

Хвостова С.А.

*Курганский государственный университет, Курган
Курган, Россия, e-mail: official@kgsu.ru*

Под наблюдением находились 480 испытуемых (260 женщин и 220 мужчин) в возрасте 60-75 лет с закрытыми переломами нижних конечностей. Лечение переломов проводили по методу Г.А. Илизарова. Измерение параметров гемодинамики проводили на ультразвуковых установках "Siemens Sonoline SL-450" и "Aloka SSD-630". В режимах "В" и "М" по формулам Simpson и Teichholz определяли ударный объем (SV), фракцию выброса (EF) и показатель сократимости миокарда левого желудочка (FS). Подсчитывали частоту сердечных сокращений (ЧСС) и методом Короткова определяли артериальное давление (систолическое и диастолическое). Далее по формуле Хикема рассчитывали пульсовое, среднединамическое давление и общепериферическое сосудистое сопротивление. Вычисляли площадь поверхности тела, а затем сердечный и ударный индексы. Зная вышеперечисленные данные, оценивали центральную гемодинамику в целом и самый главный ее показатель - минутный объем кровообращения (МОК). Рассчитывали вегетативные индексы.

Ключевые слова: остеопороз, переломы, гемодинамика, вегетативные индексы.

THE STATE OF AUTONOMIC TONE DEBRIDEMENT THIGH AND DRUMSTICK

Chvostova S.A.

Kurgan State University, Kurgan

Kurgan, Russia, e-mail: official@kgsu.ru

There were 480 supervised subjects (260 women and 220 men) at the age of 60-75 years with closed fractures of the lower limbs. Treatment of fractures have the method of G.a. Ilizarov. Measurement of hemodynamic parameters were conducted at Siemens Sonoline installations ultrasound SL-450 "and" Aloka SSD-630. In "b" and "m" formulas Simpson and Teichholz defined shock value (SV), ejection fraction (EF) and indicator of left ventricular myocardium sokratimosti (FS). Calculated the heart rate (HEART RATE) and by Korotkova defined blood pressure (systolic and diastolic). The rest of the formula Hikema expected pul'sovoe, srednedinamičeskoe obšperiferičeskoe pressure and vascular resistance. 'Ve figured body surface area, and then cardiac and stroke indexes. Knowing the above data, assessed different haemodynamic effects in General and the Central, most important of its rate-minute volume of circulation (IOC). Expected also autonomic indices.

Keywords: osteoporosis, fractures, autonomic hemodynamics, vegetative indices.

Одной из основных приспособительных реакций в процессе старения является функциональная напряженность сердечно-сосудистой системы (ССС) [1]. Уровень функционирования центрального и периферического кровообращения и ритма сердца зависит от преобладания парасимпатического или симпатического отделов вегетативной нервной системы [3]. Реакция на нагрузку зависит от типа саморегуляции сердца [6].

Материал и методы

Под наблюдением находились 480 испытуемых (260 женщин и 220 мужчин) в возрасте 60-75 лет с закрытыми переломами нижних конечностей. Измерение параметров гемодинамики проводили на ультразвуковых установках "Siemens Sonoline SL-450" и "Aloka SSD-630". В режимах "В" и "М" по формулам Simpson и Teichholz определяли ударный объем (SV), фракцию выброса (EF) и показатель сократимости миокарда левого желудочка (FS). Подсчитывали частоту сердечных сокращений (ЧСС) и методом Короткова определяли артериальное давление (систолическое и диастолическое). Далее по формуле Хикема рассчитывали пульсовое, среднединамическое давление и общепериферическое сосудистое сопротивление. Вычисляли площадь поверхности тела, а затем сердечный и ударный индексы. Зная вышеперечисленные данные, оценивали центральную гемодинамику в целом и самый главный ее показатель - минутный объем кровообращения (МОК). Во внимание принимали субъективные жалобы и ощущения пациентов. Рассчитывали индекс Кердо, коэффициент Хильденбранта, индекс Аллговера, индекс Робинсона

(двойное произведение), коэффициент выносливости, коэффициент экономичности кровообращения, систолический объем кровообращения (мл), минутный объем кровообращения (мл), пульсовое давление (мм рт.ст.), среднее давление (мм рт.ст.).

Результаты исследований

Данные у людей при остеопорозе без переломов

Наши контрольные данные о состоянии вегетативных индексов получены у 100 практически здоровых людей аналогичного возраста в возрастной группе 65-75 лет.

Для оценки влияний вегетативной нервной системы использовали определение вегетативного индекса Кердо.

