

од полного торможения появляется только при концентрациях $1 \cdot 10^{-4}$ и $5 \cdot 10^{-4}$ М и меняется пропорционально концентрации. При дальнейшем повышении концентрации а-токоферола увеличивается начальная скорость окисления, сокращается период полного торможения, максимальная скорость достигается тем позже и при более высоких концентрациях поглощенного кислорода, чем выше концентрация а-токоферола. Результаты расчета начальной $W_{нач}$ максимальной W_{max} скоростей и периода индукции приведены в табл. 3. Из табл. 3 видно сохранение близких W_{max} при концентрациях а-токоферола от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ М и десятикратное снижение $W_{нач}$. Представленные результаты свидетельствуют о сложном механизме действия а-ТФ в безводном растворе МЛ, об его участии не только в реакциях обрыва, но и реакциях продолжения цепей.

Было показано, что а-токоферол в ВЭС проявлял слабые антиоксидантные свойства, в концентрациях свыше $1 \cdot 10^{-3}$ М промотировал процесс окисления липидных субстратов, при концентрации $1 \cdot 10^{-8}$ М а-ТФ только незначительно уменьшал максимальную скорость, без заметного влияния на начальные стадии окисления. Таким же образом влияли добавки $1 \cdot 10^{-7}$ и $1 \cdot 10^{-6}$ М а-ТФ. В присутствии $1 \cdot 10^{-5}$ и $1 \cdot 10^{-4}$ М а-ТФ наблюдалось замедление начальных стадий окисления и уменьшение максимальной скорости (табл. 4). Причиной ускорения процесса может быть комплексообразование ОН-группы а-токоферола с катионами меди. В процессе окисления а-токоферол образует достаточно активные токофероксильные радикалы (In^{\cdot}), способные участвовать в побочных реакциях продолжения цепей с молекулами субстрата (RH) [8]:



В результате этой реакции восстанавливается активная фенольная форма антиоксиданта, взаимодействующая в дальнейшем с пероксильными радикалами, ведущими цепи окисления:



Полученные данные могут представлять интерес с точки зрения расширения спектра фармакологического действия капотена и быть методологической основой для разработки новых

подходов оценки взаимодействия антиоксидантов с компонентами клетки.

Выводы

1. Установлено, что синтетический ингибитор окисления дибунол в двух кинетических моделях в безводной и водно-липидной средах превосходит по своему действию природный антиоксидант а-токоферол.

2. Выявлена высокая антиоксидантная активность капотена в водно-липидных катализируемых субстратах, превышающая ингибирующие свойства а-токоферола и уступающая активности дибунола.

3. Установлено, что капотен в процессе окисления разрушает гидропероксиды молекулярным путем. Вероятно, что способность разрушения гидропероксидов капотеном связана с наличием меркаптогруппы.

Список литературы

1. Бурлакова Е.Б. Молекулярные механизмы действия антиоксидантов при лечении сердечно-сосудистых заболеваний // Кардиология. – 1980. – № 8. – С. 48–52.
2. Владимиров Ю.А., Сулова Т.Б., Оленев В.И. Митохондрии. Транспорт электронов и преобразование энергии. – М.: Наука, 1976. – 109 с.
3. Сулова Т.Б., Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах // Биологические мембраны. – М., 1973. – С. 75–93.
4. Ушкалова В.Н., Первозкина М.Г., Барышников Э.В. Разработка способа тестирования средств антиоксидантной терапии // Свободно-радикальное окисление липидов в эксперименте и клинике. – Тюмень: Из-во Тюм. ГУ, 1997. – С. 77–82.
5. Первозкина М.Г. Каталитическое окисление липидов в водных растворах в присутствии солей металлов переменной валентности // Актуальные проблемы теоретической, экспериментальной, клинической медицины и фармации: матер. 35-й Всерос. науч. конф. – Тюмень, 2001. – С. 55–57.
6. Физико-химические закономерности окисления липидных субстратов под действием гипотензивных препаратов / М.Г. Первозкина, В.В. Тихонова, Г.Д. Кадочникова, Н.В. Иоанидис, И.Р. Киршинбаум, М.Ж. Шафер, В.Н. Ушкалова // В сб.: Свободно-радикальное окисление липидов в эксперименте и клинике. – Тюмень, Из-во Тюм.ГУ, 1997. – С. 104–113.
7. Van Hook I.P., Tobolsky A.U. The thermal decomposition of 2,2'-azo-bis-iso-buthironitril // J. Amer. Chem. Soc. – 1958. – Vol. 80. – № 4. – P. 779–782.
8. Бурлакова Е.Б., Крашаков С.А., Храпова Н.Г. Кинетические особенности токоферолов как антиоксидантов. – Черногловка, 1992. – 56 с.
9. Денисов Е.Т. Элементарные реакции ингибиторов окисления // Успехи химии. – 1973. – Т. 42. – № 3. – С. 361–390.
10. Денисов Е.Т. Константы скорости гомолитических жидкофазных реакций. – М.: Наука, 1971. – 711 с.

