

© Группа авторов, 1997

Содержание минеральных веществ в тазовой и бедренной костях у пациентов с неоартрозом ацетабулярной зоны.

Е.А. Волокитина, В.Д. Макушин, С.В. Ральникова, А.А. Свешников

Mineral content in pelvis and femur of patients with neoarthrosis of the acetabular zone

E.A. Volokitina, V.D. Makushin, S.V. Ralinikova, A.A. Sveshnikov

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор, заслуженный деятель наук РФ В.И. Шевцов)

В работе представлены результаты измерения минеральных веществ в тазовой и бедренной костях у 25 пациентов с неоартрозом ацетабулярной зоны при проведении реконструктивных операций на сочленении. Установлена зависимость между содержанием минеральных веществ и сконцентрированными напряжениями костной ткани, перераспределение которых по тазовой кости определяется положением тела человека в гравитационном поле Земли.

Ключевые слова: неоартроз, гравитационная нагрузка, содержание минералов.

Results of measurement of pelvic and femoral mineral content are given in 25 patients with the acetabular zone neoarthrosis during reconstructive surgeries of the articulation. The dependence is established between mineral content and concentrated tensions of bone tissue, redistribution of which over the pelvic bone is determined by human position in the Earth gravitation field.

Keywords: neoarthrosis, gravitation load, mineral content.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из характерных биомеханических нарушений при неоартрозе ацетабулярной зоны является невозможность прямостояния пациента. Чтобы сохранить равновесие тела в вертикальном положении, пациенты вынуждены при ходьбе наклонять таз в здоровую сторону, пассивно замыкая поражённое тазобедренное сочленение [1,2]. При этом силовая нагрузка из общего центра массы приходится на участки костной ткани, отличающиеся по локализации от параметров здорового человека [3]. Выполнение опорной реконструктивной остеотомии бедра способствует перераспределению гравитационных усилий на поражённой стороне и восстановлению статико-динамического равно-

весия тела в положении прямостояния.

При проведении оперативных вмешательств на костях и, в частности, в ацетабулярной области существенное значение имеют методы прогнозирования развития репаративного процесса [4]. Наиболее достоверным из них является фотонная абсорбциометрия (ошибка при измерении $\pm 2\%$) [5,6]. С целью определения локального преобладания сконцентрированных напряжений и эффективности выполнения реконструкции конечности измерялось содержание минеральных веществ в участках бедренной и тазовой костей пациентов с неоартрозом ацетабулярной зоны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под наблюдением находились 25 больных. Пациенты были разделены на две возрастные группы, первую из которых составили 14 больных детского и подросткового возраста (до 17 лет). Во вторую группу вошли 11 человек - больные молодого и среднего возраста (с 17 до

42 лет).

Содержание минеральных веществ (СМВ) измеряли на костном денситометре фирмы "НОРЛЭНД" (США) до и после выполнения оперативного вмешательства (опорной реконструктивной остеотомии бедра) в следующих

участках тазовой кости:

-максимальной нагрузки впадины неoarтроза (Vn);

-максимальной гравитационной нагрузки вертлужной впадины контралатерального тазобедренного сустава (V);

-в участке необходимой гравитационной нагрузки тазовой кости поражённой стороны в положении прямостояния (V1);

- локализации костного упора (Vo).

Исследовали также состояние минерализации костной ткани подвижных составляющих сочленений - в центре головки бедренной кости на здоровой стороне (C) и в точках проксимального отдела бедра на поражённой стороне, соответствующих локализации центра вращения неoarтроза до выполнения оперативного вмешательства (Cn) и после формирования дополнительного упора (C1).

Данные участки определяли посредством геометрических построений и биомеханических расчётов на скиаграммах с рентгенограмм таза в передне-задней проекции как при нормоположении поражённой конечности, так и при её максимальном приведении (Рис.1) (Заявка №

96123503/14, РФ, МКИ⁶ А61В17/56. Способ моделирования реконструкции бедренной кости/ В.И. Шевцов (РФ), Е.А. Волокитина (РФ), В.Д. Макушин (РФ). – Заявлено 16.12.96г.).

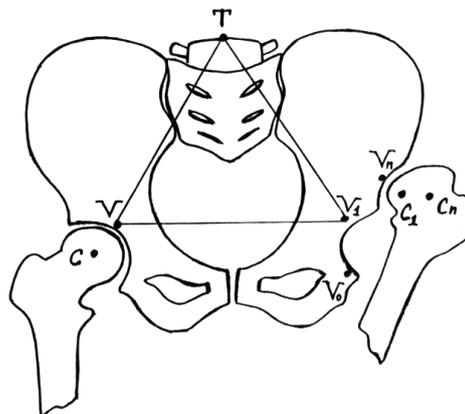


Рис.1 Скиаграмма с рентгенограммы таза пациента А. в положении максимального приведения поражённой конечности с отмеченными точками силовых нагрузок (Т - проекция общего центра массы тела пациента)

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой группе денситометрия была проведена до выполнения оперативного вмешательства всем пациентам. Изучение СМВ после операции проведено у 9 больных через 1 месяц, у одного пациента - через 3 месяца, у 3 человек через 6 месяцев и у двух пациентов через 9 месяцев после завершения аппаратного лечения. Данные проведённого исследования представлены в таблице (Табл.1).

