

печени – 93,84% ($p < 0,01$), в лимфоузлах – 30,95% ($p < 0,05$). У 24 месячных крыс уровень ДК: в лимфоузлах увеличена на 48,57% ($p < 0,01$), в печени – 97,53% ($p < 0,001$), в селезенке – 26,92% ($p < 0,05$), в лимфоузлах – 53,65% ($p < 0,01$). Содержание МДА в печени и лимфоузлах достоверно повысились: в печени – 29,62% ($p < 0,05$) и в лимфоузлах – 23,52% ($p < 0,05$), а в гомогенате селезенки и лимфоцитах без изменений. У животных 18 и 24 месячного возраста установлено достоверное увеличение МДА во всех исследуемых объектах. Со стороны АОС в ходе исследований установлено не достоверное разнонаправленное изменение уровня Кт и ГлР у 12 и 18 месячных крыс. А в 3 группе (24 месяца) достоверное снижение активности обеих ферментов во всех объектах: Кт в лимфоузлах на 20,68% ($p < 0,05$), в печени – 21,41% ($p < 0,05$), в селезенке – 39,91% ($p < 0,001$), в лимфоузлах – 28,25% ($p < 0,05$) и активность ГлР в лимфоузлах – 39,59% ($p < 0,001$), в печени – 34,58% ($p < 0,05$), в селезенке – 31,69% ($p < 0,05$), в лимфоузлах – 28,73% ($p < 0,05$). В ходе исследования установлено, что у животных 12 и 18 месячного возраста на фоне высокого уровня продуктов ПОЛ наблюдается разнонаправленное компенсаторное изменение ферментов АОС, а у животных 24 месячного возраста наблюдаются дефицит Кт и ГлР, что показывает снижение адаптационной реакции организма в старческом возрасте.

ВОЗРАСТЗАВИСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ У КРЫС ПРИ МАЛОМ ГАММА-ОБЛУЧЕНИИ

Шахимуратова А.Д., Наурызбай Б.А., Ильдербаев О.З.

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, e-mail: oiz5@yandex.ru

Целью исследования явилось изучение влияния малой дозы гамма-облучения на иммунный статус крыс линии Вистар 12 (I группа: опытная и интакт-

ная), 18 (II группа: опытная и интактная) и 24 (III группа: опытная и интактная) месячных возрастных групп. Опытные животные были облучены однократно на терапевтической установке Терагам⁶⁰Co в дозе 0,2 Гр. Для получения достоверных различий полученных данных вычисление или сравнение проводили внутри каждой группы. Установлено, что количество лейкоцитов у животных I группы остались без достоверных изменений, во II группе понизилось на 17,82% ($p < 0,05$) и в III группе на 13,10% ($p < 0,05$). А общее количество лимфоцитов у животных I группы оставались в пределах интактной группы, у животных II группы понизилось на 16,75% ($p < 0,05$) и в III группе на 28,10% ($p < 0,01$). Со стороны относительного количества лимфоцитов получена такая же картина. Установлено, что количество Т-лимфоцитов у животных I группы понизилось в 1,28 раза ($p < 0,05$), II группы тенденция к снижению, а III группы – 1,53 раза ($p < 0,001$). Со стороны Т-хелперов отмечено снижение общего количества в I группе 1,16 раза ($p < 0,05$), в III группе – в 1,43 раза ($p < 0,01$), во II группе – без изменений. Со стороны Т-супрессоров выявлена такая же картина: в I и III группах достоверное ($p < 0,01$) снижение общего количества. Отмечено увеличение количества В-лимфоцитов в I группе на 23,26% ($p < 0,05$), во II и III группе отмечена тенденция к снижению. Относительное количество В клеток в I группе увеличена на 66,62% ($p < 0,05$), во II группе на уровне интактной группы, а в III группе снижается на 21,91% ($p < 0,05$). Отмечается повышение уровня ЦИК во II опытной группе в 1,3 раза ($p < 0,05$), в III группе – в 1,17 раза ($p < 0,05$). Фагоцитарная активность клеток крови снизилась во II и III группах: на 15,61% и 9,37%, соответственно. Проведенные исследования показали, что при воздействии малой дозы гамма-излучения наблюдается возрастзависимые изменения ответа иммунной системы и возрастзависимые изменения адаптационной реакции организма на воздействие радиационного фактора.

