

І. М. Забелін, М. Л. Головаха¹, І. В. Шишка, О. В. Баніт, Ю. А. Бабич,
А. О. Твердовський, С. М. Краснопоров¹

Запорізька обласна клінічна лікарня

¹ Запорізький державний медичний університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ КЛЮЧИЧНО-РОСТРАЛЬНОЇ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ ПОШКОДЖЕННЯХ АКРОМІАЛЬНО-КЛЮЧИЧНОГО СУГЛОБА

У статті представлені дані проведення експериментального та анатомічного дослідження акроміально-ключичного суглоба. Метою роботи було – вивчення топографічної анатомії акроміально-ключичного суглоба, його зв'язкового апарату і характеру анатомічних змін в залежності від тяжкості ушкоджень. Дослідження проводилося на трупах обох статей. В результаті проведеної роботи показано, що відновлення дзьобоподібно-ключичної зв'язки є необхідною ланкою в оперативному лікуванні вивихів акроміального кінця ключиці для створення стабільно-функціональної фіксації.

Ключові слова: акроміально-ключичний суглоб, вивих, біомеханіка.

У структурі пошкоджень опорно-рухової системи людини частота вивихів акроміального кінця ключиці становить від 7,0 до 26,1% серед всіх ушкоджень інших локалізацій, і більше 10% всіх випадків гострої травми плечового пояса [4, 7] та займає третє місце після травматичних вивихів плеча та передпліччя [4]. У більшості випадків дану травму отримують особи працездатного віку [3]. Попри те, до теперішнього часу відсутня єдина тактика лікування та оцінювання фіналів даної патології.

За даними літератури немає єдиної думки щодо вибору тактики лікування вивихів (підвивихів) акроміального кінця ключиці. Найбільш поширеною є класифікація вивихів за Rockwood [7], яка враховує ступінь важкості пошкоджень і включає шість найбільш поширених типів вивихів. На думку багатьох авторів, при I і II типах ушкоджень показана консервативна терапія, а III–VI типи підлягають оперативному лікуванню [4, 7]. Найбільш часто зустрічається III тип вивиху за Rockwood, при якому спостерігається розрив акроміально-ключичних і рострально-ключичної зв'язок з відривом волокон дельтоподібного м'яза від акроміального кінця ключиці. Слід зазначити, що деякі автори при такому типі пошкодження рекомендують консервативне лікування, незважаючи на ушкодження всіх елементів акроміально-ключичного суглоба [4, 7].

Зважаючи на вищезазначене виникає багато питань при виборі обсягу оперативного лікування. Коли і що необхідно відновлювати? Чи дозволить реконструкція рострально-ключичної зв'язки відновити анатомічні відношення в акроміально-ключичному суглобі?

Мета роботи: визначити характер та вели-

чину зміщень акроміального кінця ключиці відносно акроміального відростка лопатки залежно від поєднань порушень цілісності ключично-ростральної і акроміально-ключичної зв'язок до і після реконструкції із застосуванням розробленої раніше системи «АКК-Такелаж».

Матеріали і методи

Експериментально-анатомічне дослідження виконано відповідно до чинного законодавства на десяти незатребуваних, нефіксованих і нерозкритих трупах дорослих людей обох статей. На трупах проведено експерименти з визначення ступеня зміщення акроміального кінця ключиці залежно від розтину тієї чи іншої зв'язки до і після реконструкції із застосуванням системи «АКК-Такелаж» [2]. При проведенні дослідження вимірювали величини зміщення акроміального кінця ключиці щодо акроміального відростка лопатки залежно від величини сили, що прикладається до акроміального кінця ключиці.

Методика експерименту з визначення ступеня зміщення акроміального кінця ключиці, залежно від розтину окремих зв'язок, була такою: розрізали шкірні покриви від грудинно-ключичного суглоба до латерального краю акроміона, виділили акроміально-ключичний суглоб і ключицю. Під дискретним навантаженням (5 і 10 кг) визначили параметри зміщення акроміального кінця ключиці по відношенню до суглобової поверхні акроміона.

Величина навантаження, прикладена до ключиці в нашому дослідженні, була обрана на підставі опублікованих раніше досліджень з міцності та стабільності акроміально-ключичного

суглоба. За даними літератури границя міцності рострально-ключичної зв'язки в експерименті становить 250–300 Н [1, 6]. Виходячи з цього, у нашій роботі ми вибрали навантаження в 5 кг (50 Н) і 10 кг (100 Н), що відповідає 25–50% від граничної міцності рострально-ключичної зв'язки.

