

УДК 616.727.3–001.5/6–089.15

Количественный критерий степени утраты стабильности локтевого сустава

Е.М. Мателенок

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины», Харьков

A rating system is suggested for assessing the contribution of separate anatomical formations of the elbow joint for ensuring its stability. The quantitative index, composed by a sum of points of rating assessments for separate anatomical formations of the joint, can be used as a classification criterion, which makes it possible to define degrees of the joint stability loss. This above index can be useful for planning treatment tactics and serve as the basis for correcting the above tactics with regard for changes in the index value during step-by-step restoration of separate anatomical structures.

Запропоновано рейтингову оцінку внеску окремих анатомічних утворень ліктьового суглоба в забезпечення його стабільності. Кількісний показник, який являє собою суму балів рейтингових оцінок окремих анатомічних утворень, що формують суглоб, може бути використаний як класифікаційний критерій, що дозволяє визначити ступінь втрати стабільності суглоба. Даний показник може бути корисним у плануванні тактики лікування та служити підґрунтям для її коригування з урахуванням зміни величини показника в процесі поетапного відновлення окремих анатомічних структур.

Ключевые слова: повреждения локтевого сустава, классификация, критерий стабильности, лечение

Введение

Локтевой сустав, несмотря на свою сложность, а может, и благодаря ей, относится к стабильным суставам опорно-двигательной системы человека [2, 11].

В публикациях, посвященных стабильности локтевого сустава, мы встречаемся с различными аспектами этой проблемы. S. W. O'Driscoll понятие *нестабильность локтевого сустава* связывает, в первую очередь, с вывихами и переломовывихами [14]. При анализе последствий повреждений локтевого сустава возникают нарушения устойчивости сустава, которые определяются как варусная задне-медиальная нестабильность [6, 7], медиальная нестабильность [15], заднелатеральная ротаторная нестабильность [10]. Множество работ посвящено экспериментальному изучению вклада отдельных образований, формирующих локтевой сустав, в обеспечение его стабильности [4, 13, 19]. Установлено, что степень утраты стабильности зависит от количества поврежденных структур сустава [8]. Таким образом, вопросы, затрагивающие проблему нестабильности локтевого сустава, на протяжении ряда лет привлекали и продолжают привлекать вни-

мание ортопедов различных стран. В предложенной нами концепции лечения сложных повреждений локтевого сустава рассматриваются четыре степени, отражающие состояние стабильности при внутрисуставных переломах и переломовывихах в локтевом суставе [1]. Данная работа является развитием затронутой темы.

Цель исследования — дать количественную оценку степени утраты стабильности локтевого сустава при переломовывихах, используя рейтинговый вклад отдельных образований, формирующих сустав, с возможностью применения количественного показателя в роли классификационного критерия, а также для использования его при планировании и реализации лечебного процесса.

Материал и методы

В основу исследования положен анализ результатов клинических и рентгенологических данных при первичном обследовании 89 пациентов (38 мужчин, 51 женщина, возраст — (42 ± 15) лет) с переломовывихами в локтевом суставе, а также информации, полученной в процессе закрытых манипуляций по устранению вывихов у этих пациентов и хирур-

Таблица 1. Перечень поврежденных анатомических образований локтевого сустава и соответствующая им оценка в баллах ¹

| № п/п | Поврежденное анатомическое образование | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1 | Медиальный коллатеральный комплекс задняя связка | 1 |
| 2 | Медиальный коллатеральный комплекс передняя связка | 1 |
| 3 | Латеральный коллатеральный комплекс | 1 |
| 4 | Капсула сустава | 1 |
| 5 | Инсерционный аппарат сгибательной группы | 1 |
| 6 | Инсерционный аппарат разгибательной группы | 1 |
| 7 | Локтевая мышца | 1 |
| 8 | Латеральный отдел мышелка плечевой кости | 4 |
| 9 | Медиальный отдел мышелка плечевой кости | 5 |
| 10 | Надмыщелок | 3 |
| 11 | Головочка плечевой кости | 1 |
| 12 | Головка лучевой кости - I (Broberg M., Morrey B.) | 0 |
| 13 | Головка лучевой кости – II (Broberg M., Morrey B.) | 1 |
| 14 | Головка лучевой кости - III (Broberg M., Morrey B.) | 2 |
| 15 | Венечный отросток - I (Regan W., Morrey B.) | 0 |
| 16 | Венечный отросток – II (Regan W., Morrey B.) | 2 |
| 17 | Венечный отросток – III (Regan W., Morrey B.) | 4 |
| 18 | Локтевой отросток – перелом без смещения или перелом его верхушки | 0 |
| 19 | Локтевой отросток – I (меньше 1/3 его величины) | 1 |
| 20 | Локтевой отросток – II (больше 1/3 меньше 2/3 его величины) | 3 |
| 21 | Локтевой отросток – III (больше 2/3 его величины) | 4 |

