



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**



**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΔΠΜΣ):**

**ΑΣΚΗΣΗ, ΕΡΓΟΣΠΡΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**Μεταπτυχιακή εργασία**

**Θέμα: «Σύγκριση της ταχύτητας αντίδρασης του πρόσθιου λακτίσματος νεαρών αθλητών Tae Kwon Do και νεαρών αθλητών Kick boxing μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος ZEMITA»**

**του Πουντζουκίδη Κωνσταντίνου**

**Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή**

**Ζαγγελίδης Γ. Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΦΑΑ Α.Π.Θ**

**Γιαννακός Α. Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΦΑΑ Α.Π.Θ**

**Δανιήλ Ζ. Καθηγήτρια Ιατρικής Π.Θ**

**Φεβρουάριος, 2020**

**ΛΑΡΙΣΑ-ΤΡΙΚΑΛΑ**

## **Περιεχόμενα**

Περιεχόμενα.....	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	3
Περίληψη.....	4
Εισαγωγή.....	6
Η εξέλιξη του Tae Kwon Do στην Ελλάδα.....	8
Είδη Λακτίσματος Tae Kwon Do.....	10
Παράγοντες που επηρεάζουν τα είδη λακτίσματος στο TKD.....	12
Χρόνος αντίδρασης και παράγοντες που τον επηρεάζουν.....	13
Η ταχύτητα αντίδρασης στο TKD.....	18
Η ταχύτητα αντίδρασης στο Kick Boxing.....	18
Επιδιωκόμενοι στόχοι της προπόνησης ταχύτητας.....	19
Βασικά στοιχεία.....	20
Χρόνος αντίδρασης.....	20
Ταχύτητα αντίδρασης.....	20
Σκοπός της Έρευνας.....	21
Μέθοδος- Διαδικασία διεξαγωγής έρευνας.....	21
Συμμετέχοντες.....	21
Περιορισμοί έρευνας.....	22
Ερευνητικές υποθέσεις.....	22
Μηδενικές υποθέσεις.....	22
Περιγραφή των οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα.....	23
Διαδικασία μέτρησης.....	24
Στατιστική ανάλυση.....	25
Μεταβλητές αξιολόγησης.....	25
Πίνακας 1: Αριθμητικά δεδομένα αθλητών Kick Boxing.....	26
Πίνακας 2: Αριθμητικά δεδομένα αθλητών Tae Kwon Do.....	27
Αποτελέσματα.....	28
Συζήτηση.....	30
Συμπεράσματα.....	33
Βιβλιογραφία.....	34

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του πανεπιστημίου Θεσσαλίας και της σχολής Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του διατμηματικού προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Άσκηση, Εργοσπιρομετρία και Αποκατάσταση». Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους βοήθησαν και συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας.

Πρώτα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο επιβλέποντα, Αναπληρωτή Καθηγητή του ΤΕΦΑΑ Θεσ/νίκης κ. Ζαγγελίδη Γεώργιο για τη συστηματική παρέμβαση, την κριτική του στάση και τη μεσολάβηση, για το πέρας αυτής της έρευνας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Γιαννακό Αθανάσιο για την υπομονή και τη βοήθειά του στην ολοκλήρωση της όλης διαδικασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στην καθηγήτρια Ιατρικής του πανεπιστημίου Θεσσαλίας κα. Δανιήλ Ζωή, για την καθοριστική και πολύτιμη συνεισφορά της στη συγγραφή της παρούσας εργασίας.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω από τα βάθη της καρδιάς μου, τη σύζυγο μου, για τη βοήθεια, την υπομονή, την ψυχολογική και ηθική στήριξη και τη γνώση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια συγγραφής της παρούσας εργασίας.

## Περίληψη

Το Tae Kwon Do είναι ατομικό άθλημα. Το μετωπικό πρόσθιο λάκτισμα (Front kick ap chagi), εφαρμόζεται στο Tae Kwon Do (Taekwondo) για επίθεση ή αντεπίθεση. Η συγκεκριμένη τεχνική εκτελείται από τους αθλητές του αθλήματος αυτού αλλά και από αυτούς του Kick Boxing. Η ταχύτητα και η δύναμη είναι μεταβλητές που επηρεάζουν την έκβαση ενός αγώνα και ενδεχομένως να βελτιώνουν περισσότερο τον αθλητή. Η ταχύτητα αντίδρασης θεωρείται βασικό στοιχείο στην προπόνηση των αθλητών Tae Kwon Do, όπως και η πρόβλεψη των κινήσεων του αντιπάλου μέσα σ' ένα περιορισμένο χώρο και χρόνο. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί η ταχύτητα αντίδρασης και να συγκριθούν τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης τεχνικής σε αθλητές των προαναφερθέντων αθλημάτων.

Στην έρευνα συμμετείχαν 100 προχωρημένοι αθλητές (50 Kick Boxing - 50 Taekwondo) με Μ.Ο. ηλικίας  $13\pm 1$  έτη, και προπονητική ηλικία περίπου 5 ετών. Η δυσκολία πραγματοποίησης της έρευνας οφείλεται στην ποιοτική εξέλιξη των αθλητών που συμμετείχαν στην έρευνα, καθώς και στο ότι δεν υπάρχει το σύστημα Zemita που χρησιμοποιήθηκε σε όλους τους αθλητικούς συλλόγους οι οποίοι ασχολούνται με τα παραπάνω αθλήματα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν ένας στόχος ηλεκτρονικός με αισθητήρες, ένα λογισμικό πρόγραμμα – Zemita και μια οθόνη/μόνιτορ υπολογιστή. Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις – ANOVA (analysis of variance) και ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το  $p\leq 0.05$ . Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στους αθλητές του Kick Boxing ο μέσος όρος του χρόνου αντίδρασης ήταν  $M.O = 0,8789333$  ms ενώ στους αθλητές του Tae Kwon Do ο μέσος όρος του χρόνου αντίδρασης ήταν  $M.O = 0,7996$  ms. Η σύγκριση της ταχύτητας αντίδρασης στο πρόσθιο λάκτισμα στην παρούσα έρευνα μεταξύ νεαρών αθλητών Tae Kwon Do και νεαρών αθλητών Kick Boxing έδειξε σημαντική διαφοροποίηση.

Συμπερασματικά Οι αθλητές του Tae Kwon Do παρουσίασαν καλύτερη ταχύτητα αντίδρασης (reaction time) σε σχέση με τους αθλητές Kick Boxing. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη μεγαλύτερη εξοικείωση που έχουν με το συγκεκριμένο λάκτισμα στην προπόνηση και στους αγώνες αλλά και στα βελτιωμένα αντανακλαστικά τους για τους παραπάνω λόγους.

**Λέξεις κλειδιά :** Tae Kwon Do, μετωπικό-πρόσθιο λάκτισμα, ταχύτητα αντίδρασης.

### **Summary**

Tae Kwon Do is an individual sport. Front kick ap chagi is applied to Tae Kwon Do (Taekwondo) for attack or counterattack. This technique is performed by the athletes of this sport but also by those of Kick Boxing. Speed and strength are variables that affect the outcome of a race and may further improve the athlete. Speed of reaction is considered a key element in the training of Tae Kwon Do athletes, as well as the prediction of the opponent's movements within a limited space and time. The purpose of this study was to investigate the speed of reaction and to compare the results of this technique in athletes of the aforementioned sports.

The research involved 100 advanced athletes (50 Kick Boxing - 50 Taekwondo) with M.O. aged  $13 \pm 1$  years, and coaching age of about 5 years. The difficulty of conducting the research is due to the qualitative development of the athletes who participated in the research, as well as the fact that there is no Zemita system used in all sports clubs that engage in the above sports. An electronic target with sensors, a software program - Zemita and a computer monitor / monitor were used for this purpose. For statistical analysis of the data the analysis of variance with repeated measures - ANOVA (analysis of variance) was used and the level of significance was set at  $p \leq 0.05$ . The results showed that in Kick Boxing athletes the average reaction time was M.O = 0.8789333 ms while in Tae Kwon Do athletes the average reaction time was M.O = 0.7996 ms. The comparison of the forward kick reaction speed in the present study between young Tae Kwon Do athletes and young Kick Boxing athletes showed a significant difference.

In conclusion, Tae Kwon Do athletes showed better reaction time than Kick Boxing athletes. This may be due to the greater familiarity they have with this particular kick in training and competitions but also in their improved reflexes for the above reasons.

**Keywords:** Tae Kwon Do, front-kick, reaction speed.

## Εισαγωγή

Το Tae Kwon Do (TKD) αποτελεί ένα άθλημα πολεμικής τέχνης στο οποίο στόχος του εκάστοτε αθλητή είναι να χτυπήσει τον αντίπαλο με τη μέγιστη δύναμη, τηρώντας όμως πάντα τους κανονισμούς του αθλήματος (Kazemi et al., 2005). Το TKD είναι άθλημα που έχει τις ρίζες του στην Κορέα. Η κορεατική Χερσόνησος κατά την πρώτη χιλιετία μ.Χ. ήταν διαιρημένη σε τρία κρατίδια (Shilla, Paekche, Koguryo). Οι πρώτες αναφορές του στην Κορέα (αγγεία, γραπτά, τοιχογραφίες κ.λπ.) χρονολογούνται πριν από 2000 χρόνια περίπου, στη δυναστεία " Koguryo" που δημιουργήθηκε το έτος 37 π.χ. ([TKD – ΕΛ.Ο.Τ.](#))

Μια μορφή πολεμικής τέχνης εξασκούσαν επίσης στη δυναστεία Silla (57 π.Χ. – 936 μ.Χ. Το Silla ήταν διάσημο για το Hwarang. Ο πολιτισμός και οι κορεάτικες πολεμικές τέχνες της περιόδου, εμπλουτίστηκαν με την επιρροή του Hwarang, μιας πολεμικής εκπαιδευτικής και κοινωνικής οργάνωσης για τους νεαρούς ευγενείς της Δυναστείας Silla. Στη συνέχεια, κατά την περίοδο του Koguryo και της δυναστείας YI, το TKD (που εκείνη την εποχή είχε άλλη μορφή, ήταν γνωστό ως «Subak»), εξασκούσαν όχι μόνο για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των ανθρώπων, αλλά και ως πολεμική τέχνη μεγάλης αξίας ([TKD – ΕΛ.Ο.Τ.](#))

Η λέξη TKD ορθογραφικά χρησιμοποιείται για να αναφερθεί κάποιος στα στυλ του WT και του ITF ως πολεμικές τέχνες και μαχητικά αθλήματα. Οι ενασχολούμενοι του ολυμπιακού WT προτιμούν το ορθογραφικό TKD, ενώ οι ενασχολούμενοι του παραδοσιακού ITF χωρίζουν με ενωτική παύλα το TKD για να ενώσουν τα δύο μέρη της τέχνης μαζί (Johnson & Vitale, 2018).

Η ονομασία του TKD σημαίνει: TAE: τεχνική των ποδιών, λάκτισμα, KWON: τεχνική των χεριών, πυγμή, DO: πνευματική καλλιέργεια, ορθός τρόπος ζωής, τεχνική. Το Taekwondo δεν σταμάτησε ποτέ να καλλιεργείται στην Κορέα, εκτός από το διάστημα 1909-1945, όταν οι Ιάπωνες κατακτητές απαγόρευαν την ενασχόληση με την πολεμική τέχνη. Η εξέλιξη αυτής της πολεμικής τέχνης διαμορφώνεται μέχρι το 1955 όπου ο Gen Choi Hong Hi, ήταν ο άνθρωπος που έδωσε την ονομασία TKD, διαμορφώνοντας το προφίλ του νέου εθνικού σπορ.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960 το TKD παρουσίασε αλματώδη ανάπτυξη. Το 1973 συστάθηκε η Παγκόσμια Ομοσπονδία (W.T.F) TKD (World TKD Federation) και διοργανώθηκε το πρώτο Παγκόσμιο πρωτάθλημα. Το 1980 η Διεθνής Ολυμπιακή επιτροπή αναγνώρισε το άθλημα στην 38<sup>η</sup> γενική της συνέλευση με αποτέλεσμα την εκτόξευση της δημοτικότητας του στα ύψη.

