УДК 616.71-001.5-009.7-007.248:616.74-007.61

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ БОЛЕВОГО СИНДРОМА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ СИЛЫ МЫШЦ КОНЕЧНОСТЕЙ

Щуров В.А.

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, e-mail: shchurovland@mail.ru

Проведена проверка гипотезы о роли ноцицептивной соматической афферентации в восстановлении силы мышц у обследованных 80 больных детей с закрытыми переломами костей голени в условиях лечения по методу Илизарова, а также у группы взрослых больных с остеоартрозами нижних конечностей (288 чел.). У всех обследуемых с помощью динамометрических стендов определялись максимальные моменты силы передней и задней групп мышц бедра и голени. Выявлено, что темп регенераторного процесса кости выше у больных детей, вынужденных для купирования болевого синдрома в течение 3 дней принимать обезболивающие фармпрепараты, а уровень восстановления сократительной способности мышц – у принимавших препараты 1-2 дня. Появление болевого синдрома при начальных стадиях остеоартроза приводило к компенсаторному повышению показателей сократительной способности мышц пораженной конечности у больных 20-35 лет. Увеличение абсолютной силы мышц конечности сохранялось при 2 стадии заболевания.

Ключевые слова: боль, перелом костей, остеоартроз, сила мышц

DURATION PAIN AND RECOVERY LIMB MUSCLE STRENGTH

Schurov V.A.

The Federal State-Financed Institution «Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, e-mail: shchurovland@mail.ru

Checked the hypothesis of somatic afferent nociceptive role in the restoration of muscle strength in the examined 80 patients with children with closed fractures of the lower leg under treatment Ilizarov method, as well as a group of adult patients with osteoarthritis of the lower limbs (288 pers.). All surveyed using dynamometers determines the maximum torque of the front and back muscle groups femur and tibia. It was found that the rate of bone regenerative processes higher in sick children, more than 3 days taking painkillers pharmaceuticals, and the level of recovery of the contractility of the muscles – those taking medications for 1-2 days. The emergence of pain in the early stages of osteoarthritis led to a compensatory increase in indicators of contractility of the muscles of the affected limb in patients 20-35 years of age. The increase in absolute extremity muscle strength was maintained at 2 stages of the disease.

Keywords: pain, bone fracture, osteoarthritis, muscle strength

Широко распространено мнение, что любая травма должна приводить к нарушению и последующему недовосстановлению функциональных способностей опорно-двигательной системы. В то же время, с глубокой древности известен аллопатический принцип лечение, который провозглашен Гиппократом, и гласящий о том, что факторы способные повреждать организм, могут способствовать и его излечению: *contraria contraris curantur*. Такую точку зрения разделяют и некоторые современные исследователи [3]. Конечно, речь не идет о тяжелых травмах и повреждениях, несовместимых с полным выздоровлением.

В момент травмы в действие вступают защитные механизмы – стресс – лимитирующие системы с развитием охранительного торможения – гипобиоза. После чего происходит включение в работу одновременно большего количества резервных клеток, что сопровождается гипертрофией и гиперплазией соответствующих органов и тканей [5]. Примеров использования дополнительной травмы в клинике травматологии и ортопедии достаточно много: это наложение аппарата внешней фиксации Илизарова при переломах костей и применением функциональной нагрузки на конечность в период фиксации, остеоперфорация метафиза для стимуляции восстановления кровоснабжения и функции тканей сустава, создание васкуляризирующего дистракционного регенерата при облитерирующих поражениях сосудов конечностей.

Известно, что под влиянием интенсивных тренировок с отягощениями развивается гипертрофия мышц. Для объяснения механизма возникновения гипертрофии мышц выдвинуто 4 гипотезы. Наряду с энергетической гипотезой (истощение запаса АТФ), а также возникновением ацидоза и гипоксии, в настоящее время популярностью пользуется гипотеза о прямом повреждении мышечных волокон [4, 8, 9]. Возникающее повреждение усиливается в результате освобождения ферментов, усиливающих проявление воспалительной реакции, отёка и боли. Снижение эффекта увеличения силы мышц в результате адаптации к мышечной

деятельности и усиление эффекта после перерыва в тренировочном процессе свидетельствует об участии центрального рефлекторного звена в наблюдаемом эффекте.

Возникла гипотеза, согласно которой хроническая соматическая, в том числе и болевая афферентация при определенных условиях также может явиться стимулом для компенсаторной гипертрофии мышц конечности.

Цель исследования – проверка гипотезы о возможности стимулирующего воздействия ноцицептивной афферентации на последующее развитие гипертрофии мышц.

Материалы и методы исследования

Обследованы 2 группы больных. Первую группу составили 80 детей 3-17 лет с закрытыми переломами костей голени в условиях лечения по методу Илизарова. О длительности болевого синдрома судили по длительности применения обезболивающих фармпрепаратов. Вторую группу составили 288 больных в возрасте от 16 до 75 лет с начальными стадиями поражения коленного сустава. Интенсивность болевого синдрома определялась с помощью визуально-аналоговой шкалы.