гических вмешательств у 54 из них. В отдельной группе из 27 пациентов были сопоставлены полученные на диагностическом этапе и уточненные по ходу хирургических вмешательств данные о повреждении конкретных анатомических структур. Учитывали сведения, полученные при осмотре: степень выраженности отека и его локализация; наличие внутритканевых кровоизлияний, доступных визуальной оценке; степень выраженности изменений контурных и осевых ориентиров по сравнению с неповрежденной конечностью. Пальпаторно определяли наиболее болезненные зоны и соотносили с проекцией определенных анатомических структур. По результатам рентгенографии (в двух стандартных проекциях) оценивали характер смещений (направление и степень смещений) костей предплечья в локтевом суставе, а также наличие и характер внутрисуставных переломов (некоторым пациентам выполняли компьютерную томографию, ультразвуковое исследование). Под анестезией выявляли симптомы, характеризующие повреждение определенных мягкотканых компонентов, оценивали возможность устранения вывиха, устойчивость после вправления в статичном положении и при движениях в суставе. В процессе хирургических вмешательств уточняли информацию о предполагаемых повреждениях, которая была получена на этапе обследования и при выполнении закрытых манипуляций (в случаях их проведения).

Учитывая весь комплекс информации, в том числе данные о степени дефицита стабильности и восстановления ее по ходу хирургических вмешательств, эмпирическим путем мы предположили участие отдельных анатомических образований в обеспечении стабильности, оценивая его в баллах (табл. 1). В соответствии с изложенной нами ранее классификацией степени стабильности повреждений [1] все пациенты с учетом информации, полученной на всех описанных выше этапах обследования и лечения, распределены по соответствующим группам (табл. 3). Для статистической оценки степени соответствия ожидаемых (при диагностике) и наблюдаемых (уточненных по ходу хирургических вмешательств) частот повреждений различных анатомических образований (табл. 2) использован метод χ^2 с применением программы «Statistica».

Результаты и их обсуждение

Тактика лечения повреждений локтевого сустава в значительной мере определяется состоянием стабильности сустава и степенью ее утраты, поэтому необходимо максимально полно представлять всю картину повреждения с учетом данного фактора. Рассматривая локтевой сустав с системных позиций, можно выделить костные, сумочно-связочные и мышечные компоненты, тесно взаимодействующие между собой и реализующие задачу обеспечения функции. Одним из условий нормального

¹ Переломы головки лучевой кости классифицированы по Broberg M.A., Morrey B.F. [3], переломы венечного отростка — по Regan W., Morrey B.F. [17], переломы локтевого отростка разделены на I, II, III тип в зависимости от величины костного отломка по отношению к величине локтевого отростка

Таблица 2. Перечень поврежденных анатомических образований и их частота при диагностике (ожидаемая) и уточненная при выполнении хирургического вмешательства (наблюдаемая)

| № п/п | Поврежденное анатомическое образование | Наблюдаемая абсолютная частота | Ожидаемая абсолютная частота |
|-------|---|--------------------------------|------------------------------|
| 1 | Медиальный коллатеральный комплекс задняя связка | 16 | 16 |
| 2 | Медиальный коллатеральный комплекс передняя связка | 10 | 10 |
| 3 | Латеральный коллатеральный комплекс | 18 | 18 |
| 4 | Капсула сустава | 22 | 21 |
| 5 | Инсерционный аппарат разгибательной группы | 2 | 1 |
| 6 | Локтевая мышца | 3 | 2 |
| 7 | Латеральный отдел мышечка плечевой кости | 2 | 2 |
| 9 | Надмышцелок | 1 | 1 |
| 10 | Головка лучевой кости - I (Broberg M., Morrey B.) | 1 | 1 |
| 11 | Головка лучевой кости - II (Broberg M., Morrey B.) | 7 | 7 |
| 12 | Головка лучевой кости - III (Broberg M., Morrey B.) | 15 | 15 |
| 13 | Венечный отросток - I (Regan W., Morrey B.) | 6 | 6 |
| 14 | Венечный отросток - II (Regan W., Morrey B.) | 1 | 1 |
| 15 | Венечный отросток - III (Regan W., Morrey B.) | 2 | 2 |
| 16 | Локтевой отросток - II (больше 1/3 меньше 2/3 его величины) | 1 | 1 |
| 17 | Локтевой отросток - III (больше 2/3 его величины) | 4 | 4 |

