

УДК 619:616

РОЛЬ ПЕЧЕНИ В УГЛЕВОДНОМ ОБМЕНЕ ОРГАНИЗМА

*Мухин Е.Б., студент 3 курса ФВМиБ
Научный руководитель - Свешникова Е.В., доцент, кандидат
биологических наук
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: печень, углеводы, ферменты, глюкоза, гликоген.

Печень удерживает значительную часть поступающего из кишечника сахара и переводит его в гликоген, который откладывается в клетках печени и служит резервом углеводов в организме [22, 23, 24, 26, 27].

Печень – центральный орган, в котором совершается большая часть химических процессов, связанных с обменом углеводов.

Углеводы, поступающие в кишечник, переходят под действием ферментов в моносахариды. Кишечной стенкой они всасываются после предварительного фосфорилирования, то есть соединения с фосфорной кислотой и превращения в эфиры (гексозофосфорные кислоты). На этот процесс влияют гормоны коркового слоя надпочечников. Моносахариды с током крови воротной вены поступают, прежде всего, в печень. Печень удерживает значительную часть поступающего из кишечника сахара и переводит его в особую форму коллоидального полисахарида – гликоген, который откладывается в клетках печени и служит резервом углеводов в организме. Гликоген содержится в печени, мышцах. Содержание гликогена в печени и мышцах уменьшается при усиленной работе и недостаточном питании животных [8, 9, 21, 22 и др.].

Если в крови уменьшается концентрация глюкозы, то гликоген превращается в глюкозу и пополняет ее уровень. Гликоген является коллоидальным веществом, поэтому он не оказывает влияния на осмотическое давление при значительном его отложении.

Гликоген образуется при участии инсулина, без воздействия инсулина сахар не в состоянии переходить в активную форму и превращаться в гликоген [2, 3, 22].

Образование гликогена в печени происходит не только за счет глюкозы, но также и из молочной кислоты и других летучих жирных кислот,

а также продуктов расщепления аминокислот. Наиболее важным фактором является то, что печень обладает способностью синтезировать гликоген из молочной кислоты. При выполнении большой мышечной работы, протекающей в анаэробных условиях, т.е. при отсутствии необходимого количества кислорода, большое количество молочной кислоты попадает в кровь, в результате чего концентрация ее резко нарастает. С кровью молочная кислота приносится в печень и там происходит синтез гликогена через образование ряда промежуточных продуктов [27].

Печень – единственный орган, способный утилизировать галактозу вне зависимости от инсулина и других факторов и превращать ее в гликоген. Печеночный гликоген либо распадается (большая часть), либо поступает в кровь в целом виде. Переход гликогена в сахар совершается ферментным путем.

Уровень глюкозы в крови (гликемия) является величиной относительно постоянной для животных одного вида и возраста.

Таким образом, в печени осуществляются следующие виды метаболизма углеводов:

а) превращение галактозы в глюкозу, когда галактоза поступает в организм в составе молочного сахара. Включение ее в промежуточный обмен осуществляется превращением в глюкозу, протекающим в основном в печени. Нарушение функции печени обуславливает снижение способности организма использовать галактозу;

б) синтез и распад гликогена, когда гликоген синтезируется из активированной глюкозы и других продуктов углеводного обмена. Распад же гликогена в печени происходит как гидролитически, так и преимущественно фосфоролитически. Следовательно, синтез и распад гликогена являются обратимыми реакциями, биологическая роль которых заключается в создании резерва глюкозы или освобождении ее в соответствии с потребностями организма;

в) процессы глюконеогенеза – реакции, в результате которых из различных соединений неуглеводного характера образуется глюкоза;

г) окисление глюкозы. Глюкозо-6-фосфат, который образуется в печени при фосфорилировании поступающей из крови глюкозы или при распаде гликогена, окисляясь, служит источником энергии.

Функционирующие клетки организма непрерывно поглощают из крови глюкозу для покрытия своих энергетических расходов. Можно было бы предположить, что уровень сахара в крови понизится и наступит опасное состояние. Однако этого не происходит: в печени, как в депо углеводов, осуществляется точно соответствующий потребности

организма распад гликогена до стадии глюкозы, которая и обеспечивает соответствующую замену сахара крови. Можно было бы ожидать и резкого увеличения количества сахара в крови после приема через пищеварительный тракт большого количества углеводов, но и этого также не происходит. Обогащенная сахаром венозная кровь, проходя через печень, отдает излишний сахар, который там превращается в гликоген.

