

2. Рыбин, Б.М. Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов [Текст]: Учебник для вузов / Б.М. Рыбин.; М.: МГУЛ, 2003. 568 с.
3. Чижевский, А.Л. Аэроионы и жизнь. Беседы с Циолковским [Текст] / А.Л. Чижевский; М.: «Мысль», 1999. 716 с.
4. Газеев, М.В. Исследование режимных параметров пленкообразования полиуретановых лакокрасочных покрытий при аэроионификации / М.В. Газеев, Е.В. Тихонова // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. Труды IV международного евразийского симпозиума. Екатеринбург, 2009. С. 126 - 129.
5. Газеев, М.В. Влияние аэроионификации на процесс пленкообразования полиуретановых лакокрасочных покрытий / М.В. Газеев, Е.В. Тихонова, Е.Е. Шишкина // Современные проблемы лесозаготовительных производств, производства материалов и изделий из древесины: пиломатериалы, фанера, плиты, деревянные дома заводского изготовления, столярно-строительные изделия. – СПб.: НП «НЦО МТД», 2009. С. 60 – 64.

ИССЛЕДОВАНИЕ СУСПЕНЗИЙ НАНОПОРОШКОВ В КАЧЕСТВЕ КОНТРАСТНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ УЗИ ДИАГНОСТИКИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ pH СРЕДЫ

Торопова О.А.

Научный руководители – д.б.н., профессор Бляхман Ф.А., к.б.н. Шкляр Т.Ф.
Кафедра медицинской физики, информатики и математики УГМА

В настоящее время проблема улучшения качества УЗ изображений решается, прежде всего, за счет новых технических решений на аппаратном уровне. Другой подход основан на введении в кровь пациента контрастирующих веществ. Контрастный препарат повышает эхогенные свойства крови, а также ее способность к обратному рассеянию эхосигнала. Появляется возможность визуализации потоков в глубоко залегающих и мелких сосудах. В настоящее время контрастными средствами для УЗИ исследований используемыми на практике являются свободные или инкапсулированные газовые микропузырьки размером несколько микрон. Но производство подобного рода препаратов дорогостоящее. Потенциально в качестве контрастирующего препарата для инъекции в кровеносную систему при УЗИ диагностике могут выступать суспензии твердых наночастиц. Обнаружено, что твердые наночастицы распределенные в жидкой среде способны рассеивать ультразвуковую волну, тем самым усиливать эхогенность эхосигнала. Интенсивность обратного рассеяния зависит от размеров наночастиц. Анализ, произведенный на суспензиях нанопорошков оксидов металлов, показал, что интенсивность эхосигнала линейно уменьшается с понижением концентрации наночастиц в суспензии, не зависит от линейной скорости потока наносуспензий в диапазоне от $3 \cdot 10^{-2}$ до $26 \cdot 10^{-2}$ м/с, что соответствует физиологическим средним значениям линейной скорости кровотока в системном кровообращении у человека, на интенсивность эхосигнала не оказывает влияния добавление ионов Na^+ и Cl^- в суспензию в физиологических концентрациях [3].

Поскольку при создании контрастного препарата для введения в кровеносное русло необходимо фиксировать значение pH нового материала на уровне, свойственном сыворотке крови человека, то необходимо провести анализ кислотности суспензий нанопорошков. Более того, известно, что кислотность среды влияет на процессы агрегации частиц в суспензии, что в свою очередь отражается на интенсивности эхосигнала.

Цель исследования – провести анализ яркости ультразвукового изображения суспензий нанопорошков при изменении кислотности среды.

Материалы и методы исследования

Материалами для исследования служили три суспензии нанопорошков оксидов металлов (Al_2O_3 42ns, Al_2O_3 95ns и ZrO_2). Нанопорошки были получены методом электрического взрыва проволоки (ЭВП) и предоставлены сотрудниками лаборатории импульсных процессов ИЭФ УрО РАН. Суспензии были приготовлены в физиологическом растворе в концентрации 50г/л. Средний диаметр отдельных частиц в суспензии для Al_2O_3 42ns составил 192 нм, для Al_2O_3 95n – 230 нм, а для ZrO_2 – 168 нм.

Установка для моделирования потока суспензии нанопорошка в кровеносных сосудах включала в себя замкнутый трубопровод из силиконовой трубки и перистальтический насос с электроприводом, применяемый в медицине для перекачки крови. При этом трубку, служившую одновременно и шлангом насоса, заполняли исследуемым препаратом. Ультразвуковой анализ проводили полностью цифровым стационарным аппаратом Siemens Sonoline Adara. Трубку, с внутренним диаметром 6.3 мм, фиксировали с помощью металлической подставки и помещали в резервуар с водой. Линейная скорость потока жидкости составляла $3 \cdot 10^{-2}$ м/с. Измерения проводили линейным датчиком УЗИ SIEMENS 7.5L45s Prima/Adara. Рабочая частота составляла 8.5 МГц. Визуализация и регистрация данных проходила в В-режиме. Интенсивность эхосигнала оценивалась по значениям яркости экрана ультразвукового аппарата. Данные о потоке наночастиц, передавались на компьютер, где при помощи специально разработанной программы можно было оценить среднюю яркость области кадра. Прежде чем рассчитывать яркость видеоизображения от суспензии наночастиц I_1 , силиконовую трубку заполняли водой и фиксировали яркость фона I_0 . Итоговое значение яркости рассчитывали как $(I_1 - I_0)$. Яркость

