

гать о вероятностном характере сохранения здоровья, но знание факторов риска и усилия по минимизации их действия на организм весьма важны.

ЛИТЕРАТУРА

1. National report on human exposure to environmental chemicals. – 2018.
2. Харитонов, С. Н. Разрешенные и запрещенные пищевые добавки / Харитонов С. Н. – 1998. – № 7. – С. 17-25.
3. Сергеев, О. В. Вещества, нарушающие работу эндокринной системы / О. В. Сергеев, О. А. Сперанская. – 2014. – 35 с.

УДК 577.158

ГЛИКЕМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ МОНОСАХАРОВ, ПОЛИОЛОВ И НИКОТИНАМИДА В УСЛОВИЯХ ИНСУЛИНОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Кубышин В. Л.¹, Садовничий В. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – УЗ «ГКБ Скорой медицинской помощи г. Гродно»

Потребление углеводов и нарушение углеводного обмена является предметом обсуждения диетологов, а также специалистов по питанию в условиях, связанных с физиологическими особенностями организма. В научной литературе появляются сообщения о новых углеводах с особыми свойствами. Одним из них, привлечшим внимание исследователей, является моносахарид D-рибоза. Этот продукт уже выпускают многие крупнейшие производители добавок.

D-Рибоза-моносахарид, представляющий собой альдозу, является метаболитом пентозофосфатного пути (ПФП) обмена углеводов. В реакциях транскетолазо-трансальдозазных превращений образуется широкий спектр различных альдо- и кетосахаров. В результате чего рибоза может вовлекаться в гликолитический поток, являться источником гексоз для формирования гликогена, а также может быть структурным компонентом в биосинтезе нуклеиновых кислот, нуклеотидов и ряда других соединений. Из литературных данных известно, что рибоза из крови поступает в клетки в 4-5 раз быстрее, чем другие моносахариды. ¹⁴C-рибоза через 1 ч после инъекции обнаруживается в адениновых нуклеотидах в количестве 27-51 % [1]. При пероральном употреблении рибозы более 80 % метаболизировалось в организме [2, 3]. В настоящее время рибоза синтезируется несколькими фирмами (Muscle Linc, EAS),

активно исследуется в лабораториях США и Европы как моносахарид, обладающий рядом положительных свойств в условиях регенерации тканей, поддержании энергетических ресурсов организма [4, 5].

Целью наших исследований явилось охарактеризовать нарушение углеводного обмена, вызванного аллоксаном, и дать сравнительную оценку некоторых метаболитов, используемых для поддержания гомеостаза глюкозы.

В сравнительных экспериментах исследовали воздействие рибозы, рибозо-5-фосфата, арабинозы, ксилита, сорбита, фруктозы, никотиамида (НА) (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение уровня глюкозы, общих пентоз в крови и моче экспериментальных животных (глюкоза-ммоль/л, пентозы-мкмоль/л)

Экспериментальн. группы	Гликемия	Глюкозурия	Пентоземия	Пентозурия
Диабет	17,3±3,8	384,9±28,1	39,4±1,2	29,1±1,5
Диабет (P-5-Ф)	7,8±0,8*	232,5±15,2*	40,7±1,8	106,8±6,1
Контроль	4,6±0,1	1,2±0,02	41,9±2,1	68,7±3,3
Контроль (P-5-Ф)	4,5±0,1	0,09±0,02	42,7±2,2	135,2±8,2
Диабет (рибоза)	9,1±1,8*	252,3±20,2*	39,9±2,8	101,1±7,7
Диабет (арабиноза)	16,1±1,9	359,1±29,8	–	92,2±8,7
Диабет (ксилит)	15,9±1,4	313,7±22,2	37,5±1,4	98,1±1,6
Диабет (сорбит)	16,8±1,7	376,7±27,7	–	–
Диабет (фруктоза)	19,1±1,9	379,5±29,3	–	–

Экспериментальные данные свидетельствуют, что для поддержания нормального уровня гликемии наиболее эффективным оказался P-5-Ф в дозах 150-200 мг/кг массы животного, который к тому же проявлял гипогликемические свойства и способствовал снижению глюкозурии.

В экспериментах *in vitro* установлена активация рибозо-5-фосфатом гликолитических превращений в поликомпонентных системах гемолизатов эритроцитов. Исследована возможность гликозилирования гемоглобина, т. к. известно, что рибоза обладает большей активностью в реакциях ферментативного гликозилирования белков. В серии экспериментов, где P-5-Ф вводили в дозах 170 мг/кг дважды в сутки в течение 10 дней, установлено, что уровень гликозилированного гемоглобина при диабете составил $8,8 \pm 0,5$ мкМ, при воздействии P-5-Ф – $8,0 \pm 0,5$ мкМ. Помимо отмеченных эффектов воздействия исследуемого моносахарида, у экспериментальных животных наблюдалась нормализация и других показателей, характерных для сахарного диабета, в числе которых протеинурия (23 мг – диабет, 2 мг – диабет + P-5-Ф), пируватемия ($183,5 \pm 9,5$ мкМ – диабет, $71 \pm 6,3$ мкМ – диабет + P-5-Ф).

