



Σχήμα 6-34. Η συχνότητα των πετυχημένων και άστοχων βολών σε σχέση με τη χρονική διάρκεια της κίνησης στην άρθρωση του αγκώνα (Baskilov et al 1985)

— πετυχημένες βολές - - - - - άστοχες βολές

δυνάμεις που ξεπερνούν τα 5000 Nt. Για να μπορέσει όμως να συμβεί αυτό, θα πρέπει να δίνεται προσοχή στην προετοιμασία του αθλητή, για την ώθηση του άλματος και ιδιαίτερα, στον συντονισμό των κινήσεων των ποδιών με αυτό των χεριών.

Πετοσφαίριση (Βόλει)

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αλματώδη εξέλιξη στην τεχνική της πετοσφαίρισης, γεγονός που κάνει το άθλημα πιο εντυπωσιακό και περισσότερο αποτελεσματικό. Η συμβολή της Αθλητικής Βιο-μηχανικής είναι καθοριστική στην τελειοποίηση της τεχνικής των κινήσεων, οι οποίες εκτελούνται τόσο στον επιθετικό τομέα, όσο και στον αμυντικό.

Η μελέτη της αγωνιστικής δραστηριότητας των αθλητών του βόλει και ειδικότερα η εξέταση των κινηματικών και δυναμικών χαρακτηριστικών μπορούν να συνοψιστούν κύρια:

- στη μεταβίβαση (πάσσα),
- στο επιθετικό κτύπημα (καρφί) ή στην ελεύθερη βολή (σέρβις) και
- στην απόκρουση (μπλόκ) υψηλή ή χαμηλή.

Οι κινήσεις αυτές εξελίσσονται σε συνδυασμό με τη μπάλα και το κοινό τους γνώρισμα είναι η στιγμιαία επαφή των χεριών του αθλητή μ' αυτή, με

τη μόνη διαφορά που στην πρώτη και δεύτερη περίπτωση είναι περισσότερο διευθυνομένες οι κινήσεις από τον ίδιο τον αθλητή, ενώ στην τρίτη εξαρτάται από τη γωνία πρόσκρουσης, την ταχύτητα της μπάλας κ.λπ.

Με δεδομένη τη σταθερή μάζα της μπάλας, μπορούμε να υπολογίσουμε τη δύναμη που θα εφαρμοστεί πάνω της, εφόσον γνωρίζουμε την επιτάχυνση που διαθέτει αυτή μετά την επαφή της με τα χέρια του αθλητή. Δηλαδή, ισχύει η γνωστή σχέση:

$$F = m \cdot \gamma$$

Η δυνατότητα για την απόκτηση της απαιτούμενης ταχύτητας της μπάλας εντοπίζεται στα μέλη των άκρων που έχουν συμμετοχή στην προσπάθεια, αφού φυσικά η δύναμη μεταφερθεί από την επαφή του αθλητή με το έδαφος σ' αυτά τα μέλη. Μ' αυτό τον τρόπο, μπορεί να εξασφαλιστεί η κίνηση των αρθρώσεων και να επιτευχθεί υψηλή ταχύτητα των χεριών που θα έρθουν σε επαφή με την μπάλα. Έτσι για παράδειγμα, στο βόλτσι, τα χέρια κινούνται προς την κατεύθυνση του σημείου όπου θα γίνει η μεταβίβαση της μπάλας με ταχύτητα 17 m/sec (Portnich et al 1986).

Μια προσπάθεια για βιο-μηχανική ανάλυση της τεχνικής του επιθετικού κτυπήματος (καρφί) δίνεται από το Fomin 1985. Συγκεκριμένα με μια σύνθετη μεθοδολογία που αποτελείται από κινηματογράφηση, δυναμογράφηση και ηλεκτρομυογράφηση, η συγκεκριμένη μέτρηση κατέγραψε, από τη συμμετοχή 30 αθλητών με υψηλή τεχνική του βόλτσι τα εξής στοιχεία:

- _ την ενέργεια έξι μυών (καμπύρες άκρου χεριού, δικέφαλος βραχιόνιος, δελτοειδής, πρόσθιος θωρακικός, γαστροκνήμιος και τετρακέφαλος),
- _ τη μεταβολή των γωνιών των αρθρώσεων του αγκώνα, ισχίου και γονάτου,
- _ την κατακόρυφη δύναμη της ώθησης και
- _ την επιτάχυνση του πήχου και του άκρου χεριού.

