

3) допомогти студентам набути навичок щодо розв'язання типових завдань, що необхідно як для самостійної роботи так і для виконання домашніх завдань з курсу.

Ми вважаємо, що активна робота з формування навичок самостійної роботи у іноземних студентів вже на першому курсі навчання, зокрема при вивченні медичної біофізики, має велику роль у контексті формування сучасних висококваліфікованих спеціалістів, які здатні ефективно працювати в постійно змінюючихся умовах постіндустріального суспільства.

НАНОТРУБКИ – ЗА И ПРОТИВ

Сыровая А.О., Наконечная С.А., Ермоленко Т.И., Шаповал Е.В.*

Харьковский национальный медицинский университет, г. Харьков

*Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, г. Харьков

Ученые, занимающиеся применением нанотехнологий в медицине, сообщают, что ими разработан способ очистки крови от токсинов в течение нескольких часов. Для это используются особые наноманиты. Ученые выяснили, что находящиеся в крови маниты можно заставить притягивать к себе молекулы токсинов. Скорость работы манитов, по словам Инге Херрманна, определяется константой связывания, причем чем выше этот показатель, тем быстрее антитело притягивается к антигену [1]. В настоящее время для фильтрации токсичных веществ из кровотока применяются диализ, фильтрация и др. До настоящего времени единственным надежным методом была полная замена плазмы крови, поэтому метод наноманитов считается прорывом в этой области медицины.

В настоящее время ученые намереваются начать полномасштабное тестирование метода, чтобы выяснить, действительно ли он совершенно безопасен для человека. Если это подтвердится, метод найдет широкое применение при лечении отравлений, заражений, метаболических нарушений и аутоиммунных болезней [2].

Ученые из Йельского университета выяснили, что ввод в кровь нанотрубок усиливает выработку Т-лимфоцитов. Когда происходит контакт нанотрубок и антигенов, выработка антител идет намного активнее [3].

В процессе роста раковой опухоли в организме с ней начинают бороться Т-лимфоциты. Организм вырабатывает их для борьбы с опухолью, однако они часто подавляются самой опухолью. Адаптивная иммунотерапия предполагает извлечение крови пациента, для того, чтобы Т-лимфоциты, лучше размножались в пробирке. Для ускорения выработки концентрации Т-лимфоцитов в определенном участке ученые используют различные вещества. После выработки антител кровь снова вводится пациенту. Ученые выяснили и причину такой стимуляции. Оказалось, что антигены скапливаются в больших объемах в проблемных участках, которые встречаются в стенках нанотрубок. «Пучки нанотрубок напоминают по структуре микросреду лимфатического узла, то есть представляют собой лабиринт с определенной геометрией». «Такие пучки копируют биоструктуры и притягивают большое количество антигенов, таким образом стимулируя более сильный иммунный ответ» [4].

Однако существуют опасения, что присутствие нанотрубок в крови может вызывать закупорку сосудов. Однако данная проблема не представляет опасности, когда кровь извлечена из артерий пациента и находится в сосуде. Так что теперь ученые заняты поиском метода, который поможет удалить нанотрубки из крови, прежде чем ее можно будет вводить пациенту.

Но, применяя нанотехнологии, следует соблюдать особую осторожность, углеродные нанотрубки, по своим свойствам и воздействию на человеческий организм очень напоминают волокна асбеста, который, являясь канцерогенным веществом. Известно, что он попадает с воздухом в легкие, накапливается в организме и приводит к возникновению нарушений функционирования мышц, тканей легких и онкологических заболеваний, к примеру, раку легких (мезотелиомы) [5].

Применение в строительстве асбестоцементных материалов (труб для артезианских колодцев, изготовление стен между ванной и туалетной

комнатой) во многих странах мира считается опасным. Асбест состоит из мелких игольчатых микро- и наноструктур. Шахтеры, которые добывают асбест и много лет подряд вдыхают асбестовую пыль, почти гарантированно получают рак легких, мезотелиому плевры из-за воздействия этой пыли. В целях заботы о здоровье во многих странах мира асбестовые конструкции демонтируют. Можно вспомнить пример со зданием правительства в бывшей восточной Германии, которое новые власти практически снесли из-за активного применения в нем асбестовых материалов [6].

Как отмечает научное издание Science Daily, установлено, что даже воздух, окружающий нас, часто содержит частицы, которые вредны для здоровья человека. Особенно разрушительны для ДНК частицы, находящиеся в воздухе метро, считает Ханна Карлссон. По ее мнению, частицы, содержащиеся в кислороде стокгольмской подземки, оказывают на ДНК человека более сильное воздействие, нежели частицы, содержащиеся в автомобильных выхлопах. Исследование показало, что воздух в метро содержит частицы железа, которые образуются вследствие трения колес о рельсы. Наибольший вред человеческому организму они наносят при попадании в легкие, когда свободные радикалы образуются в клетках организма. При этом, как отмечает ученый, повреждение клетки, нанесенное радикалами, может быть устранено самой клеткой, однако если оно остается «невылеченным», это увеличивает риск заболевания раком [7]. Аналогичные частицы, которые были обнаружены в ходе исследования, возникают в результате трения автомобильных шин об асфальт и также приводят к различным воспалительным заболеваниям в организме.

