

метичность системы, запускали насос и устанавливали рабочую скорость потока. Внесение агентов активации эндотелия (тромбин или пероксид водорода), а также последующий отбор проб осуществляли через контейнер после остановки насоса. Конструкция предусматривает использование многоканального перестальтического насоса, позволяющего одновременно работать с двумя-тремя фрагментами сосудов, что, в свою очередь, дает возможность стандартизировать условия для контрольных и опытных вариантов, а также обеспечивать дополнительный контроль, используя отдельный канал для холостой пробы (без фрагмента сосуда). Устройство позволяет регулировать скорость перфузионного потока и изучать влияние реологических факторов на исследуемые показатели.

Предлагаемое устройство позволяет сохранять функциональную активность эндотелия в течение не менее трех часов. Конструкция обеспечивает оптимальное соотношение между площадью внутренней поверхности сосудистого фрагмента и рабочим объемом жидкости в системе, что позволяет регистрировать динамику накопления в перфузате эндотелиальных факторов в ответ на действие активаторов эндотелия.

При помощи данного устройства можно воспроизводить физиологическую активацию эндотелия для моделирования процессов воспаления, тромбообразования и тромболизиса в сосудистом русле.

Литература

1. Fadini, G.P. A. Cell-based methods for ex vivo evaluation of human endothelial biology / Fadini G.P., Avogaro A. // Cardiovascular Research. – 2010. – 87. – P. 12–21.
2. Sakariassen, K.S. Measurements of Platelet Interaction with Components of the Vessel Wall in Flowing Blood / Sakariassen K.S., Muggli R., Baumgartner H.R. // Methods in enzymology. – 1989. – 169. – P. 37–70.

ВОЗМОЖНОСТЬ КОРРЕКЦИИ ДИСФУНКЦИИ ЭНДОТЕЛИОЦИТОВ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИФЕНОЛОВ КАКАО: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЛАЦЕБО-КОНТРОЛИРУЕМЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Беляева Л.Е., Куликов В.А.

*Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск*

Введение. Изменение стереотипов питания современного человека, в частности, широкое распространение «фастфуда», питание «вне дома», а также избыточное потребление белковой пищи, сладостей и алкогольных напитков способствует развитию дисфункции эндотелиоцитов кровеносных сосудов и увеличивает скорость атерогенеза. Вместе с тем, различные компоненты «функциональной пищи» в составе продуктов питания или нутрицевтических препаратов способны ограничивать выраженность дисфункции эн-

дотелиоцитов. Такими важнейшими компонентами являются полифенолы, содержащиеся во многих продуктах: чае, вине, шоколаде, фруктах и др. Содержание полифенолов (эпикатехина, катехина, кверцетина и процианидина) в зернах какао, составляющее 6-8% от их сухой массы, выше, чем в аналогичной порции чая или красного вина. Потребление больших количеств полифенолов какао жителями островной популяции Панамы коррелирует с малой распространенностью среди них артериальной гипертензии, сахарного диабета и ишемической болезни сердца, которая значительно возрастает после миграции таких лиц и изменения стереотипа питания [1].

Цель исследования – изучить результаты клинических исследований влияния какао-содержащих продуктов на эндотелийзависимые механизмы регуляции сосудистого тонуса при различных заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Материал и методы исследования. Проведен аналитический обзор результатов плацебо-контролируемых исследований по использованию полифенолов какао для коррекции дисфункции эндотелия при различных заболеваниях сердечно-сосудистой системы, опубликованных в последние 10 лет.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что однократное применение какао-содержащих продуктов способно существенным образом уменьшать выраженность дисфункции эндотелия кровеносных сосудов. Так, уже через 2 часа после употребления напитка какао с высоким содержанием в нем полифенолов (701 мг) у лиц с прегипертензией и избыточной массой тела уменьшается выраженность прироста АД при последующей физической нагрузке. Выраженность поток-индуцированной вазодилатации плечевой артерии этих лиц (ПВДПА) составляет 6,1%, в то время как после употребления ими какао с низким содержанием в них полифенолов (22 мг в составе напитка) – всего лишь 3,4% [2]. Доказано, что употребление какао с высоким содержанием в нем полифенолов (918 мг) предотвращает уменьшение выраженности ПВДПА после употребления жирной пищи, достоверно не изменяя при этом концентрацию триглицеридов и свободных жирных кислот в крови [3]. Однократное, но не регулярное употребление 100 г шоколада с высоким содержанием полифенолов пациентами с сердечной недостаточностью способствует увеличению выраженности поток-индуцированной вазодилатации плечевой артерии и уменьшению адгезии тромбоцитов спустя 2 часа [4]. Высокое потребление полифенолов (более 1000 мг) однократно в составе напитка, содержащего 26 г какао, не приводит к значительным колебаниям артериального давления, но достоверно повышает выраженность ПВДПА здоровых индивидуумов [5]. Употребление курильщиками 40 г темного, но не молочного шоколада не только увеличивает этот показатель, но способствует увеличению концентрации в крови нитратов/нитритов и снижению активности НАДФН-оксидазы, что могло способствовать уменьшению выраженности у них «окислительного стресса» [6].

