

Оценка функционального состояния нижних конечностей у больных с анкилозом тазобедренного сустава

В.И. Шевцов, И.А. Атманский, Т.И. Долганова, Д.В. Долганов

Assessment of lower limb functional status in patients with the hip ankylosis

V.I. Shevtsov, I.A. Atmansky, T.I. Dolganova, D.V. Dolganov

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

У 37 больных с анкилозом тазобедренного сустава в порочном положении проведено комплексное физиологическое обследование с целью оценки функционального состояния нижних конечностей.

Выявлено, что достоверное снижение показателей функционального состояния больной конечности относительно значений интактной наблюдается только у больных с тяжелой формой заболевания, когда величина укорочения превышает 6 см при давности заболевания более 5 лет. У них в 1,5-2 раза снижены резервные возможности сосудистого русла, на 30-40% уменьшена скорость венозного оттока, на 20-25% снижены показатели тонометрии, отражающие структуру мышц. Наиболее стабильным является показатель динамометрии мышц бедра, и связано это с наличием компенсаторных движений за счет здорового сустава.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, анкилоз, кровообращение, динамометрия, тонометрия.

Complex physiological study was made in 37 patients with ankylosis of the hip in its improper position for the purpose of assessment of lower limb functional status.

It was revealed, that reliable increase of functional status indices in an involved limb with respect to the values of the intact one were noted only in patients with the disease of severe degree, when shortening was above 6 cm and the disease duration was more than 5 years. Their reserve potentials of the vascular bed were 1,5-2-fold decreased, venous outflow rate was 30-40% slower, tonometric indices, reflecting muscular structure, were 20-25% decreased. The index of femoral muscle dynamometry was the most stable one, and it was connected with compensatory movements at the expense of the normal hip.

Keywords: the hip, ankylosis, blood circulation, dynamometry, tonometry.

Отсутствие движений в тазобедренном суставе и порочная установка бедренной кости приводят не только к нарушению статики и локомоции, но и вовлекают в патологический процесс дистальные суставы поражённой конечности, позвоночника. Перераспределение нагрузки преимущественно на интактную конечность неблагоприятно сказывается и на анатомо-функциональном состоянии суставов этой конечности.

В наибольшей степени, как показали данные наших исследований [1], страдает коленный сустав поражённой конечности. В 80% наблюдений имелись рентгенологические признаки дегенеративно-дистрофического и деструктивного характера. Больше чем у половины пациентов выявлялись вторичное нарушение биомеханической оси конечности и деформации в области коленного сустава, практически у трети больных имелась фронтальная нестабильность коленного сустава.

В неблагоприятном положении находятся и

проксимальные отделы костно-суставной системы относительно анкилозированного сустава. У всех больных, которым была выполнена рентгенография поясничного отдела позвоночника, выявлен остеохондроз. Выраженные деструктивно-дистрофические изменения в крестцово-поясничном (47%) и крестцово-подвздошном суставах (51%), нестабильность лонного сочленения (86%) свидетельствуют о значительной перегрузке этих отделов [1].

У этих больных характерен симптомокомплекс данного заболевания, тяжесть которого определяется вовлечением в патологический процесс суставов интактной конечности, смежных суставов на стороне поражения и позвоночника.

Цель данной работы — комплексная оценка функционального состояния нижних конечностей у больных с анкилозом тазобедренного сустава.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данное исследование базируется на результатах лечения 37 больных с анкилозом тазобедренного сустава в порочном положении. Возраст больных составлял от 24-х до 42-х лет, среди них женщин - 21, мужчин - 16. В качестве контроля служили 34 здоровых добровольца того же возраста (32 ± 4 г).

При поступлении в клинику института им проведено комплексное физиологическое обследование с целью оценки функционального состояния конечностей при анкилозе тазобедренного сустава в порочном положении.

Нагрузка на больную конечность определялась в статике по Николаеву и выражалась в процентах относительно показателя здоровой [2]. Динамометрическое обследование мышц проводилось на специально сконструированном в РНЦ "ВТО" стенде [3]. Рассчитывался момент силы мышц по формуле: $M = F \times L$, где F - абсолютное значение максимального усилия, определяемого динамометром; L - расстояние от оси коленного или тазобедренного суставов до середины ременного захвата. Оценка поперечной твердости мышц бедра, которая обусловлена их тонусом и самой структурой, в том числе отеком, проводи-

