

Polar Team Pro – Επιστημονική τεκμηρίωση

Μία έξυπνη προπονητική εμπειρία ραμμένη στα μέτρα σας.

SMART **COACHING**

Since 1977

Περιεχόμενα

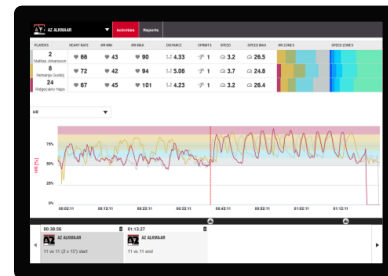
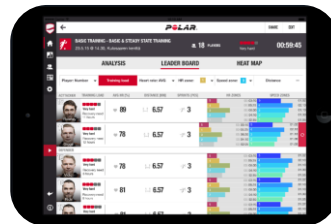
- Παρουσίαση του Team Pro
 - Team Pro Shirt
 - Προηγούμενες ενημερώσεις
- Ματιά στο 2018
 - EU GDPR
 - Team Pro API



Παρουσίαση του Polar Team Pro

TEAM PRO

- Καταγραφή όλων των σημαντικών παραμέτρων και δεδομένων με ένα μόνο αισθητήρα
- Εύχρηστο, ελαφρύ σύστημα
- Για χρήση σε ομαδικά αθλήματα εξωτερικού και κλειστού χώρου
- Προσωπική καταγραφή 24/7



POLAR TEAM PRO SHIRT

Το ανδρικό έξυπνο μπλουζάκι Polar Team Pro διαθέτει ενσωματωμένο πομπό καρδιακής συχνότητας και στην επάνω επιφάνεια θήκη για τον αισθητήρα καταγραφής του παίκτη για ιδανική λήψη σήματος GPS. Η εφαρμογή του επάνω στο δέρμα σας διασφαλίζει απεριόριστο εύρος κίνησης στο γήπεδο

ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΕΙΣ

- Βελτιώσεις στην απόδοση
- Περιλήψεις αναφορών
- Τομέας American football
- Ένδειξη ταχύτητας σε πραγματικό χρόνο
- Ένδειξη απώλειας σήματος GPS
- Έγχρωμες ζώνες ταχύτητας

Αλλαγές στο Team Pro EU GDPR*

- Επιβεβαίωση Email
- Ειδοποίηση κατά την είσοδο εάν έχει κλειδωθεί ο λογαριασμός
- Νέα ειδοποίηση ιδιωτικού απορρήτου και όροι χρήσης
- Συγκατάθεση χρήσης
- Διαθέσιμο πριν το τέλος Μαΐου 2018



Team Pro API

- Ανοίγει τις πύλες στο Team Pro data για όλους τους κατασκευαστές εφαρμογών 3rd party
- Νέοι τρόποι ανάλυσης δεδομένων για τους πελάτες του Team Pro που χρησιμοποιούν πλατφόρμες 3rd party
- Συνδυασμός Team Pro data με υπηρεσίες ανάλυσης από 3rd parties
- Διαθέσιμο Q3 / 2018
- Όλα τα προπονητικά δεδομένα Team Pro είναι διαθέσιμα μέσω του Team Pro API
 - Δεδομένα ομάδας
 - Δεδομένα παίκτη
 - Δεδομένα 10Hz
- Βελτιώσεις ασφαλείας
 - Πολυπαραγοντική πιστοποίηση
 - Κλείδωμα σε επαναλαμβανόμενες αποτυχημένες προσπάθειες εισόδου



Polar Team Pro – Εγκυρότητα κινηματικών παραμέτρων

22.3.2018

Jussi Peltonen

Περιεχόμενα

- Κύριες παράμετροι
- Εισαγωγή στην τεχνολογία GPS
- Εργαστηριακή εγκυρότητα
- Εγκυρότητα πεδίου (χώρου άθλησης)
- Πώς συγκρίνεται η Polar με τους άλλους
- Είναι οι συσκευές αρκετά καλές για τον πραγματικό κόσμο;
- Πρακτικό παράδειγμα

Κύριες παράμετροι

Εσωτερικές

- Καρδιακή συχνότητα (HR)
- Ζώνες HR



Εξωτερικές

- Ταχύτητα
- Απόσταση
- Επιτάχυνση
- Μετρητής Sprint

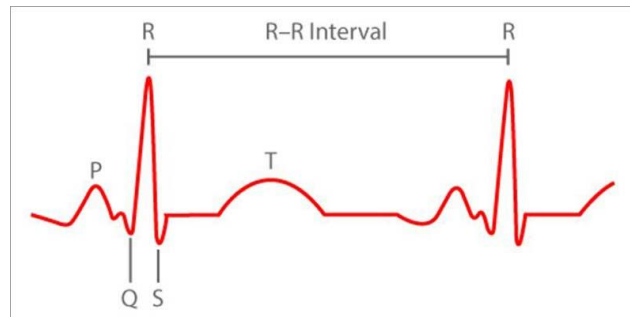


Καρδιακή συχνότητα

Καρδιακή συχνότητα (HR) σε κτύπους ανά λεπτό (bpm)

