

Φρουκτόζη: Φίλος ή Εχθρός στον Διαβήτη;

Χ. Παπαβαγγέλης

Περίληψη

Η κατανάλωση φρουκτόζης είναι μια πραγματικότητα χιλιάδων χρόνων. Η φρουκτόζη υπάρχει φυσιολογικά στο μέλι και σε κάποια φρούτα αλλά και ως πρόσθετο σάκχαρο σε αναψυκτικά και γλυκά. Η κατανάλωση φρουκτόζης τράβηξε την προσοχή της επιστημονικής κοινότητας, διότι η κατανάλωσή της αυξάνει ελάχιστα τη γλυκόζη στο αίμα. Ακόμη και σήμερα είναι αντικρουόμενα τα στοιχεία που έχουμε για την επίπτωση της φρουκτόζης στην υγεία και την εμφάνιση του Σακχαρώδους Διαβήτη τύπου 2.

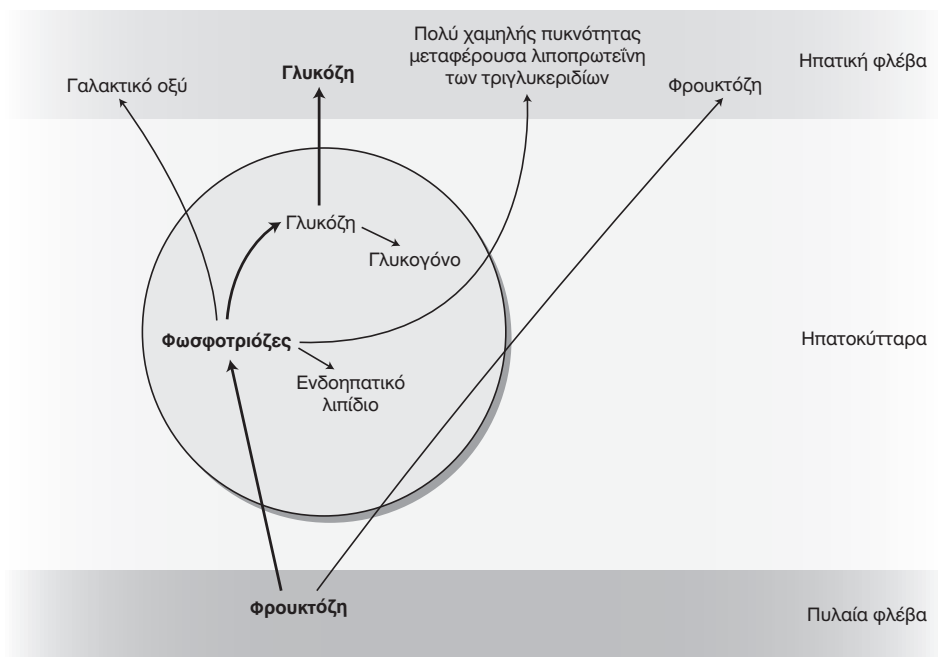
Η κατανάλωση της φρουκτόζης από τον άνθρωπο είναι μια μακροχρόνια κατάσταση χιλιάδων χρόνων και χαρακτηρίζει τις διατροφικές του συνήθειες από πολύ παλιά. Βέβαια στην ευρωπαϊκή ήπειρο η κατανάλωση φρουκτόζης άρχισε να μεγιστοποιείται πριν από περίπου 500 χρόνια με την έναρξη κατεργασίας της ζάχαρης· πρακτικά υπήρχε σε μικρή περιεκτικότητα (10% περίπου της συνολικής περιεκτικότητας σε σάκχαρα) κάποιων φρούτων⁸.

Η φρουκτόζη είναι το φυσικό σάκχαρο που βρίσκεται κυρίως στο μέλι και στα φρούτα (π.χ., δαμάσκηνα, σταφίδες, σύκα κ.τ.λ.) και σε μικρότερες ποσότητες σε κάποια λαχανικά. Η φρουκτόζη υπάρχει και δεσμευμένη με τη γλυκόζη στη ζάχαρη (σακχαρόζη). Μια άλλη πηγή φρουκτόζης είναι τα σιρόπια γλυκόζης-φρουκτόζης (High Fructose Corn Syrup: HFCS), τα οποία παρασκευάζονται από καλαμπόκι και σιτάρι (και χρησιμοποιούνται ως γλυκαντικές ουσίες σε αναψυκτικά, μαρμελάδες, κομπόστες και προϊόντα ζαχαροπλαστικής). Η φρουκτόζη παρέχει ενέργεια 4 kcal/g.

Ήδη από πολύ νωρίς οι επιστήμονες προσπάθησαν να αξιολογήσουν τον ρόλο της κατανάλωσης φρουκτόζης στην εμφάνιση ή τη διαχείριση του διαβήτη¹.

