

Εισαγωγή στη Διατροφή Ενέργεια & Μακροθρεπτικά

Εμμανουέλα Μαγριπλή, PhD, PDt, RD

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Διατροφικής

Εργαστήριο Διαιτολογίας και

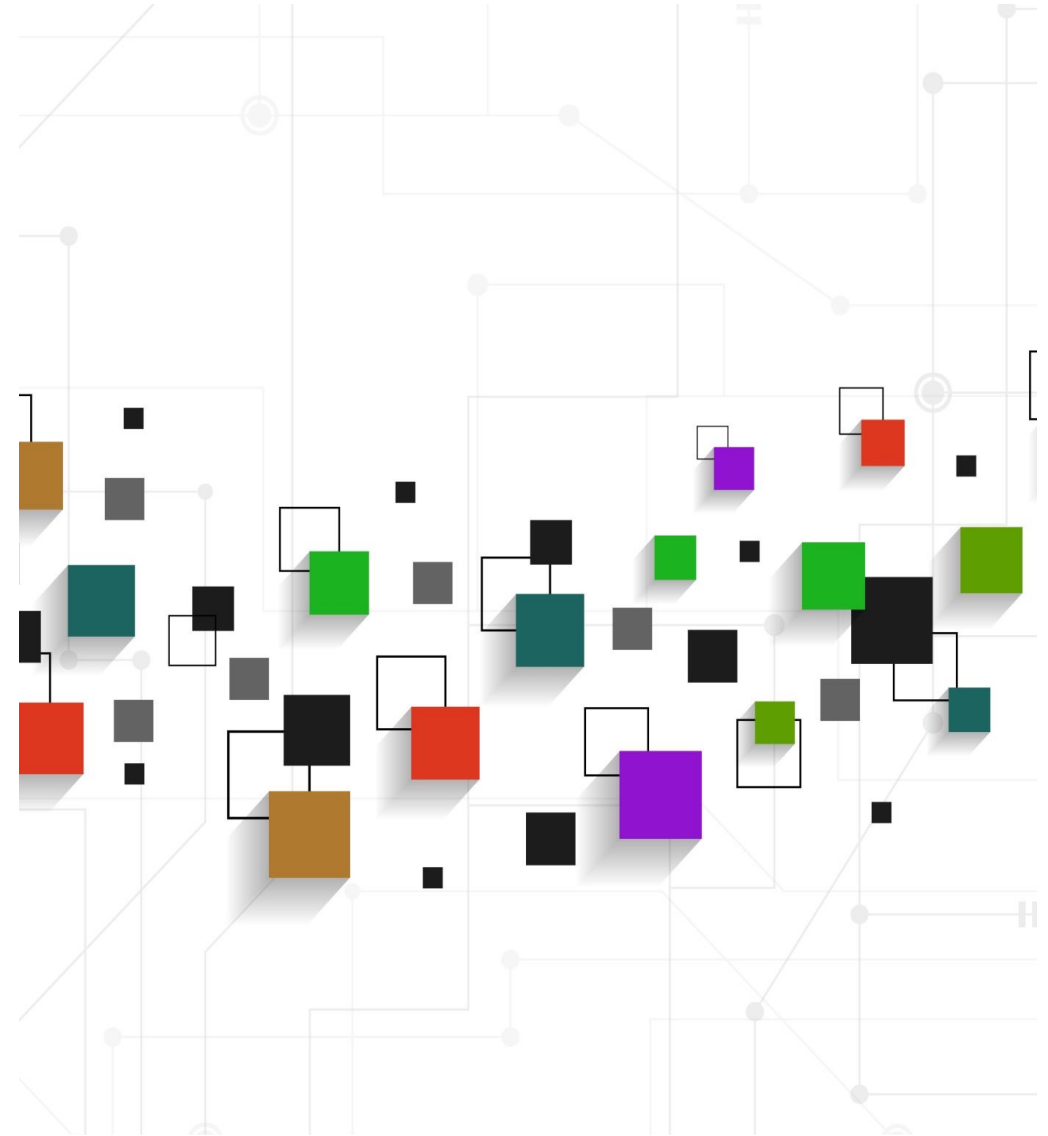
Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων
&

Επισκέπτρια Καθηγήτρια

Εργαστήριο Δημόσιας Υγείας

Τμήμα Ιατρικής

Πανεπιστήμιο Πατρών



AHA's My Life Check–Life's Essential 8



Lloyd-Jones et al.¹ Copyright © 2022, American Heart Association, Inc.