У всех обследуемых с помощью разработанных нами динамометрических стендов [10] определялись максимальные моменты силы передней и задней групп мышц бедра и голени.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью пакета анализа данных «AtteStat» [2]. Нормальность распределения эмпирических выборок подтверждена с помощью модифицированного критерия Колмогорова. В таблицах приведены средние значения показателей и среднеквадратическая ошибка. На графиках планка погрешностей соответствует величине среднеквадратического отклонения. При анализе динамики изменения показателей применяли методы корреляционного и линейного регрессионного анализа. С целью учета эффекта множественных сравнений применен дисперсионный анализ с использованием критерия Шеффе для независимых выборок. Для оценки статистической значимости различий результатов в случае анализа двух выборок использовали t-критерий Стьюдента для независимых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

Обнаружено, что длительность болевого синдрома после травмы конечности влияет на длительность лечения больных 1-й группы (рис. 1). Длительность периода фиксации кости оказалась наименьшей при кратковременном болевом синдроме, а также при болях, которые требовалось купировать применением фармпрепаратами в течение первых 4-5 суток. Снижение сроков сращения при сравнительно длительном болевом синдроме может быть следствием более полной мобилизации в этот период защитно-приспособительных резервов организма детей.

Следовательно, боль при травме можно рассматривать как одно из проявлений неспецифической стимуляции регенераторного процесса. Следует заметить, что среди больных детей и подростков половину составили пациенты с переломом одной большеберцовой кости. Средняя длительность фиксации при переломе одной и двух костей составила соответственно 39 ± 1,5 и 43 ± 1,5 дней. При травме обеих берцовых костей длительность фиксации становилась больше по мере утяжеления вида перелома. При переломе же одной кости выявилась обратная зависимости сроков фиксации от площади поверхности концов отломков (рис. 2). При минимальной площади (поперечные переломы) сроки лечения были больше, чем у больных с относительно большей площадью контактной поверхности отломков кости (оскольчатые, винтообразные переломы).

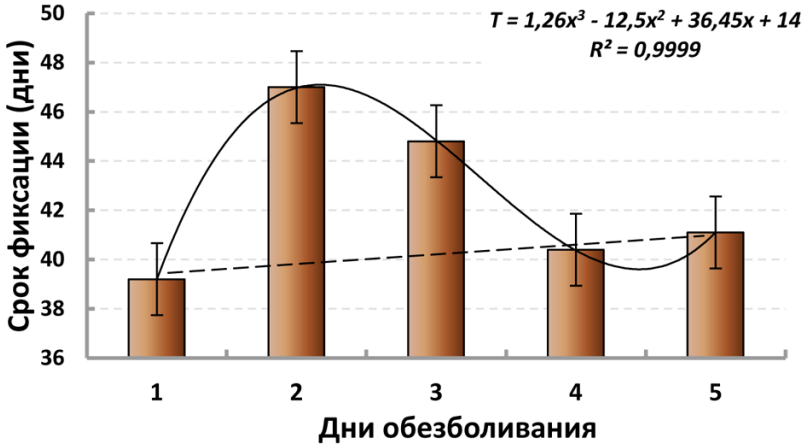

Рис. 1. Взаимосвязь длительности применения обезболивающих препаратов и длительности фиксации конечности в аппарате Илизарова

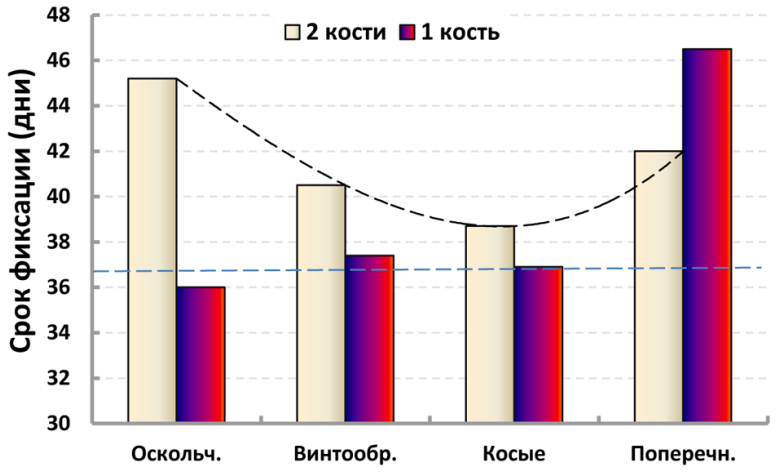

Рис. 2. Зависимость срока фиксации кости от вида перелома с gjdht; ltybtv одной большеберцовой кости или обеих костей голени

