπτυξης της βασικής δύναμης ενός περιοδικού προγράμματος προπόνησης, το επίκεντρο της προπόνησης αποτελεί η ανάπτυξη της μέγιστης δύναμης (Stone, M. H., M. E. Stone, and W. A. Sands, 2007), γι' αυτό και χρησιμοποιούνται δικαιολογημένα οι παραδοσιακές σειρές κυρίως για μη βαλλιστικές ασκήσεις, όπως καθίσματα, πιέσεις ώμων, άρσεις θανάτου (Lawton, T. W., J. B. Cronin, and R. P. Lindsell, 2006). Ωστόσο, ειδικά με τους προχωρημένους αθλητές, η ικανότητα παραγωγής δύναμης / ισχύος κατά τη διάρκεια των βαλλιστικών κινήσεων μπορεί να αλλάξει με την αξιοποίηση των διαλειμματικών σειρών (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008). Συνολικά, κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερη ποικιλία δομών διαλειμματικών σειρών (πίνακας 3), συμπεριλαμβανομένων των παραλλαγών του μπορεί να είναι η κλασική, η κυματοειδής και η προοδευτική για την μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων μέσω της προπόνησης. Επιπρόσθετα, σε αυτήν τη φάση μπορεί να δικαιολογηθεί αλλαγή στο διάστημα ανάπαυσης μεταξύ επαναλήψεων διάρκειας 30-45 δευτερόλεπτα, καθώς η συνολική ένταση της σειράς είναι ουσιαστικά υψηλότερη, πράγμα που θα απαιτούσε μεγαλύτερα διαστήματα ανάπαυσης για τη διευκόλυνση της ανάκαμψης σε μία παραδοσιακή σειρά (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008).

Πίνακας 3: Παράδειγμα δομής διαλειμματικών σειρών για το δυναμικό αρασέ κατά τη διάρκεια της βασικής φάσης δύναμης ενός περιοδικού προγράμματος προπόνησης.

Type of Cluster	Sets	X	Repetitions	Example Cluster Set Repetition Loading Structure (weight / repetition)					Inter-Repetition Rest Interval (s)
Standard	1-3	X	5/1	102/1	102/1	102/1	102/1	102/1	30
	1-3	X	6/2	102/2	102/2	102/2			30
	1-3	X	5/3,2	102/3	102/2				30
Undulating	1-3	X	5/1	100/1	102/1	106/2	102/2	100/2	30
	1-3	X	6/2	102/2	106/2	100/2			30
Ascending	1-3	X	5/1	98/1	100/1	102/1	104/1	106/1	30
	1-3	X	6/2	98/2	100/2	102/2	104/2	106/2	30

Notes: 5/1 = 10 total repetitions broken into 5 clusters of 1; 6/2 = 6 total repetitions broken into 3 clusters of 2; 5/3,2 = 5 total repetitions broken into 1 cluster of 3 and 1 cluster of 2.
All weights based upon max power snatch of 120 kg (102 kg = 85% of 1 repetition maximum). Each set has an average intensity of 102 kg or 85% of 1-repetition maximum).

Καθώς το πρόγραμμα προπόνησης μετατρέπεται από την προπονητική περίοδο αναπτυξης της βασικής δύναμης στην προπονητική περίοδο αναπτυξης της δύναμης - ισχύος του περιοδικού προγράμματος προπόνησης, η προπόνηση επικεντρώνεται σε επιπλέον αύξηση της μέγιστης δύναμης, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει την ικανότητα παραγωγής ισχύος (Plisk, S. S. and M. H. Stone, 2003). Λόγω της ικανότητάς της να διατηρεί την ισχύ σε ολόκληρη την προπόνηση, η μέθοδος των διαλειμματικών σειρών φαίνεται να είναι ιδανική για αυτήν τη φάση του προπονητικού πλάνου (Haff, G. G., R. T. Hobbs, E. E. Haff, W. A. Sands, K. C. Pierce, and M. H. Stone, 2008). Σε αυτή τη φάση είναι λογικό να χρησιμοποιηθούν οι κυματοειδείς και οι προοδευτικές δομές, αφού και οι δύο συντελούν σημαντικά στην ικανότητα παραγωγής ισχύος. Αφού η ένταση των επαναλήψεων είναι πολύ υψηλή με αυτές τις παραλλαγές δομών των σειρών, τα διαλείμματα ανάμεσα στις επαναλήψεις θα πρέπει να έχουν διάρκεια 30 – 45 δευτερόλεπτα, έτσι ώστε να επιτρέψει στον αθλητή να πραγματοποιήσει αρκετή ανάκαμψη με σκοπό τη μεγιστοποίηση της ισχύος (G.G. Haff, S.J. Burgess and M.H. Stone, 2008).