У женщин индекс Кердо был равен (-11) и с возрастом уменьшался (-9), у мужчин всех возрастных групп он составил -18. Индекс Аллговера у всех обследованных лиц снижен (-0,52) – прогностически неблагоприятное состояние систолического выброса. Коэффициент выносливости свидетельствовал об усилении функции ССС. Индекс Робинсона у пожилых женщин равен 115, у старых – 128, т.е. сердечная мышца несколько ослаблена. У всех мужчин он был равен 118-120. Коэффициент эффективности кровообращения у пожилых женщин равен 3500, у старых – 5500. У всех мужчин его величина составила 5300-5500 – свидетельство того, что центральное кровообращение функционирует за счет повышенного расходования резервов организма. 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 всех мужчин – 4,4 л. Эти данные свидетельствуют об умеренных изменениях функций кровообращения у лиц старших возрастных периодов, страдающих остеопорозом.

Данные у людей при остеопорозе и с переломами

На УЗИ первый раз больных обследовали на 3-7-е сутки после травмы и операции наложения аппарата Илизарова. В этот период травматический шок, определяющий состояние сердечно-сосудистой системы, проходил. Второй раз наблюдения были сделаны между 20-30-ми сутками с момента операции. Именно в этот период изменения сердечно-сосудистой деятельности во многом обусловлены особенностями лечения по Илизарову, а не травмой.

При расспросе на 3-7-е сутки больные указывали на слабость, сердцебиение, одышку, неопределенные ощущения в области сердца, плохой сон, быструю утомляемость (типичные кардиологические жалобы). В позднем послеоперационном периоде отмечалось улучшение самочувствия. В это время физические нагрузки были в большем объеме: больные активно ходили и занимались лечебной физической культурой. Но при ходьбе довольно часто отмечалось сердцебиение.

После выяснения ощущений и жалоб оценивали ЧСС и АД. В норме минутный объем сердца у здорового взрослого человека в среднем составляет 5,2 литра (по Фику), сердечный индекс в условиях покоя – в среднем $3,75 \pm 0,11$ л/мин \times м², а ударный индекс – $49,75 \pm 1,75$ мл/м². Сохранение их в пределах нормы обычно свидетельствует об удовлетворительной компенсации интегральной функции сердца. Выход этих показателей за пределы нормы чаще всего указывает на срыв механизмов компенсации. При травме в раннем послеоперационном периоде преобладали гипертензивный и гиперкинетический типы реакции – у соматически здоровых артериальное систолическое давление повышалось на 20-30 мм рт. ст., диастолическое – на 10-20 мм рт. ст. Типичными были величины 140/90 мм рт.ст., при рабочем давлении 120/80 мм рт.ст. Как правило, наблюдали тахикардию – 90-95 ударов в минуту. На 20-30-е сутки после операции АД и ЧСС приходили к норме (АД – 120/80 мм рт.ст., ЧСС – 68-76 ударов в минуту). Общепериферическое сосудистое сопротивление вначале также чаще было повышено на 10-15% (N=1800 дин/сек/см.), а затем нормализовалось.

Сократимость миокарда левого желудочка ни в первый, ни во второй раз достоверно не отличалась от нормы. Ударный индекс вначале был в пределах нормы, а затем несколько увеличился (в среднем на 5-7 %). Аналогично изменялся и сердечный индекс. Минутный объем кровообращения в раннем послеоперационном периоде составлял 6,75-7,35 литра, затем снижался на 21-23 %, но не доходил до среднефизиологической нормы.

Опираясь на вышесказанное, можно заключить, что в регуляции МОК в позднем послеоперационном периоде у больных преобладает количественный тип приращения деятельности (МОК увеличивается за счет учащения сердечных сокращений и увеличения сердечного и ударного индексов). Такой вариант является энергетически наиболее выгодным.

Оценивая полученные данные, мы пришли к выводу о том, что изменения со стороны сердечно-сосудистой системы у больных в условиях стабильного остеосинтеза носят приспособительный, адаптационный характер.

При расчете вегетативных индексов получены следующие результаты

В первые дни после переломов объем систолического выброса у обследованных был уменьшен, сердечная мышца, по данным показателя двойного произведения (ДП), работала с напряжением. При этом данные коэффициента выносливости (КВ) свидетельствовали об ослаблении функциональных возможностей ССС. В течение последующих дней первого месяца лечения сохранялось снижение функциональных резервов кровообращения: изменения показателей сердечной деятельности указывали на

снижение объема систолического выброса и на функциональное напряжение сердца. Имелись также признаки напряжения центральных регуляторных систем (таблица).

На втором месяце лечения, судя по показателям ВИК, сохранялось преобладание активности симпатического отдела нервной системы. Отмечалось незначительное уменьшение систолического выброса, увеличение затрат на работу сердца, что связано с катаболическим вариантом метаболизма и снижением резервов кровообращения. Таким образом, в первые 1,5 месяца лечения имелись признаки напряжения регуляторных процессов сердца (таблица).