видеоизображения измерялась в процентах (%). 0% соответствует минимальной яркости экрана шкалы серого цвета для УЗ-аппарата, а 100% соответствует максимальной яркости шкалы серого цвета УЗ-аппарата. Величина случайной погрешности измерений составляет 1-2%. Световая градация шкалы серого цвета приводится в левой части экрана. На каждом поле изображения, подлежащем анализу, проводили не менее 20 измерений. Полученные численные данные обрабатывались стандартными статистическими методами.

Значения pH суспензии в диапазоне 3 – 10 задавали добавлением 0.1M HCl и 1M NaOH.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходные значения pH для образцов Al_2O_3 42ns, Al_2O_3 95ns и ZrO_2 составили соответственно 7.05, 7.75 и 3.58. При варьировании значений pH суспензии наблюдалось изменение яркости ультразвукового изображения в области, где присутствуют наночастицы. На рис. 1 графически представлены полученные результаты по оценке яркости ультразвукового изображения для образца Al_2O_3 42ns. Легко видеть нелинейную связь между pH и яркостью изображения суспензии. Образец Al_2O_3 42ns демонстрировал постепенное увеличение яркости ультразвукового изображения до максимального значения (58 ± 1)% в точке при pH=8.8. В физиологическом диапазоне pH крови от 7 до 7.5 значения яркости составили (48 ± 1)% и (50 ± 1)%, соответственно. Для всех остальных образцов зависимости так же носили экстремальный характер. Для образца ZrO_2 максимум превышения яркости ультразвукового изображения над фоном наблюдался в районе pH=7.7 и составил (36 ± 1)%, а для Al_2O_3 95ns в диапазоне pH от 7 до 7.5 и составляет примерно (30 ± 2)%. Таким образом, наибольшая интенсивность эхосигнала для данных образцов наблюдалась в диапазоне близком к нормальному кислотно-щелочному равновесию крови. pH крови здоровых людей колеблется в пределах от 7,25 до 7,45.

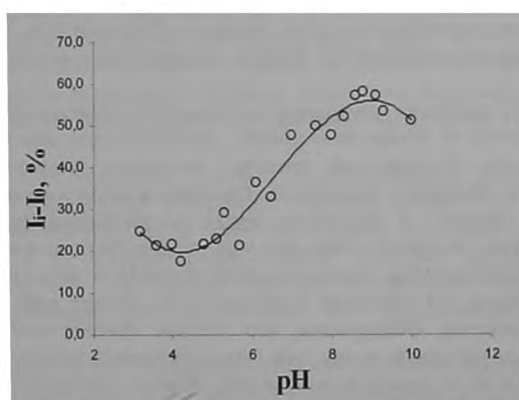


Рис.1. Зависимость яркости ультразвукового изображения суспензии наночастиц Al_2O_3 42ns от значения pH физиологического раствора (концентрация наночастиц 50г/л). По оси абсцисс – значения pH, по оси ординат – яркость изображения, где I_1 – яркость сигнала от суспензии нанопорошка, I_0 – яркость фона.

Зависимость интенсивности эхосигнала от уровня pH суспензии можно объяснить изменением степени агрегации частиц. Известно, что в водной суспензии наряду с индивидуальными частицами присутствует значительная доля агрегатов [1]. Агрегаты могут содержать 20 и более частиц. Показано, что степень агрегации наночастиц порошка тесно связана с кислотностью среды [2]. Так для образца Al_2O_3 42ns максимальная степень агрегации наблюдалась в диапазоне pH=8.3 – 8.5, что соответствует данным о максимальном значении яркости из нашего эксперимента. Таким образом, к усилению интенсивности эхосигнала может приводить и увеличение степень агрегации наночастиц в суспензии.

Выводы

1. При ультразвуковом исследовании наблюдается зависимость интенсивности эхосигнала от значений pH суспензий наночастиц, что является следствием изменений степени агрегации частиц в суспензии.
2. Наибольшие значения интенсивность эхосигнала для образцов Al_2O_3 42ns, Al_2O_3 95ns и ZrO_2 принимает в диапазоне 7-7.5 pH, что соответствует физиологическим значениям pH сыворотки крови. Это даёт потенциальную возможность применения исследуемых образцов в качестве контрастирующих препаратов для инъекции в кровеносную систему для улучшения качества УЗ-изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин Е.Г., Смирнова Т.А., Багазеев А.В., Сафронов А.П., Котов Ю.А. Закономерности электрокинетической стабилизации дисперсий наночастиц оксида алюминия в водной и не водных средах. Тезисы докладов Всероссийской конференции «Химия твердого тела и функциональные материалы». Екатеринбург, 2008. - с. 166.
2. Лейман Д.В., Сафронов А.П., Терзиян Т.В. Агрегативная устойчивость нанопорошков оксидов железа и алюминия в водной суспензии. XIX Российская научная конференция «Проблемы теоретической и экспериментальной химии», Екатеринбург, 2009. - с. 124-125.

