

*Е.А. Чукина, А.Ю. Сергеев, И.Ю. Клюквин, В.А. Щеткин,
Ю.А. Воронцов, Р.С. Титов*

Лечебная гимнастика у больных с внутрисуставными переломами дистального отдела плечевой кости

ГБУЗ Научно-исследовательский институт Скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ,
г. Москва

Chukina E.A., Sergeev A.Yu., Klyukvin I.Yu., Shchetkin V.A., Vorontsov Yu.A., Titov R.S.

EXERCISE THERAPY FOR THE PATIENTS SUFFERING INTRA-ARTICULAR FRACTURES OF DISTAL HUMERUS

Sklifosovsky research institute for emergency medicine. 129090, Moscow, Russian Federation

Предложена усовершенствованная методика лечебной гимнастики (ЛГ) у больных с внутрисуставными переломами дистального отдела плечевой кости. Сущность ЛГ состоит в том, что при фиксированном положении локтевого сустава в состоянии максимального сгибания или максимального разгибания растяжения многосуставных мышц и мягких тканей, окружающих локтевой сустав, можно добиться за счет движений в сопряженных суставах (лучезапястном и плечевом). Эта методика дает возможность при однократном занятии увеличить амплитуду движений в локтевом суставе, фактически, в 2 раза больше, чем при традиционной методике и сократить срок восстановительного лечения на 1–2 мес.

Ключевые слова: *лечебная гимнастика, перелом плечевой кости*

We developed an improved method of exercise therapy for the patients presenting with intra-articular fractures of distal humerus. In this method, the elbow joint is fixed under conditions of maximum flexion or extension of multiarticular muscles and soft tissues surrounding the joint. It results in the two-fold improvement of the movements in the wrist and shoulder joints and permits to increase the amplitude of motion in the elbow joint within a single training session compared with the traditional methods and to reduce mean duration of the treatment by 2 months.

Key words: *exercise therapy, elbow joint fracture*

Проблема восстановительного лечения больных с внутрисуставными переломами дистального отдела плечевой кости остается актуальной до настоящего времени. Это обусловлено длительностью реабилитационного периода (до 6 и более месяцев) и высоким процентом неудовлетворительных функциональных результатов лечения [1–3]. Основной причиной неудовлетворительных результатов являются контрактуры локтевого сустава. По данным морфофункциональных исследований в формировании контрактур важное значение имеют дегенеративные и рубцовые изменения, развивающиеся в мягких тканях поврежденной конечности [4, 5]. Выделяют внесуставные и суставные контрактуры. Первые обусловлены дегенеративными и рубцовыми изменениями в сухожилиях, связках и мышцах, расположенных вблизи поврежденного сустава. Это приводит к их укорочению, потере эластичности, приращению мышц к месту перелома и появлению новой точки фиксации. Вторые, во многом обусловлены рубцо-

выми изменениями связочно-капсульного аппарата: сморщиванием капсулы сустава, заполнением полости сустава соединительной тканью вследствие дегенеративно-деструктивных изменений [6, 7]. Учитывая эти данные, для восстановления функционального состояния поврежденного сустава, необходима реабилитационная методика, позволяющая безболезненно растянуть мышцы, связки и капсулу сустава без их травматизации.

В настоящее время основным методом профилактики и лечения контрактур является лечебная гимнастика (ЛГ) [8, 9]. Уменьшения явлений контрактуры добиваются в основном за счет движений в травмированном суставе из определенных исходных положений. Во время проведения ЛГ конечность располагают таким образом, чтобы исключить движения в сопряженных суставах, а точки прикрепления напрягаемых мышц были максимально приближены, что дает возможность эти мышцы расслабить и облегчает движение. Однако данная методика не позволяет существенно растягивать мягкие ткани, окружающие локтевой сустав, и мышцы, функционально связанные с ним. Более или менее значительное увеличение амплитуды движений в травмированном суставе во время занятий ограничено, с одной стороны, тугоподвижностью сустава, с другой – болевым синдромом, а движения «через боль» вызывают дополнительную травматизацию и гипертонус мышц.