Таблица

Значения вегетативные индексы у пожилых и старых людей, больных остеопорозом и с переломами (M±SD)

Вегетативные индексы	Показатели		
	при поступлении	через 1,5 месяца фиксации	через 1,5 месяца после лечения
Индекс Кердо	0,87±0,06	-8,2±0,70	1,4±0,10
Коэффициент Хильденбранта	3,89±0,40	3,99±0,30	3,51±0,25
Индекс Аллговера	0,67*±0,05	0,76±0,6	0,78±0,09
Индекс Робинсона (двойное произведение)	76,60*±5,36	117,1*±9,36	89,9±7,19
Коэффициент выносливости	28,1*±1,97	19,37*±1,36	15,11±1,21
Коэффициент экономичности кровообращения	2917±233	2752±192	2652±185,6
Систолический объем кровообращения, мл	42,08±2,95	40,91±2,86	41,85±3,35
Минутный объем кровообращения, мл	3240*±226	2988*±239	3448±241
Пульсовое давление, мм рт.ст.	37,56*±2,84	39,89*±3,19	42,98±3,44
Среднее давление, мм рт.ст.	89,57±6,27	96,88±6,78	103,49±7,24

Примечание: знаком «*» обозначены величины, статистически достоверно ($p < 0,05$) отличающиеся от соответствующих значений у больных остеопорозом, но без переломов.

Через 2,5 месяца фиксации двойного перелома бедра индекс Кердо был равен (-8,2), что свидетельствовало о преобладании тонуса парасимпатического отдела ВНС (таблица). После снятия аппарата парасимпатический тонус существенно снижался, через 1,5 года он был равен 1,4, что можно объяснить определенным нервно-психическим напряжением у больных, так как полное восстановление функции конечности еще не наступило.

На третьем месяце появлялись признаки относительной ваготонии. Нормализовался объем сердечного выброса. Это же относилось и к периоду после снятия аппарата.

Коэффициент Хильденбранта – показатель согласованности в деятельности висцеральных систем организма у испытуемых практически не изменялся. При переломах бедра и голени небольшое увеличение коэффициента отмечено только перед снятием аппарата.

Индекс Аллговера отражает состояние систолического выброса – главного прогностического показателя состояния кровообращения. Он оказался низким в процессе лечения как при переломах бедра, так и бедра и голени, что указывало на уменьшение систолического выброса. Значение индекса существенно увеличивалось и через 1,5 года приближалось к норме.

Индекс Робинсона (двойное произведение) – индекс работы сердца. Отражает уровень гемодинамической нагрузки на ССС и характеризует работу сердечной мышцы. Среднее значение индекса – 81-90, выше среднего – 80-75, высокое – 74, низкое – при 101 и выше. По нашим данным (таблица), во время лечения индекс снижался в меньшей степени при переломах бедра в конце фиксации и в большей – при переломах бедра и голени – через 1,5 месяца после снятия аппарата.

Коэффициент выносливости характеризует функциональное состояние ССС и важен при расчете систолического объема кровообращения. В первые дни травмы и через 1,5 месяца фиксации коэффициент был равен 28,0 (в норме 16,0) и лишь через 1,5 месяца после снятия аппарата коэффициент уменьшился (таблица). Характерно, что при переломах бедра восстановление отмечено через 1,5 месяца после снятия аппарата, а при переломах бедра и голени – через 1,5 года после завершения лечения.

Коэффициент экономичности кровообращения. Нормальное значение – 2600. Увеличение коэффициента указывало на перестройку центрального кровообращения, что связано с повышенным расходом резервов организма (таблица). В процессе репарации мы наблюдали увеличение этого показателя. Восстановление при переломах бедра происходило через 1,5 месяца после завершения лечения, а при переломах бедра и голени – через 1,5 года.

Минутный объем кровообращения (МОК) при поступлении в клинику был уменьшен на 10 % ($p < 0,05$), через 1,5 месяца фиксации был меньше на 17 % ($p < 0,01$) по сравнению с пациентами без

переломов. Перед снятием аппарата МОК был снижен на 12 % ($p < 0,05$); через 1,5 месяца после завершения лечения – на 4 % ($p > 0,05$), а через 1,5 года его значения были в пределах нормы.

Пульсовое давление при поступлении в клинику было снижено на 13 % ($p < 0,05$), на фиксации – на 7 % ($p < 0,05$), через 1,5 месяца после снятия аппарата его величина находилась в пределах нормы (таблица).

Среднее давление при поступлении в клинику было снижено на 13 % ($p < 0,05$), на фиксации – на 6 % ($p = 0,05$), через полтора месяца после снятия аппарата было в пределах нормы.

