

Υποδόριος λιπώδης ιστός

Ανατομία - Μεταβολισμός - Άσκηση - Δίαιτα

Adipose tissue

Anatomy - Metabolism - Physical Exercise - Diet

ΠΕΡΙΛΗΨΗ Η Επεμβατική και Αισθητική Δερματολογία παρουσιάζει εντυπωσιακή ανάπτυξη κατά τα τελευταία έτη. Σημαντικό τομέα αυτής αποτελεί, πλέον, η ενότητα της λιπογλυπτικής, δηλαδή ο συνδυασμός λιποαναρρόφησης και λιπέγχυσης. Για τους χειρισμούς, όμως, στο λιπώδη ιστό προαπαιτείται ικανοποιητική γνώση των λειτουργιών και των παθολογικών εκδηλώσεών του. Οι δερματολόγοι έχουν το πλεονέκτημα ότι οι γνώσεις αυτές προσφέρονται άμεσα από την ειδικότητά τους.

Η δίαιτα, η σωματική άσκηση και η λιπογλυπτική μπορούν να συνθέσουν ένα αποτελεσματικό τρίγωνο φροντίδας του ανθρώπινου σώματος.

Λέξεις κλειδιά: Ανατομία υποδόριου λιπώδους ιστού, λειτουργίες λιποκυττάρου, δίαιτα, σωματική άσκηση.

ΜΑΡΚΟΣ Α. ΑΪΒΑΛΙΩΤΗΣ

Δερματολόγος - Αφροδισιολόγος

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΥΠΟΔΟΡΙΟΥ ΛΙΠΩΔΟΥΣ ΙΣΤΟΥ

- Πέντε είναι οι κυριότερες λειτουργίες του υποδορίου λιπώδους ιστού:
1. Η θερμομόνωση του ανθρώπινου οργανισμού.
 2. Η πρόσληψη, σύνθεση, εναποθήκευση και κινητοποίηση λίπους, δηλαδή τριγλυκεριδίων. Πρόκειται για αποθήκευση καυσίμου, υψηλού ενεργειακού περιεχομένου, σε ιστό χαμηλού βάρους.
 3. Η παροχή ενέργειας σε παρατεταμένες συνθήκες μειωμένης πρόσληψης τροφής.
 4. Η απορρόφηση των κραδασμών του εξωτερικού περιβάλλοντος.
 5. Η μηχανική διευκόλυνση των κινήσεων του δέρματος επί των υποκειμένων ιστών (σχεδόν καταργείται στη συστηματική σκληροδερμία).

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΛΙΠΩΔΟΥΣ ΙΣΤΟΥ

Το 15 -20% του σωματικού βάρους του ενήλικα άνδρα και το 20-25%

της ενήλικης γυναίκας αποτελούνται από λίπος. Δύο είναι οι τύποι του λιπώδους ιστού: ο λευκός και ο φαιός. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις διαφορές τους.

ΑΝΑΤΟΜΙΑ- ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ

Ο λιπώδης ιστός καταλαμβάνει το χώρο μεταξύ του δικτυωτού χορίου και της μυϊκής περιτονίας. Εμφανίζεται με τη μορφή λοβίων από συναθροίσεις λιποκυττάρων. Ανάμεσα στα λόβια υπάρχουν διαφραγμάτια από λιπώδη ιστό, αιμοφόρα αγγεία, λεμφικά αγγεία και νευρικές ίνες του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Ανάμεσα στα λιποκύτταρα βρίσκονται χαλαρός συνδετικός ιστός, μαστοκύτταρα, μικρά αγγεία και νεύρα. Ωστόσο, μόνο τα αγγεία των διαφραγματιών επικοινωνούν με τα αγγεία του δικτυωτού χορίου.

ΛΙΠΟΚΥΤΤΑΡΟ - ΙΣΤΟΓΕΝΕΣΗ

Τα λιποκύτταρα είναι μεσεγχυματικής προέλευσης. Παρουσιάζουν ιστογενετική συγγένεια, αλλά όχι ταύτιση, με τους ινοβλάστες. Ακολουθούν δική τους οδό εξέλιξης (ωρίμανσης), διερχόμενη μέσω του σταδίου των προλιποκυττάρων. Στα τελευταία στάδια της ωρίμανσής τους συμβαίνει εκτεταμένη συνένωση και διόγκωση λιποσταγόνων στο κυτταρόπλησμα. Το αποτέλεσμα είναι η συμπύεση και παρεκτόπιση του λοιπού κυτταροπλάσματος αλλά και του πυρήνα, δακτυλιοειδώς προς την περιφέρεια του κυττάρου. Τελικά, το 95% του όγκου του ωρίμου λιποκυττάρου αποτελείται από λίπος.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΛΙΠΟΚΥΤΤΑΡΟΥ

Προσλαμβάνει συστατικά για τη σύνθεση λίπους (τριγλυκεριδίων).

