

Полученные результаты свидетельствуют о повышенном уровне апоптоза гепатоцитов, его корреляции с инсулинорезистентностью и высокой распростра-

ненности неалкогольного стеатогепатита у пациенток с СПКЯ. Возможным сывороточным маркером НЖБП у таких пациенток может являться СК18.

Сладкие напитки: недостающее звено в головоломке ожирения?

Despres J.P., Van Gaal L.F.

Sugar-sweetened beverages: A missing piece of the obesity puzzle?

CMReJ, 2009, Oct.; 2(2): P. 1–19

Ожирение является результатом хронического несоответствия между поступлением и расходом энергии в организме человека. В отношении энергопотребления в последнее время все большее внимание уделяется не просто механическому анализу роли различных макронутриентов в патогенезе ожирения, а оценке конкретных пищевых привычек современного человека. Так, например, в настоящее время общепризнанным является тот факт, что недостаточное употребление овощей и фруктов в комплексе с избыточным употреблением мяса и энергоемкой рафинированной пищи (богатой жирами и легкоусвояемыми углеводами) является фактором, способствующим развитию ожирения. Однако вплоть до последнего времени мало внимания уделялось калориям, потребляемым в жидком виде. Сахаросодержащие напитки имеют низкую насыщающую способность и ведут к повышению общей калорийности рациона, а значит — к увеличению массы тела. Настоящий выпуск CMRe Journal посвящен сладким напиткам как новой и потенциально важной мишени в борьбе против эпидемии ожирения.

Статья Popkin В.М. посвящена глобальной проблеме сладких напитков и ее программным и стратегическим решениям. За последние полвека отмечено значительное и повсеместное увеличение потребления калорийных напитков, в первую очередь сладких сахаросодержащих напитков, которые благодаря современным технологиям производства, инвестициям и рекламе составили дешевую и популярную альтернативу питьевой воде и таким натуральным несладким напиткам, как чай, кофе и даже молоко.

В течение многих тысячелетий человечество отдавало предпочтение сладкой пище, однако за последние 50 лет доля рафинированных сахаров в нашем рационе значительно возросла. Как продемонстрировали исследования, проведенные в самых разных странах — США, Мексике, Австралии и Южной Африке, в последние десятилетия произошло выраженное увеличение содержания в рационе легкоусвояемых углеводов в виде меда, тростникового или свекольного сахара, концентрированных фруктовых соков, кукурузного сиропа, богатого фруктозой, а также разнообразных сладких калорийных напитков.

Вода необходима нашему организму; в отсутствие ее человек умирает в течение 2–4 дней. По неизвестным нам причинам и механизмам наш организм четко разделяет чувства жажды и голода. Поэтому, выпивая какую-либо жидкость — простую воду, вино, пиво, фруктовый сок или любой другой сладкий напиток, мы компенсаторно не уменьшаем потребление пищи. Данный факт приобрел особенное значение теперь, в условиях широкого распространения сладких напитков, эпидемии ожирения и сопутствующих ему метаболических заболеваний. В целом за последние 30–40 лет калорийность рациона за счет потребления сладких напитков увеличилась на несколько сотен килокалорий в день, что, несомненно, способствовало созданию положительного энергетического баланса и распространению ожирения, в первую очередь центрального (абдоминального) типа.

В ряде стран в настоящее время начали предприниматься меры и разрабатываться рекомендации по ограничению употребления сладких напитков. К наиболее распространенным мерам относится налогообложение сладких напитков, подтвердившее свою эффективность в США и Мексике, запрет на установку автоматов по продаже сладких напитков в школах и других общественных местах (во Франции, Сингапуре), запрет рекламы этих напитков в средствах массовой информации (во Франции, Швеции и некоторых других странах). Крайне важными являются любые подобные мероприятия, позволяющие изменить общественные нормы и привычки употребления калорийных напитков, в том числе создание дешевой и полезной альтернативы сладким напиткам (питьевая вода). Такие меры оказались эффективны в отношении табакокурения и могут стать так же эффективными в отношении сладких напитков.

В обзоре Bray G.A. представлены имеющиеся в настоящее время доказательства взаимосвязи потребления сладких напитков и ожирения.

Согласно результатам исследования National Health and Nutrition Examination Survey, распространенность детского ожирения в настоящее время составляет 18% и продолжает увеличиваться. Избыточное потребление калорий имеет огромное значение в развитии ожирения, особенно у детей, учитывая их недостаточно осознанное потребление пищи и напитков.