лась с помощью разработанного в РНЦ "ВТО" миотометра, выполненного на базе индикатора перемещения часового типа ИЧ-05 и оценивалась в условных единицах в состоянии физического покоя [4]. Для изучения показателей периферической гемодинамики голени использовался метод венозной окклюзионной плетизмографии [5]. Определялся кровоток покоя при окклюзии вен бедра манжетой с давлением 60 мм рт.ст и пиковый кровоток после 3-х минутной окклюзии артерий бедра (давлением 230 мм рт.ст.). Этот показатель позволял оценить резервные возможности сосудистого русла конечности и степень ишемических расстройств в тканях. Рассчитывался индекс пикового кровотока, как соотношение величин пикового и кровотока покоя. О состоянии глубоких вен судили по их емкости и показателям скорости венозного оттока.

Для оценки кровоснабжения бедра нами использовался метод тетраполярной реовазографии с расчетом регионарного минутного объема пульса бедра и голени (мл/(мин*100 см³) и коэффициентом эластичности сосудов (%) [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Статическая нагрузка на больную конечность до лечения была снижена и составляла $72,1 \pm 8,6\%$, при этом существенное влияние на нее оказывала величина укорочения конечности и давность заболевания (рис. 1).

Как видно из рисунка 1, у больных с величиной укорочения до 2-х см статическая нагрузка на больную конечность отличалась от значения нормы лишь на 10%, а при укорочении более 6 см статическая нагрузка была значительно ниже и составляла уже лишь 50-60%.

Момент силы мышц голени больной конечности до начала лечения был снижен на 10-35% относительно значений интактной конечности, составляя для разгибателей голени $83,3 \pm 10,3$ Н*м ($p \leq 0,05$, $n=16$), сгибателей голени - $69,5 \pm 6,08$ Н*м ($p \leq 0,05$, $n=16$).

Известно, что кинематика больного с односторонним анкилозом тазобедренного сустава характеризуется тем, что любое движение больной ноги - как занесение её вперед, так и приведение и отведение - совершается за счёт подвижности в здоровом тазобедренном суставе. При этом работа мышц туловища направлена на стабилизацию вертикальной позы и минимизацию энергозатрат по перемещению тела над опорной поверхностью посредством уменьшения амплитуды колебания общего центра массы (ОЦМ) тела [7, 8]. С этой позиции работу мышц

интактной конечности можно разделить на два режима: I - работа, направленная на перемещение бедра в пространстве на стороне анкилоза тазобедренного сустава посредством изменения положения таза; II - работа, направленная на перемещение непосредственно интактной конечности. Моделируя этот режим работы, мы использовали стенд, позволяющий измерять силу мышц при фиксированной анкилозированной конечности (II режим работы) и при фиксированной интактной конечности изолированно от таза (I режим работы). При этом установлено, что сила мышц интактной конечности при работе в первом режиме снижена на 20-40% относительно их силы при работе во втором режиме.

Нужно отметить, что ни функциональное укорочение, ни наличие болевого синдрома, ни давность заболевания, ни величина угла фиксированного положения пораженной конечности не отражаются на показателях динамометрического исследования.

Показатель поперечной твердости мышц бедра у больных с анкилозом тазобедренного сустава отражает структурное изменение мышц и зависит от величины укорочения больной конечности и давности заболевания (рис. 2).

