

Список литературы

1. Lindsey Castillo, Thomas Edward Chapman, Melchor Sánchez-Mendiola., «Кинетика аргинина и цитруллина плазмы крови у взрослых при адекватной и свободной от аргинина диете.» лаборатория питания человека, Научная школа, Массачусетский технологический институт, Кембридж, Массачусетс 02139; Институт и отделение хирургии имени Т.Шрайнерса Бернса 2009 год
2. Биохимия: Учебник/ Под ред. Е.С. Северина. -2-е издание., испр. – М. ГЭОТАР-МЕД. 2004. – 784 с.. ил. – (Серия «XXI»). ISBN-5-9231-0390-7.
3. Иммунология по Ярилину: учебник/ под. Ред. С. А. Недоспасова. Д.В. Кураша.2-е изд., испр, и доп.- Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. -808 с.: ил.- DOI: 10.33029/9704-4552-5 IA-2021-1-808. ISBN 978-5-9704-4552-5.
4. Северьянова Л.А., Бобынцев И.И., «Механизмы действия аминокислоты L- аргинина на нервную и иммунную регуляторные системы» 2009 год 7 ноября Кафедра патофизиологии Курского государственного медицинского университета Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье", 2006, No 3
5. Тонг К. Бетти и Барбул Адриан, Клеточные и физиологические эффекты аргинина, Мини-обзоры по медицинской химии 2004; 4 (8). <https://dx.doi.org/10.2174/1389557043403305>
6. Castillo L, Chapman TE, Sanchez M, Yu YM, Burke JF, Ajami AM, Vogt J, Young VR. Кинетика аргинина и цитруллина в плазме у взрослых, получающих адекватную и безаргининовую диету. Proc Natl Acad Sci U S A. 1993 Aug 15;90(16):7749-53. doi: 10.1073/pnas.90.16.7749. PMID: 8356080; PMCID: PMC47220.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПРОДУКТАХ

Воробьев Г. Д.

Тверской государственной медицинский университет

Тверской государственной университет

Кафедра биохимии с курсом клинической лабораторной диагностики

(асс. Андрианова Е. В.)

Кафедра физической химии (асс. Андрианова Я. В.)

Аннотация. В данной работе исследуется фитиновая кислота (InsP₆), которая, согласно имеющимся научным данным, обладает профилактическими свойствами в развитии некоторых онкологических заболеваний и болезней обмена (сахарный диабет 2-го типа, нефролитиаз). В связи с чем (InsP₆) является одним из компонентов готового диетического питания в виде экструдированных отрубей. Однако в настоящее время имеются противоречивые данные относительно воздействия данной добавки на организм. Спектрофотометрическим методом исследовано содержание фитиновой кислоты в рисе и отрубях. Предложена методика определения содержания фитиновой кислоты.

Ключевые слова: фитиновая кислота; экструдированные отруби; реактив Вэйда; фотометрический метод; инозитгексафосфорная кислота.

Актуальность. Фитиновая кислота (InsP₆) составляет 60–80 % от общего количества фосфора, содержащегося в орехах и семенах злаковых, бобовых и масличных культур. При физиологических значениях pH среды InsP₆ является полидентатным лигандом образующем нерастворимые хелатные комплексы с органическими и минеральными компонентами пищи, что при условии наличия несбалансированности питания может привести к алиментарной недостаточности макро и микроэлементов [1-3]. Однако, результаты современных исследований показывают, что при отсутствии дефицита петельных веществ в пище отрицательное воздействие фитататов сводится к минимуму [4]. Результаты работ [5] обнаружили активное участие фитиновой кислоты и ее производных (инозитол-полифосфатов) в гемостазе путем образования дополнительных связей между γ-цепями

молекул фибрина, дополнительно стабилизируя тромб. Кроме того, InsP6 обладает профилактическими свойствами в развитии некоторых онкологических заболеваний посредством ингибирования сигнальных путей CCN2-LRP6-Wnt/ β -катенин и PI3K/Akt в клетках Huh7 [6], нарушению структуры F-актиновых колец в клетках HT-29 [7] и увеличение экспрессии белка p21WAF1 в клетках HepG2 [8]. Инозитолгексафосфат и продукты его частичного гидролиза способны предотвращать нефролитиаз, адсорбируясь на поверхности эпителия собирательных трубочек, предотвращая кристаллизацию пересыщенного вещества [9-10] и сахарный диабет 2, специфически ингибируя активность серин-треониновой протеинфосфатазы, что, в свою очередь, открывает внутриклеточные кальциевые каналы, стимулируя высвобождение инсулина [11-12]. Большой популярностью среди людей, ведущих здоровый образ жизни пользуются побочные продукты мукомольного производства отруби, которые представляют ценный источник фитиновой кислоты и других компонентов клетчатки. Они составляют основу низкокалорийных готовых продуктов, рассчитанных на создание диет для похудения. Однако, у диетологов вызывает большие сомнения пропагандируемый производителями оздоровительный эффект экструдированных отрубей, которые извлекаются из цельного зерна на высокоскоростных экструдерах-грануляторах и, таким образом, представляют собой продукт интенсивной промышленной переработки сырья. В процессе обработки происходит потеря большей части клетчатки, при этом общее содержание легко усвояемых углеводов увеличивается. В связи с чем необходимо иметь более точное представление о составе подобных добавок.

