

Цель исследования — анализ эффективности использования тестовых заданий для контроля уровня знаний студентов по радиационной медицине. В работе применен метод социологического опроса путем добровольного анонимного анкетирования. Респондентами явились 142 студента (41,8% 2-го курса и 58,2% 3-го курса). Полученные результаты обработаны статистически с использованием пакета анализа STATISTICA 6,0.

На основании нашего многолетнего педагогического опыта мы считаем, что тестирование является эффективным инструментом для оценки знаний студентов по изучаемому предмету. Разработанная у нас на кафедре тестовая система сбалансирована по заданиям и отражает ключевые аспекты различных разделов учебной дисциплины. Варьирование уровня сложности заданий обеспечивает сопоставимость оценок по разным вариантам тестов и позволяет всесторонне оценить степень усвоения материала

Анализ методов подготовки студентов к тестированию показал, что 87,4% респондентов полагаются на электронный учебник, 37,7% изучают конспекты лекций и учебники, а 7,5% не готовятся вовсе. К тестовому контролю знаний положительно относятся 62,6% студентов, 16,1% придерживаются нейтральной позиции, а 21,3% выражают отрицательное отношение. В процессе изучения радиационной медицины нами используются все варианты тестирования. При входном и текущем контроле 60,1% студентов предпочитают работу в аудитории с выполнением заданий на бумажных носителях. При этом 58,4% респондентов считают, что контроль знаний должен быть интегрирован с процессом обучения, включая разбор и анализ допущенных ошибок. Такой подход позволяет получить правильные ответы на вопросы, вызвавшие затруднения. Сочетание контроля и обучения формирует у студента четкое понимание целей тестирования и улучшает усвоение материала. Большинство опрошенных (99,5%) подчеркнули важность совместного с преподавателем анализа результатов и получения корректной информации по ошибочным ответам в ходе текущей и промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования, что необходимо для понимания причин неудовлетворительной оценки. Полученные данные подтверждают, что контроль должен неразрывно сочетаться с детальным разбором и анализом ошибок. При объединении функций контроля и обучения студент приобретает полное представление о целях тестовых заданий и усвояемость предмета существенно возрастает.

Большинство участников исследования (89,6%) считают задания закрытого типа с одним верным ответом наименее трудоемкими. Часть респондентов (10,4%) призналась, что при выполнении таких тестов имели место и случайные угадывания. Анализ мнения студентов относительно адекватности их оценок за тестирование их реальным знаниям выявил следующие результаты: полное соответствие отметили 25,5% опрошенных, частичное — 14,5%, неоднозначное — 24,5%, несоответствие — 15,9%. Подавляющее число студентов убеждено, что объективная оценка знаний может быть получена только посредством комплексной проверки, включающей как тестирование, так и устный ответ на практических, итоговых занятиях и экзамене. Оценка психоэмоционального состояния студентов при выполнении тестов показала, что чаще всего преобладают сосредоточенность (49,6%) и спокойствие (31,4%). Выраженное беспокойство испытывали 11,5%, беспокойство — 8,5%. Состояний паники или безразличия не отметил никто.

В целом большинство студентов (75%) независимо от их академической успеваемости, демонстрируют положительное отношение к использованию тестирования для контроля и оценки знаний. Отмечено, что тестирование также выполняет важную образовательную функцию. В ходе изучения радиационной медицины нами разработаны и успешно используются предварительный, текущий и итоговый варианты тестирования. Соблюдение принципов конструирования тестовых заданий способствует объективной оценке знаний, а также качества образовательной и профессиональной подготовки будущих медицинских работников. Ключевым аспектом является обеспечение конфиденциальности правильных ответов. Их доступность студентам до прохождения тестирования недопустима, поскольку это формирует ошибочный подход, сводящийся к запоминанию готовых решений. Такой подход нивелирует у обучающихся интерес к изучению предмета и снижает их мотивацию к познавательной деятельности.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ G4 И И-МОТИВОВ В МИТОХОНДРИАЛЬНОМ ГЕНОМЕ КАК МИШЕНЕЙ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННОГО СТРЕССА

**А.Н. Коваль, А.А. Литвин, С.М. Сергеенко, О.С. Логвинович,
Л.Н. Алексейко, Л.П. Скрыпникова**

УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Ранее нами была выдвинута гипотеза о том, что гуаниновые квадруплексы (G4) представляют собой не случайные образования, а эволюционно древнюю сенсорную систему, интегрирующую сигналы