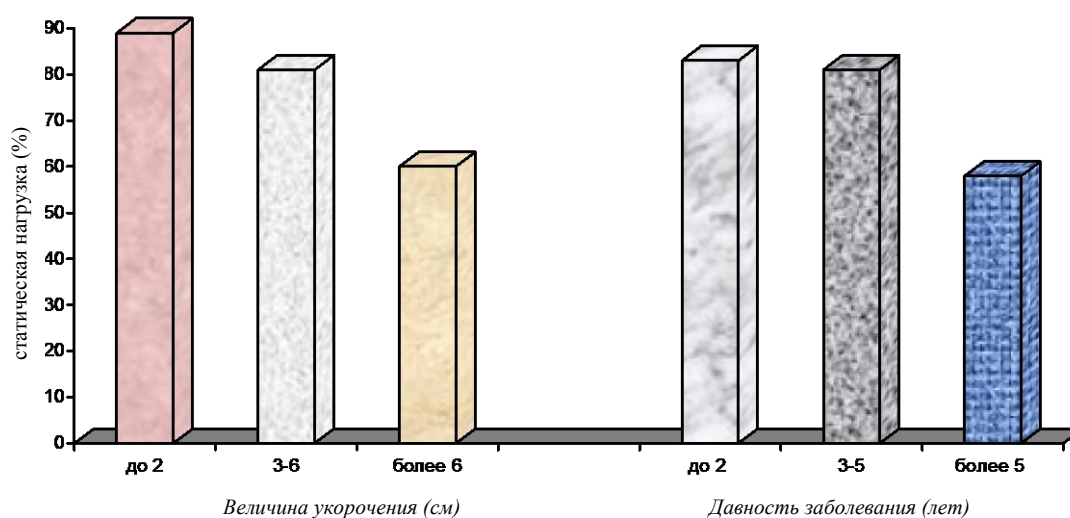


Рис. 1. Статическая нагрузка на больную конечность

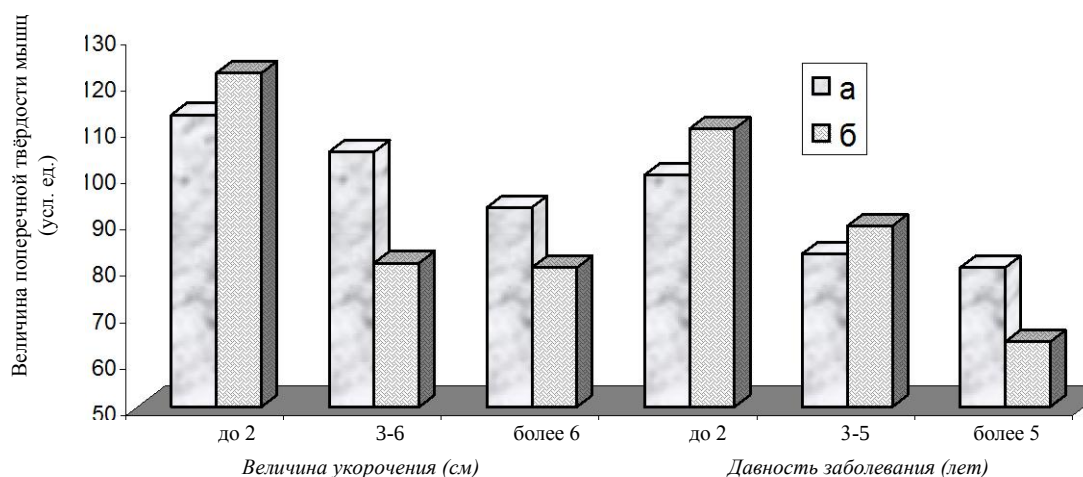


Рис. 2. Абсолютные значения поперечной твёрдости; а – передней группы, б - задней группы мышц бедра (усл. ед.)

Как видно на рисунке 2, если при небольшой величине укорочения (до 2-х см) поперечная твердость передней и задней групп мышц достоверно не отличалась от значений интактной конечности, то при величине укорочения более 6 см она снижалась в обеих группах мышц, составляя 75-80% от значений интактной конечности. Давность заболевания и сопутствующая прогрессирующая атрофия мышц также приводили к достоверному снижению значений поперечной твердости мышц.

Величина укорочения больной конечности, наличие болевого синдрома и давность заболевания по-разному влияли на показатели кровоснабжения голени (табл. 1). Достоверное ($p \leq 0,05$) снижение $F_{\text{пок}}$ на 35% (до $1,04 \pm 0,23$ мл/мин $\cdot 100$ см³) относительно значений норм в группе больных с незначительным укорочением конечности (до 2-х см), возможно, связано только с ограничением двигательной активности

этих больных. Более высокие значения кровотока покоя (до $2,28 \pm 0,56$ мл/мин $\cdot 100$ см³) у больных с величинами укорочения конечности более 6 см отражали влияние, как правило, сопутствующей патологии сосудистого русла или воспалительного характера. Резервные возможности сосудистого русла начинали достоверно снижаться только у больных с тяжелой патологией, когда укорочение конечности превышало 6 см, индекс пикового кровотока в этой группе больных достигал $4,83 \pm 1,23$ отн.ед., что составляло 44% от нормы. Нужно отметить, что при сохраненном притоке крови к конечности ее отток был замедлен у всех больных (показатель скорости венозного оттока снижен в 1,5-2 раза по сравнению с нормой). Это патогномичный признак того, что у больных с патологией тазобедренного сустава имеется склонность к тромбозам и отекам конечности.

Таблица 1.