Чукина Елена Алексеевна (Chukina Elena Alexeevna), e-mail: Elena.chukina@bk.ru, trauma-rus-yury@rambler.ru; Сергеев Александр Юрьевич (Sergeev Alexander Yur'evich); Клюквин Иван Юрьевич (Klyukvin Ivan Yur'evich); Щеткин Владислав Алексеевич (Shchetkin Vladislav Alexeevich); Воронцов Юрий Александрович (Vorontsov Yury Alexandrovich); Титов Роман Сергеевич (Titov Roman Sergeevich)

Целью нашей работы стало усовершенствование существующей методики ЛГ, что позволило бы улучшить функциональные результаты лечения и сократить срок реабилитации больных с внутрисуставными переломами мыщелка плечевой кости.

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились 25 больных с внутрисуставными переломами дистального отдела плечевой кости со значительными анатомическими разрушениями (по классификации АО типа В3, С1, С2, С3). Закрытые переломы были у 23 пациентов, открытые – у 2. Возраст больных составил от 25 до 62 лет, среди них 18 женщин и 7 мужчин. Всем пациентам был выполнен наkostный металлоостеосинтез перелома на 4–7 сутки с момента травмы. После операции конечность временно фиксировали гипсовой лонгетной повязкой сроком на 5–7 дней, а затем шарнирным ортезом сроком от 10 до 20 дней. Амплитуда движений в шарнире ортеза соответствовала амплитуде возможных безболезненных пассивных движений в оперированном суставе. По мере восстановления функционального состояния локтевого сустава амплитуду движений в шарнире ортеза увеличивали.

Все больные занимались ЛГ по единой программе, в основу которой положены методики, разработанные З.М. Атаевым, В.А. Епифановым, С.П. Мироновым [8–10]. В послеоперационном периоде, когда конечность больного фиксировали гипсовой лонгетной повязкой, ЛГ заключалась в использовании изометрических напряжений мышц травмированного сегмента, динамических упражнений для нефиксированных смежных суставов травмированной конечности, а также идеомоторных упражнений. На 6–8-е сутки с момента операции в комплекс ЛГ включали динамические упражнения для травмированного сустава. Для этого гипсовые лонгетные повязки и шарнирные ортезы временно снимали. После занятий конечность вновь фиксировали. Затем в комплекс ЛГ включали постуральные упражнения, а также методику постизометрической релаксации. Занятия по разработанной методике проводили через 10–14 дней с момента операции.

Принцип этой методики основан на анатомических особенностях прикрепления мышц и связок свободной верхней конечности. Известно, что часть мышц, окружающих локтевой сустав, являются многосуставными. Они перекидываются через локтевой и плечевой суставы или же через локтевой, лучезапястный сустав и суставы кисти (длинная головка *m. triceps*, *m. biceps*, *m. extensor carpi radialis longus* и др.) и участвуют в движениях в обоих суставах [11].

Для того чтобы полностью растянуть многосуставные мышцы, необходимо сначала совершить движение максимально возможной амплитуды в одном суставе, а затем, удерживая конечность в этом положении, в следующем суставе [12]. Данная методика позволяет воздействовать не только на мышцы, но и на капсулу и связки локтевого сустава за счет