Μέχρι το 1973 το TKD ήταν ένα. Πολιτικές εξελίξεις στο κράτος της Νότιας Κορέας, ήταν αφορμή να παρουσιαστεί Παγκοσμίως το TKD, με δύο τάσεις το αγωνιστικό σύστημα I.T.F. που το εκπροσωπούν Κορεάτες εξόριστοι από τον Καναδά και το αγωνιστικό σύστημα W.T.F. με έδρα την Σεούλ, το οποίο εκπροσωπεί η κυβέρνηση.

Το Σεπτέμβριο του 1994 το άθλημα χαρακτηρίστηκε παμψηφεί ως Ολυμπιακό αγώνισμα για το έτος 2000. Παράλληλα, αναπτύχθηκε και το αγωνιστικό TKD με το οποίο ασχολείται και η αθλητική επιστήμη την τελευταία δεκαετία, ιδιαίτερα στους τομείς της Βιοκινητικής, της Προπονητικής, της Εργοφυσιολογίας, της Αθλητικής ψυχολογίας κ.λπ.

Αποτέλεσμα αυτών των επιτευγμάτων, καθώς και των παγκόσμιων και εθνικών πρωταθλημάτων στο άθλημα αυτό, ήταν η ανάδειξη του TKD σε σχέση με τις λοιπές πολεμικές τέχνες / αθλήματα. Η καταξίωσή του στη συνείδηση πολλών ανθρώπων είχε ως αποτέλεσμα να καταφέρει να τους προσελκύσει για να ασχοληθούν με το άθλημα αυτό έμπρακτα. Περισσότερες από 160 χώρες το αναγνώρισαν και το καλλιεργούν ως επίσημο άθλημα.

Μεγάλη επιτυχία του TKD ήταν η συμμετοχή του ως αγώνισμα επίδειξης στους Ολυμπιακούς της Σεούλ το 1988 και στους Ολυμπιακούς της Βαρκελώνης το 1992. Αποτέλεσμα αυτών ήταν να αναγνωρισθεί από τη Διεθνή Ολυμπιακή Επιτροπή (ΔΟΕ) ως επίσημο Ολυμπιακό άθλημα. Από το 2000 συμμετέχει ως επίσημο άθλημα στους Ολυμπιακούς αγώνες . (ΕΛ.Ο.Τ, 1998; Μπέης, 1998; Son Man Lee & Gaetane Ricke, 1999). Το 1968 έγινε η πρώτη επίδειξη και γνωριμία του αθλήματος Tae kwon-Do στην Ελλάδα από τον Kwon Jae Hwa 6. Dan και τον μαθητή του Σταμάτη Κάσση ( 1 Dan) στην Αθήνα. Παρευρέθη και ο στρατηγός Choi Hong Hi ([TKD – ΕΛ.Ο.Τ.](#))

## Η εξέλιξη του Tae Kwon Do στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα το TKD εμφανίστηκε το 1968, όταν άρχισε να καλλιεργείται με ιδιωτική πρωτοβουλία. Τον Δεκέμβριο του 1979 αναγνωρίστηκε ως επίσημο άθλημα από την Γενική Γραμματεία Αθλητισμού. Η ανάπτυξη που ακολούθησε ήταν ραγδαία. Το 1987 τα Σωματεία ξεπέρασαν τα 40 και η Πολιτεία έκανε αποδεκτό το αίτημα να ιδρυθεί η 23η Ομοσπονδία, η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΤΑΕ KWON DO (ΕΛ.Ο.Τ.). Στη δύναμη της ΕΛΟΤ ανήκουν εκατοντάδες ενεργά Σωματεία.

Το TKD για πρώτη φορά εμφανίστηκε στην Ελλάδα στις αρχές της δεκαετίας του 1970 όπου αναπτύχθηκε με ατομική πρωτοβουλία. Αρχικά ξεκίνησε από την Αθήνα και την Θεσσαλονίκη. Στα τέλη αυτής της δεκαετίας ιδρύθηκαν οι πρώτοι Αθλητικοί Σύλλογοι TKD. Τον Δεκέμβριο του 1979 αναγνωρίστηκε ως επίσημο άθλημα από την Πολιτεία (Γ.Γ.Α.) και εντάχθηκε στην δύναμη του Σ.Ε.Γ.Α.Σ. με μόλις 11 Σωματεία σε όλη την Ελλάδα. Η ανάπτυξη που ακολούθησε ήταν ραγδαία. Το 1987 τα Σωματεία ξεπέρασαν τα 40 και η Πολιτεία έκανε αποδεκτό το αίτημα να ιδρυθεί η 23η Ομοσπονδία, η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ TKD (ΕΛ.Ο.Τ.). Κάθε χρόνο διοργανώνονται πανελλήνια, προκριματικά, διασυλλογικά και περιφερειακά πρωταθλήματα όλων των ηλικιακών κατηγοριών, καθώς και πλήθος ημερίδων.

Η ΕΛ.Ο.Τ. ανέπτυξε έντονη δραστηριότητα με αποτέλεσμα το άθλημα να αναπτυχθεί με εντυπωσιακούς ρυθμούς. Τα ενεργά Σωματεία σήμερα ξεπερνούν τα 430 και λειτουργούν σε κάθε μακρινή γωνιά της Ελλάδας, ακόμη και σε χωριά ή σε μικρά νησιά. Η ΕΛ.Ο.Τ. διαθέτει δύο Ενώσεις: την Ένωση Βορείου Ελλάδος και την Ένωση Νοτίου Ελλάδος. Σε συνεργασία με την Γ.Γ.Α. διοργάνωσε 18 Σχολές προπονητών Β΄ & Γ΄ κατηγορίας (1989-2008) για την επιμόρφωση των προπονητών και την απόκτηση της άδειας εξασκήσεως του επαγγέλματος σε 580 προπονητές, από όλη την Ελλάδα. Σήμερα, το TKD αποτελεί μέρος της εκπαίδευσης στο στρατό (σχολή Ευελπίδων, Αλεξιπτωτιστών, Υποβρυχίων Καταστροφών, Στρατονομία) και στα σώματα ασφαλείας (Αστυνομία, Λιμενικό, Πυροσβεστική).

Το TKD διδάσκεται και στα Πανεπιστήμια ως μάθημα Κύριας Ειδικότητας και Επιλογής (Τ.Ε.Φ.Α.Α.– Α.Π.Θ. από το 1991 & Αθηνών από το 2005), ως μάθημα Δευτερεύουσας Ειδικότητας και Επιλογής (Τ.Ε.Φ.Α.Α.– Δ.Π.Θ. από το 1990) και ως μάθημα Επιλογής (Τ.Ε.Φ.Α.Α.– Θεσσαλίας από το 2005). Επίσης έχει ενταχθεί στα



Αθλητικά Σχολεία (Τ.Α.Δ.) 8 νομών και συνεχώς αυξάνονται τα Σχολεία και σε άλλους νομούς.

Οι διεθνείς διακρίσεις αυξάνονται κάθε χρόνο σε αριθμό αλλά και σε υψηλό αγωνιστικό επίπεδο, με αποκορύφωμα τα μετάλλια στους Ολυμπιακούς αγώνες (2000, 2004, 2008). Το TKD είναι το μοναδικό άθλημα στην Ελλάδα το οποίο κατακτά ανελλιπώς Ολυμπιακά μετάλλια σε όλους τους Ολυμπιακούς αγώνες από την πρώτη κιόλας συμμετοχή.

Συγκεκριμένα:

- Στην Ολυμπιάδα της Βαρκελώνης στην Ισπανία το 1992, η Ελλάδα συμμετείχε με τον Σπύρο Μπάδα και την Μόρφω Δροσίδου, η οποία είναι η πρώτη Ελληνίδα αθλήτρια που κατέκτησε μετάλλιο (χάλκινο) σε Ολυμπιακούς αγώνες.
- Στην πρώτη της επίσημη συμμετοχή (Σίδνεϊ 2000) η Ελλάδα κατακτά χρυσό Ολυμπιακό μετάλλιο με τον Μιχάλη Μουρούτσο καθώς και δύο δεσ θέσεις με την Αρετή Αθανασοπούλου και τον Αλέξανδρο Νικολαΐδη.
- Στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004 στην Αθήνα, η Ελλάδα κατακτά δύο αργυρά μετάλλια με την Έλλη Μυστακίδου και τον Αλέξανδρο Νικολαΐδη.

Στους Ολυμπιακούς αγώνες του ΠΕΚΙΝΟΥ, η Ελλάδα κατέκτησε ένα αργυρό Ολυμπιακό μετάλλιο ξανά με τον Αλέξανδρο Νικολαΐδη, ενώ συμμετείχαν χωρίς διάκριση η Έλλη Μυστακίδου και η Κυριακή Κούβαρη.

## Είδη Λακτίσματος Tae Kwon Do



### **Ap Chagi**

**AP CHAGI** ή **Front kick** (**άπ τσάκι**): Μπροστινό λάκτισμα. Σημείο επαφής του ποδιού που εκτελεί την τεχνική, ορίζεται το μπροστινό μέρος του πέλματος (το σημείο πάνω από τα δάχτυλα) ή ταρσός (Park, 2001; Ko Eui Min, 1980), (το λάκτισμα αυτό χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις της έρευνας).

### **Mileo chagi**



πέλματος (Park, 2001; Ko Eui Min, 1980).

### **Dollyo chagi**



### **Dollyo chagi** ή **Roundhouse Kick** (**Ντόλιο τσάκι**):

Πλάγιο κυκλικό λάκτισμα είναι τεχνική για πόντους κυρίως στην κοιλιακή χώρα στα πλευρά και στο κεφάλι. Σημείο επαφής του ποδιού που εκτελεί την τεχνική, ορίζεται το μπροστινό μέρος του πέλματος (το σημείο πάνω από τα δάχτυλα) ή ταρσός (Park, 2001; Ko Eui Min, 1980).



### **Naerio chagi**

**Naerio chagi ή Axe Kick (Νέριο τσάκι):** Υψηλό μπροστινό λάκτισμα με την κάθοδο του ποδιού. Σημείο επαφής ορίζεται ολόκληρη η πατούσα.



### **Bandal Dollyo chagi**

**Bandal Dollyo chagi ή Spinning hok Kick (Μπάντα τόλιο τσάκι):** Περιστροφικό υψηλό λάκτισμα. Σημείο επαφής ολόκληρης της πατούσας του ποδιού που κάνει την περιστροφή (Park, 2001; Ko Eui Min, 1980 ).



### **Dwit chagi**

**Dwit chagi ή Back Kick (Ντι τσάκι):** Περιστροφικό λάκτισμα με σημείο επαφής την φτέρνα (Park, 2001; Ko Eui Min, 1980).

### **Yeop-Chagi**



**Yeop-chagi (Γιοπ τσάκι):** Μετωπικό πλάγια θέση το σώμα με σημείο επαφής το μεγαλύτερο μέρος του πέλματος & φτέρνα (Park, 2001; Ko Eui Min, 1980).

## Παράγοντες που επηρεάζουν τα είδη λακτίσματος στο TKD

Σύμφωνα με τους Bridge et al. (2009) και Tayech et al. (2019), τα αθλήματα του TKD και του KB περιλαμβάνονται στις μαχητικές τέχνες και στη βιβλιογραφία αναφέρονται ως αντιπροσωπευτικά μαχητικά αθλήματα διαλειμματικού τύπου με κύριο χαρακτηριστικό τις κλωτσιές και τις γροθιές σε υψηλή ένταση, που εναλλάσσονται με περιόδους χαμηλής έντασης, με αναλογία από 1:2 έως 1:7.