$$HR = \text{Δείγμα} * 60 / \Sigma(\text{R-R Interval})$$

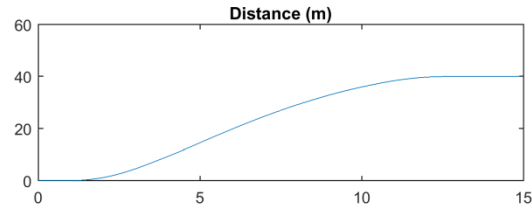
- Όπου το Δείγμα εξαρτάται από
 - HR
 - Ρυθμό μεταβολής της HR
 - Ποιότητα σήματος



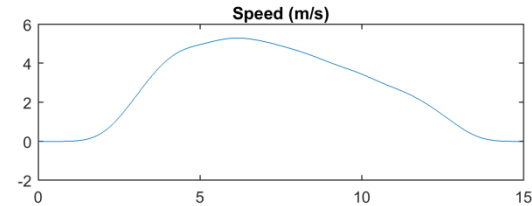
Παράδειγμα ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ECG)

Απόσταση, ταχύτητα και επιτάχυνση

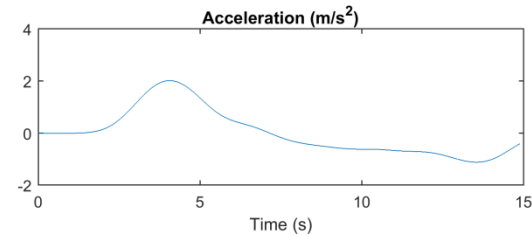
Απόσταση



1^ο παράγωγο = ταχύτητα



2^ο παράγωγο = επιτάχυνση



Μετρητής Sprint

Αποτύπωση οθόνης από την υπηρεσία web

Sprint threshold

Sprint threshold type

☒ Default

☐ Free

☒ Acceleration

2.8

[m/s²]

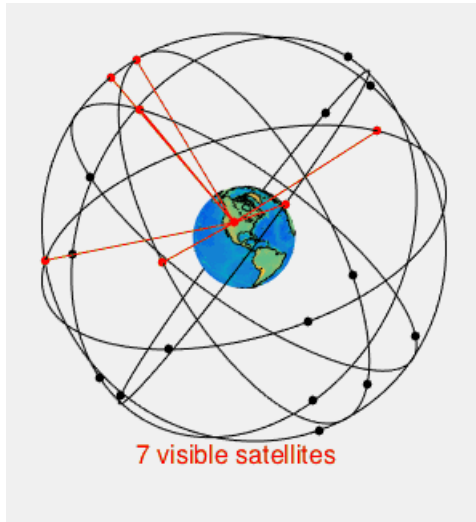
☐ Speed

19.0

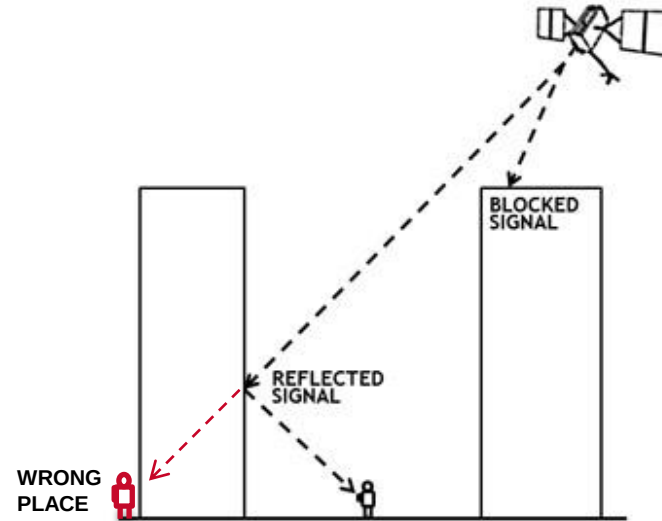
[km/h]

Τεχνολογία GPS

Πως λειτουργεί το GPS;



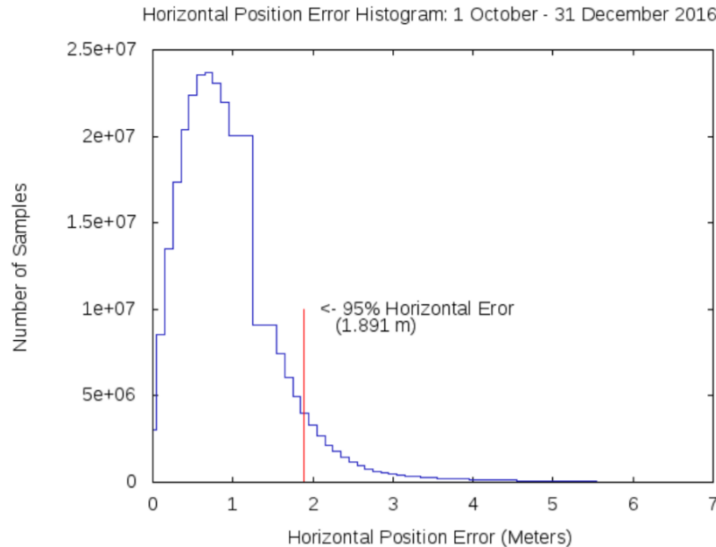
Γιατί μερικές φορές το GPS με δείχνει σε λάθος σημείο;



www.gps.gov

Τεχνολογία GPS

Πόσο ακριβές είναι το GPS;



