

Προπονητική

Εργομετρική αξιολόγηση



Γεροδήμος Βασίλειος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΦΑΑ-ΠΘ
Καρατράντου Νάντια, Διδάσκουσα ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Τι είναι εργομετρία και με τι ασχολείται;

- Εργομετρία είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη μέτρηση της μυϊκής προσπάθειας - του έργου, χρησιμοποιώντας διάφορες δοκιμασίες (απλές ή πιο σύνθετες), με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης.
- Η εργομετρία ασχολείται με τη μέτρηση και την αξιολόγηση διαφόρων ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης (π.χ. αερόβια ικανότητα, μυϊκή δύναμη και αντοχή, ισχύς, κινητικότητα, ταχύτητα, συντονιστικές ικανότητες) καθώς και διαφόρων δεικτών (π.χ. σύσταση μάζας σώματος, αρτηριακή πίεση κ.α.) που σχετίζονται τόσο με την απόδοση όσο και την υγεία.
- Η εργομετρία έχει εφαρμογές σε αθλητές, σε μαζικά ασκούμενα άτομα διαφόρων ηλικιών καθώς και σε άτομα με διάφορες χρόνιες παθήσεις.

Βασικές εργομετρικές έννοιες



Οι έννοιες αυτές είναι αλληλένδετες και αποτελούν την πεμπτούσια της εργομετρίας

Μέτρηση

Τι είναι; Είναι η διαδικασία συλλογής των δεδομένων.

Για να πραγματοποιηθεί μια μέτρηση πρέπει να:

- καθοριστεί η συγκεκριμένη παράμετρος που πρόκειται να μετρηθεί,
- επιλεγεί η μονάδα που θα εκφράζει τη φύση και την ποσότητα της παραμέτρου αυτής,
- επιλεγεί η κατάλληλη δοκιμασία και το κατάλληλο όργανο που θα χρησιμοποιηθεί για την πραγματοποίηση της μέτρησης.

Τυποποίηση και έλεγχος των συνθηκών μέτρησης

- Η αξία και επιτυχία μιας μέτρησης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τυποποίησή της, με τρόπο που να μπορεί να εκτελείται από οποιονδήποτε και σε οποιοδήποτε μέρος.
- Στόχος του εξεταστή κατά τη διάρκεια της μέτρησης είναι ο περιορισμός του σφάλματος στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό.
- Για την επιτυχία του παραπάνω σκοπού, ο εξεταστής θα πρέπει να:
 - ✓ είναι ενήμερος για όλες τις αιτίες που μπορούν να αυξήσουν το σφάλμα μέτρησης,
 - ✓ να λάβει όλα τα απαιτούμενα μέτρα ώστε να τις περιορίσει.

Σφάλμα μέτρησης

Τι είναι; Η ασυμφωνία μεταξύ της αληθινής και της φαινομενικής τιμής.

- Ανεξάρτητα από το όργανο, τη δοκιμασία και τον παρατηρητή - το σφάλμα είναι αναπόφευκτο ακόμη και στις πιο απλές μετρήσεις (π.χ. ανάστημα, σωματική μάζα).
- Ο στόχος του ερευνητή είναι ο περιορισμός και η ελαχιστοποίηση του σφάλματος.

Δυνητικές πηγές σφάλματος

Δοκιμαζόμενος

Διάθεση

Κίνητρο

Υγεία

Κόπωση

Εξοικείωση

Προσαρμοστικότητα

Περιβάλλον

Θερμοκρασία

Υγρασία

Υψόμετρο

Ημερήσια διακύμανση

Παρατηρητής

Ανεπαρκής γνώση

Μεροληψία

Έλλειψη ερευνητικού
ήθους

Όργανο μέτρησης

Συντήρηση

Βαθμονόμηση

Εργομετρική διαδικασία

Μη τήρηση των
τυποποιημένων
διαδικασιών

Είδη σφάλματος

Τυχαίο σφάλμα

- Οφείλεται στη βιολογική διακύμανση του δοκιμαζόμενου και στη μεθοδολογική ανακρίβεια.
- Το τυχαίο σφάλμα δεν εξαλείφεται, μπορεί να ελαχιστοποιηθεί και να ελεγχθεί (με στατιστικούς τρόπους).

Συστηματικό σφάλμα

- Οφείλεται στην ανεπάρκεια του οργάνου.
- Το συστηματικό σφάλμα μπορεί να προκαλέσει, ανάλογα με την κατεύθυνση που γίνεται, υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση της μετρούμενης ποσότητας.
- Μπορεί να περιοριστεί ή και να εξαλειφθεί (επισκευάζοντας και βαθμονομώντας το όργανο μέτρησης).