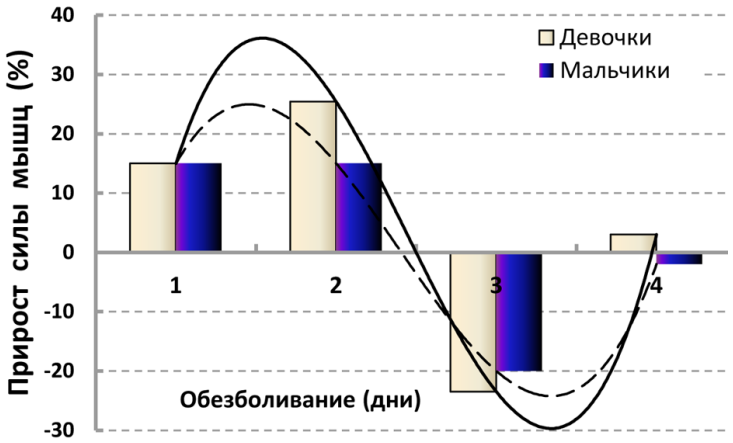

Рис. 3. Соотношение силы мышц поврежденной и интактной голени у больных разного пола в отдаленные сроки после лечения при разной длительности посттравматического болевого синдрома

После окончания лечения больных детей и подростков сократительная способность мышц поврежденной конечности приближалась к уровню показателей мышц интактной конечности. Для нас было важно посмотреть, как повлияло на уровень восстановления сократительной способности мышц-подошвенных сгибателей стопы длительность посттравматического болевого синдрома. Оказалось, что длительный болевой синдром оказал скорее негативное влияние на уровень восстановления сократительных свойств мышц (рис. 3). При этом отсутствие болевого синдрома также не сопровождалось компенсаторной гипертрофией мышц. Оптимум продолжительности болевого синдрома для восстановления сократительной способности мышц составил 1-2 дня.

Больные 2-й группы имели остеоартроз. Остеоартроз – это группа заболеваний различной этиологии со сходными биологическими, морфологическими и клиническими проявлениями и исходом, в основе которых лежит поражение всех компонентов сустава [1]. Остеоартрозы нижних конечностей сопровождаются ограничением двигательной активности больных, появлением болей в покое и при функциональной нагрузке, что неминуемо должно приводить к снижению сократительной способности мышц [6].

У больных этой группы обращает на себя внимание, что у пациентов первого взрослого возраста 20-30 лет соотношение силы мышц бедра пораженной и интактной конечности возрастало. Соотношение силы задней группы мышц голени пораженной и интакт-

ной конечностей у больных 17-23 лет составило 88 % ± 4, в 24-31 год 111 % ± 5 и в более старшем возрасте 90 % ± 3. Увеличение показателя в 24-31 год было статистически значимо ($p < 0,006$, рис. 4).

Следовательно, при заболеваниях суставов у обследуемых первого взрослого возраста максимальный момент силы мышц пораженной конечности у большинства больных не только не снижался, но и был больше, чем на интактной конечности. По мере возрастного исчерпания резервов функциональной адаптации такая компенсаторная реакции исчезала. Если после 60 лет и не было существенных различий показателей, то это связано с тем, что патологический процесс в большей или меньшей мере охватывал различные суставы обеих конечностей.

Следует заметить, что название «интактная конечность» условно. Больной при начальных стадиях заболевания не предъявляет жалобы на состояние этой конечности именно вследствие развития в ней компенсаторных изменений, в частности, увеличения сократительной способности мышц, наиболее выраженном при 2 стадии заболевания (рис. 5).

Таким образом, при обследовании больных с остеоартрозами атрофия мышц и снижение показателей максимальной силы не столь очевидны и становятся заметными, по данным клинических исследований, в основном у лиц старше 35 лет. Сделано предположение, что существует ряд адаптационно-компенсаторных механизмов, которые позволяют больным длительное время сохранять локомоторную активность и работоспособность. Механизм поддержания функциональных свойств мышц у таких больных оставался неясным.

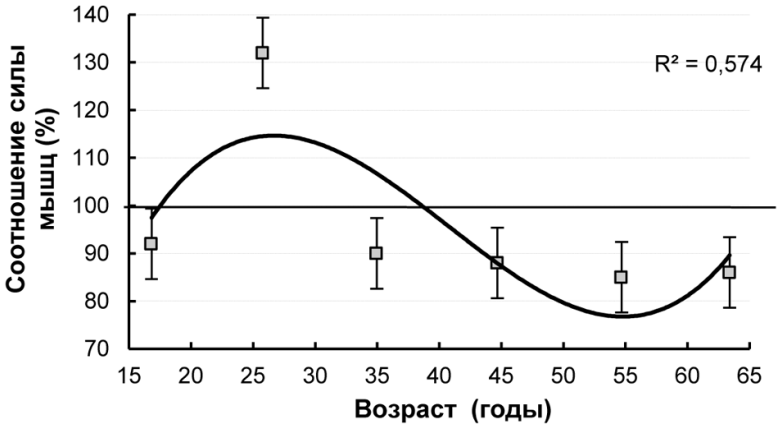

Рис. 4. Возрастная динамика соотношения момента силы задней группы мышц голени больной и интактной конечностей у больных с остеоартрозами