Позитивные эффекты от употребления полифенолов какао выявляются и при длительном использовании этого продукта. 2-недельное употребление темного, но не молочного шоколада (100 г/сутки в 2 приема) при сохранении изокалорийного рациона питания лицами, страдающими артериальной гипертензией и нарушением толерантности к глюкозе, повышает чувствительность органов и тканей к действию инсулина, способствует улучшению функций β -клеток поджелудочной железы, снижению САД и ДАД в среднем на 3,82 и 3,92 мм рт. ст., соответственно, снижению концентрации общего холестерина в крови и улучшению поток-индуцированной вазодилатации плечевой артерии [7]. В других исследованиях было показано, что потребление всего лишь 6,3 г темного шоколада в сутки снижает АД и улучшает NO-зависимую вазодилатацию [8]. Употребление напитка, содержащего 40 г какао, в течение 4 месяцев, способствует уменьшению концентрации в крови некоторых молекул клеточной адгезии и лигандов к ним. Однако в результате такого систематического потребления какао, приготовленного на коровьем молоке, масса тела исследуемых возросла в среднем на 0,5 кг [9]. Употребление 375 мг полифенолов какао дважды в день в течение месяца также приводит к уменьшению количества в крови микровезикул эндотелиоцитарного происхождения [10].

Анализ данных научных исследований позволил обозначить основные механизмы действия полифенолов какао: (1) повышение активности эндотелиоцитарной NO-синтазы и увеличение биодоступности NO вследствие уменьшения выраженности «окислительного» стресса; (2) снижение продукции эндотелина-1 и уменьшение активности ангиотензин-превращающего фермента; (3) уменьшение скорости окисления ЛПНП, ЛПОНП, токоферола и каротиноидов; (4) подавление адгезии и активации тромбоцитов; (5) противовоспалительное действие. Последнее действие полифенолов обусловлено как снижением образования медиаторов воспаления - метаболитов арахидоновой кислоты, так и предотвращением активации многих редокс-чувствительных факторов транскрипции, участвующих в развитии воспаления.

Таким образом, патофизиологический анализ механизмов действия полифенолов какао и результаты их использования в клинической практике позволяют заключить, что наиболее эффективно их периодическое использование. Регулярное потребление высококалорийных какао-продуктов, содержащих полифенолы, по-видимому, может способствовать некоторому увеличению массы тела индивидуумов. Кроме того, как и в случае длительного использования многих редокс-активных веществ, активность полифенолов при их постоянном использовании может уменьшаться. Поэтому есть все основания полагать, что определение четких показаний для использования какао-продуктов в схеме комплексного лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы и наиболее оптимального «терапевтического окна» для их использования будет способствовать не только коррекции дисфункции эндотелиоцитов кровеносных сосудов, но и повышению эффективности лечения этих заболеваний.

Литература

1. Hypertension, the Kuna, and the epidemiology of flavanols / M.L. McCullough [et al.] // J. Cardiovasc // Pharmacol. – 2006. – Vol. 47. – P. S103–S109.
2. Impact of cocoa flavanol consumption on blood pressure responsiveness to exercise / N.M. Berry [et al.] // Br. J. Nutr. – 2010. – Vol. 103, № 10. – P. 1480–1484.
3. Westphal, S. Flavanol-rich cocoa ameliorates lipemia-induced endothelial dysfunction / S. Westphal, C. Luley // Heart vessels. – 2011. – Vol. 26, № 5. – P. 511–515.
4. Cardiovascular effects of flavanol-rich chocolate in patients with heart failure / A.J. Flammer [et al.] // Eur. Heart J. – 2012. – Vol. 33, № 17. – P. 2172–2180.
5. Dose-dependent increases in flow-mediated dilation following acute cocoa ingestion in healthy older adults / K.D. Monahan, [et al.] // J. Appl. Physiol. – 2011. – Vol. 111, № 6. – P. 1568–1574.
6. NOX2-mediated arterial dysfunction in smokers: acute effect of dark chocolate / L. Lofredo [et al.] // Heart. – 2011. – Vol. 97, № 21. – P. 1776–1781.
7. Blood pressure is reduced and insulin sensitivity increased in glucose-intolerant, hypertensive subjects after 15 days of consuming high-polyphenol dark chocolate / D. Grassi [et al.] // J. of Nutrition. – 2008. – Vol. 138, № 9. – P. 1671–1676.
8. Effects of low habitual cocoa intake on blood pressure and bioactive nitric oxide: a randomized controlled trial / D. Taubert [et al.] // JAMA. – 2007. – Vol. 298, № 1. – P. 49–60.
9. Effect of cocoa powder on the modulation of inflammatory biomarkers in patients at high risk of cardiovascular disease / M. Monagas [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2009. – Vol. 90, № 5. – P. 1144–1150.
10. Dietary flavanol intervention lowers the levels of endothelial microparticles in coronary artery disease patients / P. Horn [et al.] // Br. J. Nutr. – 2013. – Vol. 29. – P. 1–8.

ВЛИЯНИЕ ИНДУЦИРОВАННОЙ NO-СИНТАЗЫ (iNOS) НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ К_{АТФ}- КАНАЛОВ КОРОНАРНЫХ СОСУДОВ У КРЫС ПОСЛЕ ИММОБИЛИЗАЦИИ

Лазуко С.С.

*Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск*

*Посвящается памяти моего мужа и учителя
профессора Александра Петровича Солодкова*

Свое наследие или своя научная школа будет тебя помнить только в одном случае, если при жизни будешь еще и еще раз воспроизводить свои работы в различной форме. Тогда когда тебя не будет, а этот стиль останется стилем творческой жизни твоих учеников, тогда они бессознательно будут воспроизводить твой стиль мышления еще и еще раз. Может кому-то придет в голову, что они работают в стиле своего учителя.

Из дневника профессора А.П. Солодкова

Одним из механизмов нарушения тонуса артериальных сосудов при стрессе является дисфункция эндотелиоцитов, характеризующаяся гипер-