3. Торопова О.А. Исследование нового типа контрастирующего агента для УЗИ диагностики созданного на основе нанопорошковых технологий. 64 Всероссийская конференция «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». Екатеринбург, 2009. - с. 36-38.

КЛИНИЧЕСКОЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ПАРОДОНТИТОМ

Уварова Л. В.

Научный руководитель работы - д.м.н. Еловикова Т.М., д.м.н. Боронина Л.Г.

Кафедра терапевтической стоматологии УГМА

Воспалительно-деструктивные заболевания пародонта тесно связаны с изменением микробной флоры пародонтальных карманов. Сегодня подтверждена роль более чем 30 видов бактерий, вызывающих заболевания пародонта (ЗП), которые объединены в группу бактериальных пародонтопатогенов (периодонтопатогенов) [1-4, 10]. Для повышения качества лечения тяжелого пародонтита, особенно в стадии обострения процесса, необходимо применение антибактериальных препаратов с высокой микробной избирательностью и низким уровнем побочных эффектов, а также разработка четких практических рекомендаций по их применению [1-3, 5-9]. Одним из таких препаратов является азитромицин (АЗМ). АЗМ обладает способностью накапливаться в фагоцитах и полиморфно-ядерных лейкоцитах, которые, попадая в очаг воспаления, неизбежно разрушаются и высвобождают значительное количество азитромицина во внеклеточное пространство. АЗМ - один из самых востребованных макролидных антибиотиков при разных видах инфекционных заболеваний [3]. Ряд исследований подтверждают антибактериальное (*in vitro*), противовоспалительное и иммуномодулирующее действие азитромицина, также показана высокая чувствительность отдельно выделенных бактериальных пародонтопатогенов к АЗМ [8,9].

Для более полной оценки эффективности лечения АЗМ больных тяжелым пародонтитом проведено клиническое и молекулярно-генетическое исследование – изучен спектр микроорганизмов в пародонтальных карманах до и после курса применения препарата.

Цель исследования – оптимизация комплексной терапии больных тяжелым пародонтитом с применением азитромицина на основании данных клинического и молекулярно-генетического исследования.

Материалы и методы исследования

Клинические исследования проведены на кафедре терапевтической стоматологии УГМА. Для достижения поставленной цели нами обследовано 46 пациентов, обратившихся за помощью в стоматологическую клинику УГМА в возрасте от 33 до 47 лет (26 женщин и 20 мужчин).

Всем пациентам проведено обследование и комплексная терапия пародонтита, которая включала методы консервативного, хирургического и ортопедического лечения. Обследование проводили по стандартной методике. Диагноз ставился на основании данных клинического и рентгенологического исследования.

В первое посещение пациенты жаловались на боли в деснах, выраженную кровоточивость, гноетечение из карманов, увеличение подвижности зубов, в трех случаях – повышение температуры тела, недомогание. Субъективная симптоматика нашла подтверждение при обследовании пациентов – выявлено формирование пародонтальных абсцессов, выраженная болезненность при пальпации десны, отечность и гиперемия межзубной, краевой и альвеолярной десны, значительная подвижность зубов, пародонтальные карманы с гнойным отделяемым.

Клиническая эффективность АЗМ оценивалась с применением индексов: зубного налета (Green-Vermillion), кровоточивости (Silness-Loe), папиллярно-маргинально-альвеолярного – РМА (Parma), пародонтального ПИ (Russell). Оценку индексов проводили в соответствии со стандартной методикой [4-6].

В первое посещение всем пациентам проводилась адекватная медикаментозная обработка и профессиональная гигиена полости рта; контроль методики и режима гигиенического ухода, обучение при необходимости. Всем пациентам назначался прием препарата азитромицин 500 мг один раз в день за 30 мин до еды в течение 3 дней. Прием других антибактериальных препаратов был запрещен. Все пациенты имели сопутствующую патологию со стороны внутренних органов в стадии ремиссии.

После определения исходных клинических параметров всем пациентам проводили молекулярно-генетическое исследование на кафедре клинической, лабораторной и микробиологической диагностики ФПК и ПП УГМА. Для обнаружения маркеров пародонтопатогенов – наиболее частых возбудителей заболеваний пародонта — *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Treponema denticola*, *Bacteroides forsythus*, *Prevotella intermedia* – была использована мультиплексная ПЦР-тест-система «Дентал», разработанная ЗАО «Гентех» (Москва).

Взятие материала из пародонтального кармана проводилось до и после лечения больных - бумажным штифтом. Штифт вводился пинцетом в пародонтальный карман до дна на 10 сек, после чего помещался в пробирку с лизирующим раствором и доставлялся в лабораторию в течение 3 часов. При невозможности доставки материала в первый день, материал замораживался и хранился при температуре -20 с. Повторно материал для исследования брали из пародонтальных карманов стерильными бумажными штифтами через 2 недели после назначения АЗМ.