Όπως αναφέρουν οι Campos et al. (2012), στα αθλήματα του TKD και του KB συμμετέχει κατά κύριο λόγο ο οξειδωτικός μηχανισμός ( $\approx 66\pm 6\%$ ), ενώ ακολουθούν τα συστήματα φωσφοκρεατίνης (PCr) ( $\approx 30\pm 6\%$ ) και το γλυκολυτικό ( $\approx 4\pm 2\%$ ), τα οποία αναφέρονται στις ταχυδυναμικές εκτελέσεις κατά τη διάρκεια του αγώνα. Επιπλέον, οι εκρηκτικές κινήσεις στη διάρκεια του αγώνα αυτών των αθλημάτων, χαρακτηρίζονται από πολύ υψηλή ένταση και μικρή διάρκεια (1-2 sec) και αναφέρονται κυρίως στο σύστημα PCr (Bridge et al., 2009; Matsushigue et al., 2009; Santos et al., 2011). Επομένως, τα τεστ που μπορούν να αξιολογήσουν την ταχύτητα ειδικών τεχνικών (π.χ. πρόσθιο λάκτισμα), ιδιαίτερα στο TKD, πρέπει να παρέχουν αξιόπιστες πληροφορίες που αναφέρονται στον προπονητικό σχεδιασμό, την ψυχολογική κατάσταση, το πρόγραμμα διατροφής και τη διαδικασία προθέρμανσης και να σχετίζονται αποκλειστικά με τη συγκεκριμένη μεταβλητή απόδοσης (Ribeiro et al., 2020).

Επιπρόσθετα, τα αθλήματα του TKD και του KB είναι πολυσύνθετα και απαιτούν μια σειρά από ιδιαίτερα τεχνικό-τακτικά χαρακτηριστικά για την επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου απόδοσης (Zabukovec & Tiidus, 1995). Μεγάλη σημασία για την εξέλιξη των αθλητών στα μαχητικά αθλήματα παίζουν τα στοιχεία φυσικής κατάστασης στα οποία περιλαμβάνονται η μυϊκή δύναμη και αντοχή, η ευκαμψία, η κάρδιο-αναπνευστική αντοχή και σύσταση του σώματος (ποσοστό σωματικού λίπους). Επίσης, τα στοιχεία που σχετίζονται με τις δεξιότητες περιλαμβάνουν τη μυϊκή ισχύ, το συντονισμό των κινήσεων του σώματος, την ταχύτητα, την ισορροπία, την ευκινησία και το χρόνο αντίδρασης. Επομένως, τα αθλήματα όπως το TKD και το KB απαιτούν συνδυασμό πολλών παραγόντων όπως η δύναμη, η ισχύ, η ταχύτητα, η αερόβια και αναερόβια φυσική κατάσταση και η τεχνική του εκάστοτε αθλήματος (Franchini et al. 2011).

## Χρόνος αντίδρασης και παράγοντες που τον επηρεάζουν

Όπως αναφέρουν διάφοροι συγγραφείς (Bianco et al., 2011; Mori et al., 2002; Neto et al., 2009), ο χρόνος αντίδρασης έχει ιδιαίτερη σημασία για την απόδοση των αθλητών στα μαχητικά αθλήματα και αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που χρειάζονται οι αθλητές προκειμένου να αντιδράσουν σε ένα δεδομένο ερέθισμα. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Galton, 1899; Fieandt et al., 1956; Welford, 1980; Brebner and Welford, 1980), τα τελευταία 100 χρόνια, οι τιμές που είναι ευρέως αποδεκτές για απλούς χρόνους αντίδρασης για άτομα ηλικίας 18-20 ετών, αναφέρονται στα 190 ms (0,19 sec) περίπου για ερεθίσματα φωτός και 160 ms (0,16 sec) περίπου για ηχητικά ερεθίσματα αντίστοιχα.

Ιδιαίτερη σημασία για την εξέλιξη της έρευνας αναφορικά με το χρόνο αντίδρασης έχει το πείραμα που πραγματοποιήθηκε από τον Hick (1952), το οποίο αναφέρεται στη σχέση που σήμερα είναι γνωστή ως "Νόμος του Hick". Στην έρευνα αυτή, ο ερευνητής διαπίστωσε ότι στον εκάστοτε χρόνο αντίδρασης που επιλέχθηκε, η απόκριση ήταν ανάλογη με το λογάριθμο  $N$  [ $\log(N)$ ] και ο αριθμός  $N$  αντιπροσωπεύει τα διαφορετικά ερεθίσματα. Έτσι λοιπόν, όσο αυξάνεται το  $N$  τόσο αυξάνεται και ο χρόνος αντίδρασης μέχρι ενός σημείου, όπου το  $N$  είναι μεγάλο και ο χρόνος αντίδρασης δεν αυξάνει πλέον με τον ίδιο ρυθμό όπως όταν το  $N$  ήταν μικρό.

Περίπου δυο δεκαετίες αργότερα, ο Sternberg (1969) πραγματοποίησε το πείραμα αναγνώρισης, όπου διαφοροποιείται ο αριθμός των ερεθισμάτων που απομνημονεύονται, τα οποία και παρουσιάζονται αυξημένα και επομένως και ο χρόνος αντίδρασης αυξάνει ανάλογα. Με άλλα λόγια, ο χρόνος αντίδρασης είναι ανάλογος του  $N$  και όχι του  $\log(N)$ . Έτσι λοιπόν, ο χρόνος αντίδρασης σε ένα μόνο ερέθισμα κυμαίνεται στα 420 ms, ενώ ο αντίστοιχος χρόνος για έξι ερεθίσματα κυμαίνεται στα 630 ms, δείχνοντας με αυτό τον τρόπο ότι για κάθε νέο ερέθισμα που απομνημονεύεται, ο χρόνος αντίδρασης αυξάνει κατά περίπου 40 ms. Με τα ευρήματα αυτά συμφωνεί και ο Nickerson (1972).

Σύμφωνα με τις έρευνες που ακολούθησαν, επιβεβαιώνεται η αντίληψη ότι η αντίδραση στα ηχητικά ερεθίσματα είναι ταχύτερη από την αντίδραση στα οπτικά ερεθίσματα, με τους ερευνητές να προσδιορίζουν το χρόνο της ακουστικής αντίδρασης στα 140-160 ms και τον αντίστοιχο χρόνο της οπτικής αντίδρασης στα 180-200 ms (Galton, 1899; Woodworth and Schlosberg, 1954; Fieandt et al., 1956;

Welford, 1980; Brebner and Welford, 1980). Αναλύοντας περαιτέρω τα ακουστικά και οπτικά ερεθίσματα, οι Kemp et al. (1973) και Marshall et al. (1943) αντίστοιχα, αναφέρουν ότι οι χρόνοι μεταφοράς διαφορετικού τύπου ερεθίσματος στον ανθρώπινο εγκέφαλο διαφέρουν επίσης σημαντικά, με τα ακουστικά ερεθίσματα να χρειάζονται μόλις 8-10 ms προκειμένου να φτάσουν στον κινητικό φλοιό του εγκεφάλου, ενώ τα αντίστοιχα οπτικά ερεθίσματα απαιτούν περισσότερο χρόνο και χρειάζονται 20-40 ms για να φτάσουν στον κινητικό φλοιό του εγκεφάλου.

Τέλος, σύμφωνα με τον Robinson (1934), ο χρόνος αντίδρασης στα ερεθίσματα αφής προσεγγίζει τα 155 ms, ενώ ο Sanders (1998), αναφέρει ότι οι διαφορές στο χρόνο αντίδρασης μεταξύ των διαφορετικών τύπων ερεθίσματος παραμένουν, είτε στην περίπτωση που το άτομο καλείται να απαντήσει σε ένα απλό ερέθισμα, είτε όταν καλείται να απαντήσει σε μια πιο σύνθετη και πολύπλοκη κατάσταση.

Επιπρόσθετα, ο χρόνος αντίδρασης επηρεάζεται σημαντικά από την ηλικία και το φύλο. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα δεδομένα, ο χρόνος αντίδρασης παρουσιάζει σταδιακά μεγαλύτερη μείωση από τη νηπιακή ηλικία μέχρι τα τέλη της 3<sup>ης</sup> δεκαετίας της ζωής του ανθρώπου ( $\approx$ 28-29 ετών), ενώ αυξάνεται σταδιακά μέχρι τα τέλη της 6<sup>ης</sup> δεκαετίας και επιμηκύνεται ακόμη περισσότερο όταν το άτομο εισάγεται στην 7<sup>η</sup> δεκαετία (Welford, 1977; Jervas and Yan, 2001; Luchies et al., 2002; Rose et al., 2002; Der and Deary, 2006). Όσον αφορά τις διαφορές στο χρόνο αντίδρασης μεταξύ των δυο φύλων, οι έρευνες δείχνουν ότι από το στάδιο της εφηβείας και μετά οι άντρες έχουν ταχύτερους χρόνους αντίδρασης από τις γυναίκες και το έλλειμμα αυτό δεν μειώνεται από την πρακτική άσκηση (Noble et al., 1964; Welford, 1980; Adam et al., 1999; Dane and Erzurumluoglu, 2003; Der and Deary, 2006), με τις τιμές για τους άντρες να προσεγγίζουν τα 220 ms, ενώ για τις γυναίκες τα 260 ms αντίστοιχα για τα οπτικά ερεθίσματα και 190 ms για τους άντρες και 200 ms αντίστοιχα για τα ακουστικά ερεθίσματα (Bellis, 1993).

Τέλος, κάποιες έρευνες (Bouhlel et al., 2006; Ozdemir, Kirazci, & Ugras, 2010), αναφέρουν την κόπωση ως σημαντικό παράγοντα μείωσης της ταχύτητας εκτέλεσης και επομένως και του χρόνου αντίδρασης, ιδιαίτερα στα αθλήματα του TKD και του KB, αφού μειώνεται η ικανότητα αποτελεσματικής απόκρισης των αθλητών στα εκάστοτε ερεθίσματα και η επιτυχία προσδιορίζεται και επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τους παραπάνω παράγοντες.



## Ταχύτητα/χρόνος αντίδρασης στα μαχητικά αθλήματα

Η προπόνηση στα μαχητικά αθλήματα, οδηγεί σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, σε μια πλειάδα πλεονεκτημάτων που αναφέρονται στη φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού και τα οποία περιλαμβάνουν τη μυϊκή δύναμη και αντοχή (Christou et al., 2003; Douris et al., 2004; Heller et al., 1998; Jacobson et al., 1997; Lan et al., 1998; Voigt and Klausen, 1990) την υψηλή αερόβια και αναερόβια ικανότητα (Douris et al., 2004; Heller et al., 1998; Lan et al., 1996; 1998; Melhim, 2001; Zehr and Sale, 1993), το ποσοστό σωματικού λίπους (Douris et al., 2004; Heller et al., 1998; Lan et al., 1996), την κιναισθηση (Jacobson et al., 1997), την πίεση του αίματος (Young et al., 1999), την ευκαμψία (Douris et al., 2004; Heller et al., 1998; Lan et al., 1996) και την ισορροπία (Douris et al., 2004; Jacobson et al., 1997; Tse and Bailey, 1992).

Σύμφωνα με τους O'Donovan et al. (2006), τα μαχητικά αθλήματα είναι πολυσύνθετα και προϋποθέτουν δύναμη και συντονισμό, ενώ τονίζουν ιδιαίτερα τη συμμετοχή πολλών μυϊκών ομάδων (ραχιαίοι, κοιλιακοί, καμπτήρες και εκτείνοντες γονάτου) κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός λακτίσματος.

