

4 день	Влколинец – Бойницкий замок – Банска-Штьявница Экскурсия по деревне Влколинец (объект ЮНЕСКО) – хорошо сохранившееся поселение с 45 домами и характерными чертами центрально-европейской деревни. Посещение Бойницкого замка. Экскурсия по городу Банска-Штьявница (исторический центр внесен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО).
5 день	Братислава Обзорная пешеходная экскурсия по Братиславе: Братиславский замок, Коронационный Собор Св. Мартина, Улица Михальская и Михайловские ворота, Рыночная площадь (Главная площадь Братиславы), Старая Ратуша Братиславы, Дворец Примаса, Национальный Театр, Оперный театр Братиславы, Словацкая Национальная Галерея, Синий Костёл, Президентский Дворец. Водная прогулка по Дунаю на теплоходе. Выезд из Братиславы. Ночной переезд через территорию Чехии, Польши. Прибытие в Брест (общая протяженность 877 км).

Тур сопровождает интерактивная карта маршрута, которая была создана нами с использованием ресурса My Maps сервиса Google Maps. С разработанной интерактивной картой можно ознакомиться по следующей ссылке: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1l1TU6rDzOIKWQhGeti1iFqHEofpRveTi&ll=48.71647542755403%2C19.22452499999997&z=8>. Эта интерактивная карта очень удобна для использования как рядовыми туристами, так и менеджерами турфирм. Данная карта является частью и интерактивной основой разработанного экскурсионного тура по Словакии.

Закключение. Словакия имеет огромный потенциал для развития туризма и создания в пределах ее территории разнообразных маршрутов по разным направлениям. В качестве мероприятий по оптимизации деятельности белорусских турфирм при организации туристических поездок в Словакию нами разработан тур «Вся Словакия», который включает достопримечательности не только на северо-востоке, но и в других частях страны. Тур предусматривает осмотр достопримечательностей страны, а также экскурсионные маршруты по отдельным городам.

1. Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 1998-2018. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/upload/iblock/7c2/7c2d23796b490702882976660ca7c763.pdf>. – Дата доступа: 22.05.2018.

ЛЕГОЧНЫЕ ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ КАК МОДЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

Милеева П.Ю., Маковецкий К.В.,

студенты 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Чиркин А.А., доктор биол. наук, профессор

Важнейшими принципами современных экспериментальных исследований являются гуманное отношение к подопытным животным и переход к исследованиям на модельных организмах (*Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Arabidopsis thaliana*, *Caenorhabditis elegans*, *Drosophila melanogaster*, *Mus musculus*) или клеточных культурах. В 2010 году к модельным организмам для исследования действия химических компонентов водных сред в ЕЭС был утвержден прудовик (*Lymnaea stagnalis*) [1]. Это достаточно просто организованный организм оказался чувствительным к действию химических веществ среды обитания, имеет незамкнутое кровообращение, что позволяет доставлять вещества в клетку минуя сосудистую стенку, и обладает биохимическими клеточными процессами, достаточно близкими к метаболизму животных и человека. Например, сложная схема синтеза гормонов стероидной природы практически одинакова в клетках человека и моллюска. В водоемах обитания прудовика обычно живет другой моллюск – роговая катушка (*Planorbis corneus*). Они отличаются по типу переносчиков кислорода: у прудовика – медьсодержащий гемоцианин, а у катушек – железосодержащий гемоглобин.

Целью работы явился сравнительный анализ биохимических показателей сыворотки крови человека и гемолимфы двух видов легочных пресноводных моллюсков, отличающихся по типу транспорта кислорода.