Υπάρχουν τρία είδη προσλαμβανόμενων πρώτων υλών:

1. Τα χυλομικρά της κυκλοφορίας, όπως αυτά προκύπτουν από την απορρόφηση, διάσπαση και επανασύνθεση των τριγλυκεριδίων στο επίπεδο του λαχνωτού επιθηλίου του λεπτού εντέρου. Για να συμβούν αυτά, είναι απαραίτητη η δράση της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης, η οποία διασπά τα χυλομικρά σε γλυκερόλη και λιπαρά οξέα, δηλαδή σε δομικά συστατικά που προσλαμβάνει το λιποκύτταρο.

2. Η γλυκόζη, που προκύπτει από τη διάσπαση των υδατανθράκων της τροφής.

3. Τα αμινοξέα, που προκύπτουν από τη διάσπαση

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΛΕΥΚΟΥ ΚΑΙ ΦΑΙΟΥ ΛΙΠΩΔΟΥΣ ΙΣΤΟΥ

Λευκός λιπώδης ιστός

- Υποδόριος
- Ενδοκοιλιακός (μείωση λόγου HDL/LDL, αύξηση κινδύνου για στεφανιαία νόσο & μη ινσουλινοεξαρτώμενο σακχαρώδη διαβήτη)

Φαίος λιπώδης ιστός

- Μικρής ποσότητας στον άνθρωπο
- Εντόπιση στο μεσοθωράκιο & το άνω τμήμα της ράχης
- Χρήσιμος στη θερμορύθμιση των νεογέννητων ανθρώπων
- Άφθονος και απαραίτητος για τη θερμομόνωση των θηλαστικών που περιπίπτουν σε χειμερία νάρκη.

των πρωτεϊνών της τροφής.

Συνθέτει λίπος (τριγλυκερίδια)

Η σύνθεση γίνεται, σε μεγάλο βαθμό, από τα προσλαμβανόμενα λιπαρά οξέα και την ενδογενή φωσφορική γλυκερόλη. Η προσλαμβανόμενη γλυκερόλη δε χρησιμοποιείται, επειδή το λιποκύτταρο δε διαθέτει κινάση της γλυκερόλης, άρα εξαρτάται από την προσλαμβανόμενη γλυκόζη για να συνθέσει φωσφορική γλυκερόλη. Πάντως, η σύνθεση των τριγλυκεριδίων γίνεται -αν και σε μικρότερο βαθμό- με έναν ακόμα τρόπο, δηλαδή από προϊόντα ενδοκυττάριας διάσπασης των αμινοξέων και της γλυκόζης.

Διασπά τριγλυκερίδια (λιπόλυση)

Αυτό συμβαίνει υπό την επίδραση της επινεφρίνης, της νορεπινεφρίνης και των ορμονών του φύλου (κυρίως των οιστρογόνων), οι οποίες αποτελούν τις βασικότερες «λιπολυτικές» ορμόνες του οργανισμού.

Συνθήκες μειωμένης πρόσληψης τροφής

Σε αυτές τις περιπτώσεις κινητοποιείται ο εξής αντιροπιστικός μηχανισμός:

1. Αύξηση των επιπέδων της επινεφρίνης και της

νορεπινεφρίνης στην κυκλοφορία.

2. Ενεργοποίηση των αδρενεργικών υποδοχέων του λιποκυττάρου.

3. Ενεργοποίηση της ιστικής λιπάσης του λιποκυττάρου, μέσω αύξησης του c-AMP.

4. Συνακόλουθη διάσπαση τριγλυκεριδίων του λιποκυττάρου.

5. Ποσοστό των παραγομένων λιπαρών οξέων διοχετεύεται ως «καύσιμο» στην κυκλοφορία.

Η Λεπτίνη

Πρόκειται για πρωτεϊνική ορμόνη παραγόμενη από το λιποκύτταρο. Αρχικά, παρατηρήθηκε αύξηση της έκκρισής της σε λιπόσαρκα πειραματόζωα και της αποδόθηκε μεγάλη αξία ως προς την καταπολέμηση της παχυσαρκίας. Τα σημερινά όμως δεδομένα για τη δράση και τη σημασία της είναι αλληλοσυγκρουόμενα. Αυτό εξηγείται εν μέρει με την υπόθεση περί διαφορετικής ευαισθησίας των υποδοχέων λεπτίνης από άτομο σε άτομο, αλληλά και από περιοχή σε περιοχή του σώματος του ίδιου ατόμου. Σημαντική είναι, επίσης, η διαμορφούμενη άποψη ότι η εμμηνόπαυση και η χορήγηση ορμονών υποκατάστασης (HRT) έχουν διαφορετική κατ' άτομο επίδραση στα επίπεδα λεπτίνης του οργανισμού.