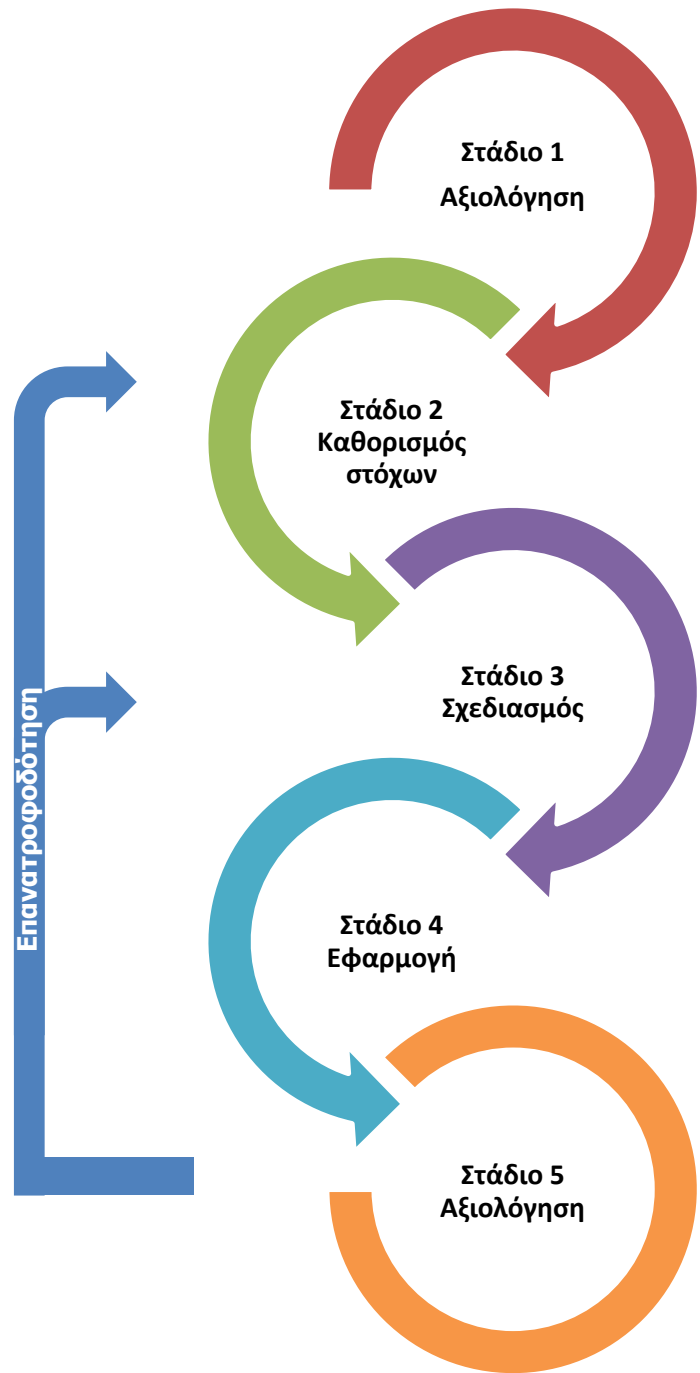
Αξιολόγηση

- Αξιολόγηση είναι η διαδικασία ερμηνείας των δεδομένων.
- Με τη μέτρηση εξασφαλίζεται η συλλογή των δεδομένων, ενώ με την αξιολόγηση σταθμίζεται η αξία και η σημασία τους.
- *Για να αποκτήσει νόημα η μέτρηση πρέπει να συνοδεύεται από την αξιολόγηση.*



Τι περιλαμβάνει το στάδιο της αξιολόγησης και πως πραγματοποιείται;

- Κατά το στάδιο της αξιολόγησης γίνονται συγκρίσεις, ταξινομήσεις, στατιστικές ή αιτιατές συσχετίσεις, συνθέσεις ετεροκλήτων ευρημάτων κ.α.
- Η αξιολόγηση των δοκιμαζόμενων μπορεί να πραγματοποιηθεί σε σχέση με:
 - ✓ επιδόσεις άλλων δοκιμαζόμενων ίδιας ηλικιακής κατηγορίας και φύλου, με τη χρήση ειδικών πινάκων κατάταξης ή νομογραμμάτων,
 - ✓ με προηγούμενες μετρήσεις του ίδιου του δοκιμαζόμενου που δείχνουν την εξέλιξή του μετά από κάποιο χρονικό διάστημα άσκησης,
 - ✓ με συνολική βαθμολογία (σκορ) σε μια σειρά δοκιμασιών.



**Η αξιολόγηση αποτελεί
αναπόσπαστο κομμάτι
της προπονητικής
διαδικασίας**

Πότε πρέπει να πραγματοποιείται η αξιολόγηση;

Πριν τη συμμετοχή σε κάποιο πρόγραμμα άσκησης

Προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες, οι οποίες είναι απαραίτητες για το σχεδιασμό του προγράμματος, όπως:

- πιθανές ιδιαιτερότητες ή αδυναμίες,
- επίκαιρη φυσική κατάσταση κ.α.

Πότε πρέπει να πραγματοποιείται η αξιολόγηση;

Σε τακτά χρονικά διαστήματα, κατά την εφαρμογή των προγραμμάτων άσκησης και αποκατάστασης, για να διαπιστωθούν:

- Η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων που εφαρμόστηκαν,
- Τυχόν αποκλίσεις από τους αρχικούς στόχους του προγράμματος.

Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις ή διαφοροποιήσεις, σε σχέση με τους αρχικούς στόχους του προγράμματος, τροποποιείται τόσο ο σχεδιασμός όσο και ο αρχικός προγραμματισμός σε επίπεδο στόχων αν κριθεί απαραίτητο.

Σε ποιους απευθύνεται η αξιολόγηση;

Εργομετρικές αξιολογήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν σε:

- αθλητές,
- παιδιά σχολικής ηλικίας,
- ενήλικες που συμμετέχουν σε προγράμματα άσκησης για τη βελτίωση της υγείας τους,
- ηλικιωμένους που συμμετέχουν σε προγράμματα άσκησης για τη βελτίωση της υγείας τους,
- άτομα με διάφορες παθήσεις,
- άτομα με ειδικές ανάγκες.

Η σημασία της αξιολόγησης στον αγωνιστικό αθλητισμό

- Η εργομετρική αξιολόγηση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της επιστημονικής παρακολούθησης και της προετοιμασίας των αθλητών για υψηλές επιδόσεις.
- Η εργομετρική αξιολόγηση στον αγωνιστικό αθλητισμό:
 - ✓ προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες στην καθοδήγηση-ρύθμιση της προπονητικής διαδικασίας (αξιολόγηση υπάρχουσας κατάστασης, παρακολούθηση αποτελεσματικότητας προγράμματος με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης),
 - ✓ συμβάλει στην πρόληψη και αντιμετώπιση τραυματισμών (ανίχνευση πιθανών αδυναμιών και ανισορροπιών),
 - ✓ βοηθά στην ανίχνευση ταλέντων,
 - ✓ παρακινεί και αναπτύσσει την υπευθυνότητα του αθλητή.