Πέρα όμως από τις απαιτούμενες μυϊκές ικανότητες που αποτελούν βασική προϋπόθεση για την αθλητική εξέλιξη στα μαχητικά αθλήματα και ιδιαίτερα στα αθλήματα του TKD και του KB, η ταχύτητα και ο χρόνος αντίδρασης αναφέρονται επίσης στους ιδιαίτερα σημαντικούς παράγοντες. Ο απλός χρόνος αντίδρασης αναφέρεται στη μικρότερη χρονική περίοδο που απαιτείται προκειμένου να αντιδράσει ο αθλητής σε ένα και μόνο ερέθισμα (Mori et al., 2002). Σύμφωνα με τους Mori et al. (2002) δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε αθλητές και μη αθλητές αναφορικά με τον απλό χρόνο αντίδρασης. Όπως αναφέρει ο Schmidt (1990), ο χρόνος αντίδρασης επιλογής αναφέρεται στη συντομότερη χρονική περίοδο που απαιτείται, προκειμένου να αντιδράσει ο αθλητής σε ένα ερέθισμα που παρουσιάζεται εναλλακτικά σε ένα μεγάλο αριθμό ερεθισμάτων. Οι Johnson et al. (1991) έδειξαν ότι ο χρόνος αντίδρασης επιλογής μπορεί να βελτιωθεί μέσω της προπόνησης, γεγονός που τον εντάσσει στις ειδικές αισθητικές δεξιότητες που βελτιώνονται μέσω της προπόνησης του εκάστοτε αθλήματος (Mori et al., 2002) και ιδιαίτερα στα αθλήματα του TKD και του KB.

Άλλες έρευνες (Arito and Oguri, 1990; Brisswalter et al., 1997), αναφέρουν ότι οι συστηματικά αθλούμενοι εμφανίζουν μικρότερους χρόνους αντίδρασης από εκείνους που δεν ασκούνται, ενώ οι Madanmohan et al. (1992) και Malathi and Parulkar (1989) έδειξαν ότι το παραπάνω ισχύει μόνο για συγκεκριμένες δραστηριότητες.

Επίσης, οι Arabaci et al. (2011) εξέτασαν τη σχέση ανάμεσα στο χρόνο αντίδρασης και το ποσοστό σωματικού λίπους του σώματος των αθλητών TKD υψηλού επιπέδου και βρήκαν ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δυο αυτών μεταβλητών που εξετάστηκαν, ενώ παράλληλα δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά στο χρόνο αντίδρασης μεταξύ των δυο κάτω άκρων (αριστερού και δεξιού).

Όπως αναφέρουν οι Vieten et al. (2007) οι αθλητές του TKD βασίζονται ιδιαίτερα στην βελτίωση της ταχύτητας και του χρόνου αντίδρασης, δεδομένου ότι τα δυο αυτά στοιχεία αποδεικνύονται απαραίτητα αφού συμβάλουν σημαντικά στην επίτευξη της νίκης σε έναν αγώνα. Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, ο χρόνος αντίδρασης διακρίνεται σε δύο τύπους: το σύνθετο και τον απλό χρόνο αντίδρασης. Ο πρώτος αναφέρεται σε αγωνιστικές καταστάσεις, ενώ ο δεύτερος σε ένα αισθητικό ερέθισμα (Vieten et al., 2007).

Το TKD ως μαχητικό άθλημα είναι εξαιρετικά επίπονο και ιδιαίτερα απαιτητικό για τις μυϊκές ομάδες όλου του σώματος, αφού περιλαμβάνει ξαφνικές και συμμετρικές κινήσεις, όπως επίσης συμβαίνει και στο άθλημα του Karate, ενώ παράλληλα εμπεριέχει και κυκλικές κινήσεις, οι οποίες εντοπίζονται κυρίως στο άθλημα του Wushu Kung-Fu. Προκειμένου να ολοκληρωθεί κινητικά, σύμφωνα με το κινητικό μοντέλο στόχο, η τεχνική στο άθλημα του TKD, οι κινήσεις που εκτελούνται στην προπόνηση είναι εκρηκτικές, γρήγορες και με απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης. Είναι επομένως κρίσιμης σημασίας για τον αθλητή του TKD, τα στοιχεία της ταχύτητας, της ευελιξίας και του χρόνου αντίδρασης (Arabaci et al., 2009).

Ο χρόνος αντίδρασης περιγράφεται ως το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της εκάστοτε διέγερσης και της έναρξης μιας εκούσιας κίνησης, ενώ η ευκινησία αναφέρεται στη σύνδεση μεταξύ της ταχύτητας και του συντονισμού των κινήσεων. Η ταχύτητα των συντονισμένων κινήσεων στο άθλημα του TKD, αποτελεί βασικό τεχνικό ζήτημα για την απόδοση. Παρόμοια, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη σύνδεση των στοιχείων της τεχνικής, της ταχύτητας, της δύναμης και της ευκινησίας (Arabaci et al., 2009).



Η ανάπτυξη του χρόνου αντίδρασης σε παρεμφερή αθλήματα όπως το Karate, όπου η/ο ταχύτητα/χρόνος αντίδρασης περιλαμβάνεται στις φυσικές ικανότητες των αθλητών του Karate και προσδιορίζει άμεσα την απόδοση. Παράλληλα, υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στο χρόνο αντίδρασης και το επίπεδο νευρομυϊκού συντονισμού του εκάστοτε αθλητή, όπου τα διάφορα ερεθίσματα (απτά, οπτικά και ακουστικά) αποκωδικοποιούνται μέσω των ηλεκτροχημικών και μηχανικών διεργασιών και μεταβαίνουν από τον κινητικό φλοιό στους μυς προκειμένου να εκδηλωθεί η κίνηση. Έτσι γίνεται ευκολότερα κατανοητό ότι ο χρόνος αντίδρασης είναι ταχύτερος στην περίπτωση που απαιτείται αντίδραση σε ένα και μόνο ερέθισμα, ενώ γίνεται αισθητά πιο αργός όταν αναφερόμαστε σε πολλά ερεθίσματα. Επίσης, ο χρόνος αντίδρασης εμφανίζεται ταχύτερος στους νέους ενήλικες αθλητές του Karate, ενώ μειώνεται βαθμιαία με το πέρας της ηλικίας (De Brito et al. 2011).

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Christina and Rose (1985), ο χρόνος αντίδρασης διακρίνεται σε δύο φάσεις: α) την προ-κινητική φάση και β) την κινητική φάση. Στην πρώτη φάση (προ-κινητική), γίνεται η αποκωδικοποίηση του ερεθίσματος και η μετατροπή του σε ηλεκτρικό ερέθισμα, το οποίο μεταφέρεται μέσω του νευρικού συστήματος (νευρώνων) στους μυς. Στη δεύτερη φάση (κινητική), τα μυϊκά ινίδια αρχίζουν μέσω των ηλεκτροχημικών διεργασιών, τη διαδικασία σύσπασης η οποία μεταδίδεται σταδιακά και αρμονικά από τα μυϊκά ινίδια στις δέσμες μυϊκών ινιδίων και τελικά σε όλο το μυ.

Σύμφωνα με τους De Brito et al. (2011), η ικανότητα ταχύτατης απόκρισης των μελών και μερών του ανθρωπίνου σώματος, με απόλυτο κινητικό έλεγχο και σωστή στάση του σώματος σε ένα οποιοδήποτε οπτικό, ηχητικό ή κινητικό ερέθισμα στον αθλητισμό και ιδιαίτερα στα μαχητικά αθλήματα, συμβαδίζει με το χρόνο αντίδρασης του εκάστοτε αθλητή. Έχει αποδειχτεί, ότι η ικανότητα στα μαχητικά αθλήματα για όσο το δυνατό μικρότερη ταχύτητα αντίδρασης, είναι πολλές φορές πιο σημαντική και χρήσιμη από την ικανότητα για ανάπτυξη της μέγιστης ταχύτητας κίνησης σε ευθεία κατεύθυνση. Αυτό συμβαίνει επειδή η φύση των μαχητικών αθλημάτων απαιτεί κυρίως εκρηκτικές αντιδράσεις και όχι μέγιστη ταχύτητα, η οποία σπάνια επιδιώκεται. Μολονότι ο απλός χρόνος αντίδρασης είναι κατά κύριο λόγο γενετικά προσδιορισμένος, εντούτοις, επηρεάζεται εν μέρει από την προπόνηση και γι' αυτό οι περισσότεροι αθλητές (υψηλού κυρίως επιπέδου) αφιερώνουν αρκετό χρόνο κατά την προετοιμασία τους προκειμένου να τον βελτιώσουν.

## **Η ταχύτητα αντίδρασης στο TKD**

Ως *ταχύτητα* ορίζεται η ικανότητα γρήγορης αντίδρασης σε ένα ερέθισμα. Συγκεκριμένα, ταχύτητα στο TKD θεωρείται η πραγματοποίηση κινητικών ενεργειών (γρήγορες μετακινήσεις, γρήγορες κινήσεις σύνθετων ή μη λακτισμάτων, υψηλές ταχύτητες αντίδρασης) κατά τον αγώνα σε ελάχιστο χρόνο, πράγμα που επιτυγχάνεται με την καλύτερη δυνατή συνεργασία των νευρομυϊκών ιών κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

Στα αθλήματα του TKD και του KB, ο χρόνος αντίδρασης εξαρτάται από το οπτικό ερέθισμα που προκαλείται ως απόρροια οποιασδήποτε κίνησης του αντιπάλου και μπορεί να αναφέρεται σε επιθετική ή αμυντική ενέργεια (Bianco et al., 2011; Mori et al., 2002; Neto et al., 2009; Borysiuk & Waskiewicz, 2008).

Κατά την διάρκεια ενός αγώνα TKD, οι επιθετικές και οι αμυντικές ενέργειες προκειμένου να είναι αποτελεσματικές πρέπει να πραγματοποιούνται με μέγιστη ταχύτητα, ιδιαίτερα για την προστασία από τα χτυπήματα του αντιπάλου και για τον αιφνιδιασμό κατά την ανάληψη επιθετικής δράσης

Η ταχύτητα είναι η μόνη από τις φυσικές ικανότητες που η προπόνηση δεν επιφέρει βελτίωση πάνω από ένα συγκεκριμένο βαθμό και αυτό γιατί εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως:

- Το είδος των μυϊκών ιών
- Τη βιοχημεία των μυϊκών ιών (αποθέματα ATP-CP)
- Τη νευρομυϊκή συνέργεια
- Την ελαστικότητα-ικανότητα διάτασης και χαλάρωσης μυϊκών ιών
- Τις ψυχολογικές επιδράσεις
- Τη θερμοκρασία των μυών

## **Η ταχύτητα αντίδρασης στο Kick Boxing**

Στα μαχητικά αθλήματα αναγνωρίζεται ευρέως η σημασία του χρόνου αντίδρασης, δεδομένου ότι αθλητές διάφορων μαχητικών αθλημάτων (π.χ. Tae Kwon Do, Kickboxing, Karate και Kung Fu) με μικρότερες καταγεγραμμένες τιμές του χρόνου αντίδρασης, εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας στους αγώνες, η οποία θα μπορούσε να συσχετίζεται με μια ταχύτερη ικανότητα αντίδρασης απέναντι στις

δράσεις του αντιπάλου, οδηγώντας έτσι σε μια πιο αποτελεσματική αντίδραση (Mori et al., 2002; Lee et al., 1999). Σύμφωνα με την έρευνα των Darby et al. (2014), οι φιναλίστ αθλητές ενός τουρνουά Πυγμαχίας (Boxing), παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερο χρόνο αντίδρασης από τους συναθλητές τους, οι οποίοι δεν κατάφεραν να φτάσουν στον τελικό.

Η ικανότητα του αθλητή να αντιδρά με ταχύτητα σε ξαφνικά οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα (κίνηση των αντιπάλων, υποδείξεις και οδηγίες του προπονητή, εξωτερικές παρωθήσεις).

Η ταχύτητα αντίδρασης στο KB εξαρτάται από:

- την ταχύτητα αντίληψης, πρόβλεψης και απόφασης
- την αγωνιστική εμπειρία
- την ηλικία
- το προπονητικό επίπεδο
- την κόπωση
- την εσωτερική παρακίνηση του αθλητή
- την ψυχική κατάσταση του παίκτη (θέληση, διάθεση, αποφασιστικότητα)
- την ικανότητα του αντιπάλου

## **Επιδιωκόμενοι στόχοι της προπόνησης ταχύτητας**

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι της προπόνησης ταχύτητας μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

1. Αντίδραση σε ερεθίσματα σε πολύ σύντομο χρόνο.
2. Αύξηση της ταχύτητας των κινήσεων.
3. Διεξαγωγή σύνθετων κινητικών ενεργειών με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και την υψηλότερη δυνατή ταχύτητα.
4. Επίτευξη όσο το δυνατόν υψηλότερων ταχυτήτων σε μεμονωμένες κινήσεις.
5. Διατήρηση ταχύτερων κινήσεων, συχνά και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, χωρίς εμφανή απώλεια της ταχύτητας.

## **Βασικά στοιχεία**

Ο χρόνος αντίδρασης και η ταχύτητα εκτέλεσης μιας κίνησης, είναι δυο συνιστώσες της ειδικής φυσικής κατάστασης που καθορίζουν την επιδεξιότητα (skill) των αθλητών.

## **Χρόνος αντίδρασης**

Είναι ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ ενός ερεθίσματος (οπτικού, ακουστικού) και της έναρξης της κίνησης-αντίδρασης σε αυτό. Αποτελεί τη φυσική ικανότητα με καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία ενός αθλητή σε πολλά ομαδικά και ατομικά αθλήματα.

## **Ταχύτητα αντίδρασης**

Είναι η ικανότητα του ατόμου να αντιδρά σωστά και γρήγορα σε εναλλασσόμενα ερεθίσματα και να εκτελεί κινήσεις όσο το δυνατό γρηγορότερα, σε λιγότερο χρόνο. Έχει άμεση σχέση με την ικανότητα του νευρικού συστήματος στη λήψη, μεταφορά και διεργασία των ερεθισμάτων.

## **Σκοπός της Έρευνας**

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας συνίσταται στην προσπάθεια εξέτασης της ταχύτητας αντίδρασης κατά το λάκτισμα front kick, καθώς και η σύγκριση των αποτελεσμάτων αθλητών kick boxing και αθλητών taekwondo. Η έρευνα αυτή και η σύγκριση των αποτελεσμάτων θα διεξαχθεί σε ένα νέο πρωτοποριακό σύστημα προπόνησης που τα τελευταία χρόνια εισήχθη και στην Ελλάδα, τους ηλεκτρονικούς θώρακες- στόχους ZEMITA.

Η παρούσα έρευνα δεν έχει βασιστεί σε καμία ανάλογη προγενέστερη και η διεξαγωγή της βασίστηκε σε μετρήσεις που έλαβαν χώρα στον χώρο προπονήσεων του Συλλόγου.

## **Μέθοδος- Διαδικασία διεξαγωγής έρευνας**

- Στην έρευνα συμμετείχαν παιδιά ηλικίας 10-14 ετών.
- Οι αθλητές ήταν υγιείς στην παρούσα φάση και δεν είχαν υποστεί ή δεν ήταν προερχόμενοι από κάποιο σοβαρό τραυματισμό.
- Όλες οι προσπάθειες τους εκτελέστηκαν από το δυνατό τους πόδι (δεξί ή αριστερό), βάσει της δικής τους επιλογής.
- Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε σε κλειστό ελεγχόμενο, προπονητικό χώρο. Ο κάθε αθλητής εκτέλεσε από 3 λακτίσματα και επιλέχθηκε το λάκτισμα του αθλητή που έχει καλύτερο χρόνο.
- Κανένας από τους αθλητές δεν είχε κάποιο πρόβλημα με την όραση του.

## **Συμμετέχοντες**

Ως δείγμα μου χρησιμοποιήθηκαν 50 αθλητές, αγόρια, σε προχωρημένο επίπεδο και μέση προπονητική ηλικία τα 6 χρόνια, ενεργοί αθλητές με αγωνιστική εμπειρία. Οι 24 ήταν αθλητές Tae Kwon Do και οι υπόλοιποι 24 αθλητές Kick Boxing.

Προκειμένου να συγκριθούν όσο γίνεται περισσότερο ομοιογενείς ηλικιακές ομάδες, ως προς τα χαρακτηριστικά τους, χωρίσαμε το δείγμα της κάθε ομάδας (KB και TKD), σε δυο ηλικιακές υπό-ομάδες. Η πρώτη υπό-ομάδα περιλαμβάνει τις ηλικίες 10 έως 12 ετών, ενώ η δεύτερη, περιλαμβάνει τις ηλικίες 13 έως 14 ετών.

Οι παραπάνω αθλητές ήταν αθλητές του συλλόγου, στον οποίο διατελώ προπονητής τα τελευταία 15 χρόνια. Για κάποιον που ίσως δεν έχει ανάλογη εμπειρία, ίσως και να υπάρξουν κάποιοι περιορισμοί στην έρευνα.

### **Περιορισμοί έρευνας**

- Δεν ελέγχθηκαν οι τιμές της ταχύτητας αντίδρασης των συμμετεχόντων ως προς τις μέγιστες τιμές.
- Υπήρχε αδυναμία του ακριβούς ορισμού του επιπέδου φυσικής κατάστασης του εκάστοτε συμμετέχοντα.
- Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων δεν ήταν δυνατό να ελεγχθεί απόλυτα η σωματική και ψυχική κόπωση των συμμετεχόντων, καθώς και η ψυχολογική τους διάθεση.
- Δεν ήταν δυνατή η συγκέντρωση μεγαλύτερου δείγματος παιδιών.

### **Ερευνητικές υποθέσεις**

Η σύγκριση της ταχύτητας αντίδρασης στο πρόσθιο λάκτισμα μεταξύ νεαρών αθλητών TKD και νεαρών αθλητών KB θα παρουσιάσει σημαντική διαφοροποίηση.

### **Μηδενικές υποθέσεις**

Η σύγκριση της ταχύτητας αντίδρασης στο πρόσθιο λάκτισμα μεταξύ νεαρών αθλητών TKD και νεαρών αθλητών KB δεν θα παρουσιάσει σημαντική διαφοροποίηση.

## Περιγραφή των οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα

Για την καταγραφή και αξιολόγηση της ταχύτητας αντίδρασης του λακτίσματος χρησιμοποιήσα τα ακόλουθα όργανα:



ΕΝΑ ΚΙΝΗΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ ANDROID (ΧΙΑΟΜΙ REDMI NOTE 5)



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ZEMITA

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Ο διπλός στόχος μπανάνα χρησιμοποιείται κυρίως για τη μέτρηση του χρόνου αντίδρασης και της ταχύτητας, όχι της δύναμης. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον μεταδότη bluetooth ZT-01.



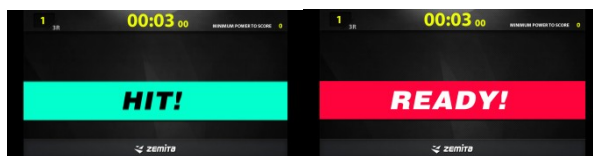
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ZESS C ΣΤΟ ΚΙΝΗΤΟ

Το ZESS C είναι μια εφαρμογή ANDROID που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του εξοπλισμού Zemita μέσω Bluetooth με την συσκευή Κινητού . Ο εξοπλισμός Zemita επιτρέπει σε οποιονδήποτε να μετρά την Ταχύτητα αντίδρασης (Χρόνος αντίδρασης) του λακτίσματος .

## Διαδικασία μέτρησης

Πριν από την εκτέλεση των λακτισμάτων οι δοκιμαζόμενοι κλήθηκαν να κάνουν προθέρμανση με 5 λεπτά τρέξιμο. Κατόπιν για 5 λεπτά εκτελούν ελαφριές διατάσεις κυρίως στους μυς που μας ενδιαφέρουν (τετρακέφαλων, οπίσθιων μηριαίων) για να αποφύγουν πιθανούς τραυματισμούς.

Οι αθλητές στέκονται σε απόσταση ενός μέτρου από τον στόχο βάζοντας το καλό τους πόδι πίσω για την εκτέλεση και δηλώνουν έτοιμοι με νεύμα κεφαλής (ready). Εκτελούν ένα front kick με το οπτικό ερέθισμα hit που βλέπουν και ακούνε από το κινητό. Έτσι καταγράφεται ο χρόνος αντίδρασης (sec) την στιγμή της επαφής με το στόχο.





## **Στατιστική ανάλυση**

Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Statistica 8 (StatSoft, Ink). Για όλες τις μεταβλητές υπολογίστηκε ο Μ.Ο.  $\pm$ Τ.Α. Χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις – ANOVA (analysis of variance), ενώ το post hoc τεστ που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Scheffe test. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο  $p < 0.05$ .

## **Μεταβλητές αξιολόγησης**

Ταχύτητα αντίδρασης (Χρόνος αντίδρασης)

Στα παιδιά μοιράστηκαν έντυπα συναίνεσης στους γονείς τους προκειμένου αυτά να συμμετάσχουν απρόσκοπτα με την έγκρισή τους στην έρευνά μου.

<b>Πίνακας 1: Αριθμητικά δεδομένα αθλητών</b>				
ΟΝΟΜΑ	ΗΛΙΚΙΑ	1 <sup>Η</sup> ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ	2 <sup>Η</sup> ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ	3 <sup>Η</sup> ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ
Σ. Α.	10	0.97	0.98	0.94
Χ. Η.	10	0.99	0.95	0.93
Ρ. Β.	10	0.97	0.98	0.92
Δ. Φ.	10	1.03	1.1	1.01
Γ. Ν.	11	1	1.03	0.99
Κ. Π.	11	0.99	1.05	1.01
Θ. Α.	11	0.87	0.86	0.84
Σ. Φ.	11	0.96	0.97	0.94
Γ. Α.	12	0.94	0.88	0.91
Χ. Π.	12	0.97	0.98	0.92
Η. Γ.	12	0.85	0.85	0.87
Μ. Α.	12	0.97	0.94	0.94
Φ. Μ.	13	0.99	1	1.05
Ν. Τ.	13	0.99	0.97	0.98
Σ. Β.	13	0.98	0.99	1.02
Κ. Μ.	13	0.99	1.02	0.98
Κ. Κ.	13	1.01	1.02	0.99
Π. Α.	13	0.96	0.97	0.95
Σ. Τ.	14	0.82	0.86	0.84
Π. Μ.	14	0.91	0.98	0.94
Η. Φ.	14	0.89	0.9	0.97
Γ. Π.	14	0.83	0.86	0.86
Ν. Λ.	14	0.89	0.84	0.81
Γ. Μ.	14	0.85	0.87	0.82

Μ.Ο ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ = 0.9472 ms

Μ.Ο ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ=0,942 ms

Μ.Ο ΤΡΙΤΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ=0,9432 ms

ΑΡΑΣΥΝΟΛΙΚΟΣ Μ.Ο=0,9441 ms

## **Πίνακας 2: Αριθμητικά δεδομένα αθλητών Tae**

ΟΝΟΜΑ	ΗΛΙΚΙΑ	1 <sup>Η</sup> ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ	2 <sup>Η</sup> ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ	3 <sup>Η</sup> ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ
Σ. Σ.	10	0.86	0.89	0.87
Δ.Τ.	10	0.8	0.85	0.85
Θ.Β.	10	0.91	0.88	0.87
Θ.Κ.	10	0.91	0.84	0.87
Ε.Π.	11	0.8	0.78	0.81
Ε.Λ.	11	0.79	0.8	0.72
Μ.Β.	11	0.78	0.75	0.73
Δ. Β.	11	0.72	0.8	0.77
Γ.Ο.	12	0.82	0.79	0.81
Α.Σ.	12	0.79	0.81	0.81
Γ.Λ.	12	0.77	0.77	0.8
Κ.Ε.	12	0.76	0.79	0.8
Μ.Α.	13	0.74	0.76	0.76
Α.Α.	13	0.82	0.78	0.77
Ν.Ε.	13	0.74	0.83	0.85
Κ.Μ.	13	0.76	0.79	0.83
Π.Λ.	13	0.91	0.84	0.87
Δ.Σ.	13	0.8	0.83	0.82
Ε. Φ.	14	0.79	0.79	0.78
Γ.Λ.	14	0.76	0.78	0.79
Θ.Ζ.	14	0.75	0.78	0.79
Δ. Β.	14	0.76	0.75	0.73
Π.Δ.	14	0.75	0.73	0.77
Μ.Ξ.	14	0.8	0.77	0.74

Μ.Ο ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ=0,7928 ms

Μ.Ο ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ=0, 8028 ms

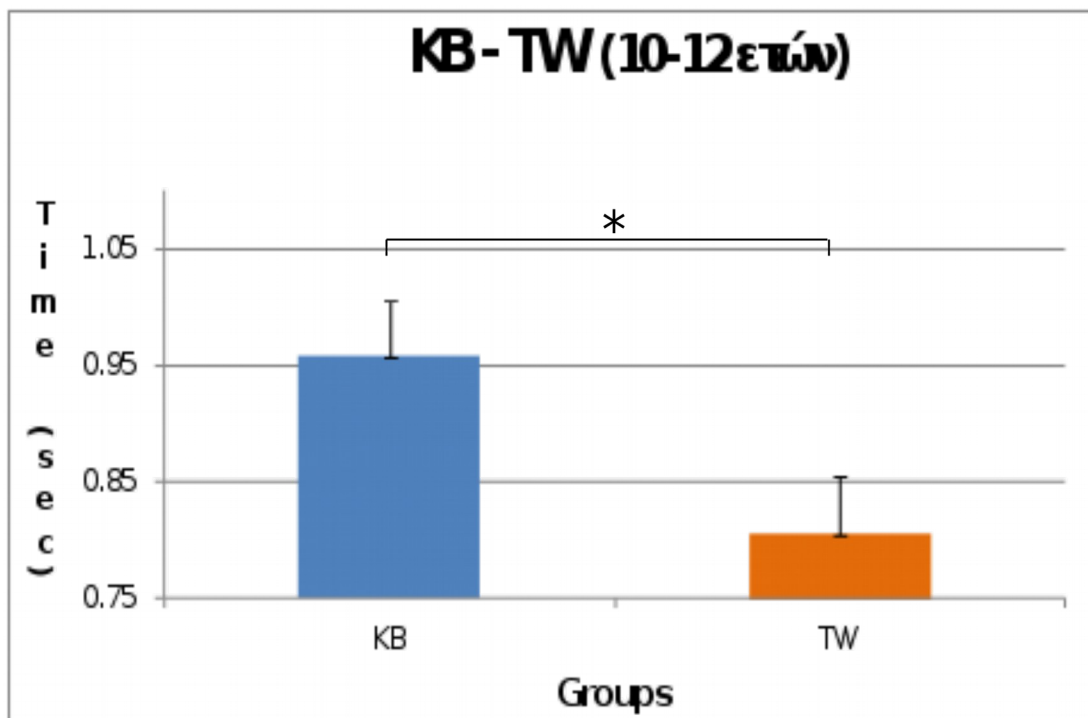
Μ.Ο ΤΡΙΤΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ=0,8000 ms

ΑΡΑ ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ Μ.Ο=0,7985 ms

## Αποτελέσματα

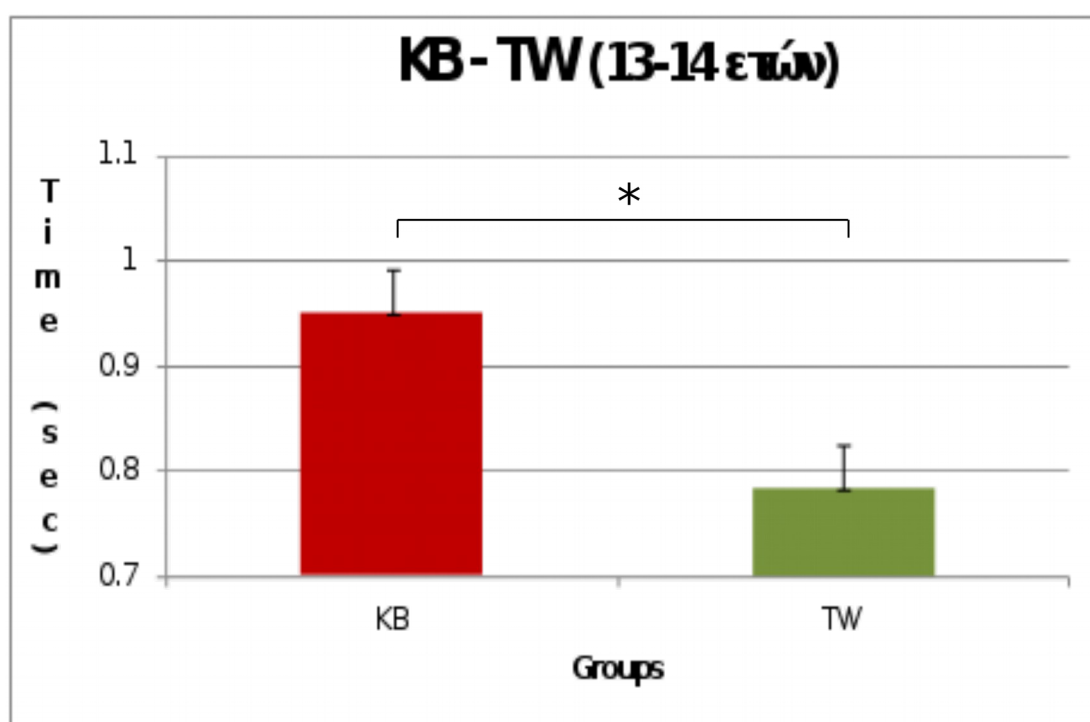
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζονται τα δεδομένα του χρόνου αντίδρασης των υπό-ομάδων, τόσο των αθλητών του KB όσο και των αθλητών του TKD.

Κατά την εκτέλεση του front kick λακτίσματος παρατηρείται διαφορά μεταξύ των υπό-ομάδων 10-12 ετών στο KB και το TKD ως προς το χρόνο αντίδρασης. Η υπό-ομάδα του TKD παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά χαμηλότερο χρόνο αντίδρασης από την ομάδα του KB [ $F_{(1,22)}=62.730$ ,  $p<0.0001$ ], ενώ η αλληλεπίδραση των δύο υπό-ομάδων με το χρόνο αντίδρασης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές [ $F_{(2,44)}=2.584$ ,  $p>0.05$ ]. Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο γράφημα 1 η υπό-ομάδα του TKD εμφανίζει μικρότερο χρόνο αντίδρασης από την υπό-ομάδα του KB και διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική.



**Γράφημα 1:** Χρόνος αντίδρασης αθλητών Kickboxing και Tae Kwon Do ηλικίας 10-12 ετών.

Επίσης, κατά την εκτέλεση του front kick λακτίσματος παρατηρείται αντίστοιχη διαφορά και μεταξύ των υπό-ομάδων 13-14 ετών στο KB και το TKD ως προς το χρόνο αντίδρασης. Η υπό-ομάδα του TKD παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά χαμηλότερο χρόνο αντίδρασης από την ομάδα του KB [ $F_{(1,22)}=106.28$ ,  $p<0.0001$ ], ενώ η αλληλεπίδραση των δύο υπό-ομάδων με το χρόνο αντίδρασης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές [ $F_{(2,44)}=0.05$ ,  $p>0.05$ ]. Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο γράφημα 2 η υπό-ομάδα του TKD εμφανίζει μικρότερο χρόνο αντίδρασης από την υπό-ομάδα του KB και διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική.



**Γράφημα 2:** Χρόνος αντίδρασης αθλητών Kickboxing και Tae Kwon Do ηλικίας 13-14 ετών.

## Συζήτηση

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, ο χρόνος αντίδρασης της ομάδας του TKD παρουσιάζεται μειωμένος σε σχέση με τον αντίστοιχο χρόνο της ομάδας του KB. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αναφορικά με το χρόνο αντίδρασης μεταξύ των ομάδων παιδιών του TKD και του KB παρουσιάζουν διαφοροποίηση σε σχέση με τα δεδομένα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, όπου όμως πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, το γεγονός ότι δεν υπάρχουν έρευνες, οι οποίες να ερευνούν το στοιχείο αυτό του χρόνου αντίδρασης, στις αναπτυξιακές ηλικίες, γεγονός που προσδίδει ιδιαίτερη βαρύτητα στην παρούσα εργασία.

Ένα από τα κύρια ποιοτικά χαρακτηριστικά της κίνησης των μαχητικών αθλημάτων και ιδιαίτερα του TKD και του KB, είναι η ταχύτητα αντίδρασης, τόσο για την εκτέλεση επιθετικών ενεργειών, όσο και για την αμυντική αντίδραση σε επιθετικές ενέργειες των αντίπαλων αθλητών (Ortanescu & Gavrilă, 2015). Η αποτελεσματικότητα της τεχνικής στα αθλήματα του TKD και του KB πρέπει να εφαρμόζεται με ταχύτητα, δύναμη, ακρίβεια (προκειμένου να εκμεταλλευτεί τα μικρά κενά του αντιπάλου) και ισχύ (Buse, 2009).

Σύμφωνα με τον Buse (2009), ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία της φυσικής κατάστασης των αθλητών του TKD και του KB είναι η κάρδιο-αναπνευστική αντοχή, η οποία επιτρέπει στους αθλητές αυτών των αθλημάτων να διατηρούν την ικανότητα επανάληψης κινητικών δεξιοτήτων υψηλής έντασης, να επιταχύνουν ακόμη περισσότερο τη διαδικασία αποκατάστασης και να ολοκληρώνουν τους αγώνες (μέχρι τον τελευταίο γύρο) με τη μικρότερη δυνατή κόπωση (Crisafulli et al., 2009).

Το επίπεδο φυσικής κατάστασης των αθλητών μαχητικών αθλημάτων μπορεί να αξιολογηθεί μέσω της μέτρησης της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ( $VO_{2max}$ ), σε δοκιμασίες με σταδιακά αυξανόμενη ένταση και πραγματοποιούνται με τη χρήση κυκλοεργόμετρου ή κυλιόμενου διαδρόμου σε εργαστηριακό περιβάλλον (Zabukovec & Tiidus, 1995; Ouergui, Hssin et al., 2014; Ouergui, Davis et al. 2015) ή ακόμη και με σύνθετες δοκιμασίες πεδίου (Salsi, 2015). Σύμφωνα με τα ερευνητικά δεδομένα, η  $VO_{2max}$  των ανδρών αθλητών υψηλού επιπέδου του KB, εκτείνεται μεταξύ 54-69ml/kg/min (Chaabene, Tabben et al., 2015), ενώ οι αντίστοιχες τιμές για τους άνδρες αθλητές υψηλού επιπέδου του TKD εκτείνεται μεταξύ 44-63ml/kg/min (Chaabene, Hachana et al., 2012).

Σύμφωνα με τους Chaabene, Tabben et al. (2015), τα αθλήματα του TKD και του Kickboxing υπάγονται στην κατηγορία των διαλειμματικών αθλημάτων υψηλής έντασης και ισχύος, γεγονός που κάνει επιτακτική την ανάγκη για λήψη ενέργειας από το σύστημα τριφωσφορικής αδενοσύνης-φωσφοκρεατίνης (ATP-PCr) (Buse et al., 2009). Η μέτρηση της αναερόβιας ικανότητας των αθλητών του TKD και του KB γίνεται σε εργαστηριακό περιβάλλον με τη χρήση του Wingate anaerobic test (Zabukovec et al., 1995). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η αναερόβια ικανότητα των κάτω άκρων των ανδρών αθλητών υψηλού επιπέδου του KB εκτείνεται μεταξύ 8.2-11.8 W/kg, ενώ οι αντίστοιχες τιμές για τους άνδρες αθλητές υψηλού επιπέδου του TKD εκτείνεται μεταξύ 8.1-10.2W/kg.

Επιπρόσθετα, η μυϊκή δύναμη τόσο των κάτω, όσο και των άνω άκρων του σώματος, κατέχει κυρίαρχη θέση στα αθλήματα του TKD και του KB (Zabukovec et al., 1995), δεδομένου ότι η αγωνιστική πραγματικότητα απαιτεί την έκφραση της δυναμικής και εκρηκτικής δύναμης (Slimani et al., 2017). Είναι χρήσιμο να αναφέρουμε ότι η μέτρηση του επιπέδου δύναμης των κάτω άκρων των αθλητών του TKD και του KB πραγματοποιείται με την αξιολόγηση της μέγιστης ροπής των εκτεινόντων μυών του γόνατος (Chaabene, Hachana et al, 2012).

Η ικανότητα παραγωγής μεγάλου ποσοστού δύναμης σε μικρό χρονικό διάστημα περιγράφεται στη βιβλιογραφία ως μυϊκή ισχύ (Kawamori & Naff, 2004) και αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επίτευξη υψηλών επιδόσεων και αποτελεσματικότητας στα αθλήματα του TKD και του KB (Machado et al., 2010), δεδομένου ότι αναφέρονται σε κινητικές δεξιότητες οι οποίες εκτελούνται σε πολύ σύντομα χρονικά διαστήματα και με εξαιρετικά μεγάλη δυναμική (James et al., 2016). Όπως επισημαίνουν οι Aagaard et al. (2002), τα αθλήματα αυτά απαιτούν εξαιρετικά υψηλό ρυθμό ικανότητας ανάπτυξης δύναμης (ΡΑΔ). Η μέτρηση του ΡΑΔ στα αθλήματα του TKD και του KB πραγματοποιείται συχνά με τη χρήση κάθετων αλμάτων και πιο συγκεκριμένα με τη χρήση αλμάτων με προδιάταση (counter-movement jump-CMJ) (Ouergui et al., 2014; Slimani et al., 2016; Ouergui et al., 2013) και σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι αθλητές του TKD επιτυγχάνουν υψηλότερες τιμές σε σχέση με τους αθλητές του KB (Bridge et al., 2014; Casolino et al., 2012) και μπορεί να οφείλεται στην μεγαλύτερη εξοικείωση που έχουν με το συγκεκριμένο λάκτισμα στην προπόνηση και στους αγώνες, γεγονός που στηρίζει και ενισχύει τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας.

Σύμφωνα με τους Bridges et al. (2014), η ικανότητα παρατεταμένης παραγωγής ΡΑΔ των κάτω άκρων, αποτελεί ίσως το πιο σημαντικό και απαραίτητο χαρακτηριστικό για την όσο το δυνατό καλύτερη εκτέλεση των τεχνικών και τακτικών στοιχείων του αθλήματος του TKD. Την άποψη αυτή συμμερίζονται και οι Casolino et al. (2012), οι οποίοι τονίζουν ιδιαίτερα την αναγκαιότητα για παραγωγή μεγάλου ποσοστού ισχύος των κάτω άκρων στους αθλητές του TKD.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι τα αθλήματα του TKD και του KB είναι πολυδιάστατα, πολυσύνθετα και απαιτούν ιδιαίτερες ικανότητες τόσο σωματικές, όσο και ψυχικές και νοητικές προκειμένου να επιτευχθεί το ιδανικό κατά περίπτωση αποτέλεσμα. Έτσι λοιπόν, στην υπάρχουσα βιβλιογραφία γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην αερόβια και αναερόβια ικανότητα των αθλητών, τη δύναμη και την ισχύ. Η τελευταία μάλιστα συχνά απαντάται ως ΡΑΔ και είναι το στοιχείο εκείνο που απαιτείται για την καλύτερη δυνατή ταχύτητα αντίδρασης στα αθλήματα του TKD και του KB, αλλά και στο σύνολο των μαχητικών αθλημάτων.



## **Συμπεράσματα**

- Οι αθλητές του TKD παρουσίασαν καλύτερη ταχύτητα αντίδρασης σε σχέση με τους αθλητές του KB. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην μεγαλύτερη εξοικείωση που έχουν με το συγκεκριμένο λάκτισμα αλλά και με τα αντανακλαστικά τους, τα οποία καλλιεργούνται περισσότερο λόγω της φύσης του αθλήματος.
- Η ταχύτητα αντίδρασης είναι ένα βασικό στοιχείο που δουλεύουν οι αθλητές TKD είναι η αντίδραση και η πρόβλεψη του αντιπάλου.
- Η ταχύτητα και η δύναμη είναι μεταβλητές που επηρεάζουν την έκβαση ενός αγώνα και στα δύο αθλήματα.
- Οι αθλητές TKD είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με τέτοιου τύπου λακτίσματα, τα οποία είναι βασική τεχνική του TKD, ενώ οι αθλητές KB, δεν είναι εξοικειωμένοι με τέτοιου τύπου λακτίσματα παρά μόνο συνδυαστικά. Οι λιγιστές εξαιρέσεις δεν επιβεβαιώνουν τον κανόνα.
- Η καλύτερη ταχύτητα αντίδρασης οφείλεται στο ότι οι αθλητές που χρησιμοποιούν το λάκτισμα αυτό στα δύο αθλήματα είναι περισσότεροι σε συχνότητα στο άθλημα του TKD από αυτούς που εφαρμόζουν το λάκτισμα αυτό στο άθλημα του KB.
- Το λάκτισμα αυτό δεν είναι απειλητικό για τυχόν τραυματισμό, τουλάχιστον στο πλαίσιο της προπόνησης, τόσο για τα αγόρια αθλητές όσο και για τα κορίτσια αθλήτριες. Αυτό ισχύει και για τα δύο αθλήματα, TKD και KB.

## Βιβλιογραφία

Aagaard PS, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson P, Dyhre-Poulsen P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J Appl Physiol.* 93:1318-1326.

Adam J., Paas F., Buekers M, Wuyts I, Spijkers W. and Wallmeyer P. (1999). Gender differences in choice reaction time: evidence for differential strategies. *Ergonomics* 42: 327.

Altarriba-Bartes A, Drobnic F, Til L, Malliaropoulos N, Montoro JB, et al. (2014) Epidemiology of injuries in elite Tae Kwon Do athletes: two Olympic periods cross-sectional retrospective study. *BMJ Open* 4: 004605.

Altarriba-Bartes A, Drobnic F, Til L, et al. (2014). Epidemiology of injuries in elite Tae Kwon Do athletes: two Olympic periods cross-sectional retrospective study. *BMJ*, 4:e004605. doi: 10.1136/bmjopen-2013-004605.

Arabaci R., Çatikkas F., Çankaya C., Sahin S. (2011). Assessment body composition and leg reaction time of elite tae kwon do athletes. *E-Journal of new world sciences academy.* Vol. 6. No. 2. Article number 2B0074. ISSN: 1306-3111.

Arabaci R., Görgülü R., Çatikkas F. (2010). Relationship between agility and reaction time, speed and body mass index in tae kwon do athletes. *E-Journal of new world sciences academy.* Vol. 5. No. 2. Article number 2B0040. ISSN: 1306-3111.

Arito, H. and Oguri, M. (1990). Contingent negative variation and reaction time of physically-trained subjects in simple and discriminative tasks. *Industrial Health* 28, 97-106.

Badau D. Baydil B., Badau A., Department of Human Movement Sciences, University of Medicine and Pharmacy, 540139 Tirgu Mures, Romania.

Behm D, Haddad M (2014) Stretching during the Warm-up and to increase Flexibility for Taekwondo. In: Haddad M (ed.). *Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field, OMICS Group Incorporation*, Nevada USA.

Beis K, Tsaklis P, Pieter W, Abatzides G (2001) Tae Kwon Do competition injuries in Greek young and adult athletes. *Eur J Sports Traumatol Relat Res* 23: 130-136.

Beis K., Pieter W, Abatzides G (2007). Tae Kwon Do techniques and competition characteristics involved in time-loss injuries. *J Sports Sci Med* 6: 45-51.

Bianco M, Ferri M, Fabiano C, Giorgiano F, Tavella S, et al. (2011). Baseline simple and complex reaction times in female compared to male boxers. *J Sports Med Phys Fitness* 51: 292-298.

Borysiuk Z., Waskiewicz Z. (2008). Information Processes, Stimulation and Perceptual Training in Fencing. *J Hum Kinet* 19: 63-82.

Brebner, J. T. and A. T. Welford. (1980). Introduction: an historical background sketch. In A. T. Welford (Ed.), *Reaction Times*. Academic Press, New York, pp. 1-23.

Bridge C. A, Ferreira da Silva Santos J., Chaabène H., Pieter W, Franchini E. (2014). Physical and physiological profiles of Tae Kwon Do athletes. *Sports Med.* 44:713-33.

Bridge C.A., Jones M.A., Drust B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Tae Kwon Do competition, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol. 4, no. 4, pp. 485-493; doi: 10.1123/ijsp.4.4.485.

Brisswalter, J., Arcelin, R., Audiffren, M. and Delignieres, D. (1997). Influence of physical exercise on simple reaction time: effect of physical fitness. *Perceptual and Motor Skills*: 85, 1019-1027.

Buse GJ. Kickboxing. In: Kordi R, Maffulli N, Wroble R, Wallace W. (2009). Editors. *Combat Sports Medicine*. London: Springer; p. 331-351.

Caine D, Maffulli N, Caine C (2008) Epidemiology of injury in child and adolescent sports: injury rates, risk factors, and prevention. *Clin Sports Med* 27: 19-50.

Caramoci A, Paunescu C, Haddad M, Ionescu AM, Nica AS (2014) Nutrition and dietetic recommendations in Taekwondo. In: Haddad M (ed.). *Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field*, OMICS Group Incorporation, Neveda, USA.

Casolino E, Cortis C, Lupo C, Chiodo S, Minganti C, Capranica L. (2012). Physiological versus psychological evaluation in Tae Kwon Do elite athletes. *Int J Sports Physiol Perform.* 7:322-331.

Chaabène H, Hachana Y, Franchini E, Mkaouer B, Chamari K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Med.* 42:829-43.

Chaabène H, Tabben M, Mkaouer B, Franchini E, Negra Y, Hammami M, Amara S, Chaabène RB, Hachana Y. (2015). Amateur boxing: physical and physiological attributes. *Sports Med.* 45:337-352.

Christou, E.A., Yang, Y. and Rosengren, K.S. (2003) Taiji training improves knee extensor strength and force control in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 58, 763-766.

Cohen JE, Margolin E, Moscovici S, Paldor I, Itshayek E (2010) Life-threatening massive subarachnoid hemorrhage after Taekwondo-associated head trauma. *Isr Med Assoc J* 12: 509-510.

Covarrubias N., Bhatia S., Campos L.F., Nguyen D. V., Chang E.Y. (2015). The relationship between Tae Kwon Do training habits and injury: a survey of a collegiate Tae Kwon Do population. *Open Access Journal of Sports Medicine*:6 121–127.

Crisafulli A, Vitelli S, Cappai I, Milia R, Tocco F, Melis F, Concu A. (2009). Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match. *Appl Physiol Nutr Metab.* 34:143-150.

Christina R.W., Rose, D.J. (1985), Premotor and motor reaction time as a function of response complexity, "Research Quarterly for Exercise and Sport", 56, pp. 306-315.

Dane S. and Erzurumluoglu A. (2003). Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players. *International Journal of Neuroscience* 113(7): 923-929.

De Brito AV and Silva C. (2011). Reaction time in karate athletes. *Journal of Martial Arts Anthropology*. Vol. 11. No. 4; pp: 35–39.

Der G. and Deary I. J. (2006). Age and sex differences in reaction time in adulthood: Results from the United Kingdom health and lifestyle survey. *Psychology and Aging*; 21(1): 62-73.