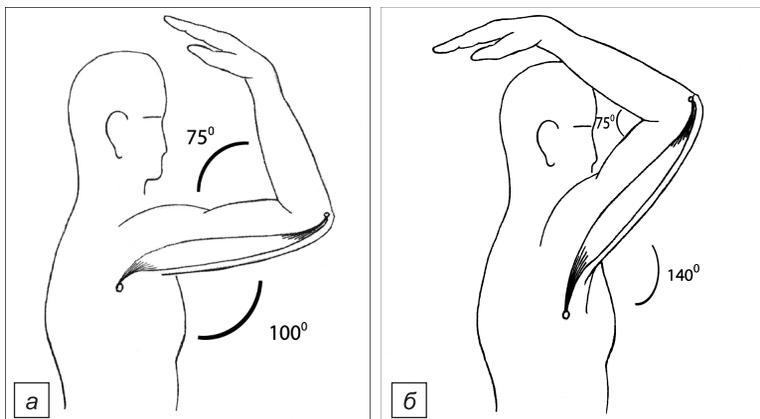


Рис. 1. Пример упражнения ЛГ, позволяющего увеличить амплитуду сгибания в локтевом суставе за счет движения в плечевом.

того, что часть мышц плеча и предплечья вплетаются в капсулу локтевого сустава и срастаются с ней или же берут начало от капсулы локтевого сустава, коллатеральных и кольцевой связки лучевой кости (*m. extensor carpi ulnaris*, *m. ext. digitorum*, *m. ext. carpi radialis*, *m. triceps* и др.) [11]. Поэтому при максимальном растяжении этих мышц происходит растяжение капсулы сустава и связок. Таким образом, профилактика контрактуры и восстановление амплитуды движений в локтевом суставе возможны за счет выполнения движений не только в самом локтевом суставе, но и в смежных суставах.

Основываясь на вышеописанных анатомических и функциональных особенностях локтевого сустава, разработанная методика заключалась в следующем. Для того чтобы увеличить амплитуду сгибания производили сгибание в области локтевого сустава на ту амплитуду, которая возможна на данный момент и не вызывает болевых ощущений (рис. 1, а), врач фиксировал локтевой сустав в этом положении, а затем сгибал руку в плечевом суставе, как это показано на (рис. 1, б).

Затем конечность возвращали в исходное положение и повторяли упражнение от 3 до 5 раз. Если совершать движение в плечевом суставе, предварительно не согнув конечность в локтевом суставе на

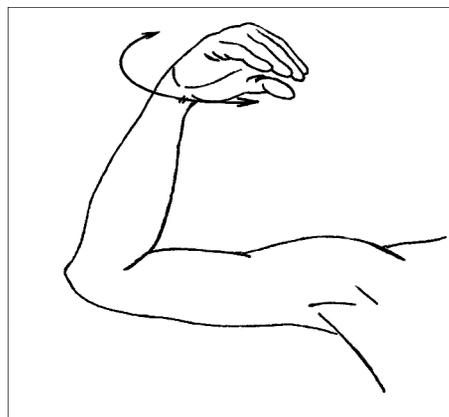


Рис. 2. Пример упражнения ЛГ, позволяющего увеличить амплитуду сгибания в локтевом суставе за счет движений в лучезапястном.

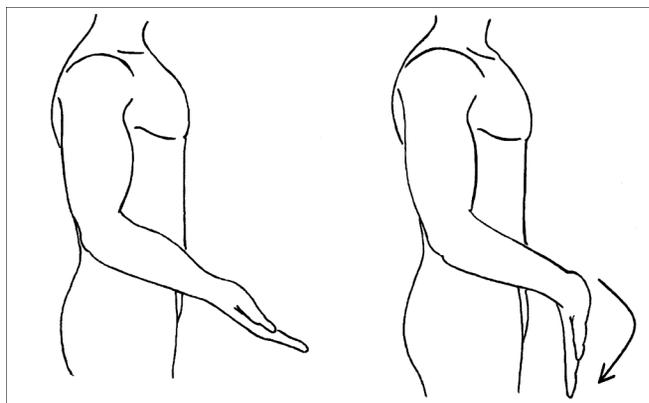


Рис. 3. Пример упражнения ЛГ, позволяющего увеличить амплитуду разгибания в локтевом суставе за счет движений в лучезапястном.

максимально возможную амплитуду (т. е. предварительно не растянув *m. triceps*) и не фиксировать локоть в этом положении, желаемого эффекта достичь невозможно.