Во второй группе денситометрическое исследование до выполнения оперативного вмешательства было проведено также всем пациентам. Из них у шести человек изучено СМВ в сроке 1 месяц, у 2 человек - в сроке 3 месяца, у одного пациента - в сроке 6 месяцев и у трёх - в сроке 9 месяцев после снятия аппарата. Результаты проведённого исследования представлены в таблице (Табл.2).

Таблица 1.

Содержание минеральных веществ в неoarтрозе у пациентов I группы (до 17 лет) в г/см

	V	Vn	V1	Vo	C	Cn	C1
До операции	n=14 M=1,733 m=0,08	n=14 M=1,551 m=0,1	n=12 M=1,300 m=0,1		n=14 M=1,887 m=0,09	n=14 M=1,376 m=0,1	n=14 M=1,407 m=0,18
После снятия аппарата (1мес)	n=9 M=1,505 m=0,1	n=9 M=1,105 m=0,09	n=9 M=1,004 m=0,08	n=9 M=0,851 m=0,07	n=9 M=1,456 m=0,07	n=9 M=0,799 m=0,1	n=9 M=1,082 m=0,1
После снятия аппарата (3мес)	n=1 M=2,113	n=1 M=1,296	n=1 M=1,043	n=1 M=1,762	n=1 M=1,859	n=1 M=1,323	n=1 M=1,028
После снятия аппарата (6мес)	n=3 M=1,509 m=0,14	n=3 M=1,113 m=0,04	n=3 M=0,971 m=0,18	n=3 M=1,021 m=0,03	n=3 M=1,622 m=0,12	n=3 M=0,929 m=0,12	n=3 M=0,859 m=0,17
После снятия аппарата (9мес)	n=2 M=2,059 m=0,04	n=2 M=1,341 m=0,06	n=2 M=1,527 m=0,06	n=2 M=0,745 m=0,03	n=2 M=1,765 m=0,19	n=2 M=1,566 m=0,25	n=1 M=1,554

Таблица 2.

Содержание минеральных веществ в неартрозе у пациентов II группы (после 17 лет) в г/см

	V	Vn	V ₁	V ₀	C	C _n	C ₁
До операции	n=11 M=2,059 m=0,19	n=11 M=2,351 m=0,16	n=9 M=1,821 m=0,16		n=11 M=2,215 m=0,11	n=11 M=2,349 m=0,15	n=6 M=1,772 m=0,22
После снятия аппарата (1мес)	n=6 M=1,944 m=0,3	n=6 M=1,904 m=0,18	n=6 M=1,190 m=0,13	n=6 M=1,008 m=0,22	n=6 M=2,051 m=0,1	n=6 M=1,405 m=0,27	n=6 M=1,135 m=0,17
После снятия аппарата (3мес)	n=2 M=1,843 m=0,11	n=2 M=1,907 m=0,33	n=2 M=1,740 m=0,17	n=2 M=1,306 m=0,008	n=2 M=1,858 m=0,16	n=2 M=1,888 m=0,20	n=2 M=1,728 m=0,11
После снятия аппарата (6мес)	n=1 M=1,656	n=1 M=2,152	n=1 M=1,312	n=1 M=1,222	n=1 M=1,996	n=1 M=2,503	
После снятия аппарата (9мес)	n=3 M=2,084 m=0,31	n=3 M=1,970 m=0,34	n=3 M=1,507 m=0,15	n=3 M=1,268 m=0,02	n=2 M=1,776 m=0,31	n=3 M=2,044 m=0,13	n=3 M=1,789 m=0,16

ОБСУЖДЕНИЕ

До операции у пациентов обеих групп СМВ на здоровой половине тазовой кости было повышенным по верхне-медиальной полусфере впадины и в головке тазобедренного сустава ($1,887 \pm 0,09$ г/см у детей и $2,215 \pm 0,11$ г/см у взрослых), что соответствовало зоне максимальной гравитационной нагрузки. На поражённой стороне наиболее плотные участки костной ткани выявлены по медиальной, медиально-нижней полусфере впадины неартроза ($1,551 \pm 0,1$ г/см у детей и $2,351 \pm 0,16$ г/см у взрослых). Смещение зоны максимальной гравитационной нагрузки с верхней полусферы впадины на её средний и нижний отделы можно объяснить как краниальной дислокацией неартроза относительно здорового сустава, так и пассивным замыканием сочленения, механизм которого заключается в наклоне таза пациента в сторону интактной конечности при ходьбе.