Από την επεξεργασία των δεδομένων αποδείχθηκε ότι :

α) Ο χρόνος ώθησης του άλματος, για το επιθετικό κτύπημα, συσχετίζεται σε σημαντικό βαθμό με το χρόνο, που απαιτείται για να επιτευχθεί η μέγιστη γωνία κατά την έκταση των γονάτων ($r=0,896$) και των ισχιακών αρθρώσεων ($r=0,904$), όπως επίσης και με το χρόνο που απαιτείται για την επίτευξη της μέγιστης κατακόρυφης δύναμης ($r=0,830$) και του χρόνου της ενεργητικής ώθησης (0,554).

β) Ο χρόνος που απαιτείται για την εκτέλεση του κτυπήματος (επαφή χεριού με τη μπάλα) συσχετίζεται, σε σημαντικό επίσης βαθμό, με το χρόνο που απαιτείται για την προετοιμασία του άλματος (0,970).

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναφέρουμε την παραγοντική ανάλυση των δεδομένων, η οποία δίνει συγκεκριμένη κατεύθυνση για τη βαρύτητα των παραγόντων που επηρεάζουν την τεχνική των κινήσεων στο επιθετικό κτύπημα. Συγκεκριμένα, στον πρώτο παράγοντα αναδεικνύονται οι χρονικές

φάσεις της προσπάθειας, στο δεύτερο παράγοντα οι συντονισμένες κινήσεις των άνω άκρων, στον τρίτο παράγοντα η καθ' αυτή εκτέλεση του κτυπήματος της μπάλας με εκρηκτική δύναμη, στον τέταρτο παράγοντα οι συντονιστικές ενέργειες των κάτω άκρων, και τέλος, στον πέμπτο παράγοντα η δύναμη που εφαρμόζει ο αθλητής στο έδαφος για την εκτέλεση του άλματος.

Όλα όμως τα παραπάνω χαρακτηριστικά της τεχνικής του επιθετικού κτυπήματος διαφοροποιούνται στη διάρκεια του αγώνα και σε ένα σημαντικό βαθμό καθορίζονται από τα είδη των αποκρούσεων (μπλόκ) που έχει να αντιμετωπίσει ο αθλητής. Αυτό τουλάχιστον δείχνει και η έρευνα του Zulifugarov (1988), η οποία εξετάζει τα χρονικά χαρακτηριστικά της προσπάθειας του αθλητή σε κατά προσέγγιση αγωνιστικές συνθήκες. Με βάση τα δεδομένα που παρατηρούμε στον πίνακα 6-28, σημειώνουμε τα εξής:

Πίνακας 6-28. Χρονικά χαρακτηριστικά των επιθετικών κτυπημάτων κάτω από διαφορετικές αμυντικές αποκρούσεις (μπλόκ), (Zulifugarov 1988)

χαρακτηριστικά	αμυντικές αποκρούσεις (μπλόκ)							
	χωρίς μπλόκ		"ακραίο" μπλόκ		κεντρικό μπλόκ		"διπλό" μπλόκ	
	X	S	X	S	X	S	X	S
χρόνος ώθησης (msec)	273	32,1	262	37,1	279	30,9	284	28
χρόνος που απαιτείται μέχρι το κτύπημα	392	25,7	395	27,2	404	28,4	405	24,1
χρόνος που απαιτείται μετά το κτύπημα	282	27,4	279	30,6	275	25,5	272	32,9
χρόνος πτήσης	675	34,7	674	41,1	680	31,7	679	37
χρόνος καθυστέρησης του κτυπήματος	54	20,1	57	20,4	63	19,2	66	21,9

α) Η τεχνική τελειοποίηση των αθλητών επηρεάζεται σημαντικά από το χρόνο της ώθησης, το χρόνο που απαιτείται μέχρι την επαφή της μπάλας με το χέρι και μετά την επαφή αυτής, το χρόνο πτήσης και το χρόνο καθυστέρησης του κτυπήματος.