Το οριζόντιο λάθος του GPS είναι μικρότερο από 1,9 μ. στο 95% των περιπτώσεων

www.gps.gov

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ

Εγκυρότητα του Polar Team Pro GPS στη μέτρηση της απόστασης, ταχύτητας και επιτάχυνσης

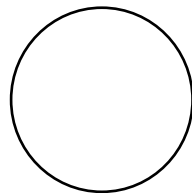
Προσδιορισμός της απόστασης

Πέντε ποδοσφαιριστές
πραγματοποίησαν 20
ευθύγραμμες ή κυκλικές
διαδρομές τρεξίματος
συμπληρώνοντας
συνολικά 100
διαδρομές.

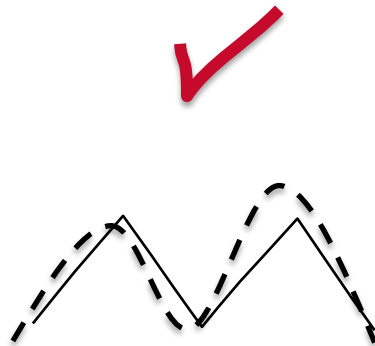
Η απόσταση μετρήθηκε
με τροχό μέτρησης.



Ευθεία
γραμμή

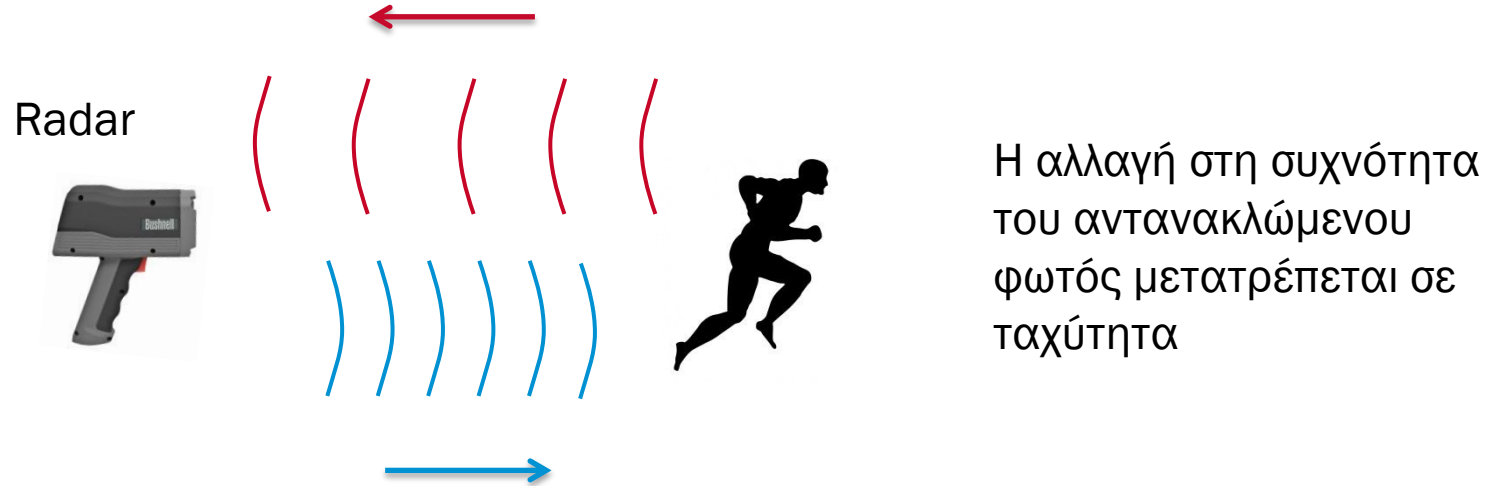


Κύκλος



Zig-zag

Προσδιορισμός ταχύτητας/επιτάχυνσης

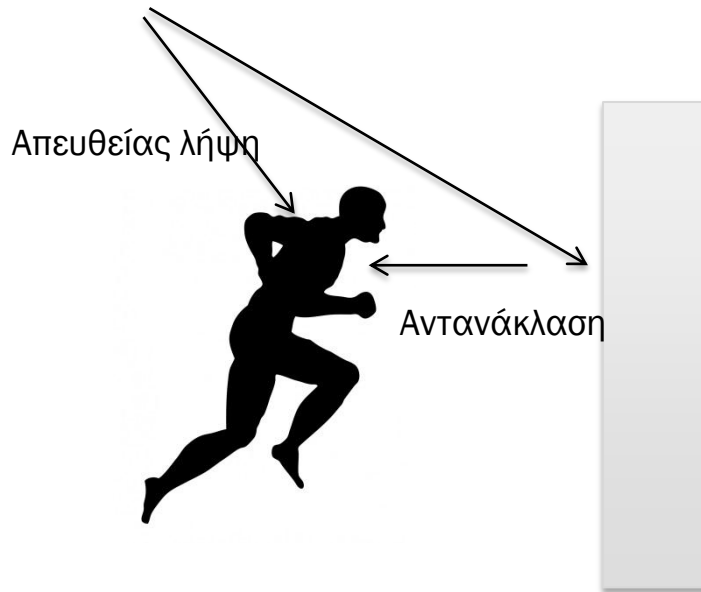


Σύγκριση της λήψης τοποθεσίας του GPS

Ζώνη
στήθους



Shirt



Ερευνητική υπόθεση: Το Shirt θα είναι πιο ακριβές

Αποτελέσματα

	Μέση απόσταση (μ) Δείγμα = 100	Μέση ταχύτητα (km/h) Δείγμα = 50	Μέση επιτάχυνση (m/s ²) Δείγμα = 50
Σημείο αναφοράς (Radar gun)	45.9	20.3	2.2
Ζώνη στήθους	46.6	20.9	2.3
Shirt	46.0	20.2	2.1

Αποτελέσματα

	Μέση απόσταση (m) Δείγμα = 100	Μέση ταχύτητα (km/h) Δείγμα = 50	Μέση επιτάχυνση (m/s ²) Δείγμα = 50	Λάθος μέτρησης απόστασης (%)	Λάθος μέτρησης ταχύτητας (%)	Λάθος μέτρησης επιτάχυνσης (%)
Σημείο αναφοράς (Radar gun)	45.9	20.3	2.2	--	--	--
Ζώνη στήθους	46.6	20.9	2.3	3 %	4 %	16 %
Shirt	46.0	20.2	2.1	2 %	3 %	16 %

Αποτελέσματα