На следующем этапе сгибали конечность в локтевом суставе до максимально возможного безболезненного положения и производили движения в лучезапястном (рис. 2).

Кроме пассивных движений использовали также активные движения в лучезапястном суставе и суставах кисти. Для этого врач фиксировал локтевой сустав в положении возможного максимального сгибания, а пациент производил движения.

Для увеличения амплитуды разгибания локтевой сустав разгибали до максимально возможного безболезненного положения. Врач фиксировал руку пациента в таком положении, и затем производились активные и пассивные движения в плечевом, лучезапястном суставах и суставах кисти последовательно. На рис. 3 представлен пример упражнения, позволяющего увеличить амплитуду разгибания в локтевом суставе за счет движений в лучезапястном.

При проведении занятий по представленной методике мы использовали исходные положения пациента сидя на стуле, лежа на спине и лежа на животе.

Вышеописанный комплекс пассивно-активных упражнений проводили после 15–20-минутных занятий ЛГ по общепринятой методике 1 раз в день, 2–3 раза в неделю. Занятия, направленные на увеличение амплитуды сгибания, чередовали с занятиями, направленными на увеличение амплитуды разгибания в локтевом суставе.

Эффективность разработанной методики оценили по клинической картине и данным гониометрии, которую проводили с помощью стандартного угломера в процессе лечения. В качестве исследуемого параметра взяли разницу амплитуды движений (сгибание, разгибание) в локтевом суставе до и после занятий ЛГ. Так как сформировать рандомизированные группы больных с данной травмой крайне сложно не только из-за разнообразия характера травмы, но и в силу того, что мы имели дело с пациентами разных социальных категорий, различной физической под-

готовки, для оценки эффективности разработанной и традиционной методики сравнили результаты гониометрии после однократных занятий по разработанной и традиционной методикам у одних и тех же больных в процессе лечения. Для оценки статистической достоверности данных гониометрии использовали критерий Манна–Уитни.

Результаты и обсуждение

Результаты клинических наблюдений показали, что во время занятий по разработанной методике пациенты указывали на умеренные болевые ощущения тянущего характера по ходу самой растягиваемой мышцы и (или) в области ее прикрепления, тогда как в локтевом суставе они их не отмечали или те были незначительными. Наиболее интенсивные болевые ощущения локализовались в области лучезапястного сустава, при этом в локтевом суставе боль была незначительной. Во время занятий по традиционной методике основные болевые и неприятные ощущения локализовались в локтевом суставе.

Данные гониометрии показали, что однократное занятие по разработанной методике позволяет увеличивать амплитуду движений в локтевом суставе на 10–15°. Такое значительное увеличение объема движений отмечали только после первых 3–4 занятий. В дальнейшем прирост амплитуды движений после однократного занятия не превышал 7–10°. Результат, достигнутый после однократного занятия, как правило, был нестабильным. У большинства (88%) больных достигнутая амплитуда движений уменьшалась на 5–7° в течение суток. У 3 (12%) пациентов амплитуда движений через сутки возвращалась к первоначальному значению.

В то же время после занятий ЛГ по традиционной методике увеличение амплитуды движений в локтевом суставе составляло от 3 до 7°. При этом почти у всех пациентов амплитуда движений значительно уменьшалась или возвращалась к исходному уровню уже через 2–3 ч.

При статистическом анализе данных гониометрии установили высокую достоверность ($p < 0,005$) различий между приростом амплитуды движений в локтевом суставе у больных после занятий по разработанной методике и после занятий по традиционной мето-

Сравнительные данные прироста амплитуды движений (в градусах) в локтевом суставе у больных с переломами дистального отдела плечевой кости при использовании разработанной и традиционной методик ЛГ

Срок исследования	Прирост амплитуды движений после занятий по разработанной методике (n = 22)	Прирост амплитуды движений после занятий по традиционной методике (n = 22)	p
2-я неделя после операции	12,46 ± 0,37	3,81 ± 0,20	< 0,005
4-я неделя после операции	9,70 ± 0,30	4,24 ± 0,21	< 0,005
6-я неделя после операции	9,51 ± 0,24	4,65 ± 0,17	< 0,005
10-я неделя после операции	9,20 ± 0,41	4,55 ± 0,26	< 0,005

дике (см. таблицу). Причем это различие имело место как в начале реабилитационного периода, на 2-й неделе после операции, так и в конце периода реабилитации – на 10-й неделе после операции (см. таблицу).