β) Όσο βελτιώνεται η τεχνική των αθλητών, τόσο αυξάνονται οι χρονικές φάσεις ολόκληρης της πτήσης και αυτής μετά το κτύπημα, ενώ ο χρόνος καθυστέρησης του κτυπήματος ελαττώνεται.

γ) Τη σημαντικότερη μεταβολή των χρονικών χαρακτηριστικών στην επίθεση την παρατηρούμε στην περίπτωση, που η προσπάθεια ανακοπής της μπάλας γίνεται από "διπλό" μπλόκ.

Ένα ιδιαίτερο σημείο που μπορεί να προσεχθεί σε μια βιο-μηχανική έρευνα αυτού του αθλήματος, είναι η συσχέτιση των χαρακτηριστικών που αναφέραμε πιο πάνω με την τακτική που ακολουθεί τόσο ο κάθε παίκτης ξεχωριστά, όσο και ολόκληρη η ομάδα στη διάρκεια του αγώνα. Γίνεται πιο σημαντικό το σημείο αυτό, αν λάβουμε υπόψη, ότι ο αθλητής είναι αναγκασμένος να εκτελεί σε ολόκληρη τη διάρκεια του αγώνα την τέλεια τεχνική των κινήσεων και χωρίς αυτή να επηρεάζεται από την κόπωση.

Για τη λύση αυτού του προβλήματος θα πρέπει να εφαρμοστεί η μέθοδος της βιντεογράφησης και με την ανάλυση του σχετικού υλικού, να αναδειχθούν μερικά βασικά κινηματικά χαρακτηριστικά, όπως η ταχύτητα μετατόπισης της μπάλας μετά από μεταβίβαση ή και η ταχύτητα του αθλητή μέσα στο χώρο σε σχέση με τις κινήσεις των υπολοίπων αθλητών. Τα στοιχεία αυτά συσχετιζόμενα με τις παραμέτρους της τακτικής, μπορούν να φανερώσουν τα αδύνατα σημεία της τεχνικής και ταυτόχρονα να αναδείξουν τις πλευρές πάνω στις οποίες θα οικοδομηθεί η πιο αποτελεσματική προπόνηση των αθλητών του βόλεϊ

Χειροσφαίριση (Χαντμπολ)

Στην τεχνική της χειροσφαίρισης διακρίνουμε κινήσεις που εκτελούνται στην επίθεση και την άμυνα με ή και χωρίς τη μπάλα. Ιδιαίτερα η τεχνική των κινήσεων στην επίθεση, διακρίνεται με τα στοιχεία:

- της λαβής,
- της μεταφοράς,
- της μεταβίβασης και
- της βολής της μπάλας στο αντίπαλο τέρμα.

Στην άμυνα βλέπουμε κυρίως τις κινήσεις που εκτελεί ο αθλητής για να αποσπάσει την μπάλα, να εμποδίσει τον αντιπάλο και να αποκρούσει την μπάλα ο τερματοφύλακας.

Τα αγωνιστικά πρότυπα των αθλητών του χαντμπολ στην επίθεση, μετά από ανάλογη έρευνα (Jiatsik 1986), εντοπίζονται συνήθως στα εξής σημεία:

- στην αποτελεσματικότητα των επιθετικών ενεργειών,
- στην απώλεια της μπάλας, ιδιαίτερα στις αντεπιθέσεις,
- στην αποτελεσματικότητα των βολών (σούτ) και
- στην αποτελεσματικότητα των αντεπιθέσεων.

Στην αμυντική τώρα πλευρά, τα ανάλογα πρότυπα μπορούν να χαρακτηριστούν ως εξής: