

Προγραμματισμός ανάπτυξης αλτικής ικανότητας σε μαχητικά αθλήματα

Κωνσταντίνος Μπέης, PhD, M.Sc.
Α.Π.Θ. – Σ.Ε.Φ.Α.Α.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

25-27
ΚΑΛΕΣ ΑΠΟΘΕΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΗ

ΜΑΧΗΤΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ

- Σε όλα τα μαχητικά αθλήματα η αλτική ικανότητα δεν υπάρχει ως αυτόνομη ικανότητα, αλλά πάντα υποστηρίζει-συνοδεύει και είναι μέρος μιας ευρύτερης τεχνικής (κατά κανόνα τεχνική με λάκτισμα).
- Πολλές εναέριες τεχνικές εμπεριέχουν περιστροφικές κινήσεις (από 180°, 360°, 540°, έως 720°) οι οποίες με τις δυνάμεις που δημιουργούν υποβοηθούν το σώμα να παραμείνει περισσότερο χρόνο στον αέρα, δηλ. η παραμονή στον αέρα δεν είναι αποκλειστικό αποτέλεσμα της αλτικής ικανότητας.
- Εργαστηριακές έρευνες θα αποδείξουν τη σχέση μεταξύ άλματος και περιστροφικών δυνάμεων και τη συμμετοχή τους στην πραγματοποίηση των εντυπωσιακών αλμάτων.

JUDO

- Απαιτείται μεγάλη μυϊκή δύναμη και αντοχή κατά τις τεχνικές ρίψεων, όχι μόνο στους μύες του κορμού, αλλά και των κάτω άκρων (Franchini 2011, Ghrairi 2014, Ruivo 2012).
- Εργαστηριακή μέτρηση της απόδοσης του κατακόρυφου άλματος (**CMJ – counter movement jump**)
- Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι υψηλού επιπέδου αθλητές του Judo είχαν καλύτερες επιδόσεις στο CMJ από αθλητές χαμηλότερου επιπέδου:

<i>Μέσος όρος και σταθερή απόκλιση (CMJ)</i>			
	Νέοι αθλητές (n=19)	Προχωρημένοι (n=11)	p-value ES
Jump height (cm):	43.7±4.6	49.5±4.9	.003 1.23 [§]

JUDO

- Επίσης βρέθηκε ότι η έκκεντρη δύναμη στο CMJ ήταν υψηλότερη σε υψηλού επιπέδου αθλητές του τζούντο σε σύγκριση με τους αθλητές χαμηλότερου επιπέδου και μη αθλητές τζούντο. (D. Detanico, Monteiro et al. 2011).
- Ο μηχανισμός που ονομάζεται ως «κύκλος διάτασης-βράχυνσης», παρατηρείται σε ορισμένες τεχνικές του τζούντο, όπως στις τεχνικές ρίψης (Detanico 2012, Torres-Luka 2015).
- Η προδιάθεση του μυϊκού συστήματος των κάτω άκρων κατά τη διάρκεια της αρνητικής φάσης του CMJ επιτρέπει την επίτευξη υψηλότερης επιτάχυνσης στη θετική φάση του άλματος. Ως εκ τούτου μπορεί να επιτευχθεί καλύτερη απόδοση στο κατακόρυφο άλμα (Linthorne 2001, Dal Puro 2012).

JUDO

- Οι έμπειροι αθλητές του τζούντο χρησιμοποιούν τον «κύκλο διάτασης-βράχυνσης» πιο αποτελεσματικά, βελτιστοποιώντας την παραγωγική δύναμη κατά το άλμα (Zaggealidis, 2012).
- Το **κατακόρυφο ύψος άλματος** μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους προπονητές ως σημείο αναφοράς για την **ταξινόμηση των αθλητών** στο τζούντο ως **υψηλού ή χαμηλού επιπέδου**.

JUDO

- Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει τις τιμές (μέσος όρος, τυπική απόκλιση) της μέγιστης ισχύος και του ύψους ανύψωσης του κέντρου μάζας σώματος κατά το Spike jump (στο άλμα μετά από τρέξιμο) και το CMJ (επιτόπου άλμα) που εκτελέστηκαν σε δυναμοπλατόφωρμα. Μετρήθηκαν έφηβοι +16 ετών και νέοι κάτω των 23 ετών (K. Busko, 2015).
- Οι έφηβοι αθλητές του τζούντο ανέπτυξαν **μη σημαντικά χαμηλότερη απόλυτη και σχετική ισχύ** στο CMJ (κατακόρυφο άλμα) και στο SPJ (στο άλμα μετά από τρέξιμο) από τους αθλητές τζούντο κάτω από 23 ετών με **εξάιρεση την απόλυτη μέγιστη ισχύ κατά το SPJ**.
- **Ηλικιακή διαφορά** παρατηρήθηκε στο **ύψος αναπήδησης στο CMJ**.

JUDO

Οι μέσες τιμές (\pm SD) του ανοδικού ύψους του κέντρου μάζας σώματος (h), μέγιστη ισχύς (P_{max}), σχετική μέγιστη ισχύς ($P_{max} \cdot \text{μάζα}^{-1}$) κατά το κατακόρυφο άλμα (CMJ) και του άλματος με φόρα (SPJ) σε μια πλατφόρμα δύναμης.

	Cadet	U23	F-values	P-values
$P_{max\ CMJ} (W)$	2370.1 \pm 572.4	3006.3 \pm 642.2	4.047	0.066
$P_{max\ CMJ} \cdot \text{mass}^{-1}$ ($W \cdot \text{kg}^{-1}$)	29.83 \pm 7.5	35.01 \pm 5.57	2.314	0.152
$h_{CMJ} (m)$	0.420 \pm 0.051	0.478 \pm 0.036	6.546	0.024
$P_{max\ SPJ} (W)$	3403.6\pm542.6	4365.4\pm822.5	6.905	0.021
$P_{max\ SPJ} \cdot \text{mass}^{-1}$ ($W \cdot \text{kg}^{-1}$)	43.22 \pm 8.49	51.70 \pm 12.78	2.215	0.161
$H_{SPJ} (m)$	0.516 \pm 0.07	0.560 \pm 0.054	1.919	0.189

K. Busko, 2015

JUDO

- Από τα χαρακτηριστικά της καμπύλης δύναμης-ταχύτητας (δοκιμασία στο κυκλοεργόμετρο) μπορεί να διαπιστωθεί ποιες είναι οι επιδράσεις της προπόνησης.
Αν δηλ. οι αθλητές βελτιώνουν τη δύναμη ή την ισχύ, όσον αφορά την καμπύλη δύναμης-ταχύτητας και επιτυγχάνουν:
**υψηλή δύναμη και χαμηλή ταχύτητα ή
υψηλή ταχύτητα και χαμηλή δύναμη.**

Αυτή είναι σημαντική πληροφορία για τον προπονητή.

KARATE

- Οι αγωνιζόμενοι στους αγώνες του KARATE εμφάνισαν υψηλότερη αρχική επιτάχυνση και μεγαλύτερη εκρηκτική δύναμη στη δοκιμή του οριζόντιου άλματος (Standing Triple Jump- STJ), αλλά όχι στο κατακόρυφο άλμα (CMJ), συγκρινόμενοι με τους αθλητές που αγωνίζονται στα τεχνικά πρωταθλήματα (φόρμες-Kata), (Κοροπανowski, 2011).

Μέτρηση απόδοσης μεταξύ των αγωνιζόμενων στο kumite (αγώνες) και στα kata (μέσος όρος και SD).

	Kumite (N=19)		Kata (N=12)		p
	Mean	SD	Mean	SD	
CMJ (cm)	46.1	4.4	48.6	8.1	0.35
STJ (m)	7.24	0.25	6.82	0.43	0.03

(STJ - Standing Triple Jump)
(CMJ - κάθετο άλμα)

KARATE

- Οι αγωνιζόμενοι στους αγώνες του KARATE εμφάνισαν μεγαλύτερη ικανότητα για την επιτάχυνση ολόκληρου του σώματος σε **οριζόντιο επίπεδο** (τεστ: επιτάχυνση 10μ και τριπλό οριζόντιο άλμα) συγκρινόμενοι με όσους αγωνίζονται στα τεχνικά πρωταθλήματα (φόρμες-Kata) (Κοροπανowski, 2011).