Секция «Актуальные проблемы биохимии и экологии» научный руководитель – Лебедева Елена Николаевна, канд. биол. наук

МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ НЕКЛАССИЧЕСКИХ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Буркутбаева М.М., Буркутбаева Л.М., Лебедева Е.Н.

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, e-mail: miram_2312@rambler.ru

Тиреоидные гормоны (ТГ) продуцируются щитовидной железой и метаболизируются в периферических тканях с помощью дейодиназ. ТГ регулируют функции клеток посредством двух основных механизмов: геномного (ядерного) и негеномного (неядерного). Многие эффекты ТГ опосредованы геномным путем – механизмом, который требует активации ядерного рецептора. Помимо этого пути обнаружены важные негеномные эффекты ТГ, протекающие на плазматической мембране, в цитоплазме и в органеллах. Некоторые продукты периферического метаболизма ТГ (кроме трийод-L-тиронина), были названы неклассическими тиреоидными гормонами, хотя ранее считались неактивными продуктами катаболизма ТГ. Недавние исследования показали, что они оказывают существенные биологические эффекты, модулируя активность мембранных рецепторов, компонентов дыхательной цепи митохондрий, киназ и деацетилаз. В работе проанализированы данные в отношении механизмов действия неклассических гормонов щитовидной железы, известные в настоящее время.

сических гормонов щитовидной железы, известные в настоящее время.

Общие понятия

Щитовидная железа вырабатывает два основных гормона: тетраiod-L-тиронин (Т4) и трийод-L-тиронин (Т3). В организме человека, Т4 синтезируется целиком в щитовидной железе, и действует как про-гормон для образования Т3. Только 20% от общего количества Т3 секретируется непосредственно самой железой. Остальная часть образуется из Т4 с помощью специфических тканевых ферментов – монодейодиназ. Дейодиназы регулируют местную и системную доступность Т3 и других йодтиронинов. Существует три типа селен-зависимых дейодиназ: 1 тип дейодиназ (D1), экспрессируется преимущественно в печени, а также в почках, щитовидной железе и гипофизе; D2, присутствует в центральной нервной системе, передней доле гипофиза, бурой жировой ткани, и плаценте; и D3 в ЦНС, плаценте, коже и тканях плода (Bianco, 2011; Maia и др., 2011; Orozco и др., 2012; Luongo и др., 2013).

Существуют и другие биохимические пути обмена ТГ. Конъюгация фенольных гидроксильных групп с сульфатом или глюкуроновой кислотой увеличивает растворимость в воде субстратов, что способствует желчному и/или мочевому клиренсу (Visser 1990).

Декарбокислирование и дезаминирование ТГ приводят к формированию так называемых ацетильных аналогов -ТГ, таких как трийодтироацето- (Triac) и тетраiodтироацето- (Tetrac) кислот (Siegrist-Kaiser & Burger, 1994). Знания о действии ТГ значительно возросли после клонирования рецепторов к гормонам щитовидной железы (ТР), называемых ТРа (включающих сплайсинг-варианты $\alpha 1$ и $\alpha 2$, из которых $\alpha 2$ не связывается с ТГ) и ТР β (включающих $\beta 1$ и $\beta 2$, в котором $\beta 1$ преимущественно вовлечен в метаболический контроль, Mullur и др., 2014). ТРа1 экспрессируется преимущественно в головном мозге и в меньшей степени в почках, скелетных мышцах, легких, сердца, печени и, в то время как ТР $\beta 1$ (далее: ТР β) находится в основном в печени и почках, и в более низких концентрациях в головном мозге, сердце, щитовидной железе, скелетных мышцах, легких и селезенке (Williams, 2000). При отсутствии гормона, регуляция транскрипции через ТР блокируется через ассоциацию с ко-репрессорами (Астапова и Холленберг, 2013).