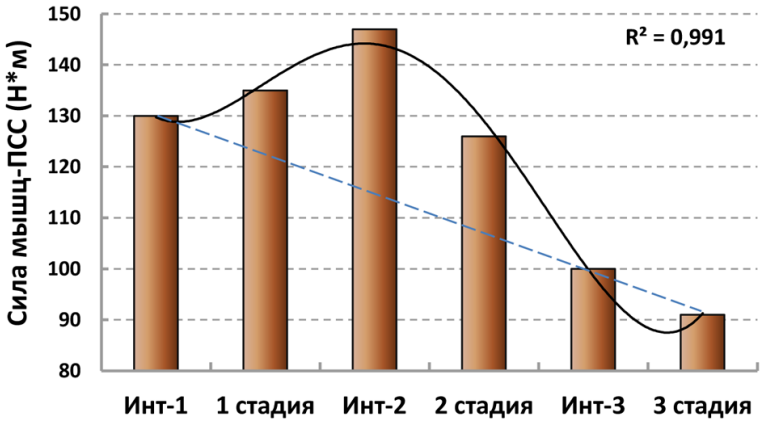

Рис. 5. Момент силы задней группы мышц голени интактной (менее пораженной) и более пораженной конечности у пациентов с 1, 2 и 3 стадиями остеоартроза

На протяжении филогенеза выработаны механизмы восстановления поврежденных тканей, темп которого зависит от силы и длительности травмирующего воздействия. Болевой фактор при травмах костей и заболевании суставов конечностей имеет важное значение как индикатор тяжести патологического процесса. Однако при сохранении резервов функциональной адаптации у лиц молодого возраста при относительно небольших повреждениях или в начальных стадиях заболевания может свидетельствовать о возможности сохранения и компенсаторного усиления сократительной способности мышц.

Выводы

1. Проведенное количественное исследование влияния тяжести закрытого повреждения костей голени у детей и подростков в условиях лечения по Илизарову позволило выявить стимулирующее влияния возникавшего болевого синтрома на темпы последующего регенераторного процесса кости и уровень восстановления сократительной способности мышц.

2. При начальных стадиях заболевания гонартрозом у больных 20-30 лет возможно компенсаторное повышение показателей сократительной способности мышц пораженной конечности. Увеличение абсолютной силы передней группы мышц бедра пораженной конечности наблюдается при 2 стадии гонартроза, на голени также при 2 стадии, но только на менее пораженной конечности.

Список литературы

Внутренние болезни: учебник в 2-х т. / под ред. А.И. Мартынова [и др.]. – 3-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005. – Т. 2. – С. 814–822.

Гайдышев И.П. Анализ и обработка данных. Специальный справочник. – СПб. Питер, 2001. – 752 с.

Карлышев В.М. Мудрость болезни // Вестник ЮУрГУ. – 2001. – № 3. - С. 24–25.

Mak-Komac А.Дж. Скелетные мышцы. Строение и функции. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 407 с.

Масютин В.А., Вашетко Р.В., Широков Д.М. Возможность оценки функциональных резервов организма в раннем посттравматическом периоде // Травматология ортопедия России. – 1994. – № 6. – С. 86-88.

Сорока Н.Ф., Ягур В.Е. Клиническое исследование суставов при ревматических заболеваниях: рук. для врачей. – Минск.: Беларусь, 2006. – 447 с.

Щуров И.В., Марфицин В.П. Швед С.И., Колчева О.В. Феномен антиэнтропийного ускорения восстановления функционально-структурных свойств тканей травмированной голени // Гений ортопедии. – 2006. – № 1. – С. 63–66.

Friden J., Lieder R.L. Eccentric axercise-induced injuries to contractile and cytoskrletal muscle fibre components //Cta Physiologica Scandinavica, 2001. V. 171. – P. 321–326.

Gibala M.J., Interisano A.S., Tarnopolsky M.A., Roy B.D., et al. Myofibrillar disruption following acute concentric and eccentric resistance exercise in strength-trained men Can // Journal of Physiology and Pharmacology. 2000. –V. 78. – N 8. – P. 656–661.

Schurov V.A. Dynamics of the biomechanical properties of the skin, artery walls and skeletal muscle increasing in the longitudinal size of the final //Russiam Journal of Biomechanics. 2015. Vol. 19. No 2. – 410–417.