Η σημασία της αξιολόγησης στο μαζικό αθλητισμό

Η σημασία της εργομετρικής αξιολόγησης στο μαζικό αθλητισμό:

- αξιολόγηση διαφόρων δεικτών που σχετίζονται με την υγεία και συνδέονται με την πιθανότητα εμφάνισης διαφόρων χρόνιων παθήσεων,
- προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες στην καθοδήγηση-ρύθμιση της προπονητικής διαδικασίας (παρακολούθηση αποτελεσματικότητας προγράμματος με στόχο τη βελτίωση της υγείας),
- συμβάλει στην πρόληψη και αντιμετώπιση τραυματισμών (ανίχνευση πιθανών αδυναμιών και ανισορροπιών),
- παρακινεί τους αθλούμενους γιατί παρουσιάζεται η βελτίωση που επιτεύχθηκε μέσω της άθλησης, δημιουργώντας παρακίνηση για περαιτέρω συνέχιση της.

Η σημασία της αξιολόγησης στη σχολική φυσική αγωγή

Η εργομετρική αξιολόγηση στη σχολική φυσική αγωγή:

- αξιολόγηση διαφόρων δεικτών που σχετίζονται με την υγεία και συνδέονται μελλοντικά με την πιθανότητα εμφάνισης διαφόρων χρόνιων παθήσεων,
- προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προγράμματος,
- μπορεί να προσφέρει κίνητρα για ενεργοποίηση και δραστηριοποίηση με στόχο την προσωπική βελτίωση,
- μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του μαθήματος και για τη βαθμολογία των μαθητών.

Δοκιμασία

Τι είναι;

Είναι ένα μεθοδολογικό εργαλείο που χρησιμοποιείται τυποποιημένα για τον έλεγχο ενός γνωρίσματος, ιδιότητας ή ικανότητας του ατόμου.

Ο αντίστοιχος αγγλικός όρος που χρησιμοποιείται διεθνώς είναι το test.

Δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο:

- της αερόβιας ικανότητας,
- της μυϊκής δύναμης,
- της ισχύος,
- της σύστασης της μάζας του σώματος (σωματικό λίπος, άλιπη σωματική μάζα) κ.α.

Κριτήρια για την επιλογή των δοκιμασιών

- Ομάδα στόχος (καταλληλότητα της δοκιμασίας για τη συγκεκριμένη ομάδα του πληθυσμού).
- Απαιτούμενος εξοπλισμός.
- Κόστος.
- Διαθέσιμος χρόνος και πρακτικότητα.
- **Επιστημονικά κριτήρια.**

Επιστημονικά κριτήρια δοκιμασιών

Αξιοπιστία

Εγκυρότητα

Αντικειμενικότητα

Αξιοπιστία

- Η αξιοπιστία μιας δοκιμασίας εκφράζει το βαθμό της σταθερότητας με τον οποίο μετρά μια ικανότητα ή ένα γνώρισμα του εξεταζόμενου.
- Μία δοκιμασία είναι αξιόπιστη όταν δίνει σταθερά όμοια αποτελέσματα κατά τη διάρκεια επαναλαμβανόμενων μετρήσεων.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία μιας δοκιμασίας

Εξεταζόμενος	Ψυχική διάθεση, κίνητρο, μάθηση, συγκέντρωση, κόπωση
Εξεταστής	Εμπειρία, ικανότητα, εξοικείωση με τη δοκιμασία, κίνητρο, αριθμός εξεταστών
Δοκιμασία	Διάρκεια, δυσκολία, ευαισθησία μέτρησης κ.α.
Συνθήκες μέτρησης	Θερμοκρασία, οδηγίες στον εξεταζόμενο, περιβάλλον, οργάνωση
Διαδικασίας μέτρησης	Σφάλμα μέτρησης, αριθμός προσπαθειών, λάθος καταγραφής, φύση του οργάνου μέτρησης
Στατιστική ανάλυση	Διαχωρισμός διασποράς τιμών σε διασπορά σφάλματος και διασπορά πραγματικής τιμής.