Таблица 3. Распределение пациентов по группам с учетом степени стабильности повреждений, соответствующей группам значения суммы баллов, характеризующих вклад отдельных образований в обеспечение стабильности локтевого сустава и количество поврежденных образований

| № п/п | Степень нестабильности повреждения | Количество пациентов | Сумма баллов | Количество поврежденных образований |
|-------|------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1 | Стабильное | 16 | 2–3 | 1–4 |
| 2 | Относительно стабильное | 15 | 4 | 2–5 |
| 3 | Нестабильное | 38 | 5–7 | 2–7 |
| 4 | Крайне нестабильное | 20 | 8–13 | 3–9 |
| Всего | | 89 | от 2 до 13 | от 1 до 9 |

функционирования сустава является его устойчивость, или стабильность.

В данной работе, говоря о стабильности и возможных вариантах ее снижения, мы подразумеваем ее достаточность или недостаточность для условий реабилитационного периода, то есть для функционирования сустава со значительно сниженными нагрузками по сравнению с обыденной функциональной нагрузкой неповрежденного локтевого сустава как по величине силовых воздействий, так и по направленности их.

При подборе оценочного балла для каждого повреждения мы учитывали результаты экспериментального и клинического изучения роли отдельных образований локтевого сустава различными исследователями по материалам публикаций, а также собственный клинический опыт. В концентрированной форме ситуацию можно представить, пользуясь материалами S.W. O'Driscoll et al. [19]. Выделяют три первичных статических стабилизатора локтевого сустава: плече-локтевое сочленение, передняя медиальная коллатеральная связка и латеральная коллатеральная связка (особенно локтевой ее компонент). Вторичные стабилизаторы — головка лучевой кости, инсерционный аппарат флексорной и экстензорной групп мышц и капсула

сустава. Динамическими стабилизаторами являются флексоры кисти и пальцев, круглый пронатор, локтевая, трехглавая и плечевая мышцы. Локтевой сустав остается стабильным при сохранности трех первичных стабилизаторов сустава, описанных выше. Кроме того, клинические наблюдения, как собственные, так и представленные в литературе, позволяют утверждать, что повреждение только сумочно-связочного комплекса, например имеющее место при вывихах предплечья, в подавляющем числе случаев не приводит к релюксации при выполнении движений в локтевом суставе в ближайшее время после вправления, то есть не приводит к потере стабильности, достаточной для условий реабилитации [16, 18]. Более того, при таких повреждениях ранние движения являются залогом получения благоприятного результата [9]. При повреждении латеральной коллатеральной связки ее несостоятельность в значительной мере компенсирует латеральный мышечный комплекс [5]. Все вышесказанное позволило нам ориентироваться в эмпирическом подборе балльной оценки отдельных повреждений. Например, краевой перелом головки лучевой кости оценен в 0 баллов, а перелом медиальной части эпиметафиза плечевой кости — в 5 баллов.

С целью проверки точности клинико-рентгенологической диагностики повреждений не только костных, но и мягкотканых образований, у 27 пациентов из числа тех, которым по поводу полученного повреждения проводили хирургические вмешательства, сопоставлены предполагаемые на этапе диагностики и определенные по ходу хирургического вмешательства повреждения, а также результаты тестирования степени утраты стабильности сустава. Из 27 случаев только в трех интраоперационно установлено наличие повреждений, которые не предполагались на диагностическом этапе: повреждение инсерционного аппарата разгибательной группы мышц предплечья (один случай), повреждение капсулы сустава (один случай) и повреждение локтевой мышцы (один случай) (табл. 2). При статистической оценке степени соответствия методом χ^2 установлено, что нулевая гипотеза о совпадении наблюдаемой и ожидаемой частот не отклоняется ($p > 0,05$). Изучение и оценку клинико-рентгенологических данных всех наблюдаемых пациентов проводили стандартно (одним автором), поэтому мы сочли возможным распространить толкование клинико-рентгенологических сведений и в отношении тех клинических случаев, когда первичный осмотр, манипуляции или вмешательства проводили вне стен института.

