

УДК 616.43/45:616.71-001.5-007.234

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СОСТОЯНИЕМ АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ И МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА У БОЛЬНЫХ ОСТЕОПОРОЗОМ И С ПЕРЕЛОМАМИ

Хвостова С.А., Свешников К.А.

Курганский государственный университет, кафедра психологии развития и возрастной психологии

Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, кафедра нормальной физиологии

Подробная информация об авторах размещена на сайте «Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

Под наблюдением находились 480 больных остеопорозом и с переломами в возрасте 60-75 лет. Переломы лечили методом чрескостного остеосинтеза по Г. А. Илизарову. На основании данных физикальных исследований вычисляли вегетативные индексы. Минеральную плотность костей скелета, массу мышечной, соединительной и жировой тканей определяли на костном денситометре фирмы «GE/Lunar Corp.». В первые 2 месяца лечения имелись признаки перенапряжения регуляторных систем. В основе патогенеза ослабленного сращения переломов при развитии остеопороза определенную роль играет выход реакции ССС за физиологические рамки. Результаты показали, что степень выраженности каталитических реакций коррелирует со степенью выраженности остеопороза у пожилых и старых людей. На третьем месяце начинала преобладать ваготония.

Вопрос о влиянии измененных адаптивных реакций организма на минеральную плотность (МП) костей скелета больных остеопорозом и с переломами в возрасте 60-75 лет представляется очень важным, так как одной из основных приспособительных реакций в процессе старения является функциональная напряженность сердечно-сосудистой системы (ССС) [2]. Контроль за ее состоянием требует применения доступных, простых и информативных тестов для исключения гипердиагностики заболеваний и назначения неадекватного лечения [6].

Материал и методы

Под наблюдением находились 480 больных остеопорозом и с переломами в возрасте 60-75 лет. Переломы лечили методом чрескостного остеосинтеза по Г. А. Илизарову. Контрольные данные о состоянии вегетативных индексов были получены у 100 практически здоровых людей аналогичного возраста, а также в возрастной группе 76-80 лет.

Физикальные исследования. Для количественной оценки систолической функции сердца одновременно использовали нескольких методик. Косвенное представление получали по результатам измерения систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС), которые измеряли с помощью аппарата UA-707 фирмы «AD Company Limited» (Япония). Частоту дыхательных движений (ЧДД) определяли путем наблюдения. На основании этих данных производили расчеты коэффициентов и индексов, характеризующих системное кровообращение. Среднее динамическое давление (СДД) рассчитывали по формуле Вецлера и Богера: $СДД = 0,42 \cdot САД + 0,58 \cdot ДАД$. Этот показатель является одним из интегральных результирующих кровообращения, его изменения имеют важное диагностическое и прогностическое значение. Ударный объем сердца (УОС) определяли по формуле Старра-Акуель (1997), основываясь

на том, что она детерминирована пульсовым давлением и возрастом: $УОС = 100 + 0,5 \cdot САД - 1,1 \cdot ДАД - 0,6 \cdot \text{возраст} + ППСА$, где ППСА - площадь поперечного сечения аорты (находили по номограмме Н.Н.Савицкого). Отсюда определяли минутный объем кровообращения

$$ДОО = 9,56 \cdot \text{Вес} + 1,85 \cdot \text{Рост} + 4,67 \cdot \text{Возраст} + 65,09 \text{ /для женщин/}$$

Двойное произведение (ДП) определяли по формуле: $ДП = ЧСС \cdot САД / 100$. Чем больше этот показатель, тем большую работу производит сердечная мышца. Снижение его может свидетельствовать, например, о начале развития коронарной патологии.

Индекс Аллговера (ИА) рассчитывали по формуле: $ИА = ЧСС / САД$. В обратной величине он выражает уменьшение систолического выброса, главного прогностического показателя кровообращения.

Уровень функционирования центрального и периферического контуров кровообращения и ритма сердца зависит от преобладания парасимпатического или симпатического отделов вегетативной нервной системы. Реакция на нагрузку зависит от типа саморегуляции сердца. Для оценки влияния вегетативной нервной системы использовали определение вегетативного индекса Кердо (ВИК) по формуле: $ВИК = (1 - ДАД / ЧСС) \cdot 100$. Количество единиц со знаком (-) означает преобладание ваготонии, а со знаком (+) симпатикотонии. При равновесии в состоянии вегетативной нервной системы этот показатель равен нулю. Отрицательный индекс Кердо указывал на более благоприятный, анаболический вариант метаболизма и экономный режим функционирования, положительный - свидетельствует об усилении процессов катаболизма, характерного для напряжённого функционирования и расходования резервов организма. Этот показатель отражает степень приспособления организма к окружающим условиям, при котором отклонение от нулевой линии рассматривается как признак нарушения адаптационных механизмов.