В ряде исследований изучались эффекты однократного приема фруктозы или глюкозы на расход энергии, уровень липидов в крови и артериальное давление (АД). Результаты этих исследований показали, что фруктоза в большей степени, чем глюкоза, увеличивает термогенез, а также повышает уровень триглицеридов в плазме и АД. Продemonстрировано, что фруктоза усиливает потребление кислорода больше, чем глюкоза, но меньше стимулирует секрецию инсулина и лептина. Фруктоза в большей степени, чем глюкоза, увеличивает дыхательный коэффициент (отношение объема углекислого газа, поступающего из крови в альвеолы легких, к объему кислорода, поглощаемого альвеолами — прим. переводчика), что может отражать усиление липогенеза *de novo*.

Эффекты потребления сладких напитков изучались и в продольных исследованиях длительностью до 10 недель. Так, в параллельном исследовании по истечении 10 недель в группе, получавшей сахаросодержащие напитки, было отмечено увеличение суточной калорийности рациона на 1,6 МДж и содержания сахарозы в нем до 28%. Потребление белка и жира снизилось. Кроме того, в этой группе было выявлено увеличение массы тела и массы жировой ткани на 1,6 и 1,3 кг соответственно, в то время как во второй группе (получавшей напитки на основе подсластителя аспартама) данные показатели снизились на 1,0 и 0,3 кг. В группе, потреблявшей напитки с сахаром, было отмечено повышение АД на 3,8/4,1 мм рт.ст., во второй группе изменений уровня АД зарегистрировано не было.

В другом исследовании эффекты действия глюкозы и фруктозы сравнивались при их добавлении к диете в количестве 25% от суточной калорийности в течение 10 недель. По результатам исследования, в группе фруктозы отмечалось увеличение массы висцерального (интраабдоминального) жира на 14% по сравнению с 5% в группе глюкозы. В обеих группах наблюдалось увеличение постпрандиального уровня триглицеридов и липогенеза *de novo*, особенно в ночное время.

В настоящее время опубликовано несколько метаанализов исследований, посвященных воздействию сладких напитков на энергопотребление и массу тела. В одном из них был проанализирован эффект воздействия сладких напитков на индекс массы тела (ИМТ) в 11 перекрестных исследованиях: в 2 из них была продемонстрирована значимая положительная ассоциация употребления сладких напитков с ИМТ, в 9 такой взаимосвязи получено не было. Ни в одном исследовании употребление сладких напитков не было ассоциировано со значимым снижением ИМТ. Среди продольных исследований, посвященных изучению ассоциации потребления сладких напитков с изменением массы тела или ИМТ, в одном была выявлена положительная взаимосвязь, в двух — раз-

нонаправленная и в 4 исследованиях взаимосвязи выявлено не было. Из 7 экспериментальных исследований положительная ассоциация употребления сладких напитков с массой тела была продемонстрирована в 5.

Метаанализ, проведенный другой группой авторов, включал 14 проспективных и 5 экспериментальных исследований. В большинстве проспективных и в 3 из 5 экспериментальных исследованиях была продемонстрирована положительная ассоциация употребления калорийных сладких напитков с ожирением.

Третий метаанализ был посвящен оценке влияния сахаросодержащих напитков на ИМТ у детей и подростков и включал 2 рандомизированных клинических испытания и 8 продольных исследований. В данной работе также была продемонстрирована положительная взаимосвязь потребления сладких напитков с увеличением ИМТ.

Параллельно с увеличением потребления фруктозы, сахарозы и кукурузного сиропа с высоким содержанием фруктозы увеличилось число исследований, посвященных изучению взаимосвязи употребления этих простых сахаров с состоянием здоровья. В одном из исследований было показано, что употребление сладких напитков ассоциировано с метаболическим синдромом и подагрой у мужчин. Также существует предположение о взаимосвязи этих напитков с развитием сахарного диабета.

Было предложено 3 механизма влияния фруктозы. Во-первых, неадекватное снижение общей калорийности пищи при употреблении калорийных сладких напитков может объяснять общее увеличение энергопотребления, что способствует увеличению массы тела и развитию ожирения. Во-вторых, обмен фруктозы в организме, в отличие от глюкозы, способствует повышению уровня триглицеридов и липогенеза *de novo*. Фруктоза метаболизируется преимущественно в печени, где она превращается во фруктозо-1-фосфат, которой может стать непосредственным субстратом для синтеза остова молекулы триглицеридов. В-третьих, в процессе метаболизма фруктозы в печени образуется аденозин-5'-монофосфат, являющийся субстратом для образования мочевой кислоты, что может служить объяснением взаимосвязи употребления фруктозы с развитием подагры.