После группировки пациентов с повреждениями локтевого сустава на основе определения степени сохранности или утраты стабильности оказалось, что балльная оценка отдельных анатомических образований, представленная в виде их суммы, имеет определенные интервальные либо конкретные значения, характерные для каждой группы. Так, у пациентов со стабильными повреждениями сумма баллов составила ≤ 3 , в группе пациентов с относительно стабильными повреждениями — 4 балла, в группе с нестабильными повреждениями — от 5 до 7 баллов, а в группе с крайне нестабильными повреждениями — больше 7 баллов (табл. 3).

Как видно из табл. 3, значения сумм оценочных баллов в каждой из групп пациентов специфичны для группы. В то же время значения количества повреждений в различных группах пересекаются. Например, в группе стабильных и относительно стабильных повреждений встречаются значения 2, 3, 4, в группе стабильных и крайне нестабильных повреждений — 3 и 4, то есть количество поврежденных образований не может служить количественным критерием, специфичным для конкретной группы, в отличие от оценочной суммы баллов.

Таким образом, количественный критерий в виде суммы баллов, оценивающих каждое отдельное повреждение анатомического образования, имеющее

отношение к локтевому суставу, уже сам по себе дает основание классифицировать повреждение в отношении степени стабильности поврежденного сустава. Благодаря такому свойству данного критерия отпадает необходимость проверять неустойчивость сустава по ходу закрытых манипуляций или в процессе хирургического вмешательства для определения алгоритма дальнейших действий и стратегии лечения в целом. Эта возможность позволяет избежать вероятных смещений костных фрагментов и дополнительных повреждений уже спровоцированных первичной травмой тканей при тестировании нестабильности. Кроме того, использование данного критерия дает возможность по ходу выполнения хирургического вмешательства принимать решения о наиболее рациональном подходе к стабилизации сустава. В качестве иллюстрации клинического использования критерия суммы баллов, оценивающего повреждение, приводим следующее наблюдение.

Пациентка В., 44-летнего возраста, поступила в институт 15.05.2006 г., история болезни № 71192. Травма получена 08.05.2006 г. в результате падения с высоты 1,5 м на область локтевого сустава. В лечебном учреждении по месту жительства пациентка обследована, установлен диагноз: наружный вывих правого предплечья, перелом латерального отдела дистального метаэпифиза плечевой кости со смещением. Проведено одномоментное ручное устранение вывиха предплечья, осуществлена иммобилизация конечности задней гипсовой шиной. На контрольных рентгенограммах локтевого сустава определяется восстановление взаимоотношений в плече-локтевом сочленении при наличии смещения фрагмента латерального отдела мышечка плечевой кости. Спустя 7 дней после травмы пациентка обратилась в ГУ «ИППС им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины». Классифицировать достаточно обоснованно ряд повреждений, опираясь на существующие классификационные системы (например наиболее используемую классификацию переломов АО), не представлялось возможным. Так, в данном клиническом случае перелом, по оценке первичных рентгенограмм локтевого сустава (рис. 1), пользуясь классификацией АО, можно отнести к типу 13 В1.1. Кроме перелома, имеет место наружный вывих предплечья, и, таким образом, характер повреждения значительно отличается от простого перелома типа В1.1 дополнительным повреждением мягких тканей не только сустава, но и прилежащих тканей. С учетом положений принятой нами концепции лечения повреждений локтевого сустава [1] диагноз сформулирован следующим образом: перелом дистального отдела правой плечевой кости тип 13 В1.1 со смещением отломков II степени (то есть недопустимое смещение), наружный вывих предплечья, нестабильная форма повреждения локтевого сустава (нестабильность II). По результатам изучения первичных рентгенограмм (рис. 1), принимая во внимание направленность и протяженность смещений предплечья и костного отломка, предположено повреждение капсулы сустава, балльная оценка повреждения данного компонента — 1, передней и задней медиальных коллатеральных связок, балльная оценка для обеих связок — 2, а также повреждение латерального отдела мышечка плечевой кости, балльная оценка — 4, в сумме — 7 баллов. 16.05.2006 г. выполнено хирургическое вмешательство. Из наружного доступа проведена ревизия сустава. Подтверждено как наличие повреждений, которые предполагались после изучения рентгенограмм, так и степень потери стабильности сустава. Проведены вправление и остеосинтез фрагмента латерального