Влияние величины укорочения больной конечности, наличия болевого синдрома и давности заболевания на показатели кровоснабжения голени поражённой конечности

Исследуемые признаки		Показатели гемодинамики							
		Ф пок (мл/мин* 100 см³)	Ф пик. (мл/мин* 100 см³)	ИПК (отн.ед.)	Венозный отток (мл/мин* 100 см³)	РМОП бедра (мл/мин* 100 см³)	РМОП голень (мл/мин* 100 см³)	КЭ бедра (%)	КЭ голень (%)
величина укорочения	норма	1,59±0,14	13,9±1,4	10,9±1,7	36,0±3,7	12,3±2,5	11,3±0,9	18,9±1,15	15,6±1,12
	до 2 см	1,04±0,23*	12,6±2,95	13,1±2,45	17,8±5,2*	7,16±3,17	13,2±2,62	18,0±2,6	16,0±3,42
	3 – 6 см	1,42±0,42	12,7±2,13	8,95±1,7	20,9±6,64*	7,29±2,4	10,1±2,87	16,8±2,0	11,8±2,44
	более 6 см	2,28±0,56	11,0±2,41	4,83±1,23*	38,4±3,9	10,3±3,26	9,2±2,2	20,4±1,3	14,9±1,04
болевого синдром	Коленный сустав	2,3±0,93	6,76±2,45*	2,94±1,44*	26,5±4,1*	9,73±4,6	8,69±3,01	9,1±1,75*	12,4±2,12
	Тазобедрен- ный сустав	1,62±0,28	7,91±2,62*	4,64±1,14*	25,9±4,63*	5,98±2,12*	5,97±1,75*	17,1±1,1	13,2±3,1
	Позвоночник	1,04±0,21*	7,18±2,28*	6,81±2,38	22,3±5,29*	9,28±2,7	13,2±4,61	19,1±2,8	16,7±3,02
давности заболевания	до 2 лет	1,14±0,28*	14,5±2,93	12,7±9,15	22,0±8,3*	9,65±1,54	13,5±3,61	16,6±1,52	15,9±2,28
	3 – 5 лет	1,48±0,78	14,6±3,01	10,1±2,37	24,7±6,9*	8,87±2,82	11,8±3,94	18,8±2,3	16,1±1,18
	более 5 лет	2,28±0,51	13,7±2,76	6,72±1,2	31,6±4,62	7,39±1,52*	7,23±1,01*	20,4±1,44	20,4±2,12*

* - достоверное различие ($p \leq 0,05$) показателей относительно значения нормы

Наличие болевого синдрома приводило к достоверному снижению на 20-80% резервных возможностей сосудистого русла. В группе больных, где болевой синдром преобладал в области тазобедренного сустава, мы наблюдали по данным тетраполярной реовазографии снижение кровенаполнения мягких тканей бедра: регионарный объемный минутный пульс бедра составил $5,97 \pm 2,12$ мл/мин*100 см³, что в 2 раза ниже значений нормы. Это возможно в результате рефлекторного, вследствие боли, спазма сосудов.

Лишь давность заболевания свыше 5 лет сказывалась на показателях кровоснабжения боль-

ной конечности. У этих больных регистрировались достоверно сниженные показатели индекса пикового кровотока (резервных возможностей сосудистого русла) до $6,72 \pm 1,2$ мл/мин*100 см³ ($p \leq 0,05$, $n=7$) и регионарного минутного объема пульса бедра и голени. (до $7,39 \pm 1,52$ мл/мин*100 см³ и $7,23 \pm 1,01$ мл/мин*100 см³ соответственно, $p \leq 0,05$)

По-видимому, снижение кровотока по мере давности заболевания было связано с более длительной акинезией мышц на стороне анкилозированного тазобедренного сустава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показатели функционального состояния больной конечности у больных с анкилозом тазобедренного сустава в порочном положении имеют достоверные отличия от значений интактной конечности только у больных с более тяжелой формой заболевания, когда величина укорочения превышает 6 см при давности заболевания более 5 лет. У них в 1,5-2 раза снижены резервные возможности сосудистого русла, на

30-40% уменьшена скорость венозного оттока, что способствует развитию отека мягких тканей стопы и голени. Изменения структуры мышц, по данным тонометрии, наблюдаются у больных при величине укорочения более 6 см, когда показатели поперечной твердости передней и задней групп мышц бедра составляют 75-80% от значений интактной конечности.