Биологические науки

ГИПОБИОЛОГИЯ. К ВОПРОСУ ОБ ОБЕЗВОЖИВАНИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙ ГИПОТЕРМИИ

Угаров Г.С., Алексеев Р.З.

Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К.Аммосова, Якутск

Гипобиология это наука, изучающая особое состояние у живых организмов, известного под названием *гипобиоз*, наступающего

под действием холода и других неблагоприятных факторов среды, так или иначе, вызывающие снижение функциональной активности на фоне общего обезвоживания организма [1]. Основным механизмом наступления состояния гипобиоза у живых организмов является обезвоживание организма, которое способствует к повышению устойчивости организма к неблагоприятным факторам среды. Обезвоживание может быть физическим и физиологическим.

Новые наблюдения, по влиянию естественной гипотермии на водный баланс в организме человека, имеющее большое значение в гипобиологических процессах, протекающих в условиях холода, представляют известный интерес.

Одному из авторов этой статьи – профессору Г.С. Угарову, вместе с 4-мя якутскими пловцами, удалось принять участие в Первой международной экспедиции по межконтинентальному эстафетному заплыву через Берингов пролив, посвященный 100-летию отделения Русского географического общества в Якутии, 70-летию трассы АлСиб, 375-летию экспедиции Семена Дежнева, которая была организована Министерством обороны РФ, в августе 2013 г. В этом историческом заплыве участвовали 65 пловцов, в том числе из США, Аргентины, ЮАР, Китая, Польши, Чехии и других, всего из 16 зарубежных стран и 15 субъектов Российской Федерации.

Ширина Берингова пролива составляет 86 км, однако, из-за бокового течения, спортсменам пришлось проплыть 134 км. Около берегов Чукотки до острова Ратманова течение идет по направлению с Ледовитого океана в сторону Тихого океана. Здесь температура воды очень холодная и колеблется от +2,5 до +3,6°C. От острова Малый Диомид до берегов Аляски течение, наоборот, направлено с Тихого океана в сторону Ледовитого океана и температура воды относительно теплая – от 6, а ближе к берегу – до 10°C. Плавание проходило в очень сложных метеорологических условиях, днем и ночью. Море все время штормило, высота волн достигала до 5–6 метров. Дул сильный пронизывающий ветер со скоростью в порывах до 20–5 м/с. Несмотря на это, отважные спортсмены сумели переплыть пролив Беринга, и все участники заплыва заслуженно будут занесены в «Книгу рекордов России».

Исследованиями охвачено 30 человек – людей разной национальности, в том числе чех, американец, ирландцы, эстонец, аргентинец, китаец, русские, украинцы, якуты и др. Все эти 30 человек были здоровыми, жили в одинаковых условиях на борту военного госпитального корабля «Иртыш». У них измерялись температура тела после выхода из воды при помощи дистанционного инфракрасного термометра «SENSITEX NF-3101» фирмы Arxmed International B.V. (Нидерланды), частота пульса и содержание кислорода в гемоглобине при помощи Пульсоксиметра YX-301 «ARMED» фирмы «Jiangsu Yuyue Medical Equipment and Supply Co., Ltd» (КНР). Эти приборы зарегистрированы в Российской Федерации и имеют Сертификат соответствия. Кроме того использован метод опроса.