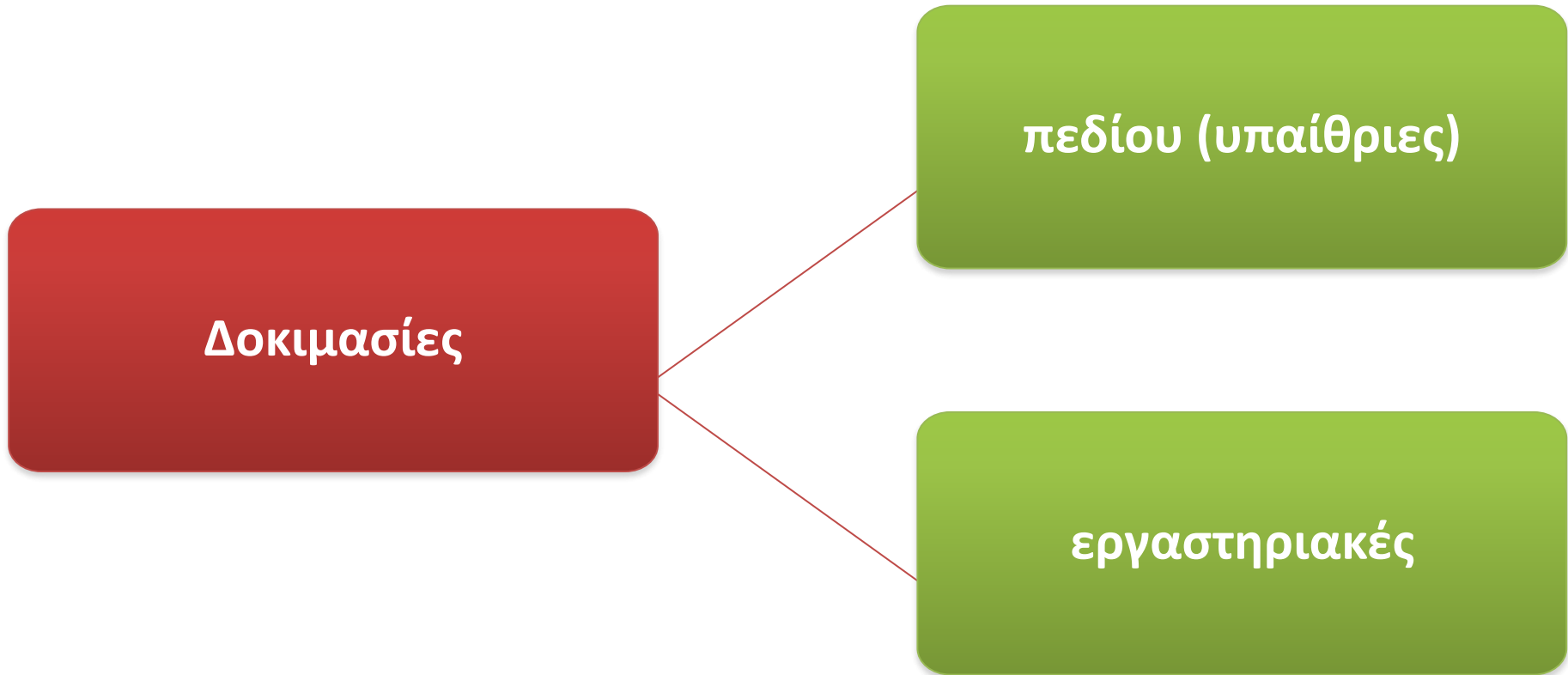
Εγκυρότητα

- Η εγκυρότητα μιας δοκιμασίας εκφράζει το βαθμό της ακρίβειας με τον οποίο μετρά πραγματικά την ικανότητα την οποία πρέπει να αξιολογήσει.
- Μια δοκιμασία είναι έγκυρη αν πράγματι μετράει την ιδιότητα που επιδιώκει να μετρήσει.

Αντικειμενικότητα

- Η αντικειμενικότητα εκφράζει το βαθμό ελευθερίας των αποτελεσμάτων των μετρήσεων από τις επιδράσεις του εξεταστή.
- Μια δοκιμασία θεωρείται αντικειμενική αν δίνει σταθερά τα ίδια αποτελέσματα πραγματοποιούμενη από διαφορετικούς εξεταστές.
- Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να ληφθούν όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις ώστε η μέτρηση να επηρεάζεται όσο το δυνατό λιγότερο από τον εξεταστή:
 - ✓ πλήρεις και ενιαίες οδηγίες εκτέλεσης της δοκιμασίας προς όλους τους εξεταζόμενους μαθητές-αθλητές,
 - ✓ όμοια συμπεριφορά των εξεταστών προς τους εξεταζόμενους.

Οι δοκιμασίες με βάση το χώρο που διεξάγονται και τα όργανα που χρησιμοποιούνται διακρίνονται σε:



Δοκιμασίες πεδίου

- Διεξάγονται στο χώρο της προπόνησης και είναι πολύ σημαντικές για τον προπονητή.
- Πολλές από αυτές τις μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο με μια μετροταινία και ένα χρονόμετρο.
- Δίνουν άμεση πληροφορία στον προπονητή, ελέγχουν άμεσα την αποτελεσματικότητα της προπόνησης και έχουν μεγαλύτερη πρακτική σημασία όταν χρησιμοποιούνται ως δείκτες για τη βελτίωση των ίδιων αθλητών σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις.

Εργαστηριακές δοκιμασίες

- Απαιτούν τεχνογνωσία, ειδικό επιστημονικό προσωπικό, ειδικά διαμορφωμένο εργαστήριο και τα αποτελέσματά τους πολλές φορές δεν είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμα από τον προπονητή.
- Οι πληροφορίες που προσφέρουν όμως είναι αξιόπιστες, πολύ περισσότερες από τις αντίστοιχες των μετρήσεων πεδίου και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάγνωση δυσλειτουργιών και την αποφυγή τραυματισμών των αθλητών

- Πολλές μετρήσεις όμως μπορούν να γίνουν στο χώρο της προπόνησης με τη χρησιμοποίηση εργαστηριακού εξοπλισμού.
- Αυτές θεωρούνται και οι πιο σημαντικές για τον προπονητή γιατί διεξάγονται σε πραγματικές συνθήκες προπόνησης ή αγώνα και προσφέρουν έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα.

Οδηγίες για την εκτέλεση των δοκιμασιών

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια των δοκιμασιών αξιολόγησης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να τηρούνται αυστηρά (από τους εξεταστές όσο και τους εξεταζόμενους) κάποιες βασικές οδηγίες με στόχο:

- την ασφαλή συμμετοχή των εξεταζόμενων στις δοκιμασίες αξιολόγησης,
- την πιο αποτελεσματική αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης.

Οδηγίες πριν την έναρξη των δοκιμασιών (για τους εξεταζόμενους)

- Ιατρική εξέταση πριν τη συμμετοχή σε δοκιμασίες αξιολόγησης.
- Αποφυγή κατανάλωσης τροφής, αλκοόλ και καφεΐνης, για περίπου 3 ώρες πριν την έναρξη της δοκιμασίας.
- Επαρκής ανάπαυση πριν τη δοκιμασία.

Οδηγίες πριν την έναρξη των δοκιμασιών (για τους εξεταζόμενους)

- Αποφυγή έντονης φυσικής δραστηριότητας ή άσκησης για περίπου 48 ώρες πριν την έναρξη της δοκιμασίας).
- Προμήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε δοκιμασίας.
- Ιδιαίτερη σημασία στην ενυδάτωση του οργανισμού για αποφυγή φαινομένων αφυδάτωσης.

Οδηγίες πριν την έναρξη των δοκιμασιών (για τους εξεταστές)

- Έλεγχος τήρησης των οδηγιών από τους εξεταζόμενους.
- Χρήση ερωτηματολογίων για τον έλεγχο της κατάστασης της υγείας του εξεταζόμενου.
- Ενημέρωση και συμπλήρωση εντύπου από τους δοκιμαζόμενους για τη συμμετοχή τους στην εργομετρική αξιολόγηση.