Неклассические ТГ. Tetrac и Triac

У людей количество Triac, производимой в печени и других тканях, составляет около 14% метаболизма от Т3 (Siegrist-Kaiser и Burger 1994). Triac обладает слабой ТР β -селективностью (Schueler соавт., 1990). Triac использовали для подавления секреции тиреотропного гормона (ТТГ) у тироксин-резистентных больных (Kunitake и др. 1989), помимо этого она увеличивает скорость метаболизма у пациентов с ожирением (Dumas и др., 1982). Triac обладает в большей степени, чем Т3 В-адренергической стимуляцией расщепления белка I и индуктора липопротеинлипазы мРНК (Medina-Gomez и др. 2003). Triac ингибирует экспрессию и секрецию лептина у крыс. (Medina-Gomez и др., 2004). Использование Tetrac в качестве потенциального заменителя Т4 было изучено при лечении микседемы и эффект состоял в улучшении состояния периферического липидного обмена в организме человека. Эффекты аналогичны тем, которые оказывает Т4, но требуют более высокой дозировки (Lerman 1956). Tetrac в настоящее время используется в клинике для лечения резистентности к ТГ (Anzaí др. 2012). Терапевтические дозы Triac для лечения расстройств гипотиреоза и щитовидной железы превышают те, которые требуются для Т4 и Т3 (Sherman & Ladenson 1992, Vrasso др., 1993), это свойство связано с его коротким периодом полураспада в организме человека и грызунов (Pittman и др. 1980, Moreno и др., 1994). Классические ТГ транспортируются в клетку путем ТГ-переносчиков (VISSER 2013). Tetrac, скорее всего, не зависит от активного транспорта, по крайней мере, от наиболее распространенных транспортеров МСТ8. Tetrac может заменить Т3 для восстановления нормального развития мозга мыши плода при отсутствии МСТ8 (Horn и др. 2013).

Тиранамины (ТАМ)

Тиранамины – класс эндогенных сигнальных соединений. Их структура идентична гормонам щитовидной железы и дейодированным производным гормонов щитовидной железы, за исключением того, что ТАМ не обладают карбоксильной группой. Несмотря на первоначальные публикации, начиная с 1950-х годов, ТАМ не изучали подробно до 2004 года, когда они были вновь открыты в качестве потенциальных лигандов к классу G-белков рецепторов. После этого открытия, два представителя ТАМ, а именно 3-йодтиранамин (3-Т (1) АМ) и тиранамин (Т (0) АМ), были обнаружены *in vivo*. Внутривенное или внутривенное введение 3-Т (1) АМ или Т (0) АМ мышам, крысам, или джунгарским хомякам вызыва-

ло различные эффекты, такие как метаболическая депрессия, переохлаждение, отрицательный хронотропный, отрицательный инотропный эффекты, гипергликемию, снижение частоты дыхания, кетонурию и снижение жировой массы. Хотя их физиологические функции остаются неясными, 3-Т (1)АМ и Т(0) АМ М уже показали перспективность для терапевтического использования, потому что они представляют собой эндогенные соединения, индуцирующие гипотермию в качестве профилактики или лечения острого инсульта и может, таким образом, можно ожидать меньше побочных эффектов, чем у синтетических соединений.

3,3',5'-трийод-L-тиронин (гТЗ)

гТЗ продукт 5-дейодирования Т4 с помощью D1 и D3, является мощным инициатором полимеризации актина в астроцитах. (Farwell и др. 2006). При гипотиреозе грызунов, в нейронах и астроцитах плохо синтезируется актин, при этом ТЗ не оказывает стимулирующего влияния. гТЗ инициирует повторное появление фибриллярного актина в течение нескольких минут без изменения общего актина мРНК или содержания белка (Farwell др., 1990, Siegrist-Kaiser и др., 1990). Это свойство гТЗ объясняется внеядерным влиянием.