- Η διαφορά εξηγείται από τις ειδικές απαιτήσεις των αγώνων kata και kumite. Στους αγώνες η επιτυχία των επιθετικών και αμυντικών τεχνικών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα της μετακίνησης του σώματος σε οριζόντια κατεύθυνση και όχι στην κατακόρυφη (Young 1995, Nesser 1996, Kukolj 1999, Maulder 2005).

- Οι αγωνιζόμενοι στα kata συναγωνίζονται σε προκαθορισμένες τεχνικές που εκτελούνται σε έναν μέτριο ρυθμό, που δεν απαιτεί ταχείες μετακινήσεις του σώματος.

KARATE - KATA



KARATE, SILAT, TAE KWON DO

- Στην Μαλαισία εκπονήθηκε συγκριτική μελέτη μεταξύ αθλητών και αθλητριών Karate, Silat και Taekwondo με σκοπό να προσδιορίσει παράγοντες που επηρεάζουν το ύψος του κατακόρυφου άλματος (Abidin, 2012).

- Οι άνδρες αθλητές στο Taekwondo έχουν μεγαλύτερη δύναμη στα κάτω άκρα από ότι οι γυναίκες. Πηδούν ψηλότερα, επειδή στους μηρούς έχουν μεγαλύτερη μυϊκή μάζα και περιφέρεια σε σχέση με τις αθλήτριες (Wyon, 2006).

- Σύμφωνα με Dizon και Grimmer-Somers (2012), οι ισχυρότεροι αθλητές έχουν μεγαλύτερη μυϊκή μάζα και περιφέρεια στους μηρούς.

KARATE, SILAT, TAE KWON DO

- Η διαφορά του ύψους στο κατακόρυφο άλμα μεταξύ ανδρών και γυναικών σχετίζεται επίσης με το ποσοστό του σωματικού λίπους. Οι γυναίκες έχουν αυξημένα ποσοστά σωματικού λίπους, κυρίως στο ισχίο και το στήθος. Ως εκ τούτου οι άνδρες, οι οποίοι έχουν χαμηλότερο σωματικό λίπος, έχουν πλεονέκτημα στα κατακόρυφα άλματα (Noorul, Pieter, 2008).

- Η στατιστική ανάλυση στον παρακάτω πίνακα δείχνει ότι το σωματικό λίπος και το κατακόρυφο άλμα έχουν μια αρνητική συσχέτιση.

Γραμμική παλινδρόμηση μεταξύ φύλου και σωματικού λίπους στο κατακόρυφο άλμα.

	Estimate-Εκτίμηση	Std Error	t-value	P (> t)	Tolerance	VIF
Λίπος	-0.01	0.002	-3.86	<0.001	0.44	2.26

KARATE, SILAT, TAE KWON DO

- Ένα άτομο με χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους έχει σίγουρα υψηλότερη ατομική επίδοση στο κατακόρυφο άλμα (Noorul & Pieter 2008, Dizon 2012).

- Αθλητές με χαμηλότερο σωματικό λίπος και μεγαλύτερη αλκτική ικανότητα είναι πιο πιθανό να επιτύχουν μεγαλύτερη ταχύτητα στα λακτίσματα. (Roschel, 2009).

KARATE, SILAT, TAE KWON DO

- Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε και ο Roschel (2009), ότι δηλ. το ποσοστό λίπους έχει σημαντική αρνητική συσχέτιση με το κατακόρυφο άλμα. Ο βαρύτερος ο αθλητής χρειάζεται περισσότερη δύναμη και ενέργεια για να μετακινήσει το σώμα του στο ίδιο ύψος σε σχέση με έναν ελαφρύτερο αθλητή (Reiser 2006, Roscher 2009).

- Συστήνεται στους προπονητές για την βελτίωση των επιδόσεων να συνεργάζονται με διαιτολόγους για να καθοδηγούνται σωστά οι αθλητές ώστε να μειώνεται το σωματικό βάρος μέσω της οξείδωσης του λίπους, διατηρώντας όλα τα άλλα αναγκαία θρεπτικά συστατικά.