	Μέση απόσταση (m) Δείγμα = 100	Μέση ταχύτητα (km/h) Δείγμα = 50	Μέση επιτάχυνση (m/s ²) Δείγμα = 50	Λάθος μέτρησης απόστασης (%)	Λάθος μέτρησης ταχύτητας (%)	Λάθος μέτρησης επιτάχυνσης (%)
Σημείο αναφοράς (Radar gun)	45.9	20.3	2.2	--	--	--
Ζώνη στήθους	46.6	20.9	2.3	3 %	4 %	16 %
Shirt	46.0	20.2	2.1	2 %	3 %	16 %

ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΠΕΔΙΟΥ

Εγκυρότητα του Polar Team Pro GPS στη μέτρηση της απόστασης και ταχύτητας σε δρόμο ευθύγραμμο ή με αλλαγή κατεύθυνσης

Βιβλιογραφία εγκυρότητας

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

Validity and reliability of a shirt-based integrated GPS sensor

Gabrielle E.W. Giersch¹, Robert A. Huggins¹, Courteney L. Benjamin¹, William M. Adams^{1,2}, Luke Δείγμα. Belval¹, Ryan M. Curtis¹, Yasuki Sekiguchi¹, Douglas J. Casa¹

University of Connecticut, Storrs, CT¹
University of North Carolina at Greensboro, Greensboro, NC²

Δημοσίευση : American College of Sports Medicine, 65th Annual Meeting 2018, 29th May – 2nd June, 2018, Minneapolis, USA

ΠΛΗΡΗ ΑΡΘΡΑ

Validity and reliability of a shirt-based GPS during Ευθύγραμμο and team sport simulated movements

Robert A. Huggins^a, Gabrielle Giersch^a, Luke Δείγμα. Belval^a, Courteney Benjamin^a, Ryan Curtis^a, Yasuki Sekiguchi^a, Jussi Peltonen^b, Douglas J. Casa^a

^a Korey Stringer Institute, Department of Kinesiology, University of Connecticut, Storrs, CT

^b Polar Electro Oy, Jyväskylä, Finland

Δημοσίευση: Καλοκαίρι 2018 (εκτίμηση)

