

снижение капиллярного кровотока в десне в среднем на 20%. При этом показатели различий микроциркуляции достаточно высоки (Гр-0,22, Ка-0,13), что говорит о сохраняющемся очаговом характере воспалительного процесса в пародонте.

При периодонтите, осложнённом заболеваниями пародонта тяжёлой степени отмечается снижение показателей микроциркуляции на 33% и изменение значений Гр и Ка.

После комплексного лечения периодонтита, осложнённого заболеваниями пародонта среднее значение ПМ в пародонте в зонах десны составило: маргинальная десна - 19 усл.ед., прикреплённая десна - 21 усл.ед., переходная складка - 22 усл.ед. При этом уровни микроциркуляции в зонах десны мало отличались друг от друга, поэтому Гр в среднем составил 0,12. Сравнение уровней микроциркуляции в симметричных точках десны на верхней и на нижней челюстях, показало, что коэффициент асимметрии (Ка) также имеет низкое значение 0,05, что свидетельствует о равномерном распределении капиллярного кровотока в пародонте после печения.

Таким образом, комплексное лечение периодонтита, осложнённого заболеваниями пародонта приводит к улучшению уровня показателей микроциркуляции и через 10-12 дней после комплексного лечения приближается к значениям здорового пародонта.

ЗАВИСИМОСТЬ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА ОТ ТИПА КОНСТИТУЦИИ РАЗВИТИЯ

Парфенова И.А.

Государственное учреждение Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г.А.Илизарова, Курган

Для изучения зависимости минеральной плотности (МП) костей скелета от соматотипа обследовали 6000 практически здоровых людей: 2000 нормостеников, 2000 – астеников и 2000 – гиперстеников. Возраст обследованных в каждой группе 5-85 лет. Подгруппы в возрасте 5-20 лет были сформированы для каждого года, старше – через каждые 5 лет. Согласно протокола фирмы «Lunar» (США) в подгруппах 5-20 лет было по 40 детей, в возрасте 21-50 лет – по 50, в 41-60 лет – по 100, в 71-80 – по 75 человек. Измерение МП всего скелета, поясничного отдела позвоночника и проксимальных третей бедренных костей у них производили на рентгеновском двухэнергетическом костном денситометре фирмы «GE/Lunar» (США). Одновременно денситометр записывал массу мышечной, соединительной и жировой тканей. Оценка результатов производилась с учетом методических рекомендаций Международного общества клинической денситометрии (ISCD; 2003 г.).

В процессе анализа материала установлено, что у астеников МП скелета меньше на 15%, что у нормостеников. У гиперстеников, наоборот, на 12% больше. В позвоночнике эти цифры были большими на 3-4%. В проксимальных отделах бедренной кости у астеников количество МП на 11% меньше, чем у нормо-

стеников. У гиперстеников – больше на 10%. В пространстве Варда, расположенном у основании шейки между силовыми линиями, абсолютные значения МП были большими на 5-6%.

Нежировую массу тканей (мышечную и соединительную) тела человека и величину жировой ткани определяют несколькими методами: по разведению радиоактивных изотопов, путем подсчета величины природного ⁴⁰K, измерением количества азота методом нейтронно-активационного анализа, подсчета экскреции креатинина в моче, а также измерением толщины кожной складки. Но такие исследования сложны, дорого стоит оборудование и требуются большие затраты времени.

Мы применяли новый высокоэффективный метод – рентгеновскую двухэнергетическую абсорбциометрию, который просто, быстро и неинвазивно дает возможность определить не только количество минеральных веществ в различных частях скелета, но и массу мягких тканей с ошибкой $\pm 0,5\%$. Получаемые данные отражают: 1) сумму всех химически свободных от жира мягких тканей и 2) сумму жировых элементов во всем теле.

В процессе наблюдений мы убедились в том, что есть разница в формировании мышечной, соединительной и жировой тканей у представителей разных соматотипов. Масса тканей увеличивается с возрастом в связи с трудовой деятельностью и снижающейся концентрацией гормонов. У женщин увеличение массы тела происходило до предменопаузного периода, а у мужчин – до 60 лет. После этого возраста масса начинает медленно уменьшаться, особенно у астеников, но остается на уровне несколько больше, чем в 21-25 лет: у женщин на 4%, у мужчин на 11%. Уменьшается, главным образом, масса мышц. Компенсаторно нарастает масса жировой ткани: к 60-ти годам у женщин 50,9% по сравнению с возрастом 21-25 лет, а у мужчин на 14%. Количество минеральных веществ в 76-80 лет у женщин снижено на 23%, у мужчин – на 14%.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что регионарные базы данных о минеральной плотности костей скелета должны быть составлены с учетом типа конституции развития.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 04-07-96030.

ТЕРМОХРОМНЫЕ ИНДИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ВАНАДИЯ

Путролайнен В.В., Стефанович Г.Б.,

Величко А.А., Стефанович Л.А., Черемисин А.Б.

Петрозаводский Государственный Университет, Петрозаводск

Перспективными материалами для разработки индикаторов является двуокись ванадия, в которой наблюдается обратимое изменение цвета пленки при изменении температуры. Изменение физических свойств обусловлено развитием в этом материале перехода металл-изолятор (ПМИ). Однако существующие работы показывают, что подобные термохромные устройства не обеспечивают высокого оптического

контраста в желто-зеленой части спектра. Применением многослойных интерференционных структур спектральную зависимость коэффициентов отражения или пропускания можно сместить в необходимый оптический диапазон. В работе представлены результаты изучения возможности получения многослойных структур с изменяющимися оптическими свойствами при иницировании ПМИ с оптическим контрастом в необходимом спектральном диапазоне.