Материал и методы. Результаты биохимического анализа сыворотки крови людей возрастной группы 40–45 лет были заимствованы из справочного пособия [2]. Моллюски были отловлены в озере Будовесть Шумилинского района (а/г Башни), которое отличается чистой водой из-за практически полного отсутствия промышленных и бытовых стоков. Гемолимфу получали посредством раздражения ноги лёгким покалыванием, что стимулирует рефлекс втягивания ноги в раковину и выделение гемолимфы из мантийной полости. Определение биохимических показателей в гемолимфе проводили с помощью стандартных биохимических реакций с использованием наборов реагентов НТПК «Анализ Х» (общий белок, мочевины, мочевая кислота, глюкоза, общий холестерин (ОХС), холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицериды, креатинин, гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), аспартат-аминотрансфераза (АсАТ) и аланин-аминотрансфераза (АлАТ)); рассчитывали величины индекса атерогенности (ОХС – ХС ЛПВП)/ХС ЛПВП и коэффициент деРитиса АсАТ/АлАТ. Средняя величина каждого показателя определялась в 8-10 повторностях, и сравнительный анализ производился методом параметрической статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Мы принимали участие в этих исследованиях и нам было поручено сопоставить биохимические показатели сыворотки крови человека и гемолимфы двух видов моллюсков. Для этого были заимствованы материалы опубликованной в 2018 году статьи [3].

Результаты и их обсуждение. Полученный цифровой материал был обработан статистически и представлен в таблице.

Таблица – Сравнительная характеристика биохимических показателей сыворотки крови человека и гемолимфы легочных пресноводных моллюсков

Показатель	Человек	Легочные пресноводные моллюски	
		<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Planorbarius corneus</i>
Общий белок, г/л	74,3±0,18	14,9±0,24 ¹	36,3±1,62 ^{1,2}
Мочевина, ммоль/л	6,00±0,05	6,65±0,18 ¹	6,43±0,10 ¹
Мочевая кислота, мкмоль/л	301±3,09	30,4±0,76 ¹	89,1±2,00 ^{1,2}
Глюкоза, ммоль/л	4,99±0,02	0,54±0,04 ¹	1,15±0,08 ^{1,2}
ОХС, ммоль/л	5,19±0,01	0,49±0,01 ¹	0,33±0,01 ^{1,2}
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,34±0,01	0,06±0,01 ¹	0,11±0,01 ^{1,2}
Индекс атерогенности	2,87	7,17	2,00
Триглицериды, ммоль/л	1,47±0,02	0,35±0,01 ¹	0,23±0,01 ^{1,2}
Креатинин, мкмоль/л	89,9±0,86	75,5±3,33 ¹	51,6±3,90 ^{1,2}
ГГТ, Ед/л	38,5±0,45	187±9,42 ¹	178±7,70 ¹
АсАТ, Ед/л	33,1±0,42	43,0±2,42 ¹	40,9±0,75 ¹
АлАТ, Ед/л	32,0 ±0,53	30,6±1,95	29,2±2,66
АсАТ/АлАТ	1,20	1,40	1,40

Примечание: ¹ – P<0,05 при сравнении показателей человека и моллюсков, ² - P<0,05 при сравнении показателей двух видов моллюсков.

Анализ данных, представленных в таблице показал, что большинство биохимических показателей в сыворотке крови человека выше по сравнению с гемолимфой прудовиков и роговых катушек: общий белок в 4,99 и 2,05 раза, мочевая кислота в 9,90 и 3,38 раза, глюкоза в 9,24 и 4,34 раза, общий холестерин в 10,6 и 15,7 раза, холестерин липопротеинов высокой плотности в 20,3 и 12,2 раза, триглицериды в 4,20 и 6,39 раза, соответственно. Только один показатель – активность гамма-глутамилтрансферазы оказалась существенно выше в гемолимфе прудовиков и роговых катушек в 4,66 и 4,62 раза, по сравнению с активностью этого фермента в сыворотке крови человека. Вероятно, это результат большего контакта мембран паренхиматозных клеток с гемолимфой, омывающей эти клетки. Активность аспартат-аминотрансферазы и содержание мочевины незначительно, но статистически достоверно превышали величины аналогичных показателей в сыворотке крови человека, а активность аланин-аминотрансферазы была практически одинаковой в сыворотке крови человека и гемолимфе легочных пресноводных моллюсков. Индекс атерогенности у прудовиков в 2,5 раза превышал такой же показатель у человека и в 3,6 раза – у роговых катушек, что связано с относительно более высоким уровнем общего холестерина и относительно более низким содержанием холестерина липопротеинов высокой

плотности. Незначительное повышение активности аспартат-аминотрансферазы и величины коэффициента деРитиса, вероятно, связано с относительным преобладанием в организме моллюсков мышечного органа – ноги над другими тканями.