2.2.4. Διαλειμματικές σειρές στην άρση βαρών

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η κόπωση προκαλεί αρνητικές επιδράσεις στην απόδοση των ασκήσεων και στον έλεγχο των κινήσεων, και τελικά στην τεχνική εκτέλεσης (Halil et al., 2009). Έτσι, η προπόνηση με πολλές επαναλήψεις και σειρές, μέχρι εξαντλήσεως, με περιορισμένες περιόδους ανάπαυσης σε μειωμένη ικανότητα τεχνικής, κατά την άρση βαρών, μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην εφαρμογή ισχύος κάθε επανάληψης. Η χρήση των διαλειμματικών σειρών μπορεί να βοηθήσει

στη μείωση της κόπωσης, στην διατήρηση της τεχνικής των κινήσεων και στην εφαρμογή της ισχύος κατά τη διάρκεια της προπόνησής (J.P. Hardee, M.M. Lawrence, K.A. Zwetsloot, N.T. Triplett, A.C. Utter, & J.M. McBride, 2013).

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μελετηθεί η ένταξη των διαλειμματικών σειρών στα προπονητικά προγράμματα αθλητών άρσης βαρών. Συγκεκριμένα, θα παραταθούν πληροφορίες ορισμένων ερευνών, έτσι ώστε να καταλήξουμε σε ένα ή περισσότερα γενικά συμπεράσματα για την επίδραση των διαλειμματικών σειρών στους αθλητές της άρσης βαρών.

Ο Hardee και οι συνεργάτες του μελέτησαν τις επιδράσεις των διαλειμματικών σειρών στο δυναμικό επολέ. Οι συμμετέχοντες ήταν 10 ερασιτέχνες αρσιβαρίστες ηλικίας 23.6 ± 1.1 ετών, σωματικού βάρους 80.3 ± 2.8 κιλών, ύψους 1.70 ± 0.01 μέτρων, με σχέση απόδοσης μίας μέγιστης επανάληψης στο δυναμικό επολέ προς σωματική μάζα 1.39 ± 0.03 και είχαν τουλάχιστον 4 χρόνια εμπειρία στην προπόνηση με βάρη και έναν χρόνο εμπειρίας στην άρση βαρών, και τους ζητήθηκε να δείξουν την σωστή τεχνική του δυναμικού επολέ. Εκτέλεσαν 3 σειρές των 6 επαναλήψεων στο 80% της μίας μέγιστης επανάληψης με διάλειμμα ανάμεσα στις επαναλήψεις 0 (P0), 20 (P20) ή 40 (P40) δευτερόλεπτα. Κατά τη διάρκεια του πρώτου και δεύτερου σετ του P0, η υποδοχή και το πρώτο τράβηγμα πραγματοποιήθηκαν σε πιο μπροστινή θέση στην 6η επανάληψη σε σχέση με την 1η. Κατά τη διάρκεια του δεύτερου σετ του P40, βρέθηκαν διαφορές στην οριζόντια μετατόπιση μεταξύ της 1ης και της 6ης επανάληψης για το δεύτερο τράβηγμα και το γύρισμα των αγκώνων για υποδοχή της μπάρας. Κατά τη διάρκεια του τρίτου σετ του P40 βρέθηκαν διαφορές στην οριζόντια μετατόπιση μεταξύ της 1ης και της 6ης επανάληψης για το πρώτο τράβηγμα, τη μετάβαση και την αρχή του δεύτερου τραβήγματος. Δε βρέθηκαν διαφορές στην οριζόντια μετατόπιση μεταξύ της 1ης και της 6ης επανάληψης κατά τη διάρκεια του P20. Κατά τη διάρκεια των σετ του P0 βρέθηκε μείωση στην κάθετη μετατόπιση μεταξύ της πρώτης και της έκτης επανάληψης. Συμπερασματικά, η χρήση των διαλειμματικών σειρών οδήγησε σε διατήρηση της κάθετης μετατόπισης σε όλα τα σετ. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι με τη χρήση τους με διάλειμμα 20 ή περισσότερα δευτερόλεπτα ανάμεσα στις