KARATE, SILAT, TAE KWON DO

- Κατά τον Dizon (2012) το σωματικό ύψος δεν παίζει τον απόλυτο ρόλο, διότι η τεχνική που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή της δύναμης είναι σε θέση να αντισταθμίσει την επιρροή του σωματικού ύψους.

- Ομοίως μεταξύ αρχάριων αθλητών, δεν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ σωματικού ύψους και κατακόρυφου άλματος (Aslan, 2011).

KARATE, SILAT, TAE KWON DO

- Τα αποτελέσματα της μελέτης του Abidin (2012) δείχνουν ότι το σωματικό βάρος και ο ΔΜΣ ως παράγοντες, δεν έχουν σημαντικές επιπτώσεις επί του κατακόρυφου άλματος.

- Μάλιστα δεν πρέπει να βασίζομαστε μόνο στον ΔΜΣ (BMI), ως γενικός δείκτης της σωματικής μάζας (Wan Daud 1996, Frankenfield 2001, King 2005).

JUDO, BOX, TAE KWON DO

- Η σχετική μέγιστη δύναμη στο CMJ και το ύψος της ανόδου του κέντρου μάζας του σώματος στο SPJ είχαν μικρές διαφορές στις τρεις ομάδες αθλητών (Busko, 2016).

- Οι αθλητές του taekwondo είχαν μια στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη σχετική μέγιστη δύναμη στο SPJ και στο ύψος της ανύψωσης του κέντρου μάζας του σώματος από ότι οι αθλητές του judo.

- Αυτό οφείλεται στο αγωνιστικό προφίλ και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του taekwondo όσον αφορά τα διαφορετικά προπονητικά ερεθίσματα και μεθόδους που εφαρμόζονται στην προπόνηση.

JUDO, BOX, TAE KWON DO

Οι μέσες τιμές (\pm SD) του ανοδικού ύψους του κέντρου μάζας σώματος (h), μέγιστη ισχύς (P_{max}), σχετική μέγιστη ισχύς ($P_{max} \cdot mass^{-1}$) κατά τη διάρκεια του κατακόρυφου άλματος (CMJ) και του άλματος με φόρα (SPJ).

	JUDO	BOX	Taekwondo
$P_{max\ CMJ} (W)$	2370.1 \pm 572.4	2264.8 \pm 472.6	2413.7 \pm 671.7
$P_{max\ CMJ} \cdot mass^{-1}$ ($W \cdot kg^{-1}$)	29.83 \pm 7.5	29.83 \pm 7.13	33.68 \pm 6.12
$h_{CMJ} (m)$	0.420 \pm 0.051	0.430 \pm 0.050	0.496 \pm 0.039*
$P_{max\ SPJ} (W)$	3403.6 \pm 542.6	3507.2 \pm 582.1	3522.0 \pm 741.7
$P_{max\ SPJ} \cdot mass^{-1}$ ($W \cdot kg^{-1}$)	43.22 \pm 8.49	45.91 \pm 6.37	54.55 \pm 10.70*
$H_{SPJ} (m)$	0.516 \pm 0.07	0.511 \pm 0.068	0.551 \pm 0.032

*στατιστικά σημαντική διαφορά από τους αθλητές τζούντο

TAE KWON DO (W.T.F.)

• Τα χαμηλά λακτίσματα διαρκούν από 0,4-0,6 sec και τα υψηλά λακτίσματα από 0,6-0,8 sec ανάλογα με την τεχνική δυσκολία και το επίπεδο του αθλητή (METRISIS, Κέλλης).

• Στον αγώνα κατά το Ολυμπιακό στυλ δεν ενδείκνυται να εκτελούνται κάποια λακτίσματα με υψηλό-κατακόρυφο άλμα, διότι μεγαλώνει σημαντικά ο χρόνος του λακτίσματος προς τον στόχο που κτυπά (άλμα= απογείωση – πτήση – προσγείωση). Όσο μεγαλύτερο το άλμα, τόσο μεγαλύτερος ο χρόνος του λακτίσματος προς τον στόχο.