Ο μεταβολισμός της φρουκτόζης⁵ (Σχ. 1) διαφέρει από εκείνον της γλυκόζης καθώς εισέρχεται στο εντεροκύτταρο με διαφορετικό μεταφορέα (glut 5). Σε μερικά άτομα η απορρόφηση είναι δοσοεξαρτώμενη (αυτό μπορεί να οδηγήσει σε εντερικής φύσης προβλήματα).

Στη συνέχεια η φρουκτόζη μεταφέρεται στο ήπαρ και μεταβολίζεται στους ιστούς χωρίς τη χρησιμοποίηση της ινσουλίνης και χωρίς να ανεβάσει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα. Αυτό συμβαίνει διότι αφενός η φρουκτόζη καταβολίζεται σε μεγάλο βαθμό στα εντεροκύτταρα και αφετέρου μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ και σε (στο ήπαρ) τριακυλ-γλυκερόλη (de novo λιπογέν-



Σχήμα 1. Μεταβολισμός φρουκτόζης σε επίπεδο εντεροκυττάρου.

νεση) αυξάνοντας με πολύ ήπιο τρόπο τη μεταγενεματική γλυκαιμία.

Η κατανάλωση – και κυρίως υπερκατανάλωση – φρουκτόζης απασχολεί την επιστημονική κοινότητα διαχρονικά διότι έχει φανεί από αρκετές εργασίες ότι ενδεχομένως να συνδέεται με την εμφάνιση σπλαχνικής παχυσαρκίας, υπερτριγλυκεριδαίμιας, καρδιαγγειακών προβλημάτων, αρτηριακής υπέρτασης^{6,7} και διαβήτη τύπου 2^{2,3} (Σχ. 2).

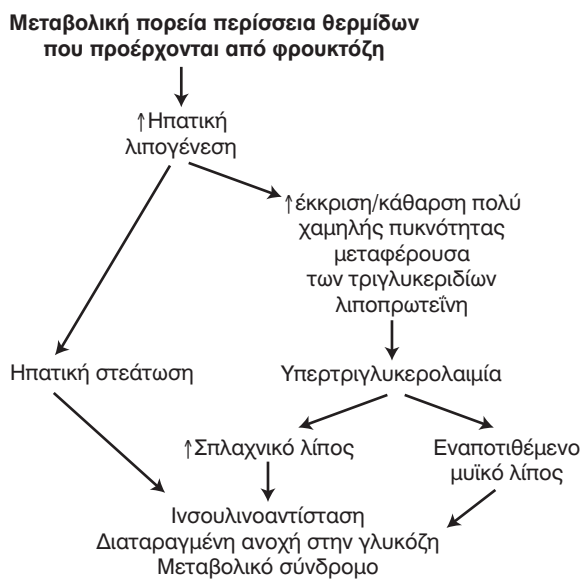
Αρκετές εργασίες έχουν οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η αυξημένη κατανάλωση HFCS μέσω κυρίως αναψυκτικών και γλυκών οδηγεί σε δυσλιπιδαιμία⁹ και επίσης μειώνει την παραγωγή λεπτίνης χωρίς να μειώνει την παραγωγή γκρελίνης στο αίμα⁷ (και άρα δεν εμπλέκεται στη μείωση της όρεξης). Τελευταία υπάρχουν ενδείξεις ότι η υπερκατανάλωση φρουκτόζης οδηγεί σε αυξημένη σύνθεση ουρικού οξέος και σύνδεσή του με καρδιολογικά προβλήματα¹⁰.

Ωστόσο από πολυάριθμες εργασίες φαίνεται ότι η κατανάλωση κάτω από 135 g φρουκτόζης ανά 24 h δεν οδηγεί σε υπερτριγλυκεριδαίμια ή αύξηση βάρους σε υπέρβαρους ή παχύσαρκους³.

Η κατανάλωση φρουκτόζης δεν παύει να εγείρει πολλά ερωτηματικά για την επίδραση στην υγεία του ανθρώπου, αφού διεθνείς οργανισμοί με επιστημονικό βεληνεκές και κύρος προωθούν αντικρουόμενες οδηγίες.

Ο Αμερικανικός Σύλλογος Διατολόγων σε ένα πρόσφατο άρθρο με την επίσημη θέση του για τα γλυκαντικά, αναγνωρίζει ως ασφαλείς προς κατανάλωση λογικές ποσότητες φρουκτόζης².

Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων διά μέσου της επιτροπής που ασχολείται με τα Διαιτητικά Προϊόντα, τη Διατροφή και τις Αλλεργίες



Σχήμα 2. Μεταβολική πορεία περίσσεια θερμίδων που προέρχονται από φρουκτόζη.

υποστηρίζει ότι η κατανάλωση φρουκτόζης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της μεταγευματικής γλυκαιμίας. Ο πληθυσμός που καταναλώνει φρουκτόζη (αντί για γλυκόζη) μπορεί να ωφεληθεί με μικρότερες μεταγευματικές αυξήσεις σακχάρου⁴.

