

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПУЩИНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПНЦ РАН
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОЧВОВЕДЕНИЯ РАН
ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



БИОЛОГИЯ – НАУКА XXI ВЕКА

8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ПУЩИНСКАЯ
ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
17 – 21 мая 2004 года

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Пушино 2004

В результате наших исследований были получены необратимо дифференцированные нервные клетки в культуре. При этом наблюдалось активное образование длинных нейрональных отростков. Мы предполагаем, что увеличение скорости роста нейрональных отростков происходило по мере приближения их к контактной клетке - мишени. Это даёт нам возможность высказать мнение, что данный процесс вызван, по-видимому, выделением неких хемоаттрактантов, направляющих рост отростков нейронов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ КЛЕТОК В УСЛОВИЯХ ГИПОКСИИ И ГИПЕРТЕРМИИ

Пивоварова О.А., Лежнев Э.И.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино (Россия)

E-mail: karasevao@mail.ru

Изучение гипоксии с целью эффективного предотвращения её последствий входит в число актуальных научных направлений биофизики и фундаментальной медицины. Реакция организма при гипоксических состояниях различной этиологии носит неспецифический характер. Существенная роль в этих процессах отводится генерации активных форм кислорода. В целях предупреждения или ослабления гипоксии разрабатываются и применяются природные и синтетические антигипоксанты прямого и непрямого действия и антиоксиданты.

В работе решались следующие задачи: изучение действия антиоксиданта Гипоксен (полидигидрокси-фенилентиосульфат натрия) на клеточные культуры в условиях гипоксии и гипертермии (определение характера прохождения клетками различных фаз клеточного цикла, удельной скорости гибели клеток, распределение клеток по фазам клеточного цикла); исследование дыхательной активности клеток при различных концентрациях Гипоксена. Поставленные задачи были решены с применением специальной измерительной ячейки и методов проточной цитофлюориметрии.

В работе исследована кинетика роста и гибели клеток в условиях гипоксии и гипертермии. Получены количественные показатели влияния Гипоксена на дыхательную активность, в частности, потребление кислорода клетками при инкубировании с Гипоксеном снижается по сравнению с инкубированием без Гипоксена в среднем на 30%.

Полученные результаты, объясняя некоторые механизмы действия Гипоксена на клеточные культуры, расширяют область применения препарата в клинической и экспериментальной медицине.

Работа поддержана грантами 01-04-97035 ("РФФИ р2001 Подмосковье"), 04-04-97296 ("Наукограды") и ЗАО "Олифен".

ИССЛЕДОВАНИЕ УФ-ИНДУЦИРОВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ КОНФОРМАЦИОННЫХ СОСТОЯНИЙ МОЛЕКУЛ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ПРИСУТСТВИИ БИОГЕННЫХ АМИНОВ

Попова Л.И.

Воронежский государственный университет, Воронеж (Россия)

E-mail: bsbfl88@main.vsu.ru

С целью детализации представлений о механизмах фотопротекторного действия биогенных аминов (адреналин, дофамин, гистамин, серотонин) по отношению к молекулам лактатдегидрогеназы (ЛДГ, изоформа А₄) исследованы УФ-индуцированные изменения функциональной активности различных конформационных состояний белка, моделируемых путем варьирования значений pH среды, в свободном состоянии и в присутствии указанных соединений.

Установлено, что в условиях УФ-облучения (240-390 нм) в дозах 1,5; 3,0; 4,5 кДж/м² белка при pH 8,5 отмечается более высокий уровень остаточной ферментативной активности ЛДГ по сравнению с таковым при значениях pH 6,0 и 7,4. При изучении УФ-индуцированных изменений функциональных свойств изоферментов ЛДГ (А₄) в свободном состоянии и в присутствии биогенных аминов при значениях pH 6,0 и 8,5 выявлено, что при минимальной дозе облучения (1,5 кДж/м²) исследуемые биогенные амины либо не оказывают защитного действия на молекулы ЛДГ, либо величина их фотопротекторного эффекта низкая и проявляется лишь при определенных концентрациях экзогенных модификаторов. Увеличение дозы облучения до 3,0 и 4,5 кДж/м² сопровождается повышением уровня защитного действия биогенных аминов как при pH 6,0, так и 8,5, преимущественно во всем использованном диапазоне концентраций (10⁻⁵-10⁻⁸ моль/л) этих соединений.

На основе анализа полученных результатов сделано заключение о том, что степень УФ-чувствительности молекул лактатдегидрогеназы в присутствии биогенных аминов существенно зависит от дозы облучения, концентрации исследуемых модификаторов и величины pH.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТРЕХМЕРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕНДРИТНЫХ ШИПИКОВ *IN VIVO* В РАЗЛИЧНЫХ ПОЛЯХ ГИППОКАМПА ГРЫЗУНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРИЙНЫХ УЛЬТРАТОНИКОВЫХ СРЕЗОВ

Рогачевский В.В.¹, Краев И.В.¹, Медведев Н.И.², Патрушев И.В.¹

¹Институт биофизики клетки РАН, Пущино (Россия)

²Филиал института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пущине (Россия)

E-mail: rog_v@mail.ru

Нами проведен анализ пяти категорий асимметричных аксо-дендритных синапсов. Данная классификация включает следующие категории дендритных шипиков: 1) грибовидные; 2) тонкие; 3) пеньковые; 4) ствольные, когда