Συμμετέχοντες

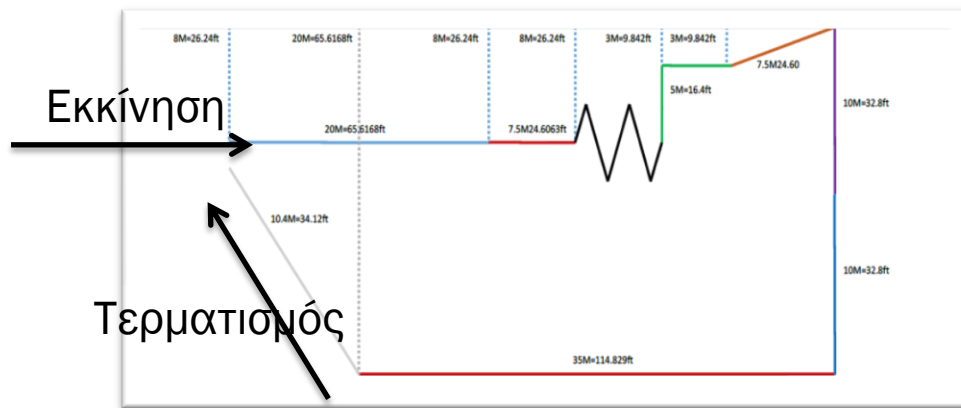
Δεκαπέντε ποδοσφαιριστές

Ανθρωπομετρικά	Τιμή
Ηλικία(mean $\pm$ SD)	19.7 $\pm$ 1.3 έτη
Ύψος (mean $\pm$ SD)	177 $\pm$ 8 cm
Μάζα (mean $\pm$ SD)	71.6 $\pm$ 7.2 kg

Μεθοδολογία

Ευθύγραμμο τρέξιμο μήκους = 100 μ Δοκιμαστικός στίβος προσομοίωσης του Team Sport (TSSC), μήκους = 120 μ

Είδος	Ταχύτητα (km/h)
Περπάτημα	4.8 – 7.9
Jog	8 – 12.7
Τρέξιμο	12.9 – 19.9
Sprint	> 20.0



Αποτελέσματα

	Απόσταση		Μέγιστη ταχύτητα	
	Ευθύγραμμο	TSSC	Ευθύγραμμο	TSSC
Δείγμα	100	23	100	23
Τιμή αναφοράς	102.7	120.0	27.0	27.2

TSSC = Στίβος προσομοίωσης

Αποτελέσματα

	Απόσταση		Μέγιστη ταχύτητα	
	Ευθύγραμμο	TSSC	Ευθύγραμμο	TSSC
Δείγμα	100	23	100	23
Τιμή αναφοράς (φωτοκύτταρα, laser)	102.7	120.0	27.0	27.2
Μετρημένη τιμή	104.1	122.4	27.0	27.6

TSSC = TSSC = Στίβος προσομοίωσης

Αποτελέσματα

	Απόσταση		Μέγιστη ταχύτητα	
	Ευθύγραμμο	TSSC	Ευθύγραμμο	TSSC
Δείγμα	100	23	100	23
Τιμή αναφοράς	102.7	120.0	27.0	27.2
Μετρημένη τιμή	104.1	122.4	27.0	27.6
Σφάλμα	2 %	3 %	6 %	7 %

TSSC = TSSC = Στίβος προσομοίωσης

Αποτελέσματα

	Απόσταση		Μέγιστη ταχύτητα	
	Ευθύγραμμο	TSSC	Ευθύγραμμο	TSSC
Δείγμα	100	23	100	23
Τιμή αναφοράς	102.7	120.0	27.0	27.2
Μετρημένη τιμή	104.1	122.4	27.0	27.6
Σφάλμα	2 %	3 %	6 %	7 %

TSSC = TSSC = Στίβος προσομοίωσης

Περίληψη εγκυρότητας του Team Pro

- Κινηματικές παράμετροι ταξινομημένες από τις πιο ακριβείς έως τις λιγότερο ακριβείς:
 - Απόσταση
 - Ταχύτητα
 - Επιτάχυνση
- Το Shirt δείχνει λίγο πιο ακριβές από το ζωνάκι
 - Ίσως λόγω της καλύτερης θέσης του αισθητήρα GPS στο μπλουζάκι
- Το ευθύγραμμο τρέξιμο και οι διαδρομές προσομοίωσης αγώνα δείχνουν παρόμοια αποτελέσματα τόσο στην απόσταση όσο και την ταχύτητα