επαναλήψεις είναι εφικτό να διατηρηθεί τεχνική για περισσότερες επαναλήψεις σε σχέση με τα παραδοσιακά σετ (J.P. Hardee, M.M. Lawrence, K.A. Zwetsloot, N.T. Triplett, A.C. Utter, & J.M. McBride, 2013).

Ο Haff και οι συνεργάτες του μελέτησαν τις επιδράσεις των τριών τύπων διαμόρφωσης σειρών (διαλειμματικές σειρές, παραδοσιακές και κυματοειδείς) στην κινηματική της μπάρας, δηλαδή στην ταχύτητα και στην μετατόπισή της, κατά τη διάρκεια τραβήγματος επολέ. Συμμετείχαν 13 άνδρες (8 αθλητές στίβου και 5 αρσιβαρίστες) ηλικίας 23.4 +/- 1.1 ετών, ύψους 181.3 +/- 2.1 εκατοστά, μάζας σώματος 89.8 +/- 4.2 κιλών. Εκτέλεσαν ένα σετ των 5 επαναλήψεων και με τους τρεις τρόπους διαμόρφωσης σετ στο 90% και στο 120% της MAE στο δυναμικό επολέ (119 +/- 4.3 κιλά). Αναλύθηκαν η μέγιστη ταχύτητα και η μέγιστη μετατόπιση για κάθε μία επανάληψη και βγήκε ο μέσος όρος αυτών για κάθε τύπο σειράς. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η μέγιστη ταχύτητα είχε πολύ υψηλότερες τιμές με τη χρήση των διαλειμματικών σειρών σε σύγκριση με τις παραδοσιακές σειρές και στις δύο εντάσεις. Η μέγιστη μετατόπιση ήταν σημαντικά υψηλότερη στις διαλειμματικές σειρές σε σχέση με τις παραδοσιακές σειρές στην ένταση 120%. Συμπερασματικά, στην παρούσα μελέτη υποστηρίζεται πως η διαμόρφωση των σειρών μπορεί να επηρεάσει την μέγιστη ταχύτητα και μέγιστη μετατόπιση στο δυναμικό επολέ (Haff, G.G., Whitley, A, McCoy, L.B., O'Bryant, H.S., Kilgore, J.L., Haff, E.E., Pierce, K, and Stone, M.H, 2012).

Μία ακόμη έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί από τον Hardee και τους συνεργάτες του αφορά την επίδραση των διαλειμμάτων ανάμεσα στις επαναλήψεις στην εφαρμογή ισχύος στο δυναμικό επολέ. Στην έρευνα συμμετείχαν 10 άνδρες φοιτητές κολλεγίου με ειδικότητα στην άρση βαρών, ηλικίας 23.6 +/- 0.4 ετών, σωματικού βάρους 80.4 +/- 0.9 κιλών, ύψους 177 +/- 0.5 εκατοστών, με σχέση απόδοσης μίας μέγιστης επανάληψης στο δυναμικό επολέ προς σωματική μάζα 1.39 +/- 0.01 και είχαν τουλάχιστον 4 χρόνια εμπειρία στην προπόνηση με βάρη και έναν χρόνο εμπειρίας στην άρση βαρών, και τους ζητήθηκε να δείξουν την σωστή τεχνική του δυναμικού επολέ. Εκτέλεσαν 3 σειρές από 6 επαναλήψεις στο δυναμικό επολέ στο 80% της MAE με διάλειμμα ανάμεσα στις επαναλήψεις 0 (P0), 20 (P20), ή 40 (P40) δευτερόλεπτα. Κάθε πρωτόκολλο εκτελέστηκε με τυχαία