ESSETIAL 8 METRICS

- πίνακας που συνοψίζει με ποσοτικοποίηση των 8 βασικών σημείων για συνολική αξιολόγηση
- τόσο για ενήλικες όσο και για παιδιά
- όπως ορίζεται από την ΑΗΑ

Domain	Measurement	Quantification for Adults	Quantification for Children
Diet	Self-reported daily intake of a DASH-style eating pattern	Quantiles of DASH-style diet adherence or HEI-2015	Quantiles of DASH-style diet adherence or MEPA (Mediterranean Eating Pattern for Americans) score
Physical Activity (PA)	Self-reported minutes of moderate or vigorous physical activity/week	Minutes of activity per week (>150 minutes scores 100)	Minutes of activity per week (>420 minutes scores 100)
Nicotine Exposure	Self-reported use of cigarettes or inhaled NDS	Points based on smoking status and exposure (100 for never-smoker)	Points based on smoking status and exposure (100 for never tried)
Sleep Health	Self-reported average hours of sleep per night	Hours of sleep per night (7-9 hours scores 100)	Age-appropriate optimal sleep range
Body Mass Index (BMI)	Body weight divided by height squared	BMI in kg/m2 (<25 scores 100)	BMI percentiles for age and sex (5th–<85th percentile scores 100)
Blood Lipids	Plasma total cholesterol and HDL-C, with calculation of non-HDL-C	Non-HDL-C in mg/dL (<130 scores 100)	Non-HDL-C in mg/dL (<100 scores 100)
Blood Glucose	Fasting blood glucose (FBG) or casual HbA1c	FBG in mg/dL or HbA1c (%) (No diabetes and FBG <100 scores 100)	FBG in mg/dL or HbA1c (%) (No diabetes and FBG <100 scores 100)
Blood Pressure (BP)	Appropriately measured systolic and diastolic blood pressure	SBP and DBP in mm Hg (<120/<80 scores 100)	SBP and DBP percentiles (Optimal <90th percentile scores 100)

Ενέργεια: Ορισμός

“Energy” εισάγει την έννοια Εκτιμώμενες Ενεργειακές Ανάγκες [Estimated Energy Requirement (EER)]

EER: ορίζεται ως η μέση διατροφική πρόσληψη ενέργειας που συνάδει με καλή υγεία και προβλέπεται να διατηρεί την ενεργειακή ισορροπία σε ένα υγιές άτομο με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά:

- Ηλικία
- Φύλο
- Ύψος
- Βάρος
- Επίπεδο σωματικής δραστηριότητας

Ενεργειακή Απόδοση

Μεταβολική απόδοση (the ability to preserve glycogen and burn fat as fuel.)

- Μειώνεται με τη Γλυκόλυση – 31%-69% χάνεται ως θερμότητα
- Μεταβολική οδός (α συνδεδεμένη σειρά χημικών αντιδράσεων που εμφανίζεται σε ένα κύτταρο)
- Το εύρος της απόδοσης αναφέρεται μεταξύ 31-50%
- Απαραίτητα για την πρόληψη υπερθερμίας/θερμικής καταπόνησης
- Διατήρηση θερμοκρασίας 37°C
- Φαινόμενο Q10 – διπλασιασμός ενζυμικής δραστηριότητας για κάθε αύξηση 10 °C
- Βοηθά στην ταχύτερη παραγωγή ενέργειας

Γιατί χρειαζόμαστε ενέργεια;

Εκούσια κίνηση (30-40%)

Σωματική δραστηριότητα (Θερμικό αποτέλεσμα της άσκησης - Thermic effect of exercise)

Ακούσια δραστηριότητα (60 – 70 %)

- Μεταβολισμός
- Αναπνοή
- Καρδιαγγειακό (ΚΑ) σύστημα (π.χ.: Καρδιακός Ρυθμός)
- Ανάπτυξη
- Παραγωγή και ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών
- Απόκριση
- Επιδιόρθωση & Συντήρηση (δέρμα -βλεννογόνος)
- Επούλωση (π.χ.: πληγές)
- Θερμικό αποτέλεσμα τροφής (ΘΑΤ - TEF)