Регламент для плавания составил 10 минут, хотя спортсмены могли плыть до 15, а в конце, ближе к берегу Аляски, где температура воды была более высокой – до 10°C, и до 20 минут. Это было сделано с целью сохранения энергии и здоровья пловцов. Некоторые пловцы во вре-

мя всего эстафетного заплыва заходили в воду до 11, а в среднем по 6 раз. Как показал опрос, вода с температурой ниже 0°U (ноля градуса по биологической температурной шкале Угарова) [2] или +4°C всеми пловцами, которые имеют большой опыт моржевания, называется «ледяная вода» и считается очень опасной для плавания. С научной точки зрения, «ледяная вода», то есть вода, при температурах ниже +4°C представляет собой, и в самом деле, «жидкий лед», так как имеет льдоподобную структуру. Длительное пребывание в «ледяной воде» может иметь печальные последствия до летального исхода. Поэтому, во время этого заплыва, отказ пловцов из теплых стран – ЮАР и Аргентины, плавать в «ледяной воде» не был неожиданным. Руководству пришлось заменить их более стойкими к холоду российскими, в том числе якутскими, пловцами.

Как говорят пловцы, ощущения таковы, что, когда прыгают в «ледяную воду», в тело как будто втыкаются миллионы иголок, тело постепенно коченеет, начинают неметь конечности – пальцы на руках и ногах. Состояние шоковое. Около 60% опрошенных не чувствовали рук и ног. Несколько человек сказали, что чувствовали себя как бы голыми, то есть, без одежды, что, очевидно, связана с потерей тактильной чувствительности кожных рецепторов. После выхода из воды температура тела у всех пловцов была ниже 32°C (к сожалению, термометр «SENSITEX NF-3101» температуру тела человека ниже 32°C не фиксирует), кожа гипермирована, приобретает вид т.н. «гусиной» кожи, на вопросы отвечают медленно и невнятно, как потом признавались «в голове туман», нарушена координация движений, по их словам, нога «свинцовая», суставы тугоподвижны, поэтому ходят «как робот». При согревании начинается мышечная дрожь, которая длится на несколько минут. Восстановление идет в течение 20–30 мин. Однако у некоторых спортсменов восстановление чувствительности кончиков пальцев, кожи живота и др. идет в течение нескольких дней, а по опросным данным, даже от 3-х месяцев до 1 года. У 5% пловцов замечена холодовая аллергия в виде уплотнений и покраснений в теле, на лице и пальцах. До 95% опрошенных считают, что привыкнуть к «ледяной воде» невозможно.

Плавание в воде с температурой от 5 до 10°C пловцами переносится сравнительно легко, воду с такой температурой они считают просто «холодной». Уже после первого-второго захода в холодную воду, к ней они начинают привыкать и симптоматика холодового стресса становится более умеренной. При этом у 90% наблюдается полиурия (холодовой диурез), моча очень обильная. Несколько человек даже признались, что они мочились прямо в воде во время плавания, многие это отрицали. После восстановления

у спортсменов появляется жажда, «как после бани». Люди, длительно подвергающиеся воздействию холода, в частности, северяне пьют много чая, например, зимой за один присест два якута могут пить до 5 литров чая, что может быть связано с постоянным обезвоживанием их организма.

Интересно отметить, что при длительном плавании в холодной воде пловцы могут потеть, они это чувствуют реально или по запаху пота под мышкой. Несколько человек говорили о большой потере веса во время плавания в течение небольшого промежутка времени – за 10 минут от 1,5 до 2,5 кг, что может быть объяснено, в основном, за счет испарения воды при потении и в процессе дыхания.

В холодный период 2012–2013 г. на территории Якутии умерли от переохлаждения и замерзания 65 человек, из них у 21 человека с симптомами алкогольного опьянения наблюдали наличие самопроизвольного мочеиспускания. По данным судмедэкспертизы у остальных мочевого пузыря был переполнен прозрачной мочой, но не было самопроизвольного мочеиспускания, по-видимому, этот акт как-то контролировался пострадавшими.

В указанный период в ожоговое отделение РЦЭМП РБ № 2 г. Якутска поступило 28 пострадавших и у 26 человек наблюдали самопроизвольное мочеиспускание во время переохлаждения. У этих больных самая низкая температура была равна 26,3°C, а самая высокая ректальная температура – 35°C.