σειρά σε διαφορετικές ημέρες με 72 ώρες ξεκούραση ανάμεσα σε αυτά. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τα δυναμικά επολέ πάνω σε μία πλατφόρμα, η οποία μετράει την μέγιστη ισχύ, δύναμη και ταχύτητα για κάθε επανάληψη. Η μέγιστη ισχύς μειώθηκε σημαντικά κατά 15.7% στο P0 σε σχέση με τη μείωση της κατά 5.5% στο P20 και 3.3% στο P40. Η μέγιστη δύναμη μειώθηκε σημαντικά κατά 7.3% στο P0 σε σχέση με τη μείωση κατά 2.7% στο P20 και την αύξηση κατά 0.4% στο P40. Η μέγιστη ταχύτητα της μπάρας μειώθηκε σημαντικά κατά 10.2% στο P0 σε σχέση με τη μείωση κατά 3.8% στο P20 και τη μείωση κατά 1.7% στο P40. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως οι περίοδοι ανάπαυσης ανάμεσα στις επαναλήψεις επιτρέπουν τη διατήρηση της ισχύος στο δυναμικό επολέ κατά τη διάρκεια πολλαπλών σειρών ασκήσεων και αυτό μπορεί να έχει θετική επίδραση για βελτιωμένες προσαρμογές στην προπόνηση (J.P. Hardee, N.T. Triplett, A.C. Utter, K.A. Zwetsloot, J.M. McBride, 2012).

III. Μεθοδολογία έρευνας

Για τον σκοπό αυτής της έρευνας επιλέχθηκε η βιβλιογραφική έρευνα που αναφέρεται στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Αυτό σημαίνει ότι γίνεται παράθεση πληροφοριών. Η αναζήτηση των βιβλιογραφικών πηγών, για τη συγκεκριμένη εργασία, έγινε μέσα από άρθρα που έχουν δημοσιευθεί σε επιστημονικά περιοδικά και βιβλία. Για την συλλογή και εντόπιση των υφιστάμενων πηγών που αποτέλεσαν τη βάση του παρόντος, αναγκαία κατέστη η έρευνα και η επίσκεψη σε βιβλιογραφικές βάσεις, όπως PubMed, Heal-link , Scopus.

IV. Συμπεράσματα

Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης των διαλειμματικών σειρών στην επίδοση των αθλητών της άρσης βαρών, καθώς και ποια είναι η κατάλληλη προπονητική περίοδος για την ένταξη της μεθόδου αυτής στα προπονητικά προγράμματα.

Φαίνεται πως η ένταξη των διαλειμματικών σειρών στα προπονητικά προγράμματα έχει θετική επίδραση στην απόδοση των αθλητών της άρσης βαρών. Συγκεκριμένα συντελεί:

- Στη μεγιστοποίηση της απόδοσης της μεμονομένης επανάληψης με ταυτόχρονη μείωση της συσσωρευμένης κόπωσης, καθώς υπάρχουν διαστήματα ανάπαυσης ανάμεσα στις επαναλήψεις των σειρών.
- Στην διατήρηση της απόδοσης λόγω της μειωμένης κόπωσης κατά τη διάρκεια της σειράς, επιτρέποντας στον αθλητή να ανακάμπτει ως ένα βαθμό μεταξύ κάθε επανάληψης μίας σειράς.
- Σε υψηλότερο μέσο προπονητικό αποτέλεσμα σε ολόκληρο το σετ λόγω της εκτέλεσης της άσκησης με υψηλότερη ισχύ, και μεγαλύτερες ταχύτητες μετατόπισης της μπάρας.
- Στην ανάπτυξη της δύναμης του αθλητή, καθώς τα επιπλέον διαστήματα ξεκούρασης μειώνουν την κόπωση μεταξύ διαδοχικών επαναλήψεων και επιτρέπουν να καταβάλλεται περισσότερη δύναμη σε κάθε επανάληψη.
- Σε εκρηκτικές ή βαλλιστικές ασκήσεις όπως αυτές που λαμβάνουν χώρα σε προπονητικά προγράμματα άρσης βαρών ρίψεων ή άλλων αθλημάτων.
- Στη διατήρηση της κάθετης μετατόπισης και συνεπώς στην διατήρηση της τεχνικής σε όλα τα σετ με διάλειμμα 20 ή περισσότερα δευτερόλεπτα ανάμεσα στις επαναλήψεις.
- Στη διατήρηση της μέγιστης ταχύτητας και της μέγιστης μετατόπισης της μπάρας.