Το Ινστιτούτο Ιατρικής (Institute of Medicine) συνιστά κατανάλωση φρουκτόζης μέχρι και 25% των συνολικών θερμίδων¹², σε αντίθεση με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) ο οποίος συνιστά ισχυρά τον περιορισμό της κατανάλωσης των απλών σακχάρων στο 10% και ενδεχομένως και πολύ χαμηλότερα, δηλαδή στο 5% των συνολικών προσλαμβανόμενων θερμίδων, ως αποτελεσματική προληπτική στρατηγική για τη μείωση της επίπτωσης της παχυσαρκίας και του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2¹⁴.

Οι οδηγίες του 2010 προς Αμερικάνους για τη διατροφική τους συμπεριφορά τοποθετούν την πρόσληψη απλών σακχάρων (συμπεριλαμβανομένης και της φρουκτόζης) στο 19% των ολικών θερμίδων¹¹. Από την άλλη πλευρά, αυστηρές οδηγίες έχει εκδώσει η Αμερικανική Ένωση Καρδιολόγων¹⁵ και ορίζει τη μέγιστη δόση πρόσληψης απλών σακχάρων (συμπεριλαμβανομένης και της φρουκτόζης) στα 24 g/24 h για τις γυναίκες και στα 36 g/24 h για τους άνδρες.

Συμπερασματικά πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει σημαντικός όγκος αντικρουόμενης πληροφορίας σε σχέση με την κατανάλωση φρουκτόζης και την εμφάνιση του ΣΔ τύπου 2 ή της χειροτέρευσης της υπεργλυκαιμίας του. Θα πρέπει πρωτού υπάρξει συμβουλευτική και κατευθυντήριες οδηγίες, ο κλινικός επιστήμονας να παρακολουθεί την πρόοδο των αποδεδειγμένων στοιχείων στη βιβλιογραφία.

Abstract

Papavagelis C. Fructose: Friend or Foe Diabetes?
Hellenic Diabetol Chron 2016; 1: 36-38.

Consumption of fructose is a human habit for thousands of years, a controversial matter though. Fructose is found naturally in honey and some fruits but also is a major added sugar in liquids and sweets. Fructose raised a lot of attention because of its ability not to raise blood sugar after ingested with a meal.

Λέξεις-κλειδιά:

Φρουκτόζη
Διαβήτης
Σπλαχνική παχυσαρκία
Φυσικό γλυκαντικό

Even nowadays there is a conflict between scientific associations on the total health effect that poses on human (Diabetes mellitus type II).

Βιβλιογραφία

1. Hartmann AF, Wohltmann HJ, Hartmann AF. Dietary fructose in children with diabetes mellitus. *J Pediatr.* 1954; 45: 27-50.
2. Fitch C, Keim KS. Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Acad Nutr Diet.* 2012; 112: 739-58.
3. Dolan LC, Potter SM, Burdock GA. Evidence-based review on the effect of normal dietary consumption of fructose on development of hyperlipidemia and obesity in healthy, normal weight individuals. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2010; 50: 53-84.
4. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to fructose and reduction of post-prandial glycaemic responses (ID 558) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal* 2011; 9: 2223.
5. Tappy L, Lê KA, Tran C, Paquot N. Fructose and metabolic diseases: New findings, new questions. *Nutrition* 2010; 26: 1044-49.
6. Lê KA, Tappy L. Metabolic effects of fructose. *Curr Opin Clin Nutr Metabol Care* 2007; 10: 210-4.
7. Havel PJ. Dietary fructose: implications for dysregulation of energy homeostasis and lipid/carbohydrate metabolism. *Nutr Rev* 2005; 63: 133-57.
8. Bray GA. How bad is fructose? *Am J Clin Nutr* 2007; 86: 895-6.
9. Aeberli I, Zimmermann MB, Molinari L, et al. Fructose intake is a predictor of LDL particle size in overweight schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 2007; 86: 1174-8.
10. Nakagawa T, Hu H, Zharikov S, et al. A causal role for uric acid in fructose-induced metabolic syndrome. *Am J Physiol (Renal Physiol)* 2006; 290: F625-31.
11. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. *Dietary Guidelines for Americans*, 2010. 7th ed. 2010: Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
12. Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc* 2002; 102: 1621-30.
13. DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH, Lucan SC. Added Fructose: A Principal Driver of Type 2 Diabetes Mellitus and Its Consequences. *Mayo Clin Proc* 2015; 90: 372-81.
14. Malnik E. World Health Organisation advises halving sugar intake. *The Telegraph.* March 2014.
15. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, et al. Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2009; 120: 1011-20.

Key-words:

Fructose
Diabetes
Visceral obesity
Natural sweetener