TAE KWON DO (W.T.F.)

• Η αλτική ικανότητα πρέπει να εφαρμόζεται σε οριζόντια κατεύθυνση, ώστε ο αθλητής να καλύπτει την απόσταση που τον χωρίζει από τον αντίπαλο.

• Η αλτική ικανότητα που αναπτύσσεται έμμεσα μέσα από την προπονητική διαδικασία είναι επαρκής για τη σωστή και αποτελεσματική εκτέλεση όλων τεχνικών εμπεριέχουν άλμα.

TAE KWON DO (W.T.F.)

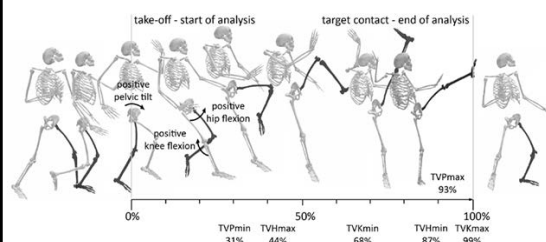


Figure 1. Sequential image of a jumping front-leg axe-kick. The variables TVPmin, TVHmax, TVKmin, TVHmin, TVPmax, TVKmax indicate the timing of segment and joint angular velocity peaks. They are ordered sequentially according to mean/median timing (normalized time) of the participants' jumping front-leg axe-kicks. (adapted from Kloiber et al. 2009).

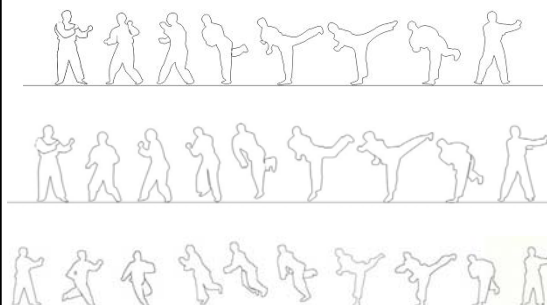
TAE KWON DO (W.T.F.)

• Σε μια κινηματική ανάλυση του **jumping-Naerio chagi** (υψηλό κάθετο λάκτισμα με άλμα-ψαλίδι του μπροστινού ποδιού), βρέθηκε ότι μεγαλύτερη ταχύτητα επιτυγχάνεται όταν κατά την επαφή το πόδι σηκώνεται και κατεβαίνει κυρίως από την κίνηση του ισχίου (κάμψη-έκταση) και όχι από την κάμψη του γόνατος (Preuschl, 2016).

• Η επίτευξη του στόχου (κεφαλή αντιπάλου) δεν πρέπει να οφείλεται σε υψηλό άλμα. Η αλτική ικανότητα πρέπει να χρησιμοποιείται όχι σε ύψος, αλλά οριζόντια ώστε να καλύπτει ταχύτητα την απόσταση μεταξύ των αντιπάλων.

• Παρόμοια, η άρση του ποδιού στο ύψος της κεφαλής του αντιπάλου πρέπει να πραγματοποιείται χωρίς στην ευλυγισία του δικεφάλου μυός του ποδιού που λακτίζει και όχι λόγω του άλματος σε ύψος.

TAE KWON DO (W.T.F.)



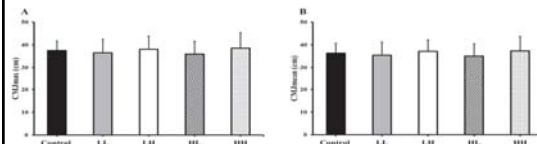
TAE KWON DO (W.T.F.)

- Σε μια κινηματική ανάλυση μεταξύ του **Dwit chagi** (περιστροφικό λάκτισμα), του **jumping-Dwit chagi επιτόπου** και του επιθετικού **jumping-Dwit chagi φάνηκε ότι το Dwit chagi και το jumping-Dwit chagi επιτόπου, παράγουν μεγαλύτερη δύναμη από ότι το εναέριο επιθετικό Dwit chagi** (Lee, Huang, 2006).