Таким образом, увеличение потребления сладких напитков повысило содержание фруктозы в рационе до значений, которые могут оказывать пагубное влияние на здоровье определенных групп населения.

Ни Ф.В. в своей публикации освещает основные эпидемиологические данные об ассоциации потребления сладких напитков с риском развития сахарного диабета 2 типа (СД2) и сердечно-сосудистых заболеваний.

Взаимосвязь употребления сладких напитков с риском развития СД2 была изучена в ряде эпидемиологических исследований. Так, в проспектив-

ном исследовании, проведенном Schulze M.B. с соавт., было показано, что женщины, потреблявшие ≥ 1 порции сахаросодержащих напитков в день, имели относительный риск развития СД2, равный 1,83 (95% CI 1,42-2,36; $p < 0,001$), по сравнению с теми, кто употреблял менее 1 порции таких напитков в день. После дополнительной поправки на ИМТ относительный риск составил 1,41 (95% CI 1,09-1,83; $p = 0,008$).

В исследовании the Black Women's Health Study относительный риск развития СД2 для женщин, потреблявших не менее 2 порций сладких напитков в день, составил 1,24 (95% CI 1,0,6-1,45). При употреблении фруктовых напитков соответствующее значение относительного риска составило 1,31 (95% CI 1,13-1,52). Ассоциация диабета с употреблением любых сладких напитков была опосредована, в первую очередь повышением ИМТ, в то время как взаимосвязь с употреблением фруктовых напитков оказалась независимой от массы тела.

Dhingra R. с соавт. проанализировали ассоциацию употребления сладких безалкогольных напитков с риском развития МС в исследовании Framingham Heart Study. При проведении перекрестного анализа было показано, что среди лиц, потреблявших ≥ 1 порции сладких напитков в день, распространенность МС была на 50% больше [отношение шансов (OR) 1,48; 95% CI 1,30-1,69] по сравнению с теми, кто употреблял менее 1 порции в день. В проспективном анализе с 4-хлетним периодом наблюдения потребление ≥ 1 порции сладких напитков в день было ассоциировано с увеличением риска развития МС (относительный риск (RR) 1,44; 95% CI 1,20-1,74). Регулярное употребление сахаросодержащих напитков было также ассоциировано с отдельными компонентами МС, такими как увеличение окружности талии (RR 1,30; 95% CI 1,09-1,56), повышенная гликемия натощак (RR

1,25; 95% CI 1,05-1,48), артериальная гипертензия (RR 1,18; 95% CI 0,96-1,44), гипертриглицеридемия (RR 1,25; 95% CI 1,04-1,51) и снижение концентрации ХС ЛПВП (RR 1,32; 95% CI 1,06-1,64).

В недавнем исследовании изучалась взаимосвязь употребления сахаросодержащих напитков с риском развития ишемической болезни сердца (ИБС). После поправок на основные факторы риска было показано значимое нарастание относительных рисков ИБС по мере увеличения среднего потребления сладких напитков. Взаимосвязи потребления напитков на основе искусственных (некалорийных) подсластителей с развитием ИБС выявлено не было.

Приведенные данные указывают на то, что сахаросодержащие напитки не только создают положительный энергетический баланс, способствующий развитию ожирения, но также повышают риск манифестации СД2 и сердечно-сосудистых заболеваний. Примечательно, что пагубное воздействие сладких напитков не полностью опосредовано повышением ИМТ. Возможное объяснение этого факта состоит в том, что значительная гликемическая нагрузка от сахаросодержащих напитков увеличивает потребность в инсулине, что с течением времени может привести к гиперинсулинемии и недостаточности функции бета-клеток. В ряде крупных популяционных исследований была продемонстрирована обратная ассоциация гиперинсулинемии с уровнем ХС ЛПВП и положительная — с уровнем триглицеридов в крови. Согласно результатам эпидемиологических исследований, высокая гликемическая нагрузка рациона, особенно в сочетании с недостаточным потреблением пищевых волокон, значительно повышает долгосрочный риск развития СД2 и ИБС. Таким образом, отрицательное воздействие сахаросодержащих напитков обусловлено как увеличением общей калорийности рациона, так и его высокой гликемической нагрузкой.

Переводы М.А. Берковской