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΥΠΟΔΟΡΙΟΥ ΛΙΠΩΔΟΥΣ ΙΣΤΟΥ

Κατά τη μέση ηλικία συμβαίνει αύξηση της ποσότητας του υποδόριου λίπους, με εντονότερη εναπόθεση στην κοιλιακή χώρα και, γενικά, στην περιοχή γύρω από τη «μέση». Αυτό αφορά εξίσου άνδρες και γυναίκες. Επιπλέον, στις γυναίκες σημειώνεται αύξηση της εναπόθεσης στους μαστούς, τους μηρούς και τους γλουτούς. Προ της εμμηνόπαυσης (ή και μετά απ' αυτήν σε γυναίκες που λαμβάνουν ορμόνες υποκατάστασης) παρατηρείται αύξηση της δράσης της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης και του μεγέθους των λιποκυττάρων στους μηρούς. Επίσης, παρατηρείται αύξηση της λιπολίσης στην κοιλιακή χώρα και τους μαστούς. Με την εμμηνόπαυση αίρονται σταδιακά οι κατά περιοχή διαφορές έντασης δράσης της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης. Το ίδιο, βέβαια, ισχύει και για την ένταση της λιπολυτικής δραστηριότητας. Γενικά, συμβαίνει μια «κεντρομόλος» μεταβολή της κατανομής λίπους προοιούσης της ηλικίας, τόσο στις γυναίκες όσο και στους άνδρες. Σημαντικός είναι πάντα ο ρόλος των

λιπολυτικών ορμονών, δηλαδή της επινεφρίνης, της νορεπινεφρίνης και των ορμονών του φύλου. Ειδικά τα οιστρογόνα –είτε τα ενδογενή είτε τα λαμβανόμενα ως ορμόνες υποκατάστασης– έχουν πιθανώς και μια επιπλέον ανορεξιογόνο δράση.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΙΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΛΙΠΩΔΟΥΣ ΙΣΤΟΥ

Κατά τα τελευταία έτη, στη βιβλιογραφία συναντώνται σχετικές μελέτες, οι οποίες, όμως, στηρίζονται σε μικρά δείγματα. Επιπλέον, δεν έχουν επικρατήσει συγκεκριμένα πρωτόκολλα και η στατιστική αξία αυτών των μελετών είναι αμφισβητήσιμη. Ορισμένοι μελετητές προτιμούν δίαιτες των 1000-1200 kcal/24h επί 12-16 εβδομάδες. Άλλοι επιλέγουν δίαιτες με ημερήσιο θερμιδικό «έλλειμμα» περίπου 300 kcal/24h και διάρκειας 12-24 εβδομάδων. Αυτό που διαπιστώνεται από τις περισσότερες μελέτες είναι μια ομοιόμορφη μείωση του υποδόριου λιπώδους ιστού κατά περίπου 25%. Ακόμα μεγαλύτερη (περίπου 35%) είναι η μείωση του ενδοκοιλιακού λίπους. Φαίνεται ότι υπάρχει μεγαλύτερη ευαισθησία των υποδοχέων των ενδοκοιλιακών λιποκυττάρων στα ερεθίσματα των λιπολυτικών παραγόντων επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης. Η συγκριτικά μεγαλύτερη μείωση του ενδοκοιλιακού λίπους οδηγεί και σε μείωση του κινδύνου για στεφανιαία νόσο και μη ινσουλινοεξαρτώμενο σακχαρώδη διαβήτη. Αξιοσημείωτο είναι ότι, μετά από παράταση υποθερμιδικής διαίτας, προκύπτει σταδιακή μείωση της λιπολίσης και της οξείδωσης των λιπαρών οξέων, με αποτέλεσμα τη σταδιακή μείωση της αποτελεσματικότητας της δίαιτας. Η εξέλιξη αυτή διορθώνεται με την προσθήκη σωματικής άσκησης (κυρίως αεροβικής).

Δίαιτα και μη αεροβική (δυναμική) άσκηση

Στη σχετική βιβλιογραφία επικρατεί η τάση να δοκιμάζεται η δίαιτα με προσθήκη σωματικής άσκησης, με συννηθέστερη συχνότητα τρεις φορές την εβδομάδα. Επιδιώκονται προγράμματα που να εξασφαλίζουν ισορροπημένη, όσο είναι δυνατόν, επιβάρυνση των κυρίων μυϊκών ομάδων του σώματος. Τα αποτελέσματα οδηγούν σε μείωση του ενδοκοιλιακού λίπους, σχεδόν ισότιμη με αυτήν της απλής δίαιτας. Η μείωση, όμως, του υποδόριου λίπους της κοιλιακής χώρας είναι, συνήθως, μεγαλύτερη από αυτήν της γλουτιαίας χώρας και των μηρών. Η συνολική μείωση του σωματικού

βάρους βρίσκεται άλληλοτε ίδια και άλληλοτε μεγαλύτερη από αυτήν που επιτυγχάνεται με την απλή δίαιτα.