У 21 больного были проведены анализы крови общепринятыми методами. При этом, в результатах анализов обращает на себя внимание умеренное увеличение количества эритроцитов до $5,36 \cdot 10^{12}/л \pm 1,2$ при норме 3,5–5,0 $10^{12}/л$, очевидно, за счет сгущения крови в результате потери воды, а также повышение содержания глюкозы до 2–3 раз – $10,2 \pm 2,0$ ммоль/л, при норме 3,3–5,5 ммоль/л, и снижение уровня содержания ионов кальция Ca^{2+} до 4 раз – $0,53 \pm 0,04$ ммоль/л при норме 2,2–2,55 ммоль/л, которые, по-видимому, мобилизуются для целей теплогенерации мышечной системой (холодовая дрожь).

Как видно из приведенных материалов, во время естественной гипотермии наблюдается физическое обезвоживание организма человека, что согласуется с данными других исследователей, которые также констатируют, что воздействие низких температур на человека приводит к уменьшению общего объема воды в организме за счет реализации нескольких механизмов, включая индуцированный холодом диурез, потоотделение, респираторную потерю воды, приглушение чувства жажды и др. [3].

Было установлено, что при охлаждении клетки *in vivo*, при соблюдении оптимальной скорости охлаждения, которая эмпирически определена биофизиками, из нее вытесняет-

ся основная масса внутриклеточной воды через мембрану в межклеточное пространство, а дальше наружу, и это предотвращает разрушение целостной структуры клетки кристалликами льда. У таких «выжатых» клеток при температуре замораживания до -196°C практически отсутствует повреждение клеточных мембран кристаллами льда. На практике после 30 лет криохранения, например, сперматозоидов, из них более 70% оживают с сохранением первоначальных свойств и функций [4].

При общем рассмотрении имеющихся материалов создается впечатление, что явление физического обезвоживания организма человека наиболее ярко выражено при действии холода, с температурой выше 0°U (ноля Угарова) или $+4^\circ\text{C}$, и это предположение требует дальнейшего исследования.

Во время естественной гипотермии, наряду с физическим, происходит и физиологическое обезвоживание. Как известно, при температурах ниже $+4^\circ\text{C}$ вода становится льдоподобной или, другими словами, приобретает жидкокристаллическую структуру. Льдоподобная вода малоподвижна, низка ее растворяющая способность, так как молекулы воды связаны между собой и практически неспособна проникать через мембраны клетки, из-за крупных размеров ассоциированных молекул воды. В результате этого, нарушается внутриклеточный, межклеточный и межтканевый водообмен, то есть происходит физиологическое обезвоживание организма. Вносят вклад в физиологическом обезвоживании организма и гидрофильные вещества, образующиеся в живом организме при воздействии холода, в частности, растворимые углеводы, глицерин и др., которые считаются криопротекторами. В этом свете, примечательным является, обнаруженный нами факт резкого увеличения количества глюкозы (до 2–3-х раз) в крови, пострадавших от холода пациентов (см. выше). Гидрофильные молекулы глюкозы, связывая свободные молекулы воды, выключают их от общего водообмена и, таким образом, в данном случае, вызывают физиологическое обезвоживание крови.

Таким образом, вышеприведенные материалы подтверждают положение Угарова Г.С. о том, что температуры ниже $+4^\circ\text{C}$ резко отличаются по своему воздействию на живые организмы, чем вышележащие, т.к. вызывают сильное физиологическое обезвоживание организма в результате перехода структуры воды в состояние инертного «жидкого льда». Как известно, основываясь на этом положении, им была разработана Биологическая температурная шкала, названная по традиции шкалой Угарова, где $+4^\circ\text{C}$ является нулевой точкой отсчета (0°U) новой шкалы [2]. Полученные данные также показывают, что под действием холода в организме человека происходит физическое и физиологическое

обезвоживание, служащее основным пусковым механизмом гипобиологических процессов.