Коэффициент выносливости (КВ) рассчитывали по формуле А. Квааса: $КВ = ЧСС / САД - ДАД$. Увеличение данного

(МОК): $МОК = УОС \cdot ЧСС$. Этот показатель сравнивали с должным минутным объемом кровообращения (ДМОК): $ДМОК = ДОО / 281$, где ДОО - должный основной обмен, который, в свою очередь, находили по формулам Гарриса и Бенедикта:

показателя свидетельствует об ослаблении, а снижение указывает на увеличение функциональных возможностей ССС.

Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) определяли по формуле: $КЭК = (САД - ДАД) \cdot ЧСС$. Он характеризует затраты организма на передвижение крови в сосудистом русле. Принято считать, что чем он больше, тем экономичнее происходит расходование резервов ССС [5].

Систолический (S) и минутный (M) объемы кровообращения рассчитывали по формуле Лилиенистранда и Цандера: $S = (Pd/P) \cdot 100$, где Pd - пульсовое давление, оно находится по формуле: $САД - ДАД$; P - среднее давление, оно вычисляется так: $(САД + 2 \cdot ДАД) / 3$. Среднее давление $P_{ср.}$ можно также рассчитать по формуле: $P_{ср.} = ДАД + (САД - ДАД) / 3$.

Увеличение пульсового давления (более 16) свидетельствует об ослаблении ССС, а уменьшение об утомлении.

Минутный объем кровообращения (M) равен $S \cdot P$, где S - систолический объем, P - это ЧСС. Величина в покое в среднем составляет 3,5-5,5 л.

Минеральную плотность костей скелета определяли на костном денситометре фирмы «GE/Lunar Corp.» (США).

Результаты исследований

Данные у пожилых людей в возрасте 60-75 и 76-80 лет без остеопороза и переломов. У женщин индекс Кердо был равен (-11), у мужчин (-18). У старых женщин (-9), у мужчин не наблюдалось дальнейших сдвигов. Ваготония свидетельствовала об экономном режиме функционирования ССС. Индекс Аллговера у всех снижен (-0,52) - прогностически неблагоприятное состояние систолического выброса. Коэффициент выносливости свидетельствовал об усилении функции ССС.

Индекс Робинсона у пожилых женщин – 115, у старых – 128 – сердечная мышца ослаблена. У мужчин пожилых и старых – 118-120. Коэффициент эффективности кровообращения у пожилых женщин равен 3500, у старых – 5500. У мужчин пожилых и старых – 5300-5500 – центральное кровообращение функционирует за счет повышенного расходования резервов организма [1]. Систолический объем у пожилых женщин – 54,8 мл, у старых – 57,9 мл. У пожилых мужчин – 57 мл, у старых – 61,6 мл. Минутный объем у пожилых женщин – 4,2 л, у старых – 4,6 л. У мужчин – одинаков – 4,4 л. Признаки рассогласования висцеральных систем у пожилых и старых мужчин и женщин без остеопороза и переломов были выражены умеренно.

Данные у больных остеопорозом и с переломами в возрасте 60-75 лет. Сразу после переломов объем систолического выброса был уменьшен, сердечная мышца, по данным показателя двойного произведения (ДП), работала достаточно интенсивно и это приводило к ослаблению (по коэффициенту выносливости КВ) функциональных возможностей ССС. В течение последующих дней первого месяца лечения сохранялось снижение функциональных резервов кровообращения: изменения показателей сердечной деятельности свидетельствовали о том, что объема систолического выброса оставался уменьшенным, сохранялось функциональное напряжения сердца. Имелись признаки напряжения центральных регуляторных систем.

На втором месяце лечения, судя по показателям ВИК, сохранялось преобладание активности симпатического отдела нервной системы. Был незначительно уменьшен объем систолического выброса. Сердечная мышца производила большую работу. Менее экономично расходовались резервы ССС на передвижение крови в сосудистом русле. Это свидетельствовало о менее благоприятном катаболическом варианте метаболизма и не экономном режиме функционирования сердца и расходовании резервов кровообращения. Таким образом, в первые 2 месяца лечения имелись признаки перенапряжения регуляторных систем.

На третьем месяце уже начинала преобладать ваготония. Нормализовался объем сердечного выброса. Это же относилось и к периоду после снятия аппарата.