Цель исследования. Целью проведенной работы была разработка методики определения содержания фитиновой кислоты в рисе и отрубях и проведение лабораторного исследования продуктов на содержание фитиновой кислоты.

Материал и методы. В рамках настоящей работы исследовано содержание фитиновой кислоты в продуктах (черный дикий рис «Healthy Grain», экструдированные отруби кукурузные очищенные «СиБТар», отруби ржаные «ОГО», отруби пшеничные «Злаки Сибири») фотометрическим методом на спектрофотометре «СФ-2000»; был проведен анализ отечественных и зарубежных источников научной литературы для нахождения оптимальной методики. В ходе исследования была применена следующая методика определения содержания фитиновой кислоты в рисе и отрубях: в работе использовали свежеприготовленный реактив Вэйда, с концентрацией железа 0.5996 ммоль/л и экстракты, приготовленные из измельченных исследуемых образцов продуктов. Каждый образец предварительно взвешивали, отмеряли точную навеску, равную 5.000 г, измельчали до гомогенного состояния, помещали в 100 мл раствора соляной кислоты с концентрацией 2.4% и оставляли в темноте на 24 часа при температуре +4 - +8 °С. Принцип метода основан на способности фитиновой кислоты связывать ион железа из комплексов железа с сульфосалициловой кислотой. Таким образом, реактив Вэйда, содержащий моносulfосалицилат железа и имеющий красно-фиолетовую окраску при pH = 1.8–2.5, обесцвечивается при добавлении экстракта, содержащего фитиновую кислоту. Оптические плотности растворов измеряли в кюветах на 10 мм при длине волны 510 нм. Данная длина волны выбрана потому, что на 510 нм происходит максимальное проявление моносulfосалицилата железа. По изменению интенсивности данной полосы можно судить о количестве прореагировавшего железа с фитиновой кислотой. В ходе проведенного исследования по результатам измерений проводилось построение графических зависимостей оптической плотности растворов от концентрации железа и определение содержания фитиновой кислоты в % в каждом исследуемом образце. В результате определена концентрация железа в пробе без фитиновой кислоты, содержащей реактив Вэйда и соляную кислоту с концентрацией 2.4%, в соотношении 4:1. Данная проба была принята за стандартную, и ее концентрация использовалась при расчете содержания остаточного железа

в образцах с добавлением исследуемых экстрактов. Расчет содержания фитиновой кислоты проводили по формуле:

$$C(\text{фк}), \% = \frac{(\text{Fe (III)}_{\text{н}} - \text{Fe (III)}_{\text{ост}}) \cdot 2.9547 \cdot V_{\text{к}} \cdot 100}{V_{\text{ал}} \cdot g} \%$$

где: Fe (III)_н – начальное количество железа (III), мг; Fe (III)_{ост} – непрореагировавшее количество железа (III), мг; 2.9547 – коэффициент пересчета (M(Fe+3) ФК: Ат.м.4 Fe+3); V_к – объем раствора 2.4% HCl, взятый для экстракции фитиновой кислоты мл; V_{ал} – аликвотный объем экстракта, мл; g – навеска сырья, 5000 мг.

Результаты. В результате исследования было определено содержание фитиновой кислоты в следующих продуктах: черном диком рисе фирмы «Healthy Giain» - 0.61%; в кукурузных очищенных отрубях фирмы «СиБТар» - 0.60%; в ржанных отрубях фирмы «ОГО» - 0.38%; в пшеничных отрубях фирмы «Злаки Сибири» - 0.63%.

В процессе эксперимента был выявлен недостаток метода определения содержания фитиновой кислоты с использованием реактива Вэйда, т. к. комплекс железа с сульфосалициловой кислотой частично разрушается при резком понижении pH, поэтому необходимо контролировать кислотность среды на протяжении всего исследования.

Выводы. Результаты исследований указывают на достаточно низкое содержание фитиновой кислоты в экструдированных продуктах, что коррелирует с заключением многих диетологов. В связи с чем, можно утверждать, что нерациональное использование данных готовых продуктов в качестве альтернативной замены основного питания, может приводить к развитию метаболических нарушений.