Пользуясь случаем, выражаем глубокую благодарность Председателю Оргкомитета Первого Международного межконтинентально-го эстафетного заплыва через Берингов пролив командующему войсками Восточного военного округа адмиралу Сиденко К.С., председателю Международного штаба Межконтинентально-го эстафетного заплыва генералу-майору в отставке Мельникову Ю.А., зам. председателя Международного штаба, руководителю рабочей группы полковнику Докучаеву О.Е., полковнику Хитрику Н.А., капитану военного госпитально-го корабля «Иртыш» Денисову А.М. и его ко-

манде, а также ректору СВФУ имени М.К. Аммосова Михайловой Е.И. за предоставленную возможность участвовать в указанном мероприятии и создание необходимых условий для выполнения данной работы.

Список литературы

1. Угаров Г.С. Гипобиология. Медицинские аспекты // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 8. – С. 43–45.
2. Угаров Г.С. Биологическая температурная шкала. Препринт. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2001. – 28 с.
3. URL: [http://sportswiki.ru/Тренировки в холодное время](http://sportswiki.ru/Тренировки%20в%20холодное%20время). Регуляция водного баланса. (Дата обращения 9 сентября 2013 г.)
4. Белоус А.М., Бондаренко В.А. Структурные изменения биологических мембран при охлаждении. – Киев: Наукова думка, 1982 – 255 с.

Педагогические науки

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЛОСОФИИ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Воробьева С.А.

*Санкт-Петербургская государственная
химико-фармацевтическая академия,
Санкт-Петербург, e-mail: vorobyovasa@mail.ru*

Современная фармация немислима без фундаментальных предпосылок, универсальных моделей, формирующих научные представления о природе, обществе, человеке. Основными целями преподавания философии будущим специалистам в фармацевтическом вузе являются осмысление бытия человека, определение гносеологических оснований науки, а также поиск этических постулатов современного провизора. В этой связи, в структуру учебного плана предлагается ввести ряд вопросов, позволяющих оптимально совместить основы классического философского образования с философско-фармацевтическими и медико-фармацевтическими аспектами.

Уже на этапе знакомства с предметом философии, а также историко-философским введением представляется целесообразным осветить основные этапы истории фармацевтической науки. Акцент должен быть сделан на мировоззренческую эволюцию, поскольку парадигмы исторических типов философии нашли отражение в развитии фармацевтического познания. Так, демифологизация мира в древнегреческой философии влекла за собой отказ от культовых и магических приемов лечения. В системе натурфилософского познания рождается идея об элементах и субстратах, начинается поиск материальных факторов болезни, в результате чего внедряется диагностический метод в медицину, способствуя становлению медицины и фармации. В результате стремление к антропоцентризму в эпоху Ренессанса рождаются идеи материалистического характера в философии и фармацевтической практике Парацельса, что приводит к общему подъему в развитии фарма-

ции. Плюрализм, полифундаментализм и поиск новых типов рациональности сегодня диктуют новые, нетрадиционные подходы, в которых нужно разобраться, и это является одной из задач медико-фармацевтического познания.

Возможная избирательность в выборе конкретных вопросов, несколько дополняющих основной набор дидактических единиц в учебном плане изучения философии, предполагает включение некоторых смысловых моментов, соединяющих философское и медико-фармацевтическое знание. Бесспорно, к ним относится осмысление человеческого бытия, предельные основания природы и сущности человека. Так, темы биосоциальности человека в контексте гносеологических и социальных вопросов, проблемы социобиологии, антропосоциогенеза, а также структуры человеческой личности, являются одними из ключевых. Фармация изучает явления, процессы и структуры в области живой и неживой природы. Изучение влияния лекарства на организм человека, представляя одну из задач фармацевтического образования, немислимо без понимания функционирования системы «организм-лекарство». Причем лекарственное средство (ЛС) как фармацевтическая и медицинская система действует на организм как целое с его биологическими и личностными характеристиками, это действие опосредовано социальной природой человека. Следовательно, вполне правомерно введение в курс системного подхода, основ синергетики, общих принципов организации живой природы и социума, а также критериев живого. Для будущего провизора интерес и значение могут представлять вопросы происхождения и сущности сознания, особенно психофизиологическая проблема, сознание как функция мозга, эмоционально-телесные состояния сознания, влияние лекарственных средств на функции мозга, психоаналитические основы.

Представления о норме и патологии, здоровье в его физическом и социальном аспектах могут быть более глубоко осмыслены на базе