

Основные показатели углеводного и белкового обмена в результате действия полиэтиленгликоля

Введение. На современном этапе развития промышленности население постоянно использует в быту косметические и моющие средства, стиральные порошки и современные строительные материалы, что обуславливает агрессивное проникновение поверхностно-активных веществ (ПАВ) во все сферы обитания человека. В экспериментальных исследованиях установлено, что ведущую роль в возникновении структурно-функциональных нарушений в организме теплокровных животных, в связи с влиянием ПАВ, играют реактивные метаболиты, образующиеся в процессе биотрансформации ксенобиотиков - это спирты, альдегиды, эфиры, которые способны влиять на функционирование различных органов и систем и нарушать различные звенья метаболизма, в частности углеводный и белковый обмен.

После отравления ПЭГ наблюдается местное раздражение верхних отделов ЖКТ, вследствие обезвоживания тканей гликолями. ПАВ, попадая в организм, могут вызывать наркотический эффект, нефротоксическое (в результате чего в моче появляется белок, оксалаты кальция) и гепатотоксическое действие, проявляющееся рвотой, болью в животе и диареей, нарушением всасывания питательных веществ, в т.ч. и глюкозы [Луис Дж. Линг, 2006]. В динамике подострого эксперимента наблюдается увеличение печени, ее воспаление, что свидетельствует о дистрофических и деструктивных изменениях при влиянии ПАВ, а также повышение активности печеночных ферментов, как следствие компенсаторного механизма адаптации организма [В.И. Жуков с соавт., 2000].

Цель исследования: определить основные показатели углеводного, белкового обмена и гормонов, регулирующих их в организме теплокровных животных под влиянием полиэтиленгликоля.

Материалы и методы. Данное исследование является фрагментом общей программы изучения биохимических механизмов воздействия на организм теплокровных ПАВ, которое проведено в процессе подострого токсикологического эксперимента на белых крысах популяции WAG продолжительностью 45 суток. Животные находились в стандартных условиях вивария.

Содержание и наблюдение за животными проводились в соответствии с положениями «Общезтических принципов экспериментов на животных», которые согласованы Первым Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001), «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых с экспериментальной и научной целью» (Страсбург, 1986).

Эксперимент проведен на трех группах животных: контрольной и двух опытных в количестве по 10 животных в каждой. Водные растворы полиэти-

ленгликоля (ПЭГ-400) ежедневно натошак внутривентриально вводились в дозе 1/10, 1/100 ДЛ₅₀ с помощью металлического зонда. Контрольная группа крыс получала соответствующие объемы питьевой воды.

Оценка углеводного обмена в организме теплокровных животных осуществлялась по его основным показателям, а именно содержанию глюкозы, лактата и активности ЛДГ в сыворотке крови на 45 сутки эксперимента. Оценка белкового обмена осуществлялась по концентрации альбумина в сыворотке крови, а также белка и мочевой кислоты в моче на 45 сутки эксперимента. Содержание гормонов, регулирующих углеводный и белковый обмен, а именно ТТГ, ТЗ, Т4, инсулина также определялись в динамике на 45 сутки эксперимента в сыворотке крови. Содержание в сыворотке крови ТТГ, ТЗ, Т4, инсулина проводили с помощью наборов реагентов фирмы ООО «Хема» (РФ) и содержание глюкозы, лактата, альбумина, мочевой кислоты, белка, активность ЛДГ - с помощью наборов реагентов фирмы «Филисит-Диагностика» (Украина) на биохимическом анализаторе «Lab Line - 80» (Австрия). Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью критерия Стьюдента-Фишера.

Результаты исследования. В результате проведенного исследования выявлены изменения основных показателей углеводного и белкового обмена. А именно, содержание в сыворотке крови глюкозы уменьшалось в 5,9 раз при воздействии ПЭГ-400 в дозе 1/10 ДЛ₅₀ и уменьшалось в 2,6 раза при воздействии ПЭГ-400 в дозе 1/100 ДЛ₅₀. Лактат является конечным продуктом анаэробного распада глюкозы. Выявлено снижение лактата в 3,5 раза при воздействии ПЭГ-400 в дозе 1/10 ДЛ₅₀ и уменьшение в 1,6 раза при воздействии данного ксенобиотиков в дозе 1/100 ДЛ₅₀. Ключевым ферментом анаэробного гликолиза является ЛДГ, активность которого в сыворотке крови повышалась в 3,6 раза при воздействии ПЭГ-400 в дозе 1/10 ДЛ₅₀ и повышалась в 1,4 раз в дозе 1/100 ДЛ₅₀.