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ποια είναι η κατάλληλη προπονητική περίοδος για την ένταξη της μεθόδου αυτής στα προπονητικά προγράμματα. Αυτό εξαρτάται κυρίως από την εκάστοτε προπονητική περίοδο.

Συγκεκριμένα, κατά την προπονητική περίοδο ανάπτυξης της δύναμης – αντοχής ενός περιοδικού προγράμματος προπόνησης βοηθούν στη διατήρηση της τεχνικής του αθλητή διατηρώντας παράλληλα τον όγκο προπόνησης υψηλά με τη χρήση υψηλών επαναλήψεων. Επιπλέον, κατά την προπονητική περίοδο ανάπτυξης της βασικής δύναμης οι προχωρημένοι αθλητές έχουν την ικανότητα παραγωγής δύναμης και ισχύος ταυτόχρονα, και άρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κλασικές, οι προοδευτικές και οι κυματοειδείς δομές σειρών. Τέλος, κατά την προπονητική περίοδο ανάπτυξης της δύναμης – ισχύος, στόχος είναι η επιπλέον αύξηση της μέγιστης δύναμης με παράλληλη αύξηση της ικανότητας παραγωγής ισχύος. Γι' αυτό η χρήση διαλειμματικών σειρών θεωρείται απαραίτητη, καθώς έχει τη δυνατότητα να διατηρεί την ισχύ σε ολόκληρη την προπόνηση. Συνήθως, χρησιμοποιούνται οι κυματοειδείς και προοδευτικές δομές, διότι συντελούν σημαντικά στην ικανότητα παραγωγής ισχύος.

Από τις έρευνες που μελετήθηκαν σε αυτή την εργασία, φαίνεται πως η χρήση των διαλειμματικών σειρών οδήγησε στη διατήρηση της κάθετης μετατόπισης της μπάρας σε όλες τις σειρές στην τεχνική του επολέ. Επιπλέον, η μέγιστη ταχύτητα της μπάρας είχε πολύ υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις παραδοσιακές σειρές.

Οι περίοδοι ανάπαυσης ανάμεσα στις επαναλήψεις μίας σειράς επιτρέπουν τη μερική ανάκαμψη του αθλητή, και άρα τη διατήρηση της ισχύος κατά τη διάρκεια πολλαπλών σειρών ασκήσεων. Αυτό, μπορεί να έχει θετική επίδραση για βελτιωμένες προσαρμογές στην προπόνηση.

Συγκεντρωτικά, ακολουθούν ορισμένες συμβουλές προπονητικής πρακτικής:

- Κατά την προπονητική περίοδο αναπτυξης της δύναμης – αντοχής προτείνεται η χρήση των διαλειμματικών σειρών μόνο για ασκήσεις με υψηλές τεχνικές απαιτήσεις, διάρκειας 5-15 δευτερολέπτων.
- Κατά την προπονητική περίοδο αναπτυξης της φάση βασικής δύναμης προτείνεται η χρήση όλων των δομών σειρών και αφορά ασκήσεις με υψηλές τεχνικές απαιτήσεις με διάρκεια ανάπαυσης 30-45 δευτερολέπτων. Για μη βαλλιστικές ασκήσεις, όπως καθίσματα, πιέσεις ώμων, προτείνεται η χρήση παραδοσιακών σειρών.
- Κατά την προπονητική περίοδο αναπτυξης της φάση δύναμης - ισχύος προτείνεται η χρήση κυματοειδών και προοδευτικών δομών με διάρκεια ανάπαυσης 30-45 δευτερολέπτων.

V. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Chiu, L.Z.F. , Schilling, B.K., A Primer on Weightlifting: From Sport to Sports Training, National Strength and Conditioning Association Volume 27, Number 1, pages 42–48, 2005

Garhammer John, Journal of Strength and Conditioning Research: May 1993 - p 76-89

Terzis, G., Spengos, K., Kavouras, S., Manta, P., & Georgiadis, G. (2010). Muscle fiber type composition in hammer throwers. Journal of Strength and Condition Research, 23(9), 2592–2597.

Chiu, L. Z., A. C. Fry, L. W. Weiss, B. K. Schilling, L. E. Brown, and S. L. Smith. Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. J Strength Cond Res. 17:671-677, 2013.

G. Gregory Haff, Ryan T. Hobbs,¹ Erin E. Haff, MA,² William A. Sands, Kyle C. Pierce, Michael H. Stone, Cluster Training: A Novel Method for Introducing Training Program Variation, Strength and Conditioning Journal, 2008

Denton, J. and J. B. Cronin. Kinematic, kinetic, and blood lactate profiles of continuous and intraset rest loading schemes. J Strength Cond Res. 20:528-534, 2016.

Storey, A. and Smith H.K., Unique Aspects of Competitive Weightlifting, Sports Medicine, 2012

Plisk, S.S. and Stone, M.H., Periodization strategies. Strength and Conditioning

Journal 25: 19–37, 2003

Folland, J. P., C. S. Irish, J. C. Roberts, J. E. Tarr, and D. A. Jones. Fatigue is not a necessary stimulus for strength gains during resistance training. *Br J Sports Med.* 36:370- 373; discussion 374, 2012.

Haff, G.G., Whitley, A, McCoy, L.B., O’Bryant, H.S., Kilgore, J.L., Haff, E.E., Pierce, K, and Stone, M.H, Effects of different set configurations on barbell velocity and displacement during a clean pull, *J Strength Cond Res*, 2003

Garhammer J. and Takano B., *Training for Weightlifting, Strength and Power in Sport*, Second Edition (pp.502 – 515), 2008

Γ. Σαρογλάκης και Δ. Ζαρζαβατζίδης, *Άρση Βαρών, Αφοί Κυριακίδη*, 2016

Γ. Γεωργιάδης, *Αθλητική προπόνηση, εκδόσεις Πασχαλίδη*, 2015

Mujika I, Padilla S., Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2003;35(7):1182—7.

Bosquet L., Montpetit J., Arvisais D. , Mujika I., Effects of Tapering on Performance: A Meta-Analysis, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Volume39, No 8, pp.1358- 1365, 2007.

Yann Le Meur, Christophe Hausswirth, Iñigo Mujika. Tapering for Competition : a review. *Science & Sports*, Elsevier 2012, 27 (2), pp.77 - 87.

Kraemer, W.J. & Ratamess N.A. NICHOLAS A., *Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription, Physical Fitness and Performance*, 2004

Hakkinen, K., A. Pakarinen, M. A, Kauhanen H, and Komi P. V. Relationships between training volume, physical performance capacity, and serum hormone concentrations during prolonged training in elite weight lifters. *Int. J. Sports Med.* 8(Suppl.):61–65, 1987

Hakkinen, K. A, Alen M. & Komi P. V. Changes in isometric force-and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. *Acta Physiol. Scand.* 125:573–585, 1985

Fry, A. C. & Kraemer W. J, Resistance exercise overtraining and overreaching. *Sports Med.* 23:106–129, 1997

Fry, A.C., Schilling, B.K., Staron, R.S., Hagerman, F.C., Hikida, R.S., Thrush, J.T., Muscle fiber characteristics and performance correlates of male Olympic-style weightlifters, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2003, 17(4), 746–754, 2003

Knuttgen & Kraemer, Terminology and Measurement in Exercise Performance, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 1987

Harman Everett, Strength and power: a definition of terms, *National Strength and Conditioning Association Journal* , 1993

Sapega, A, Drillings, G, The Definition and Assessment of Muscular Power, *THE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC AND SPORTS PHYSICAL THERAPY*, 1983

Terzis, G., Spengos, K., Kavouras, S., Manta, P., & Georgiadis, G, Muscle fiber type composition in hammer throwers, *Journal of Strength and Condition Research*, 2010

Storey & Smith, Unique aspects of competitive weightlifting, *Sports medicine*, 42(9), 769-790, 2012

Haff, GG, Hobbs, RT, Haff, EE, Sands, WA, Pierce, KC, and Stone, MH. Cluster training: A novel method for introducing training program variation. *Strength Cond J* 30: 67–76, 2008.