В ходе работы мы отметили, что увеличение кратности занятий по разработанной методике до 4–5 раз в неделю не сопровождается дальнейшим улучшением результатов лечения. Как правило, при ежедневных занятиях у больных появлялись болевой синдром и рефлекторное напряжение мышц, что в ряде случаев сопровождалось уменьшением амплитуды движений в локтевом суставе. Поэтому мы сочли целесообразным проводить занятия по данной методике через 1–2 дня (2–3 раза в неделю). В остальные дни больные занимались по традиционной методике.

Длительность всего периода восстановительного лечения с использованием усовершенствованной методики составила от 3 до 4 мес с момента операции, данные литературы и наш опыт свидетельствуют о том, что средний срок реабилитации больных с аналогичной травмой – внутрисуставные переломы дистального отдела плечевой кости (по классификации АО типа В3, С1, С2, С3 – составляет в среднем около 6 мес.

При оценке результатов лечения мы использовали критерии С. Вигу и G. Lob [13]. По данным критериям результат считается отличным, когда объем движений в суставе составляет не менее 126° (потери от нормы 10%), хороший результат – не менее 94° (потери от нормы 33%), удовлетворительный – не менее 70° (50% от нормы), плохие результаты – амплитуда движений менее 70°.

Через 3,5–4 мес с момента операции у 13 (52%) больных были достигнуты отличные результаты, у 8 (32%) – хорошие, у 3 (12%) – удовлетворительные. Неудовлетворительный результат зафиксировали у 1 (4%) пациентки с открытым переломом дистального отдела плечевой кости, изначально осложненным невритом локтевого нерва. В данном случае, несмотря на проводимое лечение, через 4 мес после операции амплитуда движений в локтевом суставе составляла 30–35°, а через 6 мес – 45°.

Отдаленные результаты лечения изучили через 1–1,5 года с момента травмы. При этом отличные результаты имели место у 14 (56%) больных, хорошие – у 8 (32%), удовлетворительные – у 2 (8%). Неудовлетворительный результат отметили у 1 (4%) пациентки. Ухудшения функции травмированного сустава в этот период мы не наблюдали.

Таким образом, использование усовершенствованной методики ЛГ у больных с внутрисуставным переломом дистального отдела плечевой кости позволяет добиваться увеличения амплитуды движений в локтевом суставе за счет движений в сопряженных суставах. При этом прирост амплитуды движений за однократное занятие составляет 10–15° в течение первых 3–4 процедур, а в дальнейшем – 7–10°, что достоверно выше, чем после занятий по традиционной методике. У 88% пациентов результат, достигнутый после однократного занятия по предложенной методике, уменьшается в течение суток на 50–70%, и только у 12% возвращается к первоначальным значениям, а при использовании традиционной методики у боль-