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΑΠΑΝΗ

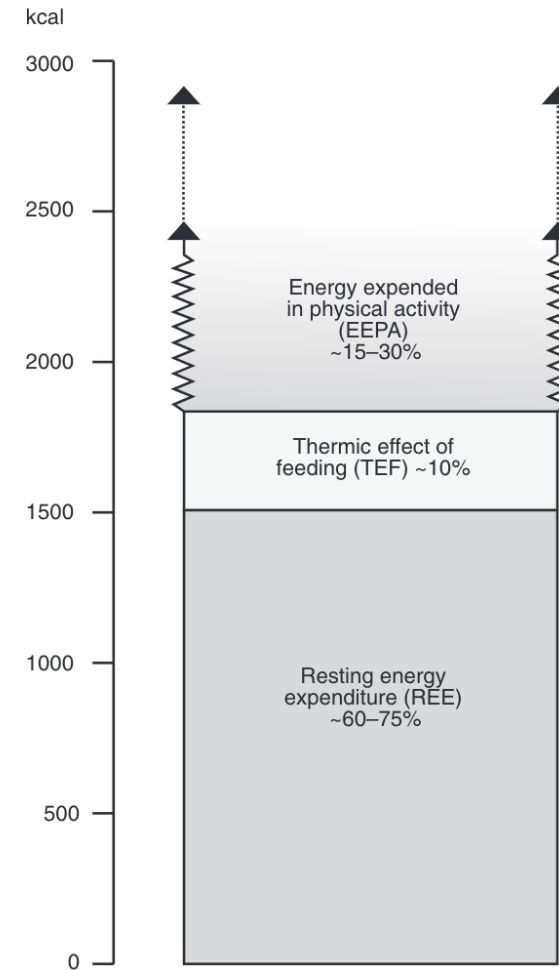


FIGURE 1 The components of total energy expenditure. [From Poehlman, E. T., and Horton, E. S. (1988). Energy needs: Assessment and requirements in humans. *In* "Modern Nutrition in Health and Disease." William & Wilkins, Baltimore, MD.]

BMR: ορισμός

Το σύνολο των μηχανισμών για τη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού

Όλες οι ακούσιες διαδικασίες (καμία σωματική δραστηριότητα)

- Αναπνοή
- Καρδιαγγειακό σύστημα
- Μεταβολισμός (αναβολισμός & καταβολισμός)
- Θερμογένεση

Διακύμανση στο BMR

Διατομική διακύμανση

- Εύρος τιμών εξαρτάται από το μέγεθος σώματος των ατόμων δοκιμής, τη ηλικία & το φύλο

Ενδοατομική διακύμανση

- Παρατηρείται πως είναι σχετικά μικρή· εξαρτάται από το μέγεθος σώματος
- Σταθερή με την πάροδο του χρόνου
- Μελέτες DLW επιβεβαιώνουν μικρό CVs (Συντελεστής Διακύμανσης) (<10%)

Μέτρηση BMP (BMR)

Μέτρηση

- Θερμοουδέτερος χώρος
- Σωματική & Ψυχική ηρεμία
- 12 ώρες μετά το τελευταίο γεύμα (μετά την απορρόφηση)
- Περιορισμός καφεΐνης & νικοτίνης

Ερώτηση



Γιατί είναι τόσο δύσκολο να μετρηθεί η
Ενεργειακή Δαπάνη;

Μεταβολικός Ρυθμός Ηρεμίας (RMR)

- Λιγότερο αυστηρά κριτήρια μέτρησης
- Μπορεί να μετρηθεί έμμεσα
- Μεταβολικές διαδικασίες των κανονικών λειτουργιών του σώματος σε ηρεμία
- Μετά από ένα ελαφρύ γεύμα (5 ώρες)
- Ξεκούραση πριν
 - Χωρίς άσκηση την προηγούμενη ημέρα

Σχετίζεται αναλογικά με την άλιπη μάζα

Επηρεάζεται από

- Ηλικία ↓
- Φύλο
- Σύσταση σώματος
- Γενετικό κώδικα

Ερώτηση

Η διατήρηση βάρους είναι απλά θέμα ενεργειακού ισοζυγίου?