Tufano, JJ, Brown, LE, and Haff, GG. Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: a systematic review. *J Strength Cond Res* 31(3): 848-867, 2017

Plisk, SS and Stone, MH. Periodization strategies. *Strength Cond* 25: 19–37, 2003

Haff, GG, Whitley, A, McCoy, LB, O'Bryant, HS, Kilgore, JL, Haff, EE, Pierce, K, and Stone, MH. Effects of different set configurations on barbell velocity and displacement during a clean pull. *J Strength Cond Res* 17: 95–103, 2003

Girman, JC, Jones, MT, Matthews, TD, and Wood, RJ. Acute effects of a cluster-set protocol on hormonal, metabolic and performance measures in resistance-trained males. *Eur J Sport Sci* 14: 151–159, 2014.

Gupta, S. and A. Goswami. Blood lactate concentration at selected of olympic modes weightlifting. *Indian J Physiol Pharmacol.* 45:239-244., 2011

Haff, G. G., A. Whitley, L. B. McCoy, H. S. O'Bryant, J. L. Kilgore, E. E. Haff, K. Pierce, and M. H. Stone. Effects of different set configurations on barbell velocity and displacement during a clean pull. *J Strength Cond Res.* 17:95-103, 2013.

Jensen, B. R., M. Pilegaard, and G. Sjogaard. Motor unit recruitment and rate coding in response to fatiguing shoulder abductions and subsequent recovery. *Eur*

J Appl Physiol. 83:190-201, 2010

Jones, L. USWF Senior Coach Manual. Colorado Springs, CO: U.S. Weightlifting Federation, 2011

G.G. Haff, S.J. Burgess and M.H. Stone, Cluster Training: Theoretical and Practical Applications for the Strength and Conditioning Professional, 2008

Stone, M. H., M. E. Stone, and W. A. Sands. Principles and Practice of Resistance Training. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 2007, 376

Haff, G. G., A. Whitley, L. B. McCoy, H. S. O'Bryant, J. L. Kilgore, E. E. Haff, K. Pierce, and M. H. Stone. Effects of different set configurations on barbell velocity and displacement during a clean pull. J Strength Cond Res. 17:95-103, 2003

Stone, M. H., M. E. Stone, and W. A. Sands. Principles and Practice of Resistance Training. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 2007, 376.

Lawton, T. W., J. B. Cronin, and R. P. Lindsell. Effect of interrepetition rest intervals on weight training repetition power output. J Strength Cond Res. 20:172-176, 2006.

Plisk, S. S. and M. H. Stone. Periodization strategies. Strength and Cond. 25:19-37, 2003.

G.G. Haff, S.J. Burgess and M.H. Stone, Cluster Training: Theoretical and Practical Applications for the Strength and Conditioning Professional, UK Strength and Conditioning Association, Issue 12, 2008

Halil, T., Nurtekin, E., Serdar, B., Turgut, K., Ahmet, S., & Dede, B, Effects of fatigue on the balance performance as measured by balance error scoring system in volleyball players. Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health, 9(2), 128–134, 2009

J.P. Hardee, M.M. Lawrence, K.A. Zwetsloot, N.T. Triplett, A.C. Utter, & J.M. McBride, Effect of cluster set configurations on power clean technique, *Journal of Sports Sciences* Vol. 31, No. 5, pg. 488–496, 2013

Haff, G.G., Whitley, A, McCoy, L.B., O'Bryant, H.S., Kilgore, J.L., Haff, E.E., Pierce, K, and Stone, M.H, Effects of Different Set Configurations on Barbell Velocity and Displacement During a Clean Pull, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 95–103, 2003

J.P. Hardee, N.T. Triplett, A.C. Utter, K.A. Zwetsloot, J.M. McBride, Effect of interrepetition rest on power output in the power clean, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2012