Οδηγίες πριν την έναρξη των δοκιμασιών (για τους εξεταστές)

- Βαθμονόμηση και συντήρηση των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκιμασίες.
- Κατάλληλο περιβάλλον για την πραγματοποίηση των δοκιμασιών:
- Άνετο και ήσυχο περιβάλλον,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος 20-22οC.
- Υγρασία χαμηλότερη από 60%.

Οδηγίες κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των δοκιμασιών

- Οι δοκιμασίες πρέπει να εκτελούνται με μεγάλη προσοχή και με τη μέγιστη συμμετοχή του εξεταζόμενου.
- Παρακίνηση και ενθάρρυνση του δοκιμαζόμενου τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Η παρακίνηση πρέπει να είναι τυποποιημένη (ένταση, φωνή, ίδιες λέξεις κλειδιά κ.α.).
- Πριν την εκτέλεση της δοκιμασίας πρέπει να προηγείται καλή προθέρμανση (χαμηλής έως μέτριας έντασης αερόβια δραστηριότητα και διατατικές ασκήσεις).

Οδηγίες κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των δοκιμασιών

- Πριν την εκτέλεση των δοκιμασιών αξιολόγησης πρέπει να: α) να προηγείται επίδειξη της σωστής τεχνικής εκτέλεσης, β) δίδονται αναλυτικές οδηγίες εκτέλεσης από τον εξεταστή και γ) πραγματοποιείται επαρκής εξοικείωση με τη διαδικασία μέτρησης.
- Η διαδοχική σειρά των δοκιμασιών να είναι τέτοια ώστε αυτή που προκαλεί το μεγαλύτερο βαθμό κόπωσης να τοποθετείται στο τέλος (π.χ. η δοκιμασία για την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας).
- Πρέπει να μεσολαβούν επαρκή διαλείμματα μεταξύ των προσπαθειών κάθε δοκιμασίας, καθώς και μεταξύ των διαφορετικών δοκιμασιών.

Οδηγίες κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των δοκιμασιών

- Σε περίπτωση που ο αριθμός των δοκιμασιών είναι αρκετά μεγάλος, θα πρέπει αυτές να πραγματοποιούνται σε διαφορετικές ημέρες.
- Οι συνθήκες και η τεχνική εκτέλεσης των δοκιμασιών κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, όπου είναι εφικτό, πρέπει να είναι ίδιες και σύμφωνες με αυτές που χρησιμοποιούνται κατά την προπόνηση ή τον αγώνα (πχ αθλητικός εξοπλισμός, ώρα διεξαγωγής των δοκιμασιών).
- Καταγραφή του αποτελέσματος της μέτρησης σε ειδικά κατασκευασμένο πρωτόκολλο.
- Αξιολόγηση της επίδοσης των ασκούμενων σε σχέση με τις επιδόσεις άλλων ασκούμενων ανάλογης ηλικίας και φύλου, με τη χρησιμοποίηση πινάκων κατάταξης των επιδόσεων (νόρμες).

Τι μπορεί να περιλαμβάνει μια εργομετρική αξιολόγηση (από τι επηρεάζεται αυτό);



Σωματομετρική Αξιολόγηση



Μέτρηση Σωματικής Μάζας



Μέτρηση Αναστήματος

Άνοιγμα χεριών



Μήκος παλάμης



Ύψος με χέρια στην ανάταση



Πλάτος παλάμης

Δείκτης μάζας σώματος

- Ο δείκτης μάζας σώματος είναι ένας δείκτης που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει τα όρια του ελλιποβαρούς, του φυσιολογικού, του υπέρβαρου ή του παχύσαρκου.
- Προτείνεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ως ένα εύχρηστο εργαλείο για την ταξινόμηση της παχυσαρκίας.
- Ο ΔΜΣ υπολογίζεται ως ο λόγος της σωματικής μάζας (βάρος σε kg) προς το τετράγωνο του ύψους του ατόμου (σε m²).

Δείκτης μάζας σώματος

- Ο ΔΜΣ παρουσιάζει μεγάλη συσχέτιση με το ποσοστό λίπους του σώματος, καθώς και με το συνολικό σωματικό λίπος (σε απόλυτες τιμές).
- Μπορεί γι' αυτό το λόγο να χρησιμοποιηθεί ικανοποιητικά για την αξιολόγηση ενός μεγάλου αριθμού ατόμων.
- **Προσοχή:** τα αποτελέσματα θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή δεδομένου ότι θα μπορούσε να δώσει λανθασμένα αποτελέσματα σε άτομα με μεγάλη μυϊκή μάζα (π.χ. αθλητές, συστηματικά ασκούμενα άτομα).
- Δεν δίνει πληροφορίες για την κατανομή του σωματικού λίπους και τον τύπο της παχυσαρκίας.