Response



Όχι – δεν είναι τόσο απλό

Τα εμπειρικά δεδομένα υποδεικνύουν υψηλή συσχέτιση μεταξύ της συνήθους πρόσληψης ενέργειας και της ενεργειακής δαπάνης για τη διατήρηση του τρέχοντος σωματικού βάρους.

Αλλά...

Αυτή η συσχέτιση πιθανότατα αντικατοπτρίζει είτε τη ρύθμιση της πρόσληψης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών είτε την προσαρμογή των ενεργειακών δαπανών ώστε να είναι συνεπής με τη συνήθη πρόσληψη.

Θερμογένεση: βασισμένη στη θεωρία της θερμοδυναμικής

Επαγόμενη από το Σώμα: ενέργεια που δαπανάται για τη διατήρηση της ομοιόστασης της θερμοκρασίας του σώματος

Επηρεάζεται από :

- Ασθένεια
- Φάρμακα
- Κρύο – ρίγος
- Ορμονική κατάσταση

Επαγόμενη από τη Διατροφή : ενέργεια που δαπανάται

- για την πέψη τροφής & μετατροπή ενέργειας
- 6 - 10% of total EE

Επηρεάζεται από:

- Το Ενεργειακό περιεχόμενο της διατροφής
- Το μέγεθος/ τη σύσταση του γεύματος
- Μεταβολική τύχη των θρεπτικών (οδό που θα ακολουθήσουν)
- (Μικρή) Μειωση με την αύξηση της ηλικίας

Θερμορύθμιση Άσκησης (Thermic Effect of Exercise TEE)

Το στοιχείο της ενέργειας με τις μεγαλύτερες μεταβολές

Σχετίζεται με ΟΛΗ την ενέργεια πάνω από το BMR

- 30-80% της ημερήσιας ενέργειας
- 100-8000 kcal/ημέρα

Εκούσιος έλεγχος

- Σημαντικό μέρος του ενεργειακού ισοζυγίου

Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της Συνολικής Ενεργειακής Ανάγκης (Total Energy Requirements: TER)

Μέτρηση

Έμμεση Θερμιδομετρία

- Κανονικές τιμές για την πρόσληψη οξυγόνου: 160 – 240 ml / λεπτό (0.8 – 1.2 kcal/λεπτό)
- Βασίζεται στο μέγεθος του σώματος & τη σύσταση (Άλιπη Μάζα Σώματος)

Άμεση Θερμιδομετρία

- Μετρά τη θερμότητα που απελευθερώνεται από το σώμα. Το άτομο τοποθετείται σε έναν αεροθάλαμο που είναι μονωμένος, και η θερμότητα που παράγεται από το σώμα θερμαίνει τον αέρα στον θάλαμο.

Εκτίμηση-Υπολογισμός

Δεν υπάρχει καμία μέτρηση

- Βασίζεται σε μελέτες
- Συζήτηση για την Εγκυρότητα της μεθοδολογίας

Εξισώσεις πρόβλεψης

- Schofield
- Harris – Benedict
- Mufflin

Έμμεση vs Άμεση Θερμιδομετρία

Η έμμεση θερμιδομετρία μετρά τη θερμότητα που παράγεται από οξειδωτικές διαδικασίες, ενώ η άμεση θερμιδομετρία μετρά τον ρυθμό απώλειας θερμότητας από το σώμα.

- Η αυξημένη παραγωγή θερμότητας λόγω άσκησης μπορεί να μην οδηγήσει άμεσα σε μετρήσιμη απώλεια θερμότητας από το δέρμα.

Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της Ενεργειακής Δαπάνης (EER)

Διπλά Επισημασμένο Νερό (DLW) → το χρυσό πρότυπο

Έμμεση θερμιδομετρία → το επόμενο κοντινότερο σε χρυσό κανόνας;

Καρδιακός Ρυθμός

Επιταχυνσιόμετρο

Ιστορική αναδρομή στις διατροφικές συστάσεις για το Διαβήτη

ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΤΟΣ	ΑΠΟ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕ Σ ΣΤΕΡΗΤΙΚΕΣ	ΘΕΡΜΙΔΕΣ ΠΡΩΤΕΙΝΗ ΔΙΑΙΤΕΣ	(%) ΛΙΠΗ
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΟ 1921			
1921	20%	10%	70%
1950	40%	20%	40%
1971	45%	20%	35%
1986	<60%	10-20%	<30%
1994	ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΣΤΟΧΟΥΣ	10-20%	ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ 10% ΚΟΡΕΣΜΕΝΟ

Dietary therapy and low calorie diets



General principles of a balanced diet

Normal intake of high biologic value



* Red meat



* Eggs



* Dairy



* Soy

Carbohydrates

55-60%

Protein

15-20%

Fats

30%

Total caloric value

Prevalence of polysaccharides or complex carbohydrates



Cereals



Flours



Grains



Breads

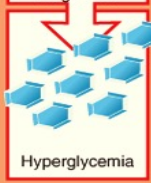
Excessive intake of simple sugars



Increase in triglycerides



Prevents weight loss



Hyperglycemia

7% Saturated



* Red meat

* Skinned chicken

* Egg yolk

* Fat

* Chocolate

* Cream

13% Polyunsaturated



* Fish

* Seafood

* Grape oil

* Soy

10% Monounsaturated



* Olive oil

* Olives

* Avocado

* Peanuts

* Almonds

Ένα γραμμάριο αποδίδει ... θερμίδες



0

Νερό



7

Οινόπνευμα



4

Υδατάνθρακες



4

Λευκώματα



9

Λίπος

Συστάσεις για ενήλικες

Μακροθρεπτικά

50% ΥΔΑ (45-65%)

- >50% μη επεξεργασμένοι
- <10% πρόσθετα σάκχαρα
- 25 γρ φυτικές ίνες

15-20% ΠΡΤ (10-35%) ή 0.8-1.2 gr/kg φυσιολογικού βάρους

- Φυτική – Ζωική?

30% ΛΙΠΗ & ΈΛΑΙΑ (20-35%)

- <10% κεκορεσμένα
- <1% τρανς
- 6-10% PUFA (Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα)

Μικροθρεπτικά

Αλάτι (Na)

- <5000 mg/ημέρα (2000 Na) → WHO & EFSA
- Τελευταίες συστάσεις: < 3750 mg salt (<1500 mg/ημέρα Na) → ΑΗΑ

27 ακόμα βιταμίνες & μέταλλα

- Καθορίζονται με βάση ηλικία & φύλο

Μακροθρεπτικά συστατικά: Υδατάνθρακες

Υδατάνθρακες (Carbohydrates)

- Δώστε έμφαση σε τροφές πλούσιες σε φυτικές ίνες
Χαμηλότερο γλυκαιμικό δείκτη (GI)
Λαχανικά, φρούτα (όχι χυμούς), ολικής σιτηρά/ δημητριακά και όσπρια
- Περιορίστε τα υγρά με πρόσθετη ζάχαρη (ssb's) καθώς και τροφές με πρόσθετα σάκχαρα

Μακροθρεπτικά συστατικά: Υδατάνθρακες

• Δεν υπάρχει ιδανικό ποσοστό θερμίδων από υδατάνθρακες για όλα τα άτομα με διαβήτη Η πρόσληψη υδατανθράκων πρέπει να δίνει έμφαση σε πηγές πλούσιες σε θρεπτικά συστατικά και φυτικές ίνες.

Πηγές ΥΔΑ:

- Λαχανικά
- Φρούτα
- Όσπρια
- Ολικής άλεσης δημητριακά
- Γαλακτοκομικά προϊόντα

Μακροθρεπτικά συστατικά: Υδατάνθρακες

- Ελαχιστοποίηση επεξεργασμένων υδατανθράκων και πρόσθετων σακχάρων
- Αποφυγή ροφημάτων με ζάχαρη (συμπεριλαμβανομένων των χυμών φρούτων)
- Για όσους λαμβάνουν ινσουλίνη: απαιτείται εκπαίδευση στη σύνδεση της χορήγησης ινσουλίνης με την πρόσληψη υδατανθράκων
- Σταθερή ποσότητα και χρόνος κατανάλωσης υδατανθράκων μπορεί να ωφελήσει όσους ακολουθούν σταθερά σχήματα ινσουλίνης