Таким образом, после переломов наблюдалось снижение функционального состояния ССС, связанного с напряжением механизмов вегетативной регуляции [5]. Эти изменения могут быть связаны как с влиянием травм костей, так и с изменением образа жизни и вынужденной гиподинамией [2]. Состояние системы кровообращения необходимо учитывать и корректировать для активизации репаративного процесса.

Обсуждение результатов

В области перелома в процессе лечения наблюдалось непрерывное усиление кровообращения, достигавшее наибольших значений на 5-й неделе. В этот же период происходило интенсивное костеобразование, о чем свидетельствовали результаты с меченым пирофосфатом и рентгенологические данные. Тенденция к ослаблению кровотока наблюдалась на 6-й неделе, что свидетельствует о достаточной зрелости регенерата и прочности сращения [8].

Таким образом, результаты исследования показали, что при переломах бедра для оптимизации функционального состояния организма большое значение имеет характер тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [4, 7]. Усиление тонуса симпатического отдела при переломах бедра и голени проявлялось в напряжении работы отдельных систем организма. Как при травме бедра, так и бедра и голени на фиксации показатели работы сердца, в том числе систолический выброс, систолический объем кровообращения и минутный объем, свидетельствовали степени снижения его сократительной функции миокарда. Восстановление функций сердца с большей скоростью происходило при переломах бедра и с меньшей - при переломах бедра и голени.

Для создания оптимальных условий функционирования сердечно-сосудистой системы после травм разрабатывали комплекс фармакологических и организационных мероприятий, а также методик лечебной физической культуры, направленных на нормализацию обнаруживаемых изменений. Такой комплекс позволял улучшить течение репаративного процесса, снизить риск развития осложнений, уменьшить продолжительность лечения и время восстановления трудоспособности.

Выводы

1. В первые дни после переломов объем систолического выброса у обследованных был уменьшен, сердечная мышца, по данным показателя двойного произведения, работала с напряжением. Данные коэффициента выносливости свидетельствовали об ослаблении функциональных возможностей ССС. В течение последующих дней первого месяца лечения сохранялось снижение функциональных резервов кровообращения: изменения показателей сердечной деятельности указывали на снижение объема систолического выброса и на функциональное напряжение сердца. Имелись также признаки напряжения центральных регуляторных систем.

2. На втором месяце лечения переломов сохранялось преобладание активности симпатического отдела нервной системы. Отмечалось незначительное уменьшение систолического выброса, увеличение затрат на работу сердца, что связано с катаболическим вариантом метаболизма и снижением резервов кровообращения.

3. Через 2,5 месяца фиксации двойного перелома бедра преобладал тонус парасимпатического отдела ВНС. После снятия аппарата Илизарова парасимпатический тонус существенно снижался, что можно объяснить определенным нервно-психическим напряжением у больных, так как полное восстановление функции конечности еще не наступило. На третьем месяце появлялись признаки относительной ваготонии. Нормализовался объем сердечного выброса. Это же относилось и к периоду после снятия аппарата.

Литература

1. Антипов В.В. Психологическая адаптация к экстремальным ситуациям. – СПб.: Владос, 2008. – 128 с.
2. Бермант-Полякова О.В. Посттравма: диагностика и терапия. – СПб.: Речь, 2006. – 248 с.
3. Бехтерева Н.П. Регуляция висцеральных функций. – Л.: Медицина, 1982. – 342 с.
4. Вегетативные расстройства: клиника, лечение и диагностика / под. ред. А.М. Вейна. – М.: Медицина, 1998. – 752 с.
5. Зубарева О.В. Клинические особенности психических расстройств при стрессе, вызванном травмой опорно-двигательной системы, и роль психотерапии в их лечении. – М.: Медицина, 2006. – 326 с.
6. Судаков К.В. Фундаментальные системы организма. – М.: Медицина, 2001. – 232 с.

7. Судаков К.В. Устойчивость к психоэмоциональному стрессу как проблема биобезопасности // Вестник РАМН. – 2002. – № 1. – С. 19-26.
8. Тимофеев Ю.П., М.Х. Эжиева. Основные психологические направления в изучении посттравматических стрессовых состояний личности // Вестн. Астрахан. техн. ун-та. – 2006. – № 5. – С. 283-292.

Рецензенты:

Кузнецов А.П., д.б.н., профессор, зав. кафедрой анатомии, физиологии и гигиены человека «Курганский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, г. Курган.

Сабирьянов А.Р., д.м.н., зав. кафедрой лечебной физкультуры, врачебного контроля, физиотерапии и реабилитологии
ГОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», г. Челябинск.

Работа получена 11.07.2011.