

А.И. Мисюкевич

ФРУКТОЗА УВЕЛИЧИВАЕТ РИСК ОБРАЗОВАНИЯ КАМНЕЙ В ПОЧКАХ

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. А.В. Наумов

Кафедра биологической химии

Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно

A.I. Misiukevich

FRUCTOSE INCREASES THE RISK OF KIDNEY STONES

Tutor: PhD, associate professor A. V. Naumov

Department of Biological Chemistry

Grodno State Medical University, Grodno

Резюме. Потребление фруктозы изменяет компоненты сыворотки и мочи, участвующие в образовании камней.

Ключевые слова: фруктоза, сахар, сахароза, почечный камень, магний, мочевая кислота, цитрат, оксалат.

Resume. Fructose intake alters the components of serum and urine involved in stone formation.

Keywords: fructose, sugar, sucrose, kidney stone, magnesium, uric acid, citrate, oxalate.

Актуальность. Потребление фруктозы, в основном в виде столового сахара или кукурузного сиропа с высоким содержанием фруктозы, увеличилось за последние десятилетия и связано с повышенным риском образования камней в почках. Мы предположили, что потребление фруктозы изменяет компоненты сыворотки и мочи, участвующие в образовании камней.

Цель: выяснить влияние фруктозы на компоненты сыворотки и мочи, участвующие в образовании камней.

Задачи: показать, как фруктоза влияет на образование камней.

Материалы и методы. Проанализировано ранее опубликованное рандомизированное контролируемое исследование, в котором приняли участие 33 здоровых взрослых мужчины (в возрасте 40–65 лет), которые ежедневно в течение 2 недель принимали 200 г фруктозы (поставляется в виде 2-литрового объема 10% фруктозы в воде). Участники были обследованы в отделении нефрологии больницы Матео Орфила на Менорке. Оценивали изменения уровней магния, кальция, мочевой кислоты, фосфора, витамина D и интактного ПТГ в сыворотке крови. В моче измеряли магний, кальций, мочевую кислоту, фосфор, цитрат, оксалат, натрий, калий, а также pH мочи.

Результаты и их обсуждение. Фруктоза представляет собой кетогексозу, присутствующий в сахарозе (дисахарид фруктоза-глюкоза) и кукурузном сиропе с высоким содержанием фруктозы (HFCS), который представляет собой смесь моносахаридов фруктозы и глюкозы. Потребление фруктозосодержащих сахаров приводит к ожирению, метаболическому синдрому и диабету.

Пищевая фруктоза и сахароза вызывают образования камней в почках. Также недостаток потребления жидкости, злоупотребление сахаросодержащими напитками влияют на образование камней.

Проведено клиническое исследование, в ходе которого испытуемым в течение двух недель вводили фруктозу с аллопуринолом или без него.

Наблюдалось значительное увеличение мочевой кислоты в сыворотке крови, значительное снижением рН мочи. Известно, что метаболизм фруктозы приводит к образованию молочной кислоты, тем самым увеличивая кислотную нагрузку, с этим связана дисфункция проксимальных канальцев. Также обнаружили небольшое снижение уровня кальция в сыворотке, что согласуется с наблюдением, что фруктоза может нарушать всасывание кальция в кишечнике. И наблюдали более высокую экскрецию оксалатов с мочой у субъектов, получавших фруктозу. Этот механизм, вероятно, является следствием повышенного синтеза гликозилата. Наблюдения показывали снижение экскреции цитрата с мочой на 15%. Уровни цитрата в моче в основном определяются скоростью реабсорбции и метаболизма цитрата в проксимальных канальцах. Одним из ключевых механизмов гипоцитратурии является увеличение внутриклеточной утилизации цитрата за счет активации аденозинтрифосфата (АТФ) цитратлиазы (АСЛ) в проксимальных канальцах.

Потребление фруктозы было связано с незначительным снижением экскреции фосфатов. Наконец, было небольшое снижение содержания магния в моче. Известно, что магний снижает риск образования камней за счет снижения всасывания оксалатов или образования растворимых комплексов с оксалатами в моче.

Выводы: по итогам исследования было открыто, что фруктоза может напрямую увеличивать риск образования камней в почках, изменяя рН, содержание оксалатов и магния в моче. Кроме того, пищевая фруктоза повышает осмолярность сыворотки и мочи и высвобождение вазопрессина. Таким образом, он обеспечивает механизм поддержания низкого диуреза, что может увеличить риск образования камней в почках и острого повреждения почек из-за уратной кристаллурии. Это объясняет, почему диурез увеличился только примерно на 400 мл, несмотря на большое потребление жидкости, связанное с фруктозой. Интересно, что низкий объем мочи, низкий рН мочи, высокий уровень мочевой кислоты в сыворотке, безалкогольные напитки и повышенная осмолярность сыворотки — все они предсказывают развитие хронической болезни почек (ХБП) в дополнение к камням в почках, и что эпидемия камней в почках и ХБП связаны.

Литература

1. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int.* 2003;63(5):1817–1823. doi: 10.1046/j.1523-1755.2003.00917.x.
2. De SK, Liu X, Monga M. Changing trends in the American diet and the rising prevalence of kidney stones. *Urology.* 2014; 84(5):1030–1033. doi: 10.1016/j.urology.2014.06.037.
3. Wong YV, Cook P, Somani BK. The association of metabolic syndrome and urolithiasis. *Int J Endocrinol.* 2015;2015:570674. doi: 10.1155/2015/570674.
4. Cho ST, Jung SI, Myung SC, Kim TH. Correlation of metabolic syndrome with urinary stone composition. *Int J Urol.* 2013;20(2):208–213. doi: 10.1111/j.1442-2042.2012.03131.x.
5. Fructose increases risk for kidney stones: potential role in metabolic syndrome and heat stress. Richard J. Johnson, Santos E. Perez-Pozo, Julian Lopez Lillo, Felix Grases, Jesse D. Schold, Masanari Kuwabara, Yuka Sato, Ana Andres Hernando, Gabriela Garcia, Thomas Jensen, Christopher Rivard, Laura G. Sanchez-Lozada, Carlos Roncal, and Miguel A. Lanaspa. Published online 2018 Nov 8. PMID: 30409184