Μακροθρεπτικά συστατικά: Πρωτεΐνες

- Τυπική συνιστώμενη πρόσληψη: 1-1,5 g/kg σωματικού βάρους/ημέρα (15-20% των συνολικών θερμίδων)
- Δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι η προσαρμογή της καθημερινής πρόσληψης πρωτεΐνης βελτιώνει την υγεία για άτομα χωρίς νεφρική νόσο
- Ορισμένες έρευνες δείχνουν οφέλη με ελαφρώς υψηλότερα επίπεδα (20-30%) που μπορεί να αυξήσουν το αίσθημα κορεσμού
- Τα άτομα με διαβητική νεφροπάθεια πρέπει να διατηρούν την πρωτεΐνη στη συνιστώμενη ημερήσια ποσότητα 0,8 g/kg σωματικού βάρους/ημέρα

Μακροθρεπτικά συστατικά: Λίπη & έλαια

- Αποδεκτή κατανομή μακροθρεπτικών συστατικών: 20-35% των συνολικών θερμίδων
- Ο τύπος του λίπους είναι πιο σημαντικός από τη συνολική ποσότητα
- Περιορισμός του ποσοστού θερμίδων από κορεσμένα λίπη
- Η μεσογειακού τύπου διατροφή (πλούσια σε πολυακόρεστα και μονοακόρεστα λίπη) μπορεί να βελτιώσει τον γλυκαιμικό έλεγχο και τα λιπίδια αίματος
- Αντικατάσταση κορεσμένων λιπών με ακόρεστα λίπη, όχι με επεξεργασμένους υδατάνθρακες
- Δεν υπάρχουν σαφή οφέλη από συμπληρώματα διατροφής με ω-3 λιπαρά οξέα

Αλκοόλ

- Συνιστώμενα όρια: Όχι περισσότερο από ένα ποτό την ημέρα για τις ενήλικες γυναίκες
- Όχι περισσότερα από δύο ποτά την ημέρα για τους ενήλικες άνδρες
 - (Ένα ποτό ισοδυναμεί με: μπύρα 355ml, κρασί 150ml, ή 45ml αποσταγμένα ποτά)

Γενικές Συστάσεις: Αλκοόλ

- Η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ δεν έχει σημαντικές αρνητικές επιδράσεις στον μακροπρόθεσμο έλεγχο της γλυκόζης αίματος
- Κίνδυνοι που σχετίζονται με την κατανάλωση αλκοόλ περιλαμβάνουν: υπογλυκαιμία, αύξηση βάρους και υπεργλυκαιμία (για όσους καταναλώνουν υπερβολικές ποσότητες)
- Συνιστάται κατανάλωση αλκοόλ μαζί με φαγητό για μείωση του κινδύνου υπογλυκαιμίας

Αλκοόλ και Συστάσεις: Η Άποψη του ΠΟΥ



**No level of alcohol
consumption is safe for
our health**

Βασικά Σημεία για την Κατανάλωση Αλκοόλ

- Ο κίνδυνος ξεκινά από την πρώτη σταγόνα" - δεν υπάρχει καθορισμένο ασφαλές όριο κατανάλωσης αλκοόλ
- Δεν υπάρχουν στοιχεία για επίπεδο κάτω από το οποίο δεν υπάρχουν επιβλαβείς επιπτώσεις
- Οι ισχυρισμοί για πιθανά καρδιαγγειακά οφέλη ή οφέλη για τον διαβήτη δεν αντισταθμίζουν τους γνωστούς κινδύνους καρκίνου

Ευρωπαϊκό Πλαίσιο

- Η ευρωπαϊκή περιοχή έχει την υψηλότερη κατανάλωση αλκοόλ παγκοσμίως
- Πάνω από 200 εκατομμύρια Ευρωπαίοι διατρέχουν κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου που σχετίζεται με το αλκοόλ
- Οι πληθυσμιακές ομάδες μειονότητας αντιμετωπίζουν δυσανάλογα υψηλότερες βλάβες που σχετίζονται με το αλκοόλ