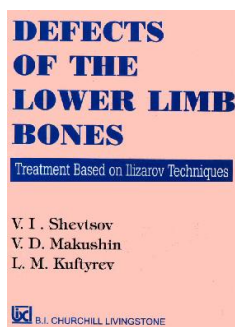
ЛИТЕРАТУРА

1. Атманский И.А. Реконструктивные операции у больных с анкилозом тазобедренного сустава в порочном положении: Автореф. дис... канд. мед. наук. - Курган, 1999. - 24 с.
2. Воронцов А.В. и др. Функциональные методы исследования в клинике травматологии и ортопедии / А.В. Воронцов, А.И. Анисимов, В.Д. Кусков. - Л., 1979. - 123с.
3. Устройство для определения силы мышц тазобедренного сустава / В.М. Куртов, Э.В. Бурлаков, Т.Ю. Карасева, Д.В. Долганов // Клиника и эксперимент в травматологии и ортопедии: Тез. докл. науч. конф. НИЦТ «ВТО». - Казань, 1994. - С.142.
4. Щуров В.А., Кудрин Б.И., Шеин А.П. Взаимосвязь биомеханических и функциональных характеристик мягких тканей голени при ее удлинении по Илизарову // Ортопед., травматол. - 1981. - №10. - С. 30-34.
5. Оценка периферической гемодинамики с помощью метода окклюзионной плетизмографии: Метод. рекомендации / МЗ РСФСР; Сост.: В.А. Щуров, Т.И. Долганова. - Курган, 1990. - 21 с.

6. Полуавтоматическая и автоматическая расшифровка реограмм: Метод. рекомендации / МЗ РСФСР; Сост.: Н.Я. Молоканов, В.А. Милягин, В.М. Стельмах. - Смоленск, 1988. - 21с.
7. Спивак В.А. Существует ли компенсаторная подвижность в поясничном отделе позвоночника и сочленениях таза у больных с анкилозом тазобедренного сустава // Ученые записки Украинского Центрального института ортопедии и травматологии. - Харьков, 1950. - Т.2. - С.158-164.
8. Витензон А.С. Исследование биомеханических и нейрофизиологических закономерностей нормальной и патологической ходьбы человека: Автореф. дис ... д - ра мед.наук. - М.,1982. - 32 с.

Рукопись поступила 29.12.99.

Вышли из печати



V.I. Shevtsov, V.D. Makushin, L.M. Kuftyrev

DEFECTS OF THE LOWER LIMB BONES Defect Management according to the Techniques developed at the Russian Ilizarov Center

New Delhi: B.I. Churchill Livingstone PVT LTD, 2000.
- P.544 - References 532. ISBN 81-7042-153-5

The book is devoted to the problem of treatment of patients with defects of the lower limb bones. It covers the modern transosseous osteosynthesis technology with the application of the Ilizarov apparatus.

Salient Features

- This is **the first book** to study in depth the problem of treatment of patients with defects of the lower limb bones **based on the multi-factor analysis**.
- **Rates and rhythms of transposition of bone fragments** are substantiated biomechanically, as well as ways of reducing soft tissues traumatization with wires and judicious reconstruction of bone segments.
- **Unique data about tactical and technical principles** of osteosynthesis, contained in the book, will allow a surgeon to come to optimal decisions in the process of treatment of patients with a complex of anatomic-and-functional changes, accompanying a disease.
- **A detailed analysis of possible processing mistakes**, leading to various complications of therapeutic process, measures of their prevention and treatment will be of particular importance to a physician.
- **A large number of diagrams and photographs** have been used to illustrate osteosynthesis techniques.
- The book is the outcome of **the authors' 30 years experience** in the treatment of patients, using the techniques of transosseous osteosynthesis with the Ilizarov apparatus.

About the Authors

V. I. Shevtsov, M. D., is Prof., General Director, Russian Ilizarov Scientific Centre for Restorative Traumatology and Orthopaedics (RTO); Academician of Russian Acad. Med. Tech. Sci.; Hon. Scientist, Russian Federation (RF). His largest scientific investigations cover the problems of managing patients with pseudarthrosis and defects of the tibial bone in out-patient conditions using transosseous osteosynthesis in orthopaedic pathology of trauma sequelae.

V. D. Makushin, M. D., is Head of a Scientific and Clinical Laboratory of RTO; Associate Member, Russian Acad. Nat. Sci.; Hon. Doctor of RF. The basic trends of his scientific studies are connected with the application of transosseous osteosynthesis in the management of pseudarthrosis and defects of tibia in in-patient conditions.

L. M. Kuftyrev, M. D., is Head of a Scientific and Clinical Laboratory of RTO. His major contribution is made in the problem of treating patients with pseudarthrosis and defects of the femur.