Вимірювання виконували при напрямку тяги суворо доверху, від місця прикріплення рострально-ключичної зв'язки до рострального відростка.

Тягу здійснювали за допомогою динамометра, закріпленого в області акроміального кінця ключиці за допомогою серкляжної петлі проведеної між трапецієподібної та конусоподібної зв'язками акроміально-ключичного суглоба. Даний напрямок прикладання сили вибрано з урахуванням зміщень акроміального кінця ключиці, що найчастіше зустрічаються при вивиху. Обов'язковою умовою у всіх серіях експерименту була жорстка фіксація лопатки трупа до секційного стола, яка здійснювалася за допомогою шурупів, проведених в області гребеня і нижнього кута лопатки.

Зміщення ключиці вивчали при цілих зв'язках, потім після послідовного їх розтину, а також після відновлення акроміально-ключичного суглоба за допомогою системи «АКК-Такелаж». Залежно від послідовності розтину зв'язок проведено 2 серії дослідів на обох боках трупа.

У першій серії (5 трупів, 10 дослідів) спочатку розтинали акроміально-ключичні (верхню і нижню акроміально-ключичні) зв'язки, потім – ключично-ростральні (трапецієподібну та конусоподібну) зв'язки.

У другій серії (5 трупів, 10 дослідів) спочатку перетинали ключично-ростральні (трапецієподібну та конусоподібну) зв'язки, потім акроміально-ключичні (верхню і нижню акроміально-ключичні) зв'язки.

Зміщення ключиці доверху визначали від нижньої поверхні акроміона до нижньої поверхні акроміального кінця ключиці, а також визначали відстань від нижньої поверхні ключиці до рострального відростка лопатки. Відстані вимірювали штангенциркулем між «спицями-мітками», які було заздалегідь проведено в акроміальний відросток лопатки, акроміальний кінець ключиці і ростральний відросток.

Результати та їх обговорення

Перша серія експерименту. Після розтину акроміально-ключичних зв'язок несуттєво збільшилися ширина суглобової щілини і рухливість ключиці в різних напрямках. Без програми навантаження відстань від нижньої поверхні ключиці до рострального відростка лопатки залишилася в межах норми, тобто у жодному випадку зміщення ключиці доверху не відбуло-

ся. Відзначено незначне зміщення ключиці допереду, що дозволяє зробити висновок про те, що акроміально-ключичні зв'язки відповідають переважно за передньозадню стабільність в акроміально-ключичному суглобі. При навантаженні 5 і 10 кг зміщення ключиці доверху щодо акроміального відростка не відзначалося. Отже, після розтину акроміально-ключичних зв'язок виявлені зміни не можна вважати вивихом акроміального кінця ключиці.

Після розтину акроміально-ключичних та рострально-ключичних зв'язок суттєво збільшилися такі показники: рухливість ключиці в різних напрямках, ширина суглобової щілини, а також відстань від нижньої поверхні ключиці до рострального відростка лопатки. Таким чином, розтин акроміально-ключичних і рострально-ключичних зв'язок призвів до повної розбіжності суглобових поверхонь акроміального кінця ключиці і акроміального відростка лопатки, збільшення відстані між ключицею і ростральним відростком лопатки більш ніж удвічі, що може трактуватися як вивих.

У другій серії експерименту спочатку розтинали рострально-ключичні, потім – акроміально-ключичні зв'язки.

Після ізольованого розтину рострально-ключичних зв'язок при максимальному навантаженні (10 кг) зміщення акроміального кінця ключиці доверху відповідало 2/3 висоти суглобової поверхні акроміона, а допереду практично не змінилося. Відстань від нижньої поверхні ключиці до рострального відростка лопатки збільшувалася пропорційно зміні відстані між акроміальним відростком лопатки і акроміальним кінцем ключиці. Слід зазначити, що ця ситуація є змодельованою, і в клінічній практиці не зустрічається.

Після розтину рострально-ключичних і акроміально-ключичних зв'язок результати зміщення ключиці відносно акроміального відростка були подібними до результатів з першої серії дослідів (розтин акроміально-ключичних і рострально-ключичних зв'язок) – повна розбіжність суглобових поверхонь акроміально-ключичного суглоба.