Ταξινόμηση της παχυσαρκίας, με βάση το ΔΜΣ, σε ενήλικες

ΔΜΣ <18,5
Ελλιποβαρής

>18.5 ΔΜΣ <24.9
Φυσιολογικός

>25 ΔΜΣ <29.9
Υπέρβαρος

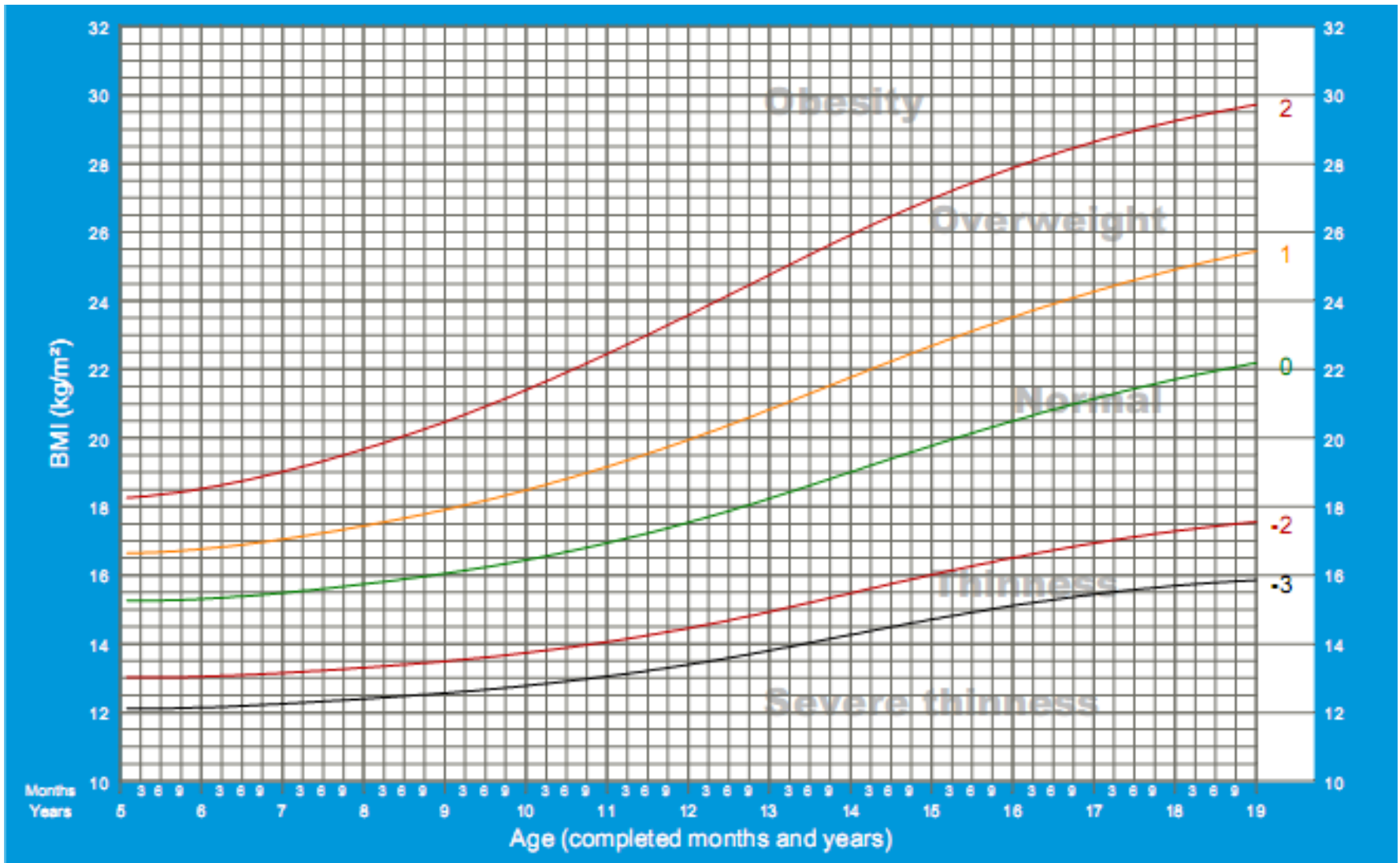
>30 ΔΜΣ
Παχύσαρκος

	Υπέρβαρο		Παχύσαρκο	
ηλικία	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,72	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46

**B
M
I**

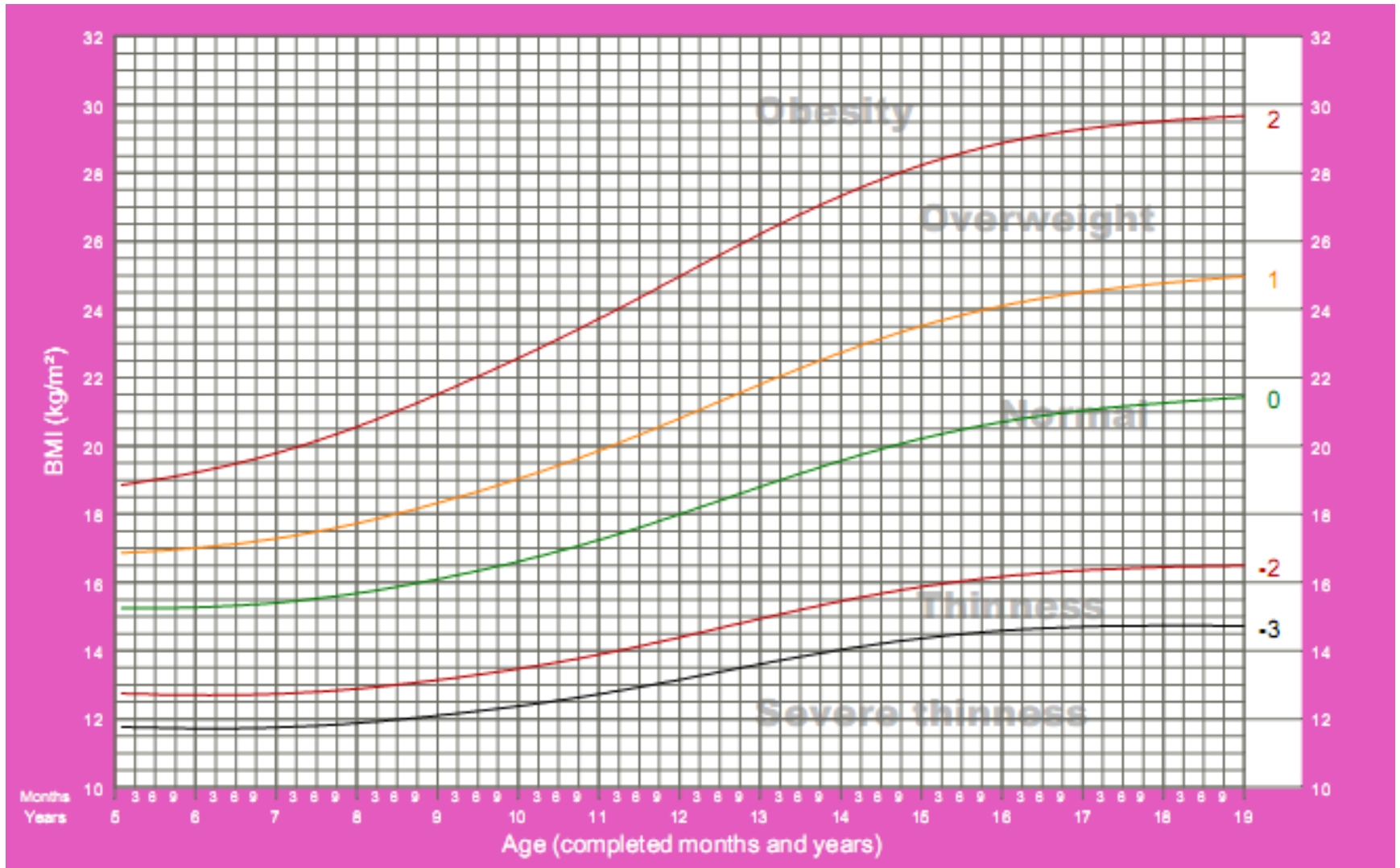
	Υπέρβαρο		Παχύσαρκο	
ηλικία	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18	25	25	30	30