Список литературы

1. Гуцол Л.О., Гузовская Е.В., Семинский И.Ж. Современный взгляд на механизмы абсорбции кальция в кишечнике // ИГМУ Минздрава России Кафедра патологической физиологии и клинической лабораторной диагностики.
2. Ричард Ф. Харрелл Влияние источников растительного белка на биодоступность микроэлементов и минералов // The J. of Nutrition. V. 133. Issue 9. 2003. P. 2973S–2977S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.9.2973S>
3. Орлова С. В. и др. Нутритивные аспекты, влияющие на эффективность обмена железа: недооценённые факторы тонких взаимодействий // StatusPraesens. Гинекология, акушерство, бесплодный брак. 2020. №. 6. С. 70–79.
4. Капрельянц Л.В., Бужилов Н.Г. Пшеничные отруби как источник полезных веществ для человека // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. №. 4–2. С. 14–19.
5. Brehm M.A., Klemm U., Rehbach C., etc. Инозитол гексакисфосфат увеличивает размер агрегатов тромбоцитов // Биохим Фармакол. 2019. Mar; 161:14-25. doi: 10.1016/j.bcr.2018.12.011. Epub 2018 Дек 14. PMID: 30557554; PMCID: PMC6372069.
6. Liao X, Zhang Y, Xu B, etc. Inositol hexaphosphate sensitizes hepatocellular carcinoma to oxaliplatin relating inhibition of CCN2-LRP6-β-catenin-ABCG1 signaling pathway. J Cancer. 2021 Aug 24; 12(20):6071-6080. doi: 10.7150/jca.62141. PMID: 34539880; PMCID: PMC8425206.
7. Suzuki T, Nara H. Гидролизат фитата индуцирует образование кальциевого кольца по окружности F-актина при контактах клеток с помощью Rho-ассоциированного киназно-зависимого механизма в клетках колоректального рака HT-29. Mol Nutr Food Res. 2010. 54(12):1807–18. doi: 10.1002/mnfr.200900606. PMID: 20626001.
8. Кумар В. и др. Диетическая роль фитата и фитазы в питании человека: обзор // Пищевая химия. 2010. Т. 120. No 4. С. 945–959.
9. Buades Fuster JM, Sanchís Cortés P, etc. Растительные фосфаты, фитат и патологические кальцификаты при хронических заболеваниях почек // Нефрология. 2017. 37(1):20-28. Английский, испанский. doi: 10.1016/j.nefro.2016.07.001. Epub 2016 Сен 30. PMID: 2769741

10. Grases F, Costa-Bauzá A, Calvo P, etc. Продукты дефосфорилирования фитата также действуют как мощные ингибиторы кристаллизации оксалата кальция // Молекулы. 2022. 27(17):5463. doi: 10.3390/молекулы27175463. PMID: 36080228; PMCID: PMC9457852.

11. Thompson L. U., Button C. L., Jenkins D. J. Фитиновая кислота и кальций влияют in vitro на скорость переваривания крахмала морских бобов и реакцию глюкозы в крови у людей // Американский журнал клинического питания. 1987. Т. 46. No 3. С. 467–473

12. Кумар В. и др. Диетическая роль фитата и фитазы в питании человека: обзор // Пищевая химия. 2010. Т. 120. No 4. С. 945–959.

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Гасанбекова А. Р.

Ивановская государственная медицинская академия

Кафедра неврологии и нейрохирургии

Научный руководитель – Ястребцева И. П.

Аннотация. В статье приведен результат исследования, в котором обследовано 83 пациента в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта на базе клиники «Ивановской государственной медицинской академии». Цель исследования – оценить изменения биохимических показателей крови у пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта на фоне применения транскраниальной микрополяризации. Методы. Все больные разделены на 2 группы: пациентам 1-й группы в комплексе реабилитационных мероприятий применялась транскраниальная микрополяризация, во 2-й – не применялась. Перед началом курса реабилитации и после его завершения осуществлялось клиничко-функциональное обследование и забор венозной крови для определения биохимических показателей: высокочувствительный С-реактивный белок, гликопротеин sCD40L, гомоцистеин, малоновый диальдегид. Результаты. У больных 1-й группы, которым проводилась транскраниальная микрополяризация в комплексе реабилитации, в конце курса отмечалось снижение уровней гомоцистеина, гликопротеина sCD40L и малонового диальдегида крови. Выводы. Курс реабилитации с применением транскраниальной микрополяризации у пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта сопровождается снижением уровня гликопротеина sCD40L, гомоцистеина, малонового диальдегида и стабилизацией уровня С-реактивного белка, оказывая благоприятное воздействие на сосудистое воспаление, атеротромботические изменения и уменьшая степень перекисного окисления липидов.

Ключевые слова: транскраниальная микрополяризация; гликопротеин sCD40L; гомоцистеин; малоновый диальдегид; С-реактивный белок.

Актуальность. В настоящее время ишемический инсульт занимает лидирующее место в инвалидизации населения во всем мире [1] Транскраниальная микрополяризация (ТКМП) является эффективным, удобным и простым в использовании методом реабилитации пациентов, перенесших ишемический инсульт [2]. Какое влияние оказывает ТКМП на изменение биохимических показателей до конца не изучено.

Цель – оценить изменения биохимических показателей крови у пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта на фоне применения транскраниальной микрополяризации.

Материал и методы исследования. На базе клиники «Ивановской государственной медицинской академии» обследовано 83 пациента в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в возрасте от 42 до 75 лет (средний возраст 59,50 [54,50; 64,50]). Всем больным проводилась реабилитация согласно стандартам специализированной медицинской помощи, при инфаркте мозга и порядкам организации медицинской реабилитации взрослых.