В обох серіях експерименту виконали відновлення ключично-ростральної зв'язки за допомогою системи «АКК-Такелаж», що призвело до нормальних співвідношень між ключицею і ростральним відростком лопатки. Зміщення ключиці доверху усунули повністю. У 30% випадках був діастаз в акроміально-ключичному суглобі шириною, яка склала не більше 0,2 см, і була постійною при всіх видах навантаження.

Біомеханічні дослідження, проведені різними авторами показали, що рострально-ключична зв'язка відповідає за стабілізацію ключиці в верхньому напрямку, а акроміально-ключична зв'язка за передньозадню стабілізацію [5, 6, 7].

Для забезпечення міцної фіксації у вправленому стані і запобігання зміщенню ключиці наперед канали для системи «АКК-Такелаж» формувалися таким чином: канал у ключиці формували навпроти рострального відростка лопатки з напрямком по ходу пошкодженої трапецієподібної зв'язки, при цьому вхідний отвір формували на границі передньої і середньої третини ключиці по ширині.

Канал у ростральному відростку формували перпендикулярно поверхні біля місця переходу його тіла в основу, тобто розташовували його максимально ззаду.

Середні результати вимірів зміщення ключиці відносно акроміального відростка лопатки у всіх серіях експерименту представлено в таблиці 1.

Вивчення отриманих результатів дозволило побудувати графічну залежність зміщення ключиці доверху від прикладеної сили.

Отримані результати дозволяють зробити висновки, що повний вивих акроміального кінця ключиці можливий лише за руйнування акроміально-ключичних зв'язок і капсули самого суглоба з одночасним розривом рострально-ключичних зв'язок. Пошкодження тільки

акроміально-ключичної зв'язки не призводить до порушення стабільності суглоба. Звідси випливає, що дані пошкодження можна лікувати консервативно. Застосування системи «АКК-Такелаж» дає можливість вправити і утримати ключицю в її нормальному анатомічному положенні.

Висновки

1. Рострально-ключична зв'язка є однією з основних структур, що стабілізує акроміально-ключичний суглоб. Її відновлення є основною ланкою при оперативному лікуванні вивихів акроміального кінця ключиці.

2. При ізольованому пошкодженні акроміально-ключичної зв'язки (I-II типи ушкоджень за класифікацією Rockwood) можливе консервативне лікування.

3. Оперативне лікування є методом вибору при пошкодженнях акроміально-ключичного суглоба III-IV типів за Rockwood.

4. Застосування системи «АКК-Такелаж» дозволяє стабільно відновити акроміально-ключичний суглоб і створити умови для регенерації ключично-ростральної зв'язки.

Таблиця 1

Результати дослідження зміщення ключиці доверху при послідовному розсіченні зв'язок

| Прикладена сила (кг) | Зміщення ключиці доверху (мм) по відношенню до акроміального відростка в різних серіях досліджу | | | | |
|----------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| | Нативні зв'язки | Розтин акроміально-ключичної зв'язки | Розтин рострально-ключичної зв'язки | Розтин акроміально-ключичної та рострально-ключичної зв'язок | Відновлення рострально-ключичної зв'язки системою «АКК-Такелаж» |
| 0 | 0 | 1,5±0,5 | 1,5±0,8 | 5,6±0,8 | 0 |
| 5 | 1,2±0,1 | 4,3±0,6 | 9,7±0,6 | 33,3±1,6 | 0,5±0,3 |
| 10 | 2,2±0,2 | 6,5±1,0 | 17,2±1,2 | 43,8±1,8 | 1,0±0,3 |