радиационного стресса [Коваль, 2025]. Развивая это предположение, мы обратили внимание на комплементарные G4 структуры — и-мотивы (i-motif, iM), формирующиеся на цитозин-богатых цепях ДНК. Принципиально важным является то, что стабильность этих двух типов структур определяется разными физико-химическими факторами: G4 стабилизируются моновалентными катионами (K^+ , Na^+ , Cs^+), тогда как iM требуют слабокислой среды для протонирования цитозинов (Abou Assi H., 2018). В митохондриях в норме поддерживается щелочной матрикс (pH ~8) и высокая концентрация K^+ , что благоприятствует G4, но не iM. Однако при радиационно-индуцированном окислительном стрессе и нарушении работы дыхательной цепи возможно локальное закисление матрикса митохондрий, способное стабилизировать iM.

В наших экспериментах с использованием биоинформационного анализа (G4Hunter, iM-seeker) в митохондриальной ДНК человека выявлено 109 высокостабильных G4 и 11 iM, локализованных преимущественно в генах комплекса I (ND1–ND5), цитохрома b и D-петле. При этом каждый iM перекрывается с соответствующим G4-сайтом, что подтверждает их комплементарное расположение на противоположных цепях. В экспериментах на крысах с внешним γ -облучением и инкорпорированным ^{137}Cs [Мышковац, 2025; Грицук, 2002] мы наблюдали дисфункцию комплекса I дыхательной цепи (рост амитал-респираторной депрессии, переключение на сукцинатный путь), что согласуется с локализацией G4/iM именно в генах, кодирующих субъединицы NADH-дегидрогеназы. Полученные данные позволяют предположить, что один и тот же локус мтДНК может выступать в роли интегративного сенсора, реагирующего как на ионный состав (через G4), так и на изменения pH (через iM). Накопление ^{137}Cs в митохондриях, вероятно, происходит через АТФ-чувствительные калиевые каналы [Garlid and Paucsek, 2003], создавая локальную плотность источников излучения вблизи этих структур, тогда как внешнее облучение может вызывать опосредованные эффекты через генерацию активных форм кислорода и нарушение ионного гомеостаза.

Таким образом, G4 и и-мотивы, эволюционно консервативные и широко представленные в геномах от вирусов до человека [Brázda et al., 2019; Yang et al., 2024], могут служить не только мишенями радиационного повреждения, но и медиаторами адаптивного ответа. Дальнейшее изучение их роли открывает перспективы для разработки биомаркеров радиационного воздействия и терапевтических стратегий, направленных на стабилизацию митохондриального генома.

Благодарности. Работа проведена при поддержке гранта БРФФИ М25–066, № гос. регистрации 20251116.

ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ФЕНОМЕН ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ У ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС

Н.А. Ковязина, Н.А. Алхутова, С.С. Алексанин, В.Ю. Рыбников

*ФБГУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова»,
г. С.-Петербург, Россия*

Динамическое наблюдение за состоянием здоровья ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (ЛПА) в течение тридцатилетнего периода убедительно доказывает, что отдаленный пострадиационный период не является статичным состоянием. Он представляет собой непрерывно эволюционирующий процесс формирования патологических состояний, что свидетельствует о пролонгированном характере последствий комплексного радиационно-стрессового воздействия на организм.

Патогенез раннего формирования соматической патологии у ЛПА на ЧАЭС (артериальная гипертензия, сахарный диабет, атеросклероз, энцефалопатия) характеризуется развитием заболеваний, традиционно ассоциированных со старением, в более молодом возрасте. Исследования подтверждают не только превалирование сердечно-сосудистой патологии, но и трансформацию легких форм заболеваний в тяжелые с течением времени, при этом выявлена зависимость показателей заболеваемости от дозы полученного излучения, особенно у ликвидаторов 1986–1987 годов.

Этиология выявленных расстройств носит комплексный характер и не может объясняться исключительно ионизирующим излучением. В патогенезе ведущую роль играют общие повреждающие эффекты, свойственные стрессорам любого генеза — хроническое эмоциональное напряжение и социальные факторы, что подтверждается гормонально-медиаторными реакциями, сопровождающими процессы регуляции в условиях стресса.

Функциональное напряжение адаптационно-регуляторных систем, выявленное у ЛПА на ЧАЭС в возрасте около 40 лет, способствовало раннему формированию метаболического синдрома и было расценено как проявление преждевременного старения. Ключевым результатом исследований, начатых в