Заключение. Приведенные материалы показывают, что все показатели рутинного анализа обмена веществ в сыворотке крови у человека выявляются и в гемолимфе у легочных пресноводных моллюсков. Это обосновывает возможность использования последних в мониторинге среды обитания. Кроме того на основании проведенного анализа, вероятно, можно использовать два вида легочных пресноводных моллюсков в моделировании ряда процессов (гипергликемия, гиперхолестеролемиа, окислительный стресс и другие) и в фармакодинамических исследованиях.

1. ENV/JM/MONO(2010)9. Organisation for Economic Co-operation and Development 31-May-2010. Environment directorate joint meeting of the chemicals committee and the working party on chemicals, pesticides and biotechnology. Series on Testing and Assessment. No. 121. Detailed review paper (drp) on molluscs life-cycle toxicity testing. JT03284405. Environment Directorate. Paris 2010.

2. Чиркин, А.А. Физиологические значения лабораторных тестов у населения Республики Беларусь: справ. пособие / А.А. Чиркин [и др.]; под ред. В.С. Улащика. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2010. – 88 с.

3. Чиркин, А.А. Сравнительный биохимический анализ тканей легочных пресноводных моллюсков, обитающих в озерах Витебской и Гомельской областей Республики Беларусь / А.А. Чиркин [и др.] // SWorld. – Иваново: Научный мир, 2018. – Вып. 51, том 1. – С. 90-95. DOI: 10.21893/2410-0720/2018-51-1-031.

ОБЩИЙ БЕЛОК СЫВОРОТКИ КРОВИ КАК ФАКТОР ДИАГНОСТИКИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА

Миронова Е.Е.,

магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Захарова Г.А., канд. биол. наук, доцент

В сыворотке крови здорового человека содержится около 65-85 г/л белка. Уменьшение концентрации общего белка ниже 65 г/л диагностируется как гипопроотеинемия. К гипопроотеинемии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа можно отнести чрезмерную потерю белка через почки [2; 4]. Поражение почек при сахарном диабете может привести к развитию такого осложнения, как диабетическая нефропатия. Пациент стимулирует нефропатию пренебрежением контроля уровня сахара в крови и артериального давления, а также несоблюдением здорового образа жизни [1]. При сахарном диабете 2 типа заболевания почек часто выявляют при постановке диагноза.

Целесообразным является ранняя диагностика гипопроотеинемии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа для предупреждения развития диабетической нефропатии. Низкое содержание белка в сыворотке крови выявляется на основании биохимического анализа венозной крови. Состояние диагностируется, если уровень белка в сыворотке крови ниже 65 г/л [2, 4].

Цель исследования – оценить выявляемость уровня общего белка в сыворотке крови пациентов с сахарным диабетом 2 типа в различные периоды длительности заболевания.

Материал и методы. В ходе исследования использованы данные анамнеза и амбулаторных карт пациентов, находящихся на учёте у врача эндокринолога в Учреждении здравоохранения «Витебская городская поликлиника № 6». С целью выявления возможной зависимости уровня общего белка сыворотки крови, с длительностью течения заболевания было выбрано 9 пациентов, ставших на учёт в 2017 году, 8 в 2016 году, 7 в 2015 году, 8 в 2014 году, 9 в 2013 году.

Анализ анамнеза пациентов показал превышение уровня артериального давления (130/90) у 9 пациентов, несоблюдение диеты питания - у 6, злоупотребление курением – у 8 пациентов. У 1 человек в анамнезе присутствует хронический пиелонефрит.

Для определения общего белка сыворотки проводилось взятие венозной крови натощак (7:30 – 10:00) в процедурном кабинете Учреждения здравоохранения «Витебская городская поликлиника № 6». Общий белок сыворотки крови определялся биуретовым методом в биохимической лаборатории Учреждения здравоохранения «Витебский областной диагностический центр» [3;5].

Обработка полученных данных проводилась при помощи пакета анализа данных в MS Excel.