В крови количество сахара поддерживается всегда на относительно постоянном уровне. В этом балансе сахара крови большую роль играет печень, в которой происходит задержка избытка сахара и выбрасывание его в случае заметного снижения.

Библиографический список

1. Дежаткина, С.В. Влияние добавок соевой окары и цеолитов на активность ферментов в печени поросят /С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов // Материалы 5-й Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновск, 2013. - Т. 2. - С. 38-41.
2. Дежаткина С.В. Возрастная физиология животных /С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, В.В. Ахметова: учебное пособие, лабораторный практикум с грифом Министерства с/х РФ по направлениям и специальностям ветеринарного образования. Ульяновск: УГСХА. - 2013. - 141 с.
3. Любин, Н.А. Физиологические аспекты использования биологически активных веществ в свиноводстве /Н.А. Любин, И.И. Стеценко //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - № 3. - С. 42–44.
4. Любин, Н.А. Функциональное состояние системы антиоксидантной защиты и свободнорадикального окисления у свиней в зависимости от применения различных форм витамина А и бета-каротина /Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.Н. Любина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1. - С. 54–59.
5. Любин, Н.А. Гематологические показатели свиноматок при использовании белковых добавок в их рацион /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, Е.А. Седова, К.К. Кузнецов, А.З. Мухитов, В.В. Ахметова //Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию заслуженному деятелю науки РФ Тельцова Л.П.: Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных. – Саранск: ООО «Ладомир», 2013. - С. 90-95.

6. Любин Н.А. Физиология крови с выведением и характеристикой гемограммы у животных /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, Г.В. Молянова, В.В. Ахметова: учебное пособие. Ульяновск: УГСХА. - 2015. - 182 с.
7. Любин, Н.А. Влияние цеолитсодержащего мергеля на интенсивность азотистого, углеводного и липидного обмена в организме высокопродуктивных коров /Н.А. Любин, Г.П. Логинов, В.В. Ахметова //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2 - С. 69-73.
8. Любин Н.А. Основы физиологии /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова: учебное пособие с грифом УМО вузов РФ для бакалавров направления 36.03.07 - ТПиПСХП. Ульяновск: УГСХА. - 2016. - 196 с.
9. Любин Н.А. Клиническая физиология /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова: учебное пособие по специальности Ветеринария. Ульяновск: УГСХА. - 2016. - 196 с.
10. Любин Н.А. Физиология системы крови: авторский курс /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова: учебное пособие для аспирантов. Ульяновск: УГСХА. - 2016. - 180 с.
11. Любин Н.А. Физиология крови с выведением и характеристикой гемограммы у животных /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, Г.В. Молянова, В.В. Ахметова: учебное пособие с грифом УМО высших учебных заведений РФ для студентов специальности 36.05.01 - Ветеринария. Ульяновск: УГСХА. - 2016. - 182 с.
12. Свешникова, Е.В. Роль Ундоровской минеральной воды «Волжанка» в регуляции физиологических и биохимических процессов организма свиней /Е.В. Свешникова, Н.А. Любин, И.И. Стеценко //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 1. - С. 60–65.
13. Свешникова, Е.В. Эффективность использования в рационах свиноматок препарата Энтеродетоксмин-В и минеральной воды /Е.В. Свешникова, И.И. Стеценко, Н.А. Любин // Материалы международной научно-практической конференции посвященной 70-летию юбилею заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.Е. Улитко: Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности с.-х. животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии. - Ульяновск, 2005, С. 271-274.
14. Свешникова Е.В. Особенности физиологического статуса свиней при введении в организм препарата Энтеродетоксмин-В / Е.В. Свешникова // Вестник УГСХА, Научно-теоретический журнал № 1, октябрь-декабрь, 2005, С. 53-57.