- Η μικρότερη δύναμη που καταγράφηκε στο **εναέριο επιθετικό Dwit chagi, οφείλεται στο ότι το πόδι στήριξης είναι το ίδιο με το πόδι επίθεσης**, και για αυτόν τον λόγο μειώνεται η γωνιακή ταχύτητα του γόνατος κατά τη φάση περιστροφής.

TAE KWON DO (W.T.F.)

- Σε μια μελέτη που διερεύνησε την επίδραση που έχει στο κατακόρυφο άλμα (CMJ), ο όγκος και η ένταση της προπόνησης αντίστασης με ημικαθίσματα (Santos, 2016), χρησιμοποιώντας διαφορετικά πρωτόκολλα (έντασης-όγκου), βρέθηκε ότι **δεν βελτιώθηκε η απόδοση στο κατακόρυφο άλμα, ούτε και η ταχύτητα των λακτισμάτων.**



LL: low-volume and low-intensity; LH: low-volume and high-intensity; HL: high-volume and low-intensity; HH: high-volume and high-intensity. Maximum (A) and mean (B) countermovement jump performances after different experimental procedures (n=9). Data are presented as M±SD.

LL= 1X3 επαναλήψεις στο 50% 1RM, LH= 1X3 επαναλήψεις στο 90% 1RM, HL= 3X3 επαναλήψεις στο 50% 1RM, HH= 3X3 επαναλήψεις στο 90% 1RM.

ΤΕΧΝΙΚΟ TAE KWON DO

- Σημαντική έως εντυπωσιακή αλτική ικανότητα αναπτύσσουν οι αθλητές που ασχολούνται αποκλειστικά με το τεχνικό μέρος (επίδειξεις).

- Το άλμα συνδυάζεται με όλες τις τεχνικές, οι οποίες εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου και δανείζονται στοιχεία από την ενόργανη.



TAE KWON DO (I.T.F.)

- Το μη Ολυμπιακό στυλ του Taekwondo είναι η μαχητική τέχνη που έχει εντάξει την αλτική ικανότητα με βασικές τεχνικές του Taekwondo, σε επίπεδο ανταγωνισμού σε διεθνή κλίμακα, με κανόνες.

Τα ύψη και οι εναέριες τεχνικές καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Τεχνική	Άνδρες / ύψος	Γυναίκες / ύψος
Μπροστινό Λάκτισμα (Ap chagi)	2.80 – 3.05 m	2.30 m
Κυκλικό Λάκτισμα, (Dollyo chagi)	2.50 m	2.20 m
Περιστροφικό Λάκτισμα (Dwit chagi)	2.40 m	2.10 m
Περιστροφικό υψηλό Λάκτισμα (Bandal Dollyo chagi)	2.40 m	2.10 m
Πλάγιο Λάκτισμα (Yop chagi)	0.70 – 1.40 m (+ μήκος 2,50 m)	0.70 m (+ μήκος 1,50 m)

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΛΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Εν κατακλείδι

- Ο προπονητής οφείλει να αποφεύγει να υιοθετεί και να εφαρμόζει άκριτα τις αμέτρητες ασκήσεις και προπονητικές προτάσεις που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο, ακόμη και εάν πρόκειται για γενικά παραδεκτές ασκήσεις.
- Είναι σχεδόν βέβαιο ότι δεν θα είναι κατάλληλες, διότι κάθε αθλητής έχει διαφορετικό προπονητικό υπόβαθρο, βρίσκεται σε άλλη προπονητική φάση προετοιμασίας, έχει απόλυτα ατομικές και συγκεκριμένες ικανότητες και προδιαγραφές.

Εν κατακλείδι

- Έτσι το πρόγραμμα για την ανάπτυξη της αλτικής ικανότητας πρέπει να είναι **εξατομικευμένο** λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες ατομικές παραμέτρους.
- Προτείνεται η συνεργασία του προπονητή με εξειδικευμένα εργαστήρια που δίνουν ξεκάθαρη εικόνα της προόδου με τις έγκυρες τακτικές μετρήσεις, και η συνεργασία με επιστήμονα-προπονητή εξειδικευμένο στην βελτίωση της αλτικής ικανότητας (π.χ. προπονητής στίβου, Μπάσκετ, Βόλει).

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
ΠΟΛΥ**