Douris, P., Chinan, A., Gomez, M., Aw, A., Steffens, D. and Weiss, S. (2004) Fitness levels of middle aged martial art practitioners. *British Journal of Sports Medicine* 38, 143-147.

Ervilha U., Fernandes F., Souza C., Hamill Ja School of Arts, Sciences and Humanities , University of São Paulo , São Paulo, Brazil.

Fieandt, K. von, A. Huhtala, P. Kullberg, and K. Saarl. (1956). Personal tempo and phenomenal time at different age levels. Reports from the Psychological Institute, No. 2, University of Helsinki.

Fortina M., Mangano S., Carta S., Carulli C. (2017). Analysis of Injuries and Risk Factors in Tae Kwon Doduring the 2014 Italian University Championship Injuries in Tae Kwon DoChampionship. *Joints*, 05(03): 168-172.

Franchini E, Del Vecchio FB, Matsushigue KA, Artioli GG. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Med*. 41:147-66.

Fuller CW, Molloy MG, Bagate C, Bahr R, Brooks JH, et al. (2007) Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *Br J Sports Med* 41: 328-331.

Galton F. (1899). On instruments for (1) testing perception of differences of tint and for (2) determining reaction time. *Journal of the Anthropological Institute* 19: 27-29.

Haddad M, Behm D, Tebben M, Chamari K (2014) Monitoring Training Load, Recovery, Overtraining and Upper respiratory Infection in Taekwondo. In: Haddad M (ed.). Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field, *OMICS Group Incorporation*, Neveda USA.

Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlikova, E., Melichna, J. and Novakova, H. (1998) Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts. *Journal of Sports Sciences* 16, 243-249.

Hick W. E. (1952). On the rate of gain of information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 4: 11-26.

Jacobson, B.H., Chen, H.C., Cashel, C. and Guerrero, L. (1997) The effect of T'ai Chi Chuan training on balance, kinesthetic sense, and strength. *Perceptual and Motor Skills* 84, 27-33.

James LP, Haff GG, Kelly VG, Beckman EM. (2016). Towards a determination of the physiological characteristics distinguishing successful mixed martial arts athletes: A systematic review of combat sport literature. *Sports Med*.

Jevas S. and Yan J. H. (2001). The effect of aging on cognitive function: a preliminary quantitative review. *Research Quarterly for Exercise and Sport*; 72: A-49.

Johnson, B.F., Hoch, K. and Johnson, J. (1991) Variability in psychometric test scores: the importance of the practice effect in patient study design. *Progress in Neuro Psychopharmacology and Biological Psychiatry* 15, 625-635.

Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, Renström P, Mountjoy M, et al. (2008) Injury surveillance in multi-sport events: The International Olympic Committee approach. *Br J Sports Med* 42: 413-421.

Kawamori N, Haff GG. (2014). The optimal training load for the development of muscular power. *J Strength Cond Res*. 18:675-84.

Kazemi M, Chudolinski A, Turgeon M, Simon A, Ho E, et al. (2009) Nine-year longitudinal retrospective study of Tae Kwon Do injuries. *J Can Chiropr Assoc* 53: 272-281.

Kazemi M, Shearer H, Choung YS (2005) Pre-competition habits and injuries in Tae Kwon Do athletes. *BMC, Musculoskelet Disord* 6: 26.

Kemp B. J. (1973). Reaction time of young and elderly subjects in relation to perceptual deprivation and signal-on versus signal-off condition. *Developmental Psychology* 8: 268-272.

Kil YS (2006) Competitive Taekwondo. Winning training and tactics. *Human Kinetics*.

Koh JO, de Freitas T, Watkinson EJ (2001). Injuries at the 14th World Tae Kwon Do Championships in 1999. *Int J Appl Sports Sci* 13: 33-48.

Lan, C., Lai, J.S., Chen, S.Y. and Wong, M.K. (1998). 12-month Tai Chi training in the elderly: its effect on health fitness. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 30, 345-351.

Lee JB, Matsumoto T, Othman T, Yamauchi M, Taimura A, et al. (1999). Co-activation of the flexor muscles as a synergist with the extensors during ballistic finger extension movement in trained kendo and karate athletes. *Int J Sports Med* 20: 7-11.

Luchies, C. W., Schiffman J, Richards L. G., Thompson M. R., Bazuin D. and DeYoung A. J. (2002). Effects of age, step direction, and reaction condition on the ability to step quickly. *The Journals of Gerontology, Series A* 57(4): M246.

Lystad RP, Graham PL, Poulos RG (2013) Exposure-adjusted incidence rates and severity of competition injuries in Australian amateur Tae Kwon Do athletes: a 2-year prospective study. *Br J Sports Med* 47: 441-446.

Lystad RP, Pollard H, Graham PL (2009) Epidemiology of injuries in competition taekwondo: a meta-analysis of observational studies. *J Sci Med Sport* 12: 614-621.

Machado SM, Osorio RAL, Silva NS, Magini M. (2010). Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. *Med Biol Eng Comput.* 48:573-577.

Madanmohan, Thombre, D.P., Balakumar, B., Nambinarayanan, T.K., Thakur, S., Krishnamurthy, N. and Chandrabose, A. (1992). Effect of yoga training on reaction time, respiratory endurance and muscle strength. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*: 36, 229-233.

Malathi, A., Parulkar, V.G. (1989). Effect of yogasanas on the visual and auditory reaction time. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*: 33, 110- 112.

Marshall W. H., Talbot S. A. and Ades H. W. (1943). Cortical response of the anaesthetized cat to gross photic and electrical afferent stimulation. *Journal of Neurophysiology* 6: 1-15.

Matsushigue K.A., Hartmann K., Franchini E. (2009). Taekwondo: Physiological responses and match analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 23, no. 4, pp. 1112-1117; doi: 10.1519/JSC.0b013e3181a3c597.

Melhim, A.F. (2001). Aerobic and anaerobic power responses to the practice of taekwon-do. *British Journal of Sports Medicine*: 35, 231-234.

Mori S., Ohtani Y., Imanaka K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Hum Mov Sci* 21: 213-230.

Neto O. P., Bolander R., Pacheco M. T., Bir C. (2009). Force, reaction time, and precision of Kung Fu strikes. *Percept Mot Skills* 109: 295-303.

Nickerson R. S. (1972). Binary-classification reaction times: A review of some studies of human information-processing capabilities. *Psychonomic Monograph Supplements* 4: 275-318.

Noble, C. E., Baker B. L. and Jones T. A. (1964). Age and sex parameters in psychomotor learning. *Perceptual and Motor Skills* 19: 935-945.

Ortanescu D. and Gavrilă R. (2015). Method of measuring the speed of execution in 8-12 years karateka. *Journal of Sport and Kinetic Movement*. Vol. II. No. 26.

Ouergui I, Davis P, Houcine N, Marzouki H, Zaouali M, Franchini E, Gmada N, Bouhlef E. (2015). Hormonal, physiological and physical performance during simulated kickboxing combat: differences between winners and losers. *Int J Sports Physiol Perform.*

Ouergui I, Hammouda O, Chtourou H, Zarrouk N, Rebai H, Chaouachi A. (2013). Anaerobic upper and lower body power measurements and perception of fatigue during a kick boxing match. *J Sports Med Phys Fitness*. 53:455-460.

Ouergui I, Hssin N, Haddad M, Padulo J, Franchini E, Gmada G, Bouhlef E. (2014). The effects of five weeks of kickboxing training on physical fitness. *Muscles Ligaments Tendons J*. 4:106-113.

Paunescu C, Grigore V, Haddad M, Paunescu M, Gagea G (2014) Didactic of Taekwondo. In: Haddad M (ed.). *Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field*, OMICS Group Incorporation Nevada USA.

Pieter W (2005) Martial arts injuries. *Med Sport Sci* 48: 59-73.

Pieter W, Fife GP, O'Sullivan DM (2012) Competition injuries in taekwondo: a literature review and suggestions for prevention and surveillance. *Br J Sports Med* 46: 485-491.

Ribeiro A.I.S, Franchini E, Mesquita P.H.C, Amaral Junior P.A, Albuquerque M.R. (2020). Development and reliability of a kick test system for Tae Kwon Do athletes. *Kinesiology & Coaching*, Vol. 20, no. 4 (2020), pp. 31–39. DOI: 10.14589/ido.20.4.5.

Robinson E. S. (1934). *Work of the integrated organism*. In C. Murchison (Ed.), *Handbook of General Experimental Psychology*, Clark University Press, Worcester, MA.

Rose S. A., Feldman J. F., Jankowski J. J. and Caro D. M. (2002). A longitudinal study of visual expectation and reaction time in the first year of life. *Child Development* 73(1): 47.

Salci Y. (2015). The metabolic demands and ability to sustain work outputs during kickboxing competitions. *Int J Perform Anal Sport*. 15: 39-52.

Sanders A. F. (1998). *Elements of Human Performance: Reaction Processes and Attention in Human Skill*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey. 575 pages.

Santos V.G.F., Franchini E., Lima-Silva A.E. (2011). Relationship between attack and skipping in Tae Kwon Do contests, *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 25, no. 6, pp. 1743-1751; doi: 10.1519/JSC.0b013e3181ddfb0f.

Sant'Ana J., Franchini E., da Silva V. & Diefenthaler F. (2017). Effect of fatigue on reaction time, response time, performance time, and kick impact in taekwondo roundhouse kick. *Sports Biomechanics*. Vol. 16; No. 2; 201–209.

Sherrill PM (1989) Martial-art injuries at a major Midwest tournament: results of a cumulative two-year study and a comparison with other recent studies. *J Osteo Sports Med* 3: 9-11.



Slimani M, Miarka B, Briki W, Cheour F. (2016). Comparison of mental toughness and power test performances in high-level kickboxers by competitive success. *Asian J Sports Med*.

Sternberg S. (1969). Memory scanning: Mental processes revealed by reaction time experiments. *American Scientist* 57: 421-457.

Tan E (2002) Basic prevention and treatment of injuries. *Journal of martial arts studies. A collection of research articles on martial arts*.4: 546-548.

Tayech A., Mejri M.A., Chaabene H., Chaouachi M., Behm D.G., Chaouachi A. (2019). Test-retest reliability and criterion validity of a new Tae Kwon Do Anaerobic Intermittent Kick Test. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 59, no. 2, pp. 230-237; doi: 10.23736/S0022-4707.18.08105-7.

Tse, S.K., Bailey, D.M. (1992). T'ai chi and postural control in the well elderly. *American Journal of Occupational Therapy*: 46, 295-300.

Varkiani ME, Alizadeh MH, Kazemi M, Nazari H, Ghafoorian A (2013) Tae Kwon Do Competition Injuries in Iranian Premier League: A Prospective Study. *International Journal of Sport Studies* 3: 542-548.

Vieten M., Scholz M., Kilani H., Kohloeffel M. (2007). Reaction time in tae kwon do. XXV ISBS Symposium, Ouro Preto – Brazil.

Welford A. T. (1977). Motor performance. In J. E. Birren and K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the Psychology of Aging*. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 450-496.

Welford, A. T. (1980). Choice reaction time: Basic concepts. In A. T. Welford (Ed.), *Reaction Times*. Academic Press, New York, pp. 73-128.

Woodworth R. S. and Schlosberg H. (1954). *Experimental Psychology*. Henry Holt, New York.

Zabukovec R, Tiidus PM. (1995). Physiological and anthropometric profile of elite kickboxers. *J Strength Cond Res*. 9:240-242.

Zetaruk MN, Violán MA, Zurakowski D, Micheli LJ (2005) Injuries in martial arts: a comparison of five styles. *Br J Sports Med* 39: 29-33.

Ziaee V, Rahmani SH, Rostami M (2010) Injury rates in Iranian Tae Kwon Do athletes: a prospective study. *Asian J Sports Med* 1: 23-28.

Ελληνική Ομοσπονδία TKD – ΕΛ.Ο.Τ. <http://www.elot-tkd.gr/>