Δείκτης μάζας σώματος για αγόρια



(WHO, 2007)

Δείκτης μάζας σώματος για κορίτσια



(WHO, 2007)

Τύποι παχυσαρκίας

- Η νοσηρότητα της παχυσαρκίας παρουσιάζει μεγαλύτερη συσχέτιση με την τοπική κατανομή του σωματικού λίπους, απ' ότι με τη συνολική ποσότητα λίπους.
- Η παχυσαρκία με βάση την κατανομή του λίπους διακρίνεται σε:

**Κοιλιακή ή κεντρική
παχυσαρκία**

**Περιφερική
παχυσαρκία**

Τύποι παχυσαρκίας: Κοιλιακή παχυσαρκία

- Η κοιλιακή παχυσαρκία (ονομαζόμενη και ανδροειδής παχυσαρκία) χαρακτηρίζεται από αυξημένη κατανομή λίπους στο άνω τμήμα του σώματος και ειδικά στην κοιλιακή χώρα.
- Ο τύπος αυτός παχυσαρκίας θεωρείται ως η πιο νοσογόνος παχυσαρκία, καθώς συνδέεται με αυξημένα ποσοστά εμφάνισης σακχαρώδους διαβήτη και καρδιοπαθειών.



Τύποι παχυσαρκίας: Περιφερική παχυσαρκία

- Η περιφερική παχυσαρκία (ονομαζόμενη και γυναικοειδής παχυσαρκία) χαρακτηρίζεται από αυξημένη εναπόθεση λίπους στην περιοχή των μηρών και των γλουτών.
- Ο τύπος αυτός παχυσαρκίας συνδέεται με μικρότερο βαθμό επιπλοκών σε σύγκριση με την κεντρική παχυσαρκία.



Περιφέρειες Σώματος



- *Περιφέρεια μέσης:* Η περιφέρεια της μέσης προσδιορίζεται με τη βοήθεια μιας ανελαστικής μεζούρας, η οποία τοποθετείται σε οριζόντια κατεύθυνση, στο στενότερο τμήμα του κορμού (ανάμεσα από τον ομφαλό και την ξιφοειδή απόφυση).
- *Περιφέρεια πυέλου:* Η περιφέρεια της πυέλου προσδιορίζεται με τη βοήθεια μιας ανελαστικής μεζούρας, η οποία τοποθετείται σε οριζόντια κατεύθυνση, στο σημείο με τη μεγαλύτερη περίμετρο στην περιοχή των γλουτιαίων μυών.



(ACSM, 2007)

Λόγος περιφέρειας μέσης-πυέλου (WHR)

- Αποτελεί μια απλή μέθοδο καθορισμού της κατανομής του σωματικού λίπους.
- Το WHR είναι ένας αριθμός που προκύπτει από το πηλίκο της περιφέρειας της μέσης προς την περιφέρεια της πυέλου.



Σύσταση μάζας σώματος

Μέθοδοι αξιολόγηση της σύστασης της μάζας του σώματος

+: ακρίβεια και αξιοπιστία
-: κόστος, πρόσβαση,
εξειδικευμένο προσωπικό

Άμεσες μέθοδοι

- Απορροφησιμετρία διπλοενεργειακής δέσμης ακτίνων Χ (Dual Energy X-Ray Absorptiometry, DEXA).
- Αξονική τομογραφία.
- Μαγνητική τομογραφία (MRI).

Έμμεσες μέθοδοι

- Υποβρύχια ζύγιση
- Μέτρηση των δερματοπτυχών στο σώμα
- Μέτρηση της βιοηλεκτρικής αντίστασης (BIA).

+: υψηλή συσχέτιση με
δείκτες αναφοράς,
χαμηλότερο κόστος,
πρόσβαση.

Μέθοδος αναφοράς (gold standard)

DEXA



GE Medical Systems

LUNAR

726 Heartland Trail, Madison, WI 53717

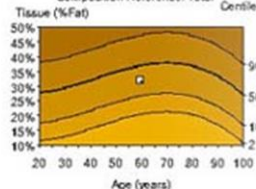
Patient:	Sample, Report	Patient ID:	123-45-7689
Birth Date:	10/06/1942 59.3 years	Physician:	Dr. Crusher
Height / Weight:	64.5 in. 133.3 lbs.	Measured:	01/15/2002 2:09:41 PM (6.00)
Sex / Ethnic:	Female White	Analyzed:	05/23/2002 3:40:33 PM (6.50)

Total Body Tissue Quantitation



COMMENTS:

Composition Reference: Total Centile



Region	Tissue (%Fat)	Centile	T.Mass (kg)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)
Left Arm	23.6	-	-	682	2,206	145
Left Leg	41.1	-	-	4,592	6,567	400
Left Trunk	29.5	-	-	4,219	10,596	398
Left Total	31.9	-	-	9,828	21,030	1,140
Right Arm	23.5	-	-	679	2,210	145
Right Leg	41.2	-	-	4,800	6,863	396
Right Trunk	29.5	-	-	3,667	9,196	341
Right Total	32.2	-	-	9,481	19,950	1,093
Total	32.0	27	62.5	19,309	40,980	2,233