Теория расчета подобных структур достаточно хорошо представлена в научной литературе. Однако подобные расчеты основаны на моделировании многослойной структуры однородными непоглощающими пленками. В нашем случае диоксид ванадия имеет большое поглощение в видимом диапазоне спектра, что затрудняет применение традиционных методов расчета. Если ограничиться относительно простой моделью, состоящей из двух пленок (одна из которых непоглощающая) на подложке с известными оптическими константами, то задача становится разрешимой для расчета простыми прямыми методами. Моделирование на ЭВМ показало, что подбором оптических констант диэлектрического слоя и его толщины, а также толщины диоксида ванадия можно получить максимальный оптический контраст в зеленой части спектра. Так для SiO_2 толщиной 100 нм максимальный оптический контраст при ПМИ на длине волны 550 нм достигался при толщине VO_2 приблизительно равной 250 нм. Кроме того, было получено, что оптический контраст увеличивается с ростом показателя преломления диэлектрического слоя.

Для получения многослойных структур применялось плазменное магнетронное напыление и анодное окисление полученных слоев.

Методы физико-химической обработки включали предварительную и конечную очистку поверхности от механических, органических и неорганических загрязнений: обезжиривание в кипящих органических растворителях, обработка в парах горячих растворителей (бензол) или УЗВ-обработка в органических растворителях, - промывка в горячей дистиллированной воде, сушка горячим воздухом. После очистки на подложки производилось осаждение пленок.

Для получения металлических прекурсоров и отражающих подслоев многослойных интерференционных структур применялся плазменный метод осаждения пленок. Процесс был реализован в вакуумном poste ВУП-5М (магнетронное распыление), средства откачки которого (последовательно включенные диффузионный и форвакуумный насосы) обеспечивали давление остаточных паров не выше 10^{-5} мм. рт. ст.

Для осаждения пленок VO_2 применялось магнетронное распыление металла в плазме аргона с добавлением в вакуумный объем кислорода. При этом подложка разогревалась до температуры 800-900 К.

Данный метод позволяет получать стехиометричные пленки VO_2 с хорошим скачком оптических и электрических свойств при ПМИ.

В качестве диэлектрического подслоя использовались оксиды SiO_2 и Ta_2O_5 . В первом случае использовались уже готовые подложки $\text{Si} - \text{SiO}_2$, а для получения диэлектрического слоя Ta_2O_5 первоначально на кремниевую подложку магнетронным способом на-

пылялся Та, после чего использовался метод анодного окисления. Анодное окисление (анодирование) проводилось в электрохимической ячейке, в которой окисляемый образец является анодом. При анодировании происходит перенос ионов кислорода из электролита в металл и образование на его поверхности анодной оксидной пленки (АОП). Анодирование в вольтстатическом (ВС) режиме, т.е. при постоянном напряжении на ячейке. В качестве электролитов использовались растворы на основе органических растворителей, а также расплавы кислородсодержащих ионных солей. После окисления в электролите образцы промывались в дистиллированной воде и высушивались в потоке горячего воздуха.

Для проверки модельных расчетов на структуру $\text{Si} - \text{SiO}_2$ и $\text{Si} - \text{Ta}_2\text{O}_5$ методом магнетронного напыления осаждался слой VO_2 . Толщина слоя диоксида ванадия оценивалась с помощью интерференционного микроскопа МИМ 6. Спектральная характеристика коэффициента отражения света от полученной структуры до и после перехода показывает, что для желто-зеленой части спектра достигается достаточно высокий оптический контраст.

Продемонстрированная возможность получения максимальных контрастов изменения цвета при ПМИ в различных частях спектра открывает дополнительные возможности для создания устройств отображения информации на основе двуокиси ванадия.

Получение высокого оптического контраста при ПМИ в VO_2 возможно в различном спектральном диапазоне при применении многослойных структур, получаемых последовательным напылением слоев с различными толщинами и оптическими константами.

Многослойные интерференционные структуры с диоксидом ванадия перспективны для разработки термохромных индикаторов.

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО РЕЗИСТА НА ОСНОВЕ МЕТАСТАБИЛЬНОГО ОКСИДА ВАНАДИЯ

Стефанович Г.Б., Величко А.А.,
Путролайнен В.В., Стефанович Л.А., Черемисин А.В.
*Петрозаводский государственный университет,
Петрозаводск*

При переходе к литографии с разрешением меньшим, чем 100 нм сухое проявление резиста становится практически безальтернативным технологическим приемом. Сухое проявление основано на травлении резиста в плазменных, ионно-лучевых или плазмохимических процессах. В настоящий момент основные усилия сосредоточены в разработке плазмохимических процессов проявления, т.к. они обладают большей селективностью, скоростью и анизотропией травления. Основная концепция плазмохимического травления проста и прозрачна. Разряд генерирует химически активные частицы (атомы, радикалы или ионы), которые, вступая в химическую реакцию с обрабатываемым веществом, образуют легко летучие соединения, удаляемые вакуумной системой. Существуют не только научные, но и промышленные процессы и соответствующее оборудование для плаз-