

Принципиально важным является то, что скорости травления всех частей оксидно-ванадиевого резиста были существенно ниже, чем для Si или SiO₂, что позволяет проводить эффективное сухое травление полупроводниковых подложек через резистивную маску.

Химическое травление не используется для изготовления микроструктур субмикронного масштаба по причине низкой анизотропии процесса. Для увеличения анизотропии процесса мы изучили различные варианты электрохимического анодного травления. Выяснилось, что важными параметрами при электрохимическом травлении являются состав электролита, плотность тока, температура электролита и скорость его перемешивания. Достаточно оптимальным химическим травителем оказалась композиция на основе 40 %-ого раствора H₂SO₄ в этаноле. Его использование позволило осуществить травление исходного оксида и ванадиевой пленки вплоть до кремния, при этом экспонированная оксидная часть рисунка осталась нетронутой.

Дальнейшее совершенствование процесса травления заключалась в переводе электрохимической процедуры в наносекундный диапазон времени. Применение регулируемого по амплитуде, длительности и скважности генератора наносекундных импульсов позволило реализовать эффективный процесс проявления многослойного резиста на основе оксида ванадия. Данный метод травления обладал высокой селективностью, при котором проявляются рисунки с очень малыми дозами экспонирования (при дозах 20 мкКл/см² были проявлены линии резиста с разрешением меньше 100 нм).

МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ПОЗВОНОЧНИКА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Турилина Е.В.

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

Измерения минеральной плотности (МП) поясничного отдела позвоночника провели на костном денситометре фирмы «GE /Lunar» (США) у 6000 здоровых людей в возрасте от 21 до 80 лет.

Женщины. В процессе обследования установлено, что суммарное количество минералов во втором позвонке больше первого на 16%, в третьем больше, чем во втором на 14% и в четвертом по сравнению с третьим - на 9%. Первые признаки увеличения ширины первого позвонка наблюдаются в 31-35 лет, второго, третьего и четвертого - 41-45 лет. Наибольшее увеличение ширины происходит после 60 лет. Высота в первом позвонке начинает уменьшаться в 41-45 лет, во втором - 61-65 лет, третьего в 66-70, четвертого - 41-45 лет.

Фирма GE/Lunar, производитель денситометров, считает необходимым проводить соответствующие расчеты в нижеследующих сочетаниях позвонков: L₁-L₂, L₁-L₃, L₁-L₄, L₂-L₃, L₂-L₄, L₃-L₄.

L₂-L₄. В таком сочетании позвоночник исследуется чаще всего. Поэтому приводим достаточно полное описание полученных результатов. Наибольшее количество минералов было в возрасте 21-25 лет. В последующие годы - до 45 лет изменений не отмечено. Первые сдвиги появлялись в возрастной группе 46-50 лет. В 51-55 лет суммарное количество минералов в L₂-L₄ составило 46,343±7,355 г, Т-критерий составил -1,5SD (85% от пиковой массы), а МП оказалась равной 1,101±0,157 г/см². Эти данные свидетельствуют о наличии остеопении. С 56 лет и до 60 отмечали дальнейшее снижение количества минералов до 44,344±7,108 г, Т-критерий -2,0SD (80% от пиковой массы), МП до 1,058±0,144 г/см². В 61-70 лет происходит дальнейшее существенное снижение МП. В 71-75 лет Т-критерий равен -2,5SD. В 76-80 -2,6SD при плотности - 0,995±0,151 г/см². Эти величины указывают на развитие остеопороза, то есть деминерализация происходит и в кортикальной кости.

Мужчины.

L₁. Снижение суммарного количества минералов (на 2%) выявлено впервые в 61-65 лет. В дальнейшем медленно снижалось. Плотность минералов в целом по позвонку в 80 лет снижена на 15%.

L₂. Суммарная величина минералов достоверно уменьшалась в 61-65 лет. В 66-70 была уменьшена на 11%, в 76-80 лет - на 16%..

L₃. Достоверное увеличение ширины на 5,9% обнаружено в 56-60 лет. В 76-80 лет позвонки шире на 9,8% (за счет разрастания надкостницы). Высота в 71-75 лет была уменьшена на 6%, а в 76-80 лет - на 8%. Площадь в 66-70 лет увеличена на 1%, в 71-75 - на 2%, в 76-80 лет - на 5%. Суммарное количество минералов начинало снижаться в 61-65 лет на 10%. В 71-75 лет процент снижения составлял 14%, в 76-80 лет - 19%.

L₄. У мужчин количество минеральных веществ в позвоночнике не изменялось до 55 лет. В 56-60 лет уменьшалось до 56,300±5,382 г (пиковая масса в возрасте 21-25 лет - 61,868±5,538 г). Т-критерий -0,7SD, то есть количество минералов в позвонках снижено на 7%. В 66-70 лет Т-критерий был равен -1,3, в 71-75 - -1,6 и в 76-80 лет - 2,0 SD.

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

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ ТЕОРИИ МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМУЩЕННЫХ ТРАЕКТОРИЙ ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ В АТМОСФЕРЕ

Удалой В.А., Соколов Н.Л.

*Центр управления полетами и моделирования,
Центрального научно-исследовательского
института машиностроения,
Королев*

При движении КА в атмосфере точный учет внешних возмущающих сил затруднителен, так как они либо неизвестны, либо имеют сложный характер. К таким внешним воздействиям можно отнести вариации плотности атмосферы, ветер, турбулентное