Список літератури

- Буличов Г. І. Клініко-анатомічне обґрунтування лікувальної тактики при вивихах акроміального кінця ключиці / Г. І. Буличов, Г. А. Блувштейн, В. Н. Ніколенко // Медичні науки. – 2002. – № 4. – С. 12–16.
- Пат. 62957 С2 Україна, МПК (2006.01) А61В 17/58. Пристрій для фіксації м'яких тканин до кісток і кісток до кісток «АКК-Такелаж» / Головаха М. Л., Шишка І. В., Баніт О. В., Бабич Ю. А., Твердовський А. О., Забелін І. Н.; заявник і власник патенту Запорізький державний медичний університет, Головаха М. Л., Шишка І. В., Баніт О. В., Бабич Ю. А., Твердовський А. О., Забелін І. М. – № u201101376; заявл. 07.02.2011; опубл. 26.09.2011, Бюл. № 18.
- Столяров А. А. Малоінвазивний метод хірургічного лікування вивиху акроміального кінця ключиці: дис ... канд. мед. наук / А. А. Столяров. – Москва, 2011. – 152 с.
- Харютін А. С. Лікування ушкоджень акроміального кінця ключиці: дис ... канд. мед. наук / А. С. Харютін. – Санкт-Петербург, 2005. – 184 с.
- Acromioclavicular joint dislocation: a comparative biomechanical study of the palmaris-longus tendon graft reconstruction with other augmentative methods in cadaveric models / Guntur E Luis, Chee-Khuen Yong, Deepak A Singh, S Sengupta David SK Choon // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. – 2007. – vol. 2. – P. 2–22.
- The Anatomic Reconstruction of Acromioclavicular Joint Dislocations Using 2 TightRope Devices. A Biomechanical Study / L. Walz, GM Salzmann, T. Fabbro, S. Eichhorn, and AB Imhoff // The American Journal of Sports Medicine. – 2008. – Vol. 36, № 12. – P. 2398–2406.
- Traumatic acromioclavicular joint separation – Current concepts / C. Fialka, P. Stampfl, G. Oberleitner, V. Vecsei // Eur. Surg. – 2004. – № 36/1. – P. 20–24.
- Bulychev G.I. Clinical and anatomical rationale for of treatment tactics at acromioclavicular dislocations / GI Bulychev, G.A.Bluvshtein, V.N. Nikolenko // Medical Sciences. – 2002. – № 4. – P. 12–16.

9. Patent. 62957 C2 Ukraine, IPC (2006.01) A61B 17/58. A device for soft tissue fixation to bone and bone to bone, "ACJ-Takelazh / Golovakha ML, Shyshka IV, Banit OV, Babich YA, Tverdovski A.O., Zabelin IN; applicant and patentee Zaporozhye State Medical University, Golovakha M L, Shyshka I V, Banit O V, Babich Y A, Tverdovski A. O., Zabelin IN – № u201101376; Appl. 07.02.2011; publication. 26.09.2011, bulletin № 18.
10. Stolyarov A. A. Minimally invasive method of surgical treatment of acromioclavicular dislocation: A thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences / A. A. Stolyarov. – Moscow, 2011. – 152 p.
11. Kharyutin A. S. Treatment of injuries acromial end of the clavicle: A thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences / A. S. Kharyutin. – Saint Petersburg, 2005. – 184 p.

Стаття надійшла до редакції 26.01.2015.

И. Н. Забелин, М. Л. Головаха¹, И. В. Шишка, О. В. Банит, Ю. А. Бабич, А.О. Твердовский, С. М. Красноперов¹

Запорожская областная клиническая больница

¹*Запорожский государственный медицинский университет*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КЛЮЧИЧНО-РОСТРАЛЬНОЙ СВЯЗИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ АКРОМИАЛЬНО-КЛЮЧИЧНОГО СУСТАВА

В статье представлены данные проведения экспериментального и анатомического исследования акромиально-ключичного сустава. Целью работы было – изучение топографической анатомии акромиально-ключичного сустава, его связочного аппарата и характера анатомических изменений в зависимости от тяжести повреждений. Исследование проводилось на нескрытых трупах обоего пола. В результате проведенной работы показано, что восстановление клювовидно-ключичной связки является необходимым звеном в оперативном лечении вывихов акромиального конца ключицы для создания стабильно-функциональной фиксации.

Ключевые слова: акромиально-ключичный сустав, вывих, биомеханика.

I. N. Zabelin, M. L. Golovakha¹, I. V. Shyshka, O. V. Banit, Y. A. Babich, A. O. Tver-dovski, S. N. Krasnoperov¹

Zaporizhzhia regional clinical hospital

¹*Zaporizhzhia State Medical University*

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF CORACOCLAVICULAR LIGAMENT RECOVERY FOR INJURIES OF THE ACROMIOCLAVICULAR JOINT

In the article presents experimental and anatomical study of the acromioclavicular joint. The goal was – the investigation of topographic anatomy of the acromioclavicular joint and its ligaments and the nature of anatomical changes, depending on the severity of damage. The work was conducted on cadavers of both sexes. In the experiments showed that the recovery of the coracoid-clavicular ligament is a necessary step in the surgical treatment of sprains acromial end of the clavicle to create a stable and functional fixation.

Keywords: acromioclavicular joint, dislocation, biomechanics.