Анализ сывороточного альбумина показал повышение его концентрации после токсификации ПЭГ-400 в дозе 1/10 ДЛ₅₀ в 1,2 раза и 0,8 раз в дозе 1/100 ДЛ₅₀. В то время, как содержание белка в моче повышалось в 1,8 раза при дозе 1/10 ДЛ₅₀ и 1,2 раза при дозе 1/100 ДЛ₅₀ в группе животных токсификованных ПЭГ-400. Уровень мочевой кислоты в моче животных, токсификованных данным ксенобиотиком повышался в 1,2 раза при дозе 1/10 ДЛ₅₀ и 0,7 раза при дозе 1/100 ДЛ₅₀.

Анализ гормонов углеводного и белкового обмена обнаружил снижение содержания в сыворотке крови ТТГ, инсулина, Т4 и повышение ТЗ в опытной группе животных, токсифицированных ПЭГ-400 в дозе 1/10 ДЛ₅₀ и 1/100 ДЛ₅₀. Так, концентрация ТТГ снижалась почти в 4 раза при воздействии ПЭГ-400 в дозе 1/10 ДЛ₅₀ и в 2 раза при воздействии в дозе 1/100 ДЛ₅₀. Содержание ТЗ увеличивался почти в 1,5 раза на фоне снижения Т4 в 1,5 раза при воздействии ПЭГ-400 в дозе 1/10 ДЛ₅₀. Известно, что из двух йодсодержащих тиронинов более активен ТЗ и в периферических тканях большая часть Т4 превращается в ТЗ. Уровень инсулина в сыворотке крови уменьшался в 3,5

раза при впливі ПЭГ-400 в дозі 1/10 ДЛ₅₀ і зменшувався в 2,3 рази при впливі в дозі 1/100 ДЛ₅₀.

Висновки. Зниження вмісту в сироватці крові глюкози, лактату, ТТГ, Т4, інсуліну і підвищення ТЗ, активності ЛДГ, альбуміну, білка, мочевої кислоти в експериментальній групі тварин свідчать про активацію катаболічних процесів і зупинку відновительних синтезів, як неспецифічну захисно-приспособительну реакцію організму на вплив ПЭГ-400.

Тимошенко К. Р.

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ

Особливості змін ультраструктури тканин скелетних м'язів, легень та серця при фізичному навантаженні

Центральним механізмом адаптації організму до напруженої м'язової діяльності є забезпечення адекватного співвідношення швидкості доставки кисню до його споживання у відповідності до метаболічного запиту організму. Зазначена адекватність порушується з умов зниження співвідношення доставка-споживання до значень, менших ніж 1,5, що супроводжується розвитком вторинної тканинної гіпоксії і, як наслідок, зниженням фізичної працездатності. При цьому спостерігається розвиток гіпоксичного стану, який виділяють в окремий тип гіпоксії – гіпоксію навантаження (ГН). Однією з основних характеристик ГН є обмежена дифузія кисню в тканинах під час його транспорту з судин мікроциркуляторного русла до мітохондрій. Для зменшення впливу цього фактора необхідною (а часто й достатньою) умовою може виступати зростання капіляризації тканини, причому не тільки м'язової, а й тканин тих органів, що задіяні у адекватному киснезабезпеченні організму (тканина легень та серця), та/або активація морфогенезу мітохондрій (МХ). Для формування адаптивних механізмів у спортивній фізіології та медицині застосовують різні тренувальні підходи, які сприяють збільшенню витривалості, у першу чергу, завдяки змінам, що відбуваються у мітохондріях та у щільності капілярної сітки, і відповідають більшій оксидативній здатності тканин. В літературі на сьогодні наявні дані про компенсаторно-приспосувальні та адаптивні реакції, що формуються в організмі при фізичному навантаженні у відповідь на розвиток ГН, які пов'язані з морфофункціональними перебудовами в тканинах та клітинах організму. Проте недостатність та різноспрямованість результатів до теперішнього часу не дають змоги сформулювати чітку концепцію відносно розвитку вторинної тканинної гіпоксії у різних органах та системах при тренуваннях.

Метою роботи було вивчення особливостей структурних змін у мітохондріальному апараті (МХА) тканин легень, міокарда та скелетних м'язів, а також ступеня капіляризації тканин при фізичних навантаженнях в умовах експерименту.