шинства больных амплитуда движений возвращается к исходному уровню уже через 2–3 ч после занятия. Применение предложенной методики ЛГ позволяет сократить период восстановительного лечения больных с данной травмой в среднем на 2 мес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охотский В.П., Сергеев С.В. Функциональное лечение переломов дистального метаэпифиза плечевой кости: Методические рекомендации по неотложной травматологии. Москва, 2000: 110–3.
2. Letsch R., Schmit-Neuerburg K.P., Sturmer K.M., Walz M. Intraarticular fractures of the distal humerus. Surgical treatment and results. Clin. Orthop. Relat. Res. 1989; 241: 238–44.
3. Yang Z., Wang Y., Gilula L.A., Yamaguchi K.J. Microcirculation of the distal humeral epiphyseal cartilage: implications for post-traumatic growth deformities. J. Hand Surg. 1998; 23(1): 165–72.
4. Атаев З.М. Изометрическая гимнастика при лечении переломов трубчатых костей. Москва; 1973: 5–15.
5. Hildebrand K.A., Zhang M., van Snellenberg W., King G.J., Hart D.A. Myofibroblast numbers are elevated in human elbow capsules after trauma. Clin Orthop. Relat. Res. 2004; 419: 189–97.
6. Гончаренко В.В., Солод Н.В. Предупреждение послеоперационных артрогенных контрактур. Воронеж; 1990.
7. Шумادا И.В., Рыбачук О.И., Катонин К.И. и др. Дифференциальный подход к оперативному лечению стойких посттравматических разгибательных контрактур коленного сустава. Ортопедия, травматология и протезирование. 1986; 1: 43–6.
8. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура: Учебное пособие. М.; 2006.
9. Миронов С.П., Бурмакова Г.М. Повреждения локтевого сустава при занятиях спортом. Москва; 2000: 145–50.
10. Атаев З.М., Менчуков О.Н. Восстановительное лечение больных с повреждениями локтевого сустава: Методические рекомендации. М.; 1976.
11. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. т 1. Москва; 1978.
12. Бонев Л., Слынчев П., Банков С., ред. Руководство по кинезитерапии. София: Медицина и физкультура; 1978.
13. Burri C., Lob G. Operative Therapie der distalen Humerus Fracturen. Hefte Unfallheilk. 1982; 158: 117–22.

REFERENCES

1. Okhotskiĭ V.P., Sergeev S.V. Treatment of fractures of the distal segment of the humerus by the functional method. Guideline for emergency trauma. Moscow; 2000: 110–3 (in Russian).
2. Letsch R., Schmit-Neuerburg K.P., Sturmer K.M., Walz M. Intraarticular fractures of the distal humerus. Surgical treatment and results. Clin. Orthop. Relat. Res. 1989; 241: 238–44.
3. Yang Z., Wang Y., Gilula L.A., Yamaguchi K.J. Microcirculation of the distal humeral epiphyseal cartilage: implications for post-traumatic growth deformities. J. Hand Surg. 1998; 23(1): 165–72.
4. Ataev Z.M. Isometric exercises in treatment of the long bones fractures. Moscow; 1973: 5–15 (in Russian).
5. Hildebrand K.A., Zhang M., van Snellenberg W., King G.J., Hart D.A. Myofibroblast numbers are elevated in human elbow capsules after trauma. Clin. Orthop. Relat. Res. 2004; 419: 189–97.
6. Goncharenko V.V., Solod N.V. Prevention of postoperative arthrogenic contractures. Voronezh 1990; 168 (in Russian).
7. Shumada I.V., Rybachuk O.I., Katonin K.I., Kukuruza L.P., Iatsevskii A.A. Differential approach to the surgical treatment of stable post-traumatic extension contractures of the knee joint. Ortop Travmatol Protez. 1986; 1: 43–6 (in Russian).
8. Epifanov V.A. Therapeutic physical training: manual. Moscow: GEOTAR-Media; 2006 (in Russian).
9. Mironov S.P., Burmakova G.M. Damages to the elbow joint in sport. Moscow 2000; 145–50 (in Russian).
10. Ataev Z.M., Menchukov O.N. Rehabilitation therapy of patients with elbow injuries: guideline. Moscow; 1976 (in Russian).
11. Sinelnikov R.D. Atlas of Human Anatomy. Moscow: «Medicina»; 1978.
12. Bonev L., Slynchev P., Bankov S. Guideline for kinesitherapy. Sofia: Health and Physical Education. 1978 (in Russian).
13. Burri C., Lob G. Operative therapie der distalen Humerus fracturen. Hefte Unfallheilk. 1982; 158: 117–22.