Известно, что нарушение углеводного обмена при сахарном диабете приводит к снижению синтеза глюкоза-6-фосфатдегидрогеназы, 6-

фосфоглюконатдегидрогеназы, снижению окислительно-восстановительного коэффициента ($\text{НАДФ}^+/\text{НАДФН}$) и, как следствие, торможению активности указанных ферментов. В связи с особой лабильностью Г-6-ФД и 6-ФГДГ исследованы изменения их активности в условиях экспериментального сахарного диабета, вызванного аллоксаном, и возможности их коррекции воздействием НА и Р-5-Ф как низкомолекулярных эффекторных молекул.

Внутрибрюшинные инъекции Р-5-Ф и НА в дозах 170 мг/кг и 190 мг/кг массы диабетным и интактным крысам в течение 10 дней достоверно активировали дегидрогеназы ПФП в печени и эритроцитах (таблица 2).

Таблица 2 – Активность ферментов ПФП в результате воздействия Р-5-Ф и никотинамида

		Интактные	Диабет	Диабет (НА)	Диабет (НА/Р-5-Ф)
Эритроциты	Г-6-ФДГ	3,65±0,22	1,08±0,23*	2,98±0,32	3,06±0,26*
	6-ФГДГ	1,73±0,20	0,82±0,11*	1,2±0,25	1,39±0,27
	ТК	2,2±0,01	1,6±0,012	–	2,7±0,013
Печень	Г-6-ФДГ	2,11±0,21	0,93±0,22*	1,88±0,20	3,26±0,25*
	6-ФГДГ	3,11±0,24	1,87±0,20*	3,29±0,25	2,69±0,22
	ТК	0,25±0,01	0,21±0,01	0,22±0,011	0,27±0,012

Как видно из представленных данных, активность ключевых ферментов окислительного и неокислительного звена ПФП в условиях инсулиновой недостаточности в печени и эритроцитах достоверно снижена. В результате воздействия Р-5-Ф отмечена активация Г-6-ФДГ в печени и эритроцитах. Можно предположить, что внутри клетки Р-5-Ф вовлекается в реутилизацию пуриновых мононуклеотидов, а также метаболизируется в гликолитических реакциях и реакциях пентозо-фосфатного цикла, превращаясь в гексозы (глюкозо-6-фосфат и фруктозо-6-фосфат), тем самым компенсируя дефицит глюкозы и других моносахаров, что способствует активации Г-6-ФДГ в печени и эритроцитах. Наблюдаемая активация дегидрогеназ пентозного цикла после инъекции указанных препаратов животным с экспериментальным сахарным диабетом объясняется усилением синтеза нуклеотидных коферментов и изменением соотношения $\text{НАДН}/\text{НАД}^+$, о котором можно судить косвенно по снижению пирувата в результате активации гликолиза Р-5-Ф.

Вопрос о эффекторных свойствах Р-5-Ф и НА остается дискуссионным, однако нет сомнений в использовании рибозы в качестве диетарного компонента с целью нормализации некоторых показателей углеводного обмена при различных физиологических состояниях организма животных и человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Goncalves, R. P. Anatomical Record / R. P. Goncalves, G. C. Bennett, C. P. Leblond. – 1969. – Vol. 165(4). – P. 543-557.
2. Gross, M. Klin Wochenschr / M. Gross, S. Reiter, N. Zollner. – 1989. – Vol. 67. – P. 1205-1213.
3. Paul, D. Med. Hypotheses / D. Paul, C. Johnson, J. A. St. Cyr. – 2003. – Vol. 81, N 1. – P. 40-47.
4. Tullson, P. C. American Journal of Physiology / P. C. Tullson, R. L. Terjung. – 1991. – Vol. 261. – P. 342-347.
5. Terjung, R. L. Presented, American College of Sports Medicine / R. L. Terjung. – 1999. – Vol. 7. – P. 49-58.

УДК 639.31 (476.6)

О ПЕРЕРАБОТКЕ ЧАСТИКОВЫХ ВИДОВ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузнецов Н. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство пресноводной рыбы в Республике Беларусь до 2012 г. составляло около 18 тыс. т ежегодно и сконцентрировано в 93 % искусственных водоемов. Промысловый улов в период с 2012 по 2020 гг. сократился с 17 761,6 до 9 586,4 т. В 2020 г. вылов по видам рыб в тоннах составил: карп – 6393,9 (66,7 %); толстолобик – 840,6 (8,8 %); амур – 326,7 (3,4 %); лососевые – 240,6 (2,5 %); осетровые – 147,5 (1,5 %); сомовые – 8,9 (0,1 %); другие – 562,9 (5,9 %) [1]. По разным оценкам, вылов рыбы рыболовами-любителями составляет дополнительно от 7,2 до 9,0 тыс. т.

Арендаторами рыбоводных угодий являются фермеры, сельскохозяйственные предприятия, иные предприятия и организации, которых насчитывается сотни. Однако промысловым рыболовством и рыболовством занимаются единицы. И это в основном только те арендаторы, которые имеют в аренде пруды, оборудованные необходимыми и исправными гидротехническими сооружениями. Остальные организуют любительский лов, основанный на естественной рыбной продуктивности водоемов.

Регулирование рыбных запасов арендаторами путем зарыбления ценными видами рыб производится не регулярно. Это связано с тем, что из сотен арендаторов только некоторые имеют полный цикл воспроизводства рыбы с наличием нерестовых, мальковых и нагульных водоемов, а также зимовалов.