Анаболическая фаза в процессе лечения переломов нижних конечностей была менее выражена и наступала позже в отличие от травмы верхних конечностей, что, по-нашему мнению, связано с известным ограничением двигательного режима при переломах нижних конечностей и ранней осевой нагрузкой на оперированную конечность, сопровождающуюся болевой афферентацией [3]. Мы предположили, что в основе патогенеза ослабленного сращения переломов при развитии остеопороза определенную роль играет выход реакции ССС за физиологические рамки.

Для проверки этого положения и уточнения степени корреляции между вегетативными индексами и минеральной плотностью костей скелета сделаны наблюдения у больных остеопорозом и с переломами после обследования на костном денситометре. В 71-75 лет МП в позвоночнике женщин была снижена на 25%, в 76-80 лет на 28%, в 85 лет – на 30%. В шейках бедренных костей соответственно 27, 28 и 32%. Эти величины указывают на наличие остеопороза.

При исследовании массы мышечной, соединительной и жировой тканей у женщин трудоспособного возраста она была меньше на 32%, чем у мужчин, что в пожилом возрасте также влияло на частоту переломов, так как мягкие ткани это своеобразный футляр, в котором находится кость. При старении давление мышц на кости уменьшается, поэтому ослабляется интенсивность обменных процессов в кости, развивается гипокинезия, количество воды в мышцах уменьшается, часть клеток погибает. Начинается деминерализация [7,10].

Результаты показали, что степень выраженности катаболических реакций коррелирует со степенью выраженности остеопороза у пожилых и старых людей.

Этот факт требовал назначения коррегирующей терапии. Для этого больным остеопорозом и с переломами назначали сеансы гипербарической оксигенации

(ГБО). Снятие гипоксии положительно влияло на общую гемодинамику, снимала спазм сосудов в зонах ишемии, улучшала капиллярный кровоток, способствовала развитию коллатералей. Усиливалась интенсивность обмена веществ в тканях места перелома, нормализовалась функция остеобластов, что улучшало репаративный процесс [4].

Таким образом, динамика изменения минеральной плотности и вегетативных индексов может служить определенным диагностическим и прогностическим критерием при разработке лечебной тактики для профилактики развития остеопороза и переломов [8, 9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Медведев В.И. // Физиология человека. 1998. Т. 24. № 4. С. 9.
2. Медведев В.И., Косенков Н.И. // Физиология человека. 1989. Т.15. № 1. С. 121.
3. Николаев В.В. Влияние хронической болезни на психику. М.: Изд-во МГУ, 1987. 166 с.

4. Хвостова С.А. // Тез. докл. 4-го Сибирского физиол. съезда. Новосибирск, 2002. С. 294.

5. Хвостова С.А. // Новые технологии в ортопед. и травматол.: Матер. юбил. научн.-практ. конф., Якутск, 2002. С. 39.

6. Хвостова С.А. // Современные методы диагностики: Матер. межрегиональной науч.-практ. конф. Барнаул, 2003. С. 232.

7. Хвостова С.А. // Рос. физиол. журн. им. И.М.Сеченова. 2004. Т. 90. № 8. С. 96.

8. Хвостова С.А. // Социальная психология в XXI веке: Материалы II Междун. конгресса. Ярославль, МАПН, 2004. Т. 2. С. 352.

9. Хвостова С.А. // Тез. докл. V Сибирского физиол. съезда. Томск, СибГМУ, 2005. Оpubл. в Бюлл. Сибирской мед. 2005, приложение 1, С. 56.

10. Хвостова С.А. // II Российский конгресс по остеопорозу. Ярославль, 2005. С. 195.

INTERCONNECTION BETWEEN ADAPTIVE MECHANISMS STATE AND MINERAL BONE DENSITY IN OSTEOPOROSIS PATIENTS AND PATIENTS WITH FRACTURES

Khvostova S.A., Sveshnikov K.A.

Kurgan state university, department of psychology of development and age-qualification psychology

Mordovian state university named after N.P.Ogarev, department of normal physiology

At admittance to the hospital of 480 elderly and old people aged 60-75, with osteoporosis and fractures was studied before treatment, during treatment and in the long-term period. The range of measures of psychological defense was designed that enhances the level of anxiety and suppresses symptoms of disadaptation. Radiographic bi-energetical bone densitometer of the firm «G/Lunar Corp.» was used for studying mineral density of the fracture area, and also of the whole limb and the whole skeleton. Vegetative indexes and mineral density of skeleton' bones were examined. The signs of disparity of visceral systems were determined, that entailed osteoporosis and fractures. These changes should be considered and corrected for activation of the reparative process.