Как выяснилось в ходе совместного исследования ученых из Государственного Университета Северной Каролины и Института Медицинских Исследований Хамнера, нанотрубки воздействуют на внешнюю выстилку поверхности легких. Исследования после ингаляторного введения нанотрубок в легкие мыши выявило, что нанотрубки вскоре оказываются в плевре. Как заявляет доцент университета Северной Каролины Джеймс Браун,

«Нанотрубки достигают того слоя ткани, где может развиваться мезотелиома и вызывают патологическую реакцию на поверхности плевры, в частности, фиброз, который проявляется через две недели после единоразового вдыхания нанотрубок [8]. Иммунная система организма мышей отреагировала соответствующим образом и через три месяца фиброз прекратился. Однако необходимо проведение дальнейших исследований для выяснения вопроса последствий гораздо длительного воздействия с целью выяснения, сможет ли организм справиться с ним.

Промышленное использование нанотехнологий в быту, например, в пище, одежде или косметике, может быть вредным для здоровья человека. Такое мнение высказали аналитики немецкого Федерального агентства по охране окружающей среды. В последнее время нанотехнологии все чаще используются в производстве товаров для массового потребителя [9]. К примеру в носках наночастицы могут убивать бактерии, уничтожая неприятный запах, а в кремах от загара наночастицы блокируют ультрафиолет [10]. Используются нанотехнологии и в пище, например, не давая ей засохнуть или испортиться [11]. Немецкие эксперты опасаются возможного негативного эффекта для здоровья, вызванного наночастицами. Они предлагают маркировать товар, созданный на базе нанотехнологий, способом, подобным генно-модифицированным продуктам. Немецкие эксперты не уверены в однозначной пользе нанотехнологий в таких бытовых предметах, хотя негативный эффект ими еще не доказан. Они предлагают воздержаться от активного использования такой продукции пока не будет доказано 100-процентное отсутствие вредных для здоровья воздействий от нанотехнологий. По их мнению, к примеру, частицы наноматериала графена могут проникать глубоко в легкие и стимулировать воспаления. Некоторые наночастицы могут попадать в клетки, нарушая структуру ДНК, опасаются эксперты. О возможной опасности, связанной с использованием продуктов на базе нанотехнологий, некоторые ученые и экологи говорят уже не первый год. В 2008 году в журнале New Scientist был опубликован список из 25 самых

страшных угроз для человечества, при этом нанотехнологии попали в этот список.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нанотехнологии в России: Наномагниты очищают кровь / Копилка знаний. NanoNewsNet.ru 27.02.12.
2. Нанотехнология в ближайшем десятилетии / Под ред. М.К.Роко, Р.С.Уильямса, П.Аливисатоса. М., 2002.
3. Долгих В. Т. Основы иммунопатологии. М: Медицинская книга. Нижний Новгород: Издательство НГМА. 2000. - С. 97- 98.
4. Адаптивная иммунотерапия у радикально оперированных больных раком желудка / Титов К.С. – диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, 14.00.14, онкология, 2004. – 77 с.
5. Злокачественная мезотелиома плевры / Яблонский П.К., Петров А.С.- Практическая онкология – Т. 7. – № 3. – 2006. – С. 179-188.
6. Строгая железная перегрузка в Blackfan-diamond анемии: Контрольное для случая изучение. / Roggero S, Quarello P, Vinciguerra T, Longo F, Piga, Ramenghi U.[СТАТЬЯ ЖУРНАЛА] – J Hematol 2009 3 сентября.
7. Непомнящая Е.М., Босенко С.Ж.-П. Злокачественные мезотелиомы плевры // Пульмонология. – 2001. - №1. – С. 65-68.8. Развитие болезни: Что такое фиброз? / Лиз Хайлейман, Алан Францискус. – Серия статей, написанных специалистами в области болезней печени. – ППБГ. – Версия 1,0. – Декабрь, 2004. – С. 1-2.
9. Дьячков П.Н. Углеродные нанотрубки. Материалы для компьютеров XXI века // Природа. 2000. №11. С.23-30.
10. Drexler E.K., Peterson C.H., Pergamit G. Unbounding the future: The nanotechnology revolution. N.Y., 1993.
11. Владимиров Ю.А. О пользе белковой кристаллографии // Природа. 2003. №11. С.26-34.