Кроме того, в старшей возрастной группе СМВ в области впадины поражённого сустава ($V_n = 2,351 \pm 0,16$ г/см) и в подвижной составляющей неартроза ($C_n = 2,349 \pm 0,11$ г/см) было больше, чем СМВ в биомеханически аналогичных точках здорового сустава ($V = 2,059 \pm 0,19$ г/см, $C = 2,215 \pm 0,09$ г/см). Уплотнение костной ткани на поражённой стороне можно объяснить увеличением удельной нагрузки на неартроз в результате срыва компенсаторно-приспособительных реакций организма. Плотность костной ткани была выше там, где преобладали сконцентрированные напряжения.

У детей и подростков, наоборот, количество минеральных веществ на поражённой стороне ($V_n = 1,551 \pm 0,1$ г/см, $C_n = 1,376 \pm 0,1$ г/см) до выполнения оперативного вмешательства было меньшим, в сравнении с аналогичными участками интактной конечности ($V = 1,733 \pm 0,1$ г/см, $C = 1,887 \pm 0,09$ г/см). Данный факт объясняется тем, что неартроз у детей находился в стадии

формирования и оставался компенсированным. У молодых пациентов механизмы стабилизации данного патологического состояния ещё не были нарушены, нагрузка распределялась, в большей мере, на здоровую конечность и позвоночник.

Анализируя данные первой таблицы по минерализации костной ткани у детей и подростков после завершения аппаратного лечения, следует отметить, что СМВ оставалась сниженной на стороне неартроза как в тазовой, так и в бедренной костях по сравнению со здоровой конечностью. Однако, в отдалённые сроки после выполнения реконструктивной операции, плотность костной ткани в точке V_1 становилась больше, чем в точке V_n . Данное перераспределение содержания минеральных веществ свидетельствовало о смещении максимума гравитационной нагрузки на новый участок тазовой кости - середину условной силовой линии между точками нагрузки неартроза (V_n) и локализации костного упора (V_0). Восстанавливались условия для статического равновесия тела в положении прямохождения.

У пациентов старшей возрастной группы изначально повышенный уровень СМВ как в тазовой, так и в бедренной костях, к завершению лечения существенно снижался (Табл.2). К девяти месяцам после снятия аппарата содержание минеральных веществ на поражённой стороне оставалось меньшим, чем в аналогичных участках тазовой кости до выполнения оперативного вмешательства. Снижение СМВ в точке V_n и постепенное (с возрастанием двигательной активности пациента после операции) увеличение СМВ в точке V_0 свидетельствовало также, как и у пациентов первой группы, о перераспределении гравитационной нагрузки на точку V_1 - середину условной силовой линии между точками V_n и V_0 , а, следовательно, о функциональном

использовании сформированного упора в тазовую кость.

Таким образом, содержание минеральных веществ в костной ткани объективно отражает сконцентрированные напряжения в тазовой кости, возникающие в результате воздействия на тело человека гравитационного поля Земли. Измерение минеральных веществ у пациентов с неартрозом ацетабулярной зоны, в комплексе с клинико-биомеханическим исследованием, по-

зволяет объективно оценить нагружаемость участков тазовой и бедренных костей, определить эффективность перераспределения гравитационных усилий после проведения оперативного вмешательства. Биомеханически правильная локализация дополнительной точки опоры способствует восстановлению симметричности гравитационной нагрузки на правую и левую половины таза и прямохождения пациента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шадин М.Я. Новый метод оперативного лечения неопорного бедра. - Л.: Медицина, 1964. - 196с.
2. Николаев Л.П. Руководство по биомеханике в применении к ортопедии, травматологии и протезированию.- Киев: Госмедиздат, 1947.- 315с.
3. Свешников А.А., Макушин В.Д., Ральникова С.В., Волокитина Е.А. Динамика содержания минеральных веществ в неартрозе ацетабулярной зоны. // Проблемы медицины и биологии: Материалы XXVIII Юбилейной областной научно-практической конференции посвящённой 50-летию Областной клинической больницы. - Курган, 1996.- С.173-174.
4. Свешников А.А., Офицерова Н.В. Новые возможности визуализации костной ткани методом двуфотонной абсорбциометрии // Тез. докл. V Всероссийского съезда рентгенологов и радиологов. - Москва, 1986. - С.204-205.
5. Ранняя диагностика дегенеративно-дистрофических изменений в тазобедренном суставе радионуклидными методами. Обзор/ А.А.Свешников, М.Л.Самчуков, Т.П.Березовская, И.Л.Смирнова, Н.Г.Альфонсова, Л.Г.Салдина // Ортопед., травматол. - 1988. - №10. - С.70-73.
6. Свешников А.А., Самчуков М.Л., Березовская Т.П. Радионуклидные исследования дегенеративно-дистрофических процессов при лечении деформирующего артроза тазобедренного сустава // Ортопед., травматол. - 1988. - №4. - С.38-40.

Рукопись поступила 16.12.97.