15. Любин Н.А. Воздействие Энтеродетоксимины-В на метаболические процессы в организме свиней / Н.А. Любин, Е.В. Свешникова, И.И. Стеценко // Сборник материалов конференции: Актуальные проблемы физиологии, физического воспитания и спорта. - Ульяновск: УлГПУ, 2005, С. 87-90.
16. Свешникова Е.В. Гемограмма поросят-сосунов под влиянием препарата Энтеродетоксимины-В / Е.В. Свешникова // Сборник материалов конференции: Актуальные проблемы физиологии, физического воспитания и спорта. - Ульяновск: УлГПУ, 2005, С. 87-90.
17. Любин Н.А. Гематологические показатели и параметры азотистого обмена у свиноматок при введении в их рационы минеральной воды «Волжанка»/ Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.В. Свешникова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука и образование в реализации национального проекта «Развитие АПК» ч. 1. – Ульяновск, ГСХА, 2006. – С. 237-239.
18. Любин Н.А. Физиолого-биохимические реакции организма свиней на применение энтеродетоксимины-В» / Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.В. Свешникова // Ветеринарный врач, научно-производственный журнал № 3. - Казань, Научный городок – 2, ФГУ ФЦТРБ, 2008 г., С. 56-58.
19. Свешникова, Е.В. Параметры азотистого обмена у свиней при введении в их рационы биологически активной добавки / Е.В. Свешникова, Н.А. Любин, И.И. Стеценко // Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ»: посвященной 75-летию юбилею заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.Е. Улитко. – Ульяновск, 2010, С. 232-236
20. Свешникова, Е.В. Морфологический состав крови и продуктивный эффект препарата энтеродетоксимины-В в свиноводстве/ Е.В. Свешникова, Н.А. Любин // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - Ульяновск: УГСХА, 2016. Том III. С. 160-165
21. Свешникова Е.В. Физиологические изменения в организме свиноматок и поросят при использовании Энтеродетоксимины-В / Е.В. Свешникова // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Ульяновск – 2006, 22 с.
22. Стеценко И.И. Параметры углеводного и азотистого обмена у поросят под влиянием Энтеродетоксимины-В / И.И. Стеценко, Н.А. Любин, Е.В. Свешникова // Сб. научных трудов VII региональной научно-практиче-

- ской конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирско-Ульяновском крае»: Природа Симбирского Поволжья. - Ульяновск 2005, С. 217-219.
23. Фролова, С.В. Активность энзимов в печени коров при скармливания цеолитсодержащего кремнеземистого мергеля /С.В. Фролова // Сб. научных трудов: Физиолого-биохимические аспекты использования природных ресурсов биогенных элементов в животноводстве. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 1999. – Вып. 2. - С. 58- 65.
24. Фролова, С.В. Клинические показатели коров при использовании кремнеземистого мергеля в качестве добавки к рациону /С.В. Фролова, В.А. Ермолаев, В.В. Ахметова, В.Н. Ширяев, П.М. Ляшенко //Сб. научных трудов: Диагностика, лечение и профилактика заболеваний животных. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 1999. - Ч. 1. - С. 45-47.
25. Фролова, С.В. Особенности физиолого-биохимического статуса организма коров при применении в их рационах кремнеземистого мергеля /С.В. Фролова, Н.А. Любин, Т.П. Генинг и др. //Материалы научной конференции: Актуальные проблемы физиологии человека и животных. – Ульяновск, 2000. - С. 5-7.
26. Хансевярова Р.Н. Изучение влияния хелатных соединений на уровень глюкозы в крови телят при гипотиреозе /Р.Н. Хансевярова, С.В. Дежаткина //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Баумана. - 2011. – Т. 206. - С. 246-250.
27. Orskow E.R. Effect of glucose supply on fasting nitrogen excretion and effect of level and type of volatile fatty acid infusion on response to protein infusion in cattle. / E.R. Orskow, D.A. Meehan, N.A. MacLeod, e.a. // Brit. J. Nutr., 1999, № 81, p. 389-393.

ROLE OF THE LIVER IN CARBOHYDRATE METABOLISM OF THE ORGANISM

Mukhin, E.B.

Key words: liver, carbohydrates, enzymes, glucose, glycogen.

The liver holds a large fraction of the incoming sugar from the intestine and moves it to glycogen which is deposited in the liver cells and serves as a reserve of carbohydrates in the body