Φανερωμένους 6, 15561 Χοηλαργός, Αθήνα
Τηλ.: 210 6547149
E-mail: giamar@otenet.gr

Δίαιτα και αεροβική άσκηση

Τα προστιθέμενα στη δίαιτα προγράμματα αεροβικής άσκησης περιλαμβάνουν, συνήθως, άσκηση προσδευτικά αυξανόμενης έντασης και διάρκειας, με συχνότητα τέσσερις έως πέντε φορές ανά εβδομάδα. Η επιτυγχάνουσα απώλεια συνολικού λίπους είναι συνήθως λίγο μεγαλύτερη από εκείνη που επιτυγχάνεται με το συνδυασμό δίαιτας και μη αεροβικής άσκησης. Η κατανομή της μείωσης του λιπώδους ιστού παρουσιάζει πολλή ομοιότητα με το συνδυασμό δίαιτας και δυναμικής άσκησης. Η απώλεια σωματικού βάρους είναι συχνά μεγαλύτερη, σε σχέση με την απλή δίαιτα. Ωστόσο, πολλές φορές, η απώλεια σωματικού βάρους παρουσιάζεται ίδια με αυτήν που προκύπτει από απλή δίαιτα. Μια εξήγηση γι' αυτό δίνεται από κάποιες παρατηρήσεις ότι με την αεροβική άσκηση δημιουργούνται ερεθίσματα κατακράτησης υγρών. Επίσης, οι ασκούμενοι με τέτοιον τρόπο επιδιώκουν σταθερά μεγαλύτερη ανάπαυση μετά την άσκηση, καθώς η σωματική κόπωση είναι μεγαλύτερη από ό,τι μετά από μη αεροβική άσκηση.

SUMMARY

Invasive and aesthetic Dermatology has explosively developed over the last years. Liposculpture is one of its head topics. However, specialists acting on human's subcutaneous fat are expected to have thoroughly studied the physiology and the diseases of the adipose tissue. It is a big advantage for Dermatologists that they come familiar with this knowledge, which belongs to the core of their specialty. Diet, physical exercise and liposculpture may be ideally combined in the care of human body.

Key words: *Anatomy of adipose tissue, function of the lipocyte, diet and physical exercise.*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μ. Α. Αϊβαλιώτης
Δερματολόγος – Αφροδισιολόγος

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ross R, Rissanen J, Pedwell H, et al. Influence of diet and exercise on skeletal muscle and visceral adipose tissue in men. *J Appl Physiol* 1996; 81(6):2445-2455.
2. D'Eon TM, Souza SC, Aronovitz M, et al. Estrogen regulation of adiposity and fuel partitioning. Evidence of genomic and non-genomic regulation of lipogenic and oxidative pathways. *J Biol Chem* 2005; 280(43):35983-91.
3. You T, Berman DM, Rayan AS, Nicklas BJ. Effects of hypocaloric diet and exercise training on inflammation and adipocyte lipolysis in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89(6):2972.
4. Di Carlo C, Tommaselli GA, Nappi C. Effects of sex steroid hormones and menopause on serum leptin concentrations. *Gynecol Endocrinol* 2002; 16(6):479-491.
5. Berman DM, Nicklas BJ, Rogus EM, et al. Regional differences in adrenoceptor binding and fat cell lipolysis in obese, postmenopausal women. *Metabolism* 1998; 47(4):467-473.
6. Nicklas BJ, Rogus EM, Goldberg AP. Exercise blunts declines in lipolysis and fat oxidation after dietary-induced weight loss in obese, older women. *Am J Physiol* 1997; 273(1 Pt 1):E1 49-55.
7. Nicklas BJ, Rogus EM, Colman EG, Goldberg AP. Visceral adiposity, increased adipocyte lipolysis and metabolic dysfunction in obese, postmenopausal women. *Am J Physiol* 1996; 270(1 Pt 1):E72-8.
8. Mauriege P, Marette A, Atgie C, et al. Regional variation in adipose tissue metabolism of severely obese, premenopausal women. *Lipid Res* 1995; 36(4):672-84.
9. Rebuffe-Scrive M, Lonroth M, Marin P, et al. Regional adipose tissue metabolism in men and postmenopausal women. *Int J Obes* 1987; 11(4):347-55.
10. Rebuffe-Scrive M, Eldh J, Hafstrom LO, Bjorntorp P. *Metabolism* 1986; 35(9):792-7.