3,5-дийод-L-тиронин (Т2)

Т2 является продуктом дейодирования Т3. (Moreno и др., 2002). Концентрации Т2 в плазме находятся в пиколярных диапазонах, при этом его эффекты некоторым образом отличаются от действия Т3. Были проведены исследования, в которых вводились комбинированные инъекции Т3, пропилиптоурацила (ингибирует D1), иопановой кислоты (ингибирует D1-3) эутиреоидным животным (Moreno и др., 2002). Метаболические эффекты Т2 показали, способность этого гормона, увеличивать число выживших крыс с гипотиреозом при воздействии холода с постоянной повышенной затратой энергии (Lanni и др., 1998). Кроме того, при введении Т2 крысам с гипотиреозом скорость окисления увеличивалась в митохондриях мышц, сопровождаясь митохондриальной транслокацией транспортера FAT/CD36, обеспечивая эффективное увеличение скорости обмена веществ (Ломбарди и др., 2012). Лечение гипотиреоза у крыс с использованием Т2 показало, что Т2 активирует белок АТФ-синтазу (Mangiullo и др. 2010).

Т2 не вызывает, в отличие от Т3, тахикардию, гипертрофию миокарда, снижение уровня ТТГ (Lanni и др. 2005, De Lange и др. 2011, Moreno и др. 2011). Помимо этого увеличивается почти в два раза скорость окисления, Т2 эффективно при диете, с высоким содержанием жиров: снижаются а) накопление жира в печени, б) резистентность к инсулину, в) уровень триглицеридов в сыворотке крови (TGs) и уровень холестерина (Lanni и др., 2005). Т2 может быть эффективен в борьбе с ожирением (Lanni и др., 2005). Важным эффектом Т2 является повышение чувствительности к инсулину посредством увеличения Akt/PKB фосфорилирования и накопления GLUT 4. (Moreno и др. 2011).

Т2 осуществляет свои антилипидемические эффекты через активацию двух важных факторов, участвующих в метаболизме липидов: АМФ-активируемой протеинкиназы (АМПК) и ядерной деацетилазы Sirtuin 1 (SIRT1). АМПК является известным маркером уровня клеточной АТФ (Рудерман и др., 2013.), а SIRT1 регулирует баланс клеточного соотношения $NAD^+ : NADH^+$.

Индукция SIRT1 приводит к деацетилированию рецепторов, активируемых пероксисомными проли-

фераторами (PPAR) и элемента рецептора стерина связывания белка-1с (SREBP-1с), связанного с индукцией и уменьшением экспрессии генов, участвующих в окислении и липогенезе жирных кислот, соответственно (De Lange и др., 2011). Эти данные дают объяснение эффективности T2 в снижении печеночного накопления жира и противодействию резистентности к инсулину по отношению к T3.

Печень является не единственным органом, в котором T2 включает SIRT1: как было показано, T2 действуют путем активации SIRT1 и в почках (Shang др., 2013.). Лечение T2 предположительно тормозит диабетическую нефропатию в модели диабета у крыс с помощью SIRT1.

Недавно было показано, что T2 оказывает краткосрочные воздействия на внутриклеточную концентрацию кальция (Del Viscovo др., 2012). В частности, T2 облегчает физиологический отток Ca^{2+} из митохондрий через активацию mt-NCX, взаимодействуя с различными митохондриальными комплексами (Del Viscovo и др. 2012).

Вывод и перспективы

Неклассические ТГ являются не просто продуктами метаболизма известных тиреоидных гормонов, они оказывают важные биологические эффекты, особый интерес связан с влиянием на липидный обмен, а также роль в процессе старения. Тщательное изучение неклассических ТГ, может открыть путь к использованию их в клинике.

КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ НУТРИЕНТОВ В РАЦИОНЕ СТУДЕНТОВ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Шостак Е.И., Туребекова Н.Б.

*Оренбургская государственная медицинская академия,
Оренбург, e-mail: shostak-elena61@yandex.ru*