ΠΩΣ Η POLAR ΣΥΓΚΡΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ

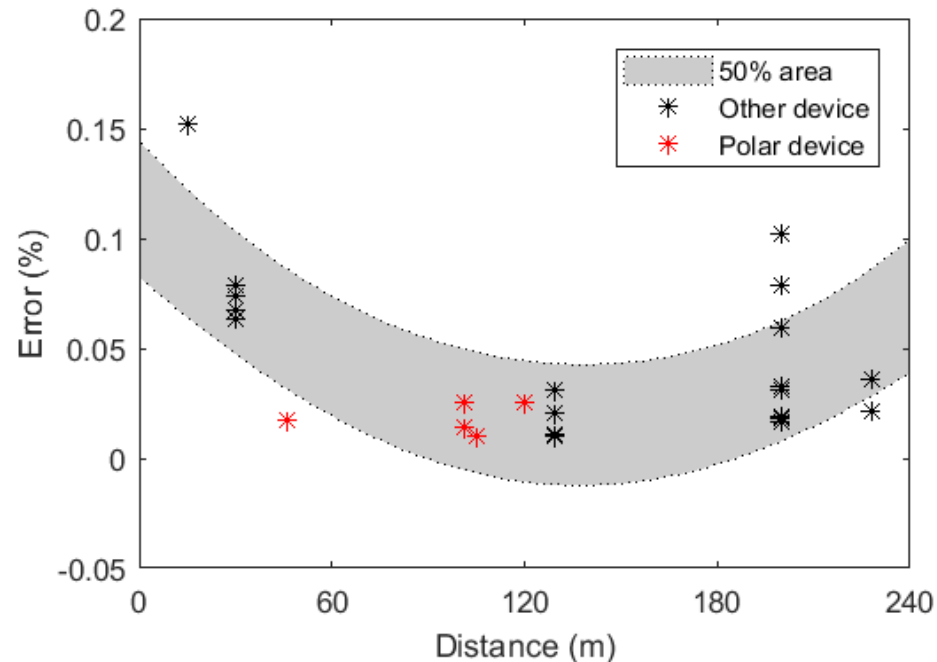
Polar έναντι άλλων κατασκευαστών GPS

Άλλες συσκευές GPS

- **Hoppe et al. 2018** (Catapult, MinimaxX 4 & Exelio srl, gpexe pro²)
- **Castellano et al. 2011** (Catapult, MinimaxX 4)
- **Rampinini et al. 2015** (GPSports, SPI Pro & Catapult MinimaxX 4)
- **Gray et al. 2010** (GPSports, WI SPI Elite)

Συσκευές Polar GPS

- Internal 2017
- Huggins et al. 2018



Παραπομπή

Η βιβλιογραφία υποδηλώνει ότι όλες οι μονάδες GPS, ανεξάρτητα από το ρυθμό δειγματοληψίας, είναι σε θέση να εντοπίζουν την απόσταση του αθλητή κατά τη διάρκεια των κινήσεων ομαδικών αθλημάτων με επαρκή αξιοπιστία μεταξύ τους. Οι μονάδες GPS 1 Hertz και 5Hz έχουν περιορισμούς στη μέτρηση της απόστασης κατά τη διάρκεια των κινήσεων υψηλής ταχύτητας, στη μέτρηση των ταχυτήτων στο μικρής απόστασης ευθύγραμμο τρέξιμο (ειδικά εκείνου με αλλαγές κατεύθυνσης), αν και οι περιορισμοί αυτοί φαίνεται να ξεπερνιούνται κατά τη διάρκεια των μετρήσεων που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια των κινήσεων ομαδικών αθλημάτων. Οι συσκευές GPS 10 Hertz φαίνεται να είναι η πιο έγκυρες και αξιόπιστες μέχρι στιγμής στο ευθύγραμμο τρέξιμο και ομαδικό τρέξιμο, ξεπερνώντας πολλούς περιορισμούς προηγούμενων μοντέλων, ενώ η αύξηση σε συσκευές GPS 15Hz δεν είχε κανένα πρόσθετο όφελος.

Scott et al., J Strength Cond Res, 2016

Σύγκριση τεχνολογιών

Μέθοδος

4 συστήματα καταγραφής
παικτών (χωρίς το Polar)

1. Ανάλυση εικόνας Video
2. Ημι-αυτόματη πολύ-κάμερα
3. GPS (5 Hz)
4. GPS (1 Hz)

Αποτελέσματα

Κινηματικές παράμετροι	Τυπική απόκλιση (%)
Συνολική Απόσταση	7 %
Απόσταση τρεξίματος σε υψηλή ταχύτητα	24 %
Απόσταση τρεξίματος sprint	24 %

Randers et al. 2010

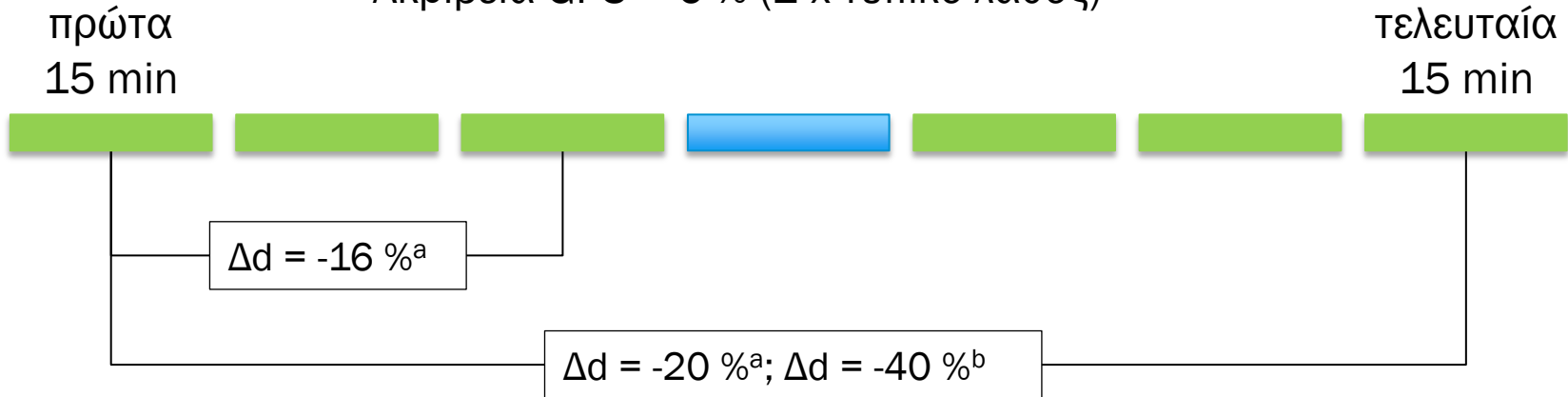
Δεν συστήνεται να συγκρίνονται αποτελέσματα από άλλες τεχνολογίες με το GPS

**ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΣΥΚΕΥΕΣ ΑΡΚΕΤΑ ΚΑΛΕΣ ΓΙΑ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ;**

Κόπωση αγώνα

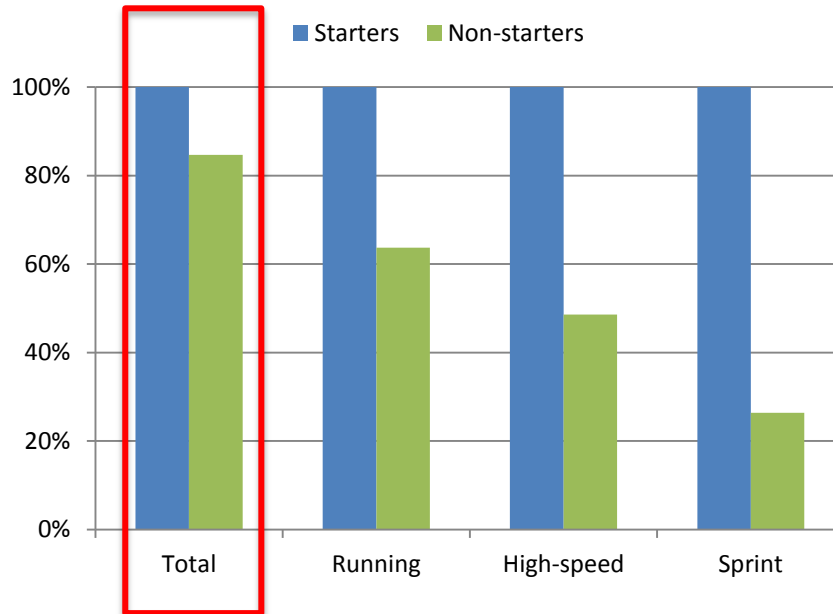
Σύγκριση απόστασης τρεξίματος υψηλής ταχύτητας (d) σε αγώνα ποδοσφαίρου;

Ακρίβεια GPS = 6 % (2 x τυπικό λάθος)



a = Bradley et al. 2009; b = Mohr et al. 2003

Απόσταση που καλύφθηκε στην αγωνιστική περίοδο



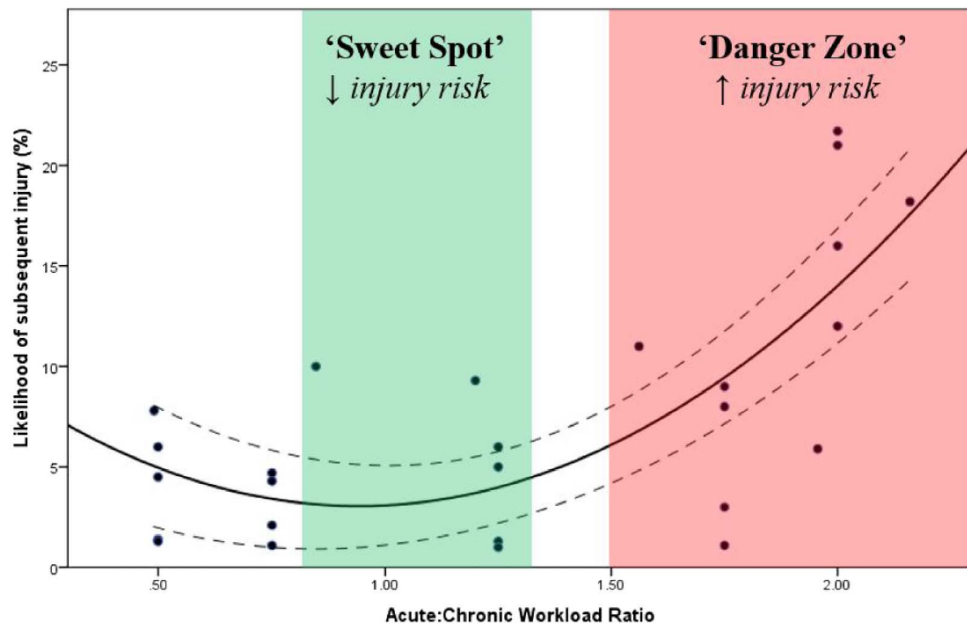
Starter = ο παίκτης που ξεκινά με την αρχική εντεκάδα

Οι Non-starters καλύπτουν 75% μικρότερη απόσταση sprint σε σχέση με τους starters

Anderson et al. 2016

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Βρίσκοντας την ιδανική αναλογία μεταξύ acute (άμεσου) και chronic (χρόνιου) όγκου επιβάρυνσης μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμού



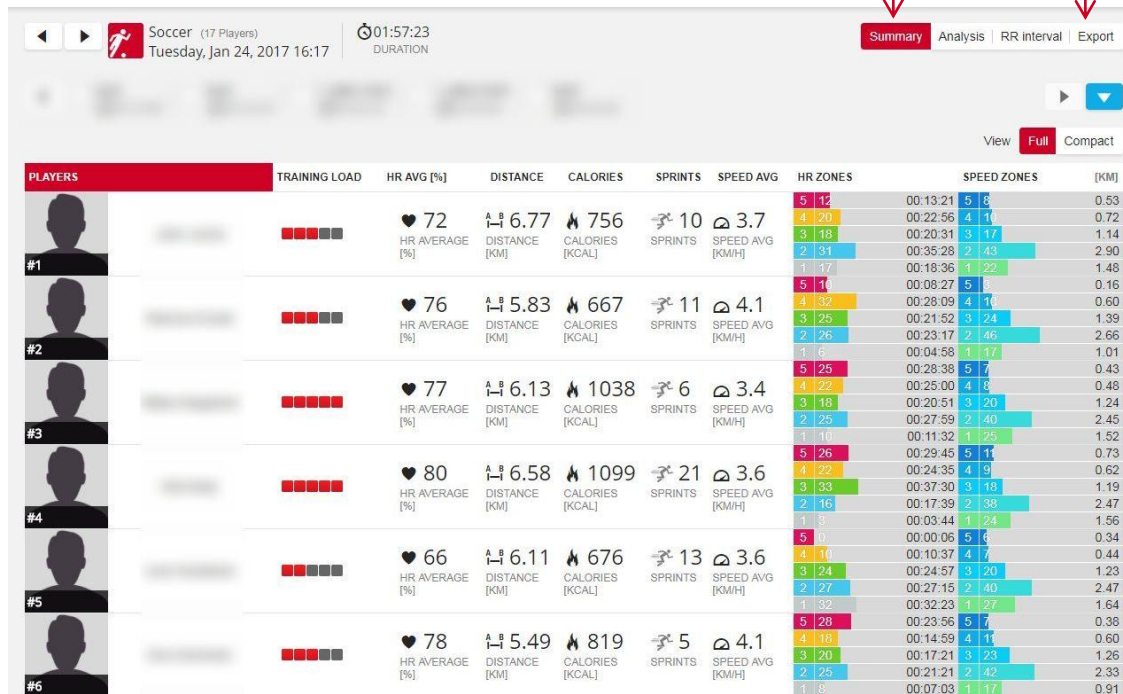
Acute workload =
όγκος τις τελευταίες 7
ημέρες

Chronic workload =
Όγκος τις τελευταίες 28
ημέρες

Gabbet 2016

Πώς να «τρέξετε» το Team Pro

1. Πηγαίνετε στην υπηρεσία Team Pro web
2. Ανοίξτε την περίληψη της προπόνησης
3. Επιλέξτε Export
4. Choose players and data that you wish to export (in this case total Απόσταση and Απόσταση in speed zones works well)
5. Calculate acute to chronic ratio in your preferred software



Πώς να «τρέξετε» το Team Pro

1. Go to Team Pro web service
2. Open session summary
3. Choose Export
4. Επιλέξτε τους παίκτες και τα δεδομένα που θέλετε να εξαγάγετε (στην περίπτωση αυτή η συνολική Απόσταση και Απόσταση σε ζώνες ταχύτητας)
5. Υπολογίστε την αναλογία acute /chronic στο λογισμικό της προτίμησής σας

Soccer
Tuesday, Jan 24, 2017 16:17

Summary | Analysis | RR Interval | **Export**

Export session data

Players: 17 selected

Phases: Whole session

Export as xls | Export as csv

Export raw player data

Players: None chosen

Export raw data

Column: Total distance, Distance in Speed zone

- ☐ Choose all
- ☐ Player number
- ☐ Player name
- ☐ Phase name
- ☐ Duration
- ☐ Start time
- ☐ End time
- ☐ HR min [bpm]
- ☐ HR avg [bpm]
- ☐ HR max [bpm]
- ☐ HR min [%]
- ☐ HR avg [%]
- ☐ HR max [%]
- ☐ Time in HR zone
- ☒ Total distance
- ☐ Distance / min
- ☐ Maximum speed
- ☐ Average speed
- ☐ Sprints
- ☒ Distance in Speed zone
- ☐ Number of possessions

Συνολική απόσταση

Απόσταση στις ζώνες ταχύτητας



PIONEER OF WEARABLE SPORTS TECHNOLOGY