Συστάσεις Μάκρο & τροφίμων

- Saturated fatty acids to account for <10% of total energy intake, through replacement by polyunsaturated fatty acids.
- Trans unsaturated fatty acids: as little as possible, preferably no intake from processed food, and <1% of total energy intake from natural origin.
- <5 g of salt per day.
- 30–45 g of fibre per day, preferably from wholegrain products.
- ≥ 200 g of fruit per day (2–3 servings).
- ≥ 200 g of vegetables per day (2–3 servings).
- Fish 1–2 times per week, one of which to be oily fish.
- 30 grams unsalted nuts per day.
- Consumption of alcoholic beverages should be limited to 2 glasses per day (20 g/d of alcohol) for men and 1 glass per day (10 g/d of alcohol) for women.
- Sugar-sweetened soft drinks and alcoholic beverages consumption must be discouraged.

Medical Nutrition Therapy (MNT): ADA συστάσεις

Αποτελεσματικότητα Διατροφικής Θεραπείας

- εξατομίκευση

Ενεργειακό Ισοζύγιο & μείωση βάρους.

Διατροφικό Μοτίβο.

Κατανάλωση Μακροθρεπτικών συστατικών.

Έμφαση στο μέγεθος της μερίδας και σε υγιεινές διατροφικές επιλογές.

Γενική Προσέγγιση Διατροφικής Πρόσληψης

- Εξατομίκευση διατροφικών προγραμμάτων με βάση τις προσωπικές προτιμήσεις, τους μεταβολικούς στόχους και τις πολιτισμικές ιδιαιτερότητες
- Δεν υπάρχει ένα μοντέλο διατροφής που ταιριάζει σε όλους για τη διαχείριση του διαβήτη
- Έμφαση σε συνολικά υγιεινά πρότυπα διατροφής που περιέχουν τρόφιμα πλούσια σε θρεπτικά συστατικά
- Πολλαπλά διατροφικά μοτίβα μπορεί να είναι αποτελεσματικά (Μεσογειακή, DASH, φυτική διατροφή, χαμηλότερη περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες)

Table 1. Summary of Dietary Recommendations to Participants in the Mediterranean-Diet Groups and the Control-Diet Group.

Food	Goal
Mediterranean diet	
Recommended	
Olive oil*	≥4 tbsp/day
Tree nuts and peanuts†	≥3 servings/wk
Fresh fruits	≥3 servings/day
Vegetables	≥2 servings/day
Fish (especially fatty fish), seafood	≥3 servings/wk
Legumes	≥3 servings/wk
Sofrito‡	≥2 servings/wk
White meat	Instead of red meat
Wine with meals (optionally, only for habitual drinkers)	≥7 glasses/wk
Discouraged	
Soda drinks	<1 drink/day
Commercial bakery goods, sweets, and pastries§	<3 servings/wk
Spread fats	<1 serving/day
Red and processed meats	<1 serving/day
Low-fat diet (control)	
Recommended	
Low-fat dairy products	≥3 servings/day
Bread, potatoes, pasta, rice	≥3 servings/day
Fresh fruits	≥3 servings/day
Vegetables	≥2 servings/day
Lean fish and seafood	≥3 servings/wk
Discouraged	
Vegetable oils (including olive oil)	≤2 tbsp/day
Commercial bakery goods, sweets, and pastries§	≤1 serving/wk
Nuts and fried snacks	≤1 serving /wk
Red and processed fatty meats	≤1 serving/wk
Visible fat in meats and soups¶	Always remove
Fatty fish, seafood canned in oil	≤1 serving/wk
Spread fats	≤1 serving/wk
Sofrito‡	≤2 servings/wk

Ένας μέσος άνθρωπος που καταναλώνει μια μέση ποσότητα τροφής...



Ετερογένεια στις έρευνες – πληθυσμός μελέτης & εξατομίκευση

Thanks!

A hand-drawn illustration of a smiling face with a hand reaching up towards the word 'Thanks!'. The face has a simple circular outline, two dots for eyes, and a curved line for a smile. A hand with five fingers is reaching up from the bottom left towards the word. A horizontal line separates the word from the face. A small '©' symbol is at the bottom right of the face.

©