Prodigy Patients -

File Measure Analyze Directory QA Tools Window Help

Measure Analyze Directory QA Imaging ROIs Points Copy Report Save Close

Densitometry Reference Trend Composition Information

Composition Reference: Total

Tissue (%Fat) Z-Score

Region	Tissue (%Fat)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lea (g)
Right Trunk	22.5	22.0	12,719	2,860	9.88
Right Total	24.4	23.4	27,687	6,744	20.94
Arms	27.7	26.3	6,478	1,795	4.68
Legs	27.9	26.7	20,336	5,674	14.68
Trunk	22.5	22.0	25,128	5,649	19.47
Total	24.4	23.4	56,109	13,690	42.41

Standard Results

Select region: up/down arrows
Change results tab: left/right arrows

Born 6/2/52 65.0 in. 130.0 lbs. White Female

Υποβρύχια ζύγιση



- Βασίζεται στην «Αρχή του Αρχιμήδη». Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή αυτή, το ποσοστό του σωματικού λίπους υπολογίζεται από την πυκνότητα του σώματος.
- Με τη συγκεκριμένη μέθοδο αρχικά υπολογίζεται η πυκνότητα του σώματος και στη συνέχεια, με τη χρήση ειδικών εξισώσεων, μπορεί να υπολογισθεί το ποσοστό σωματικού λίπους.
- Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει αρκετές διαδικαστικές δυσκολίες.

Μέθοδος βιοηλεκτρικής αντίστασης



- Είναι γρήγορη, αναίμακτη και σχετικά χαμηλού κόστους μέθοδος.
- Με τη μέθοδο αυτή, ένα χαμηλού επιπέδου ηλεκτρικό φορτίο διοχετεύεται στο σώμα του ατόμου. Μετριέται η αντίσταση της ροής του φορτίου αυτού με έναν αντίστοιχο αναλυτή.
- Η μέθοδος της βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας έμμεσα υπολογίζει την άλιπη σωματική μάζα ή τη συνολική ποσότητα νερού του σώματος.

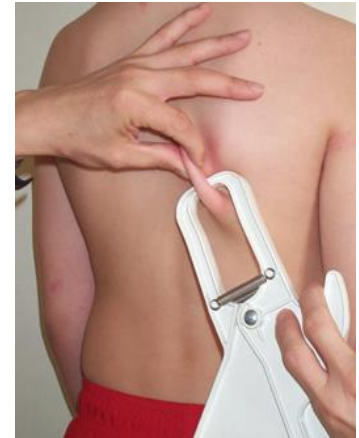
Μέτρηση των δερματοπτυχών

- Η δερματοπτυχή χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του υποδόριου λίπους.
- Η συγκεκριμένη τεχνική βασίζεται στην αρχή ότι η ποσότητα του υποδόριου λίπους είναι ανάλογη με τη συνολική λιπώδη μάζα του σώματος.
- Η μέτρηση του υποδόριου λίπους με τη μέθοδο των δερματοπτυχών παρουσιάζει υψηλή συσχέτιση με τις τιμές που λαμβάνονται από μετρήσεις με τη μέθοδο μαγνητικής τομογραφίας.
- Παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε εσφαλμένη μέτρηση: α) κακή τεχνική και απειρία του εξεταστή, β) υψηλού βαθμού παχυσαρκία ή το υπερβολικά χαμηλό ποσοστό λίπους του ασκούμενου και γ) λανθασμένη βαθμονόμηση του δερματοπτυχόμετρου.

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες εξισώσεις για την πρόβλεψη του σωματικού λίπους (εξισώσεις με δύο, τρία, επτά σημεία)

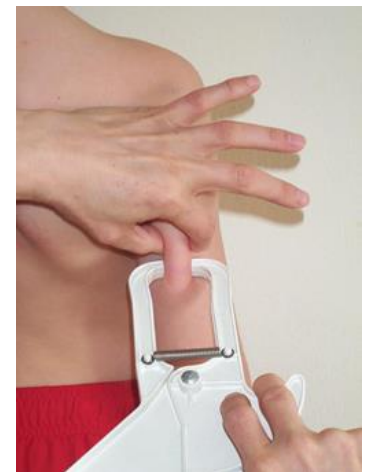
Εξίσωση πρόβλεψης σωματικού λίπους χρησιμοποιώντας δύο σημεία (τρικέφαλος και υποπλάτιος):

Αγόρια	Αν $A\Delta > 35\text{mm}$ (Εξίσωση 1)	$\% \text{ Λίπους} = 0,783 \times A\Delta + I$
	Αν $A\Delta < 35\text{mm}$ (Εξίσωση 2)	$\% \text{ Λίπους} = 1,21 \times A\Delta - 0,008 \times A\Delta^2 + I$
Κορίτσια	Αν $A\Delta > 35\text{mm}$ (Εξίσωση 3)	$\% \text{ Λίπους} = 0,546 \times A\Delta + 9,7$
	Αν $A\Delta < 35\text{mm}$ (Εξίσωση 4)	$\% \text{ Λίπους} = 1,33 \times A\Delta - 0,013 \times A\Delta^2 + 2,5 \times 3$



Επεξήγηση: $A\Delta$ = Άθροισμα των δύο δερματοπτυχών, I = Μεταβλητή ωρίμανσης ίση με $-1,7$ για προέφηβους (έως και 13 χρόνων), $-3,4$ για έφηβους (14 και 15 χρόνων) και $-5,5$ για μετέφηβους και ενήλικες (16 χρόνων και άνω).

(Slaughter et al., 1988)



Προπονητική

Εργομετρική αξιολόγηση



Γεροδήμος Βασίλειος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΦΑΑ-ΠΘ
Καρατράντου Νάντια, Διδάσκουσα ΤΕΦΑΑ-ΠΘ