шипик отсутствует и пресинаптический бутон образует синапс непосредственно с дендритом, и 5) разветвленные. Показано, что при гибернации сусликов и гипотермии крыс происходит ретракция/втягивание тонких шипиков на дендритах в поле СА1 гиппокампа. Пропорция грибовидных шипиков во всей популяции синапсов не зависит от функционального состояния животного. Перфорированные постсинаптические уплотнения локализованы преимущественно на грибовидных шипиках. Показано, что дендриты содержат гигантские разветвленные митохондрии, тогда как пресинаптические бутоны содержат отдельные митохондрии, длина которых не превышает 3 мкм. Представлены 3D реконструкции как мультисинаптических пресинаптических бутонов, так и мультисинаптических дендритных шипиков. В отличие от дендритных шипиков в поле СА1 и зубчатой фасции, в основании апикальных дендритов поля СА3 локализуются "колючие шишки", которые представляют собой короткие дендритные веточки и содержат микротрубочки и митохондрии. Нами показано, что "колючие шишки" так же как и мультисинаптические дендритные шипики из поля СА1 и зубчатой фасции образуют синапсы с несколькими "гигантскими бутонами", образованными немиелинизированными аксонами нейронов зубчатой фасции. Работа поддержана грантом РФФИ № 02-04-48890.

ВЛИЯНИЕ АНИОННОГО ДЕТЕРГЕНТА ДОДЕЦИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ НА ЗАПЕЧАТАННЫЕ ТЕНИ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

Розин В.В.

Институт фотобиологии НАН Беларуси, г. Минск (Беларусь)

E-mail: wsci@rambler.ru

Детергенты интенсивно используются в качестве молекулярных инструментов для исследования широкого спектра природных и искусственных мембранных структур, а также применяются в технологиях введения лекарственных средств в организм с помощью липосом. Взаимодействие детергентов с биологическими мембранами - многостадийный процесс, включающий образование короткоживущих структурных интермедиатов - переходных состояний мембраны, "насыщенной" детергентом, молекулярная природа которых до конца не выяснена. Анионный детергент додецилсульфат натрия (SDS) вызывает два одновременно протекающих и конкурирующих между собой процесса - гемолиз и везикуляцию эритроцитов, приводящих к образованию пор различного диаметра. Мы предположили, что гемолитические поры - это участки мембраны, утратившие бислойную структуру в результате образования гексагональных фаз (H_{II}).

Запечатанные тени эритроцитов (ТЭ) обрабатывали флуоресцентным зондом NBD-фосфатидилэтаноламином (NBD-PE), интенсивность флуоресценции (I_{II}) которого возрастает при индуцировании в мембране перехода бислой-небислой. Увеличение концентрации SDS ([SDS]) приводило к увеличению прироста I_{II} NBD-PE по сравнению с контролем при температурах (Т) 20, 30 и 37°C. Однако зависимость I_{II} от Т при постоянной [SDS] оказалась более сложной. При [SDS] 400 мкМ увеличение Т снижало прирост I_{II} NBD-PE. При более высокой [SDS] (900 мкМ), соответствующей условиям протекания быстрого гемолиза (БГ) в случае целых эритроцитов, повышение Т с 20 до 30°C увеличивало прирост I_{II} NBD-PE. Однако последующее увеличение Т до 37°C приводило к уменьшению прироста I_{II} NBD-PE. Корреляция особенностей в температурных зависимостях скорости SDS-индуцированного БГ целых эритроцитов (получена нами ранее) и I_{II} NBD-PE - флуоресцентного маркера образования H_{II} , встроенного в ТЭ, поддерживает предположение о локальном нарушении бислойной структуры мембран при образовании пор под воздействием SDS.

Грант БРФФИ №Б00М-081.

ДЕЙСТВИЕ ПОНДЕРМОТОРНЫХ СИЛ НА ЭРИТРОЦИТЫ ЧЕЛОВЕКА *IN VITRO* В ПОЛЕ СТОЯЧЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ

Садикова Д.Г., Пашовкин Т.Н.

Институт биофизики клетки, Пушино (Россия)

E-mail: sdg@krovatka.net

В медицине известны такие явления, как коагуляция и стаз клеток в сосудах при ультразвуковом диагностическом сканировании и при ультразвуковой терапии. Эти явления могут привести к образованию тромбов в микрососудах и капиллярах. Эти эффекты наблюдаются под действием пондермоторных сил на клетки эритроцитов в стоячей ультразвуковой волне.

Целью нашей работы было изучение действия пондермоторных сил, таких как силы радиационного давления, Бьеркнеса, Стокса и гравитационной силы, на эритроциты человека *in vitro*.

Эритроциты выделяли из периферической крови здоровых доноров, измеряли скорость звука в материале клеток на интерферометре постоянной длины (РУЗИ-5), вычисляли адиабатическую сжимаемость эритроцитов, зависимость этих параметров от концентрации клеток в суспензиях, температурные зависимости этих параметров.

При увеличении интенсивности ультразвука и концентрации эритроцитов происходит увеличение силы радиационного давления от 10^{-22} Н до 10^{-20} Н и Бьеркнеса от -5×10^{-12} Н до -7×10^{-12} Н. Сила Стокса составляла $95,2 \times 10^{-4}$ Н, гравитационная сила -112×10^{-4} Н.

Полученные данные позволяют предположить, что в результате увеличения силы радиационного давления и Бьеркнеса, и, учитывая то, что сила Бьеркнеса на несколько порядков больше силы радиационного давления, уменьшается время концентрирования эритроцитов в микрососудах и капиллярах. Это увеличивает вероятность образования микротромбов в микрососудах и капиллярах.