Согласно проведенным исследованиям в настоящее время при добросовестном отношении к учебе студенты испытывают большие нагрузки. В Оренбургском государственном медицинском университете в обычные дни она достигает 12 ч в сутки, а в период экзаменационной сессии увеличивается до 15-16 ч. Иными словами студентов можно отнести к группе повышенного риска, поскольку их труд по тяжести относится к I категории (легкий), а по напряжению – к IV (очень напряженный). К тому же процесс обучения требует напряжения памяти, устойчивости и концентрации внимания, часто сопровождается стрессовыми ситуациями (экзамены, зачеты). Адаптация к новым социальным условиям, связанным с обучением в вузе, сначала вызывает активную мобилизацию физических резервов организма, особенно в первые годы обучения. Все это требует соблюдения студентами здорового образа жизни и прежде всего принципов здорового питания (в это понятие входят не только сбалансированность рациона, но и режим питания). Отличительной чертой концепции здорового питания является её сфокусированность на проблеме оздоровительного действия пищи. Соблюдение принципа здорового питания, характеризующегося адекватным поступлением в организм пищевых и биологически активных веществ, является фактором, во многом определяющим здоровье населения.

Целью настоящей работы явились изучение качественного и количественного состава пищевого рациона 1 и 2 курсов.

У 49 студентов методом анкетирования было проведено исследование питания в течение 30 дней, а также проводились антропометрические измерения роста и массы тела. Значение индекса массы тела рассчитывали как отношение масса тела(кг)/рост(м²). 22,4% анкетированных были мужского пола (11 студентов), 77,6% – женского; возраст студентов составил от 18 до 20 лет. Анкетирование проводилось среди студентов четырех факультетов (лечебного, педиатрического, медико-профилактического и фармацевтического) по вопроснику анализа частоты потребления пищи (Мартинчик А.Н. и др., 2002).

Каждого студента инструктировали по ведению 30-ти дневной таблицы диеты и умению определять величину пищевых порций в домашних условиях. Список продуктов в вопроснике представлен разделами «Хлебобулочные изделия», «Овощи», «Фрукты», «Мясо и мясные продукты», «Молоко и молочные продукты», «Напитки» и др., всего десять разделов по 67-ми продуктам. Учёт потребления пищи студенты вели порционно (1-е и 2-е блюда), по штучно (овощи, фрукты, хлебобулочные и кондитерские изделия и т.д.). Частоту потребления продуктов и блюд за один месяц студенты фиксировали в таблице вопросника с отметками «Не употреблял», «1-2 или 3-4 раза в месяц», «2-3 или 4-6 раз в неделю», «1-2, 3-4, а также 5 и более раз в день». Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы «Nutrition Analytics Lite», а также методами вариационной статистики с использованием пакета программ «Microsoft Excel».

Полученные результаты показывают, что у 38% проанкетированных студентов выявлено недостаточное питание, избыточное питание оказалось у 41%, остальные 21% питаются в соответствии с нормой физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для детей и подростков РФ. При норме потребления в этом возрасте для мужчин 2450 ккал, данный показатель в выборке варьировал от 1800 до 3400 ккал, причём у большей части представителей мужского пола снижены показатели потребления белка на 12,5% (потребление 63 г при норме 72 г), жиров на 19,8% (потребление 65 г при норме 81 г). Однако, в этой группе повышено потребление углеводов: при норме 358 г фактически 411 г, т.е. превышение составляет 14,8%. У мужчин с избыточной массой тела отмечено также высокое потребление жиров. При норме потребления в этом возрасте для женщин 2000 ккал, энергетические показатели варьировали от 1800 до 2400. По результатам анкетирования выявлено повышение потребления белков на 14,8% (70 г при норме 61 г), жиров на 23,9% (потребление 83 г при норме 67 г) и по углеводам 24,9 г (потребление 386 г при норме 289 г).

Оценивая частоту ежедневно потребляемых продуктов, большинство (68%) назвали чай, кондитерские изделия, хлеб и хлебобулочные изделия, кофе, шоколад. В группе продуктов, потребляемых в месяц 1-2 раза преобладают рыба и морепродукты, яйца, бобовые; несколько раз (3-4 раза) преобладают мясные продукты (печень животных – 35%). Среди часто потребляемых продуктов отмечены картофель, овощи, крупы, мясо и мясные продукты (кроме печени животных), творог, сыр, кисломолочные изделия. Отмечена общая зависимость недостаточного потребления витаминов и микроэлементов, а так же избыточное потребление углеводов, за счёт хлебобулочных изделий и макарон.

Таким образом, по результатам анкетирования отмечены нарушения, как в количественном, так и в качественном составе основных нутриентов.