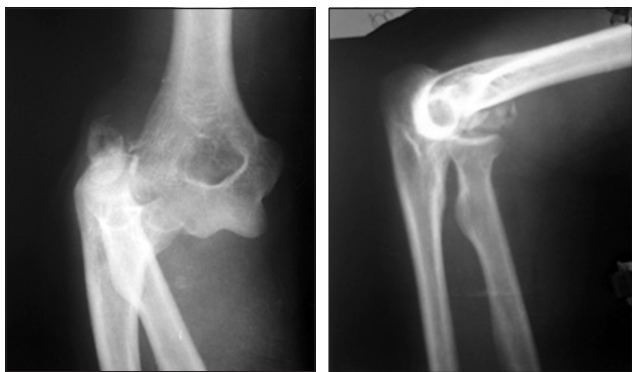


Рис. 1. Фотоотпечатки первичных рентгенограмм правого локтевого сустава пациентки В., история болезни № 71192

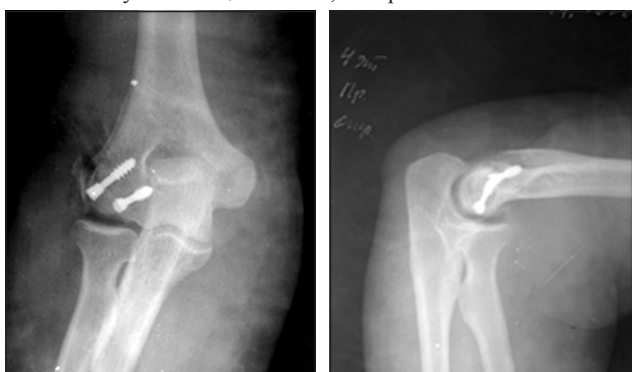


Рис. 2. Фотоотпечатки рентгенограмм правого локтевого сустава пациентки В., история болезни № 71192, после выполнения открытого вправления и остеосинтеза латерального отдела мыщелка плечевой кости винтами

отдела мыщелка плечевой кости винтами (рис. 2). Поскольку сохранялась взаимосвязь костного фрагмента с мягкими тканями, в результате остеосинтеза воссоздана также база для латерального коллатерального связочного комплекса и инсерционного аппарата разгибательной группы мышц на плечевой кости. По завершении вмешательства, в связи с восстановлением латерального отдела мыщелка плечевой кости, из суммы балльных оценок вычтено 4 балла (т.е. осталось 3 балла), что, по нашим наблюдениям, предполагает возможность активной реабилитации сустава в послеоперационном периоде. Следовательно, нет необходимости расширять хирургическое вмешательство для восстановления медиального коллатерального комплекса, что влечет за собой и дополнительную травматизацию тканей. Тестирование движений в локтевом суставе на операционном столе, а также дальнейшее клиническое наблюдение подтвердило возможность движений в суставе без возникновения вывиха или подвывиха. Результат лечения перед удалением металлоконструкций через 5,5 месяца после травмы по рейтинговой системе клиники Mayo (Mayo Elbow Performance Score) [12] оценен как отличный (100 баллов).

Выводы

Каждая структурная единица, участвующая в формировании локтевого сустава, вносит в обеспечение стабильности сустава определенный вклад, который может выражаться соответствующим рейтинговым баллом.

Количественный показатель, представляющий собой сумму баллов рейтинговых оценок отдельных анатомических образований, формирующих сустав, может быть использован в роли классификационного

критерия, позволяющего определять степень утраты стабильности сустава. Использование количественного показателя позволяет планировать тактику лечения и корректировать ее с учетом изменения величины показателя в процессе поэтапного восстановления отдельных анатомических структур.

Литература

1. Корж Н.А. Концепция лечения повреждений локтевого сустава [Текст] / Н.А. Корж, Е.М. Мателенок // Ортопед. травматол. — 2007. — № 4. — С. 111–116.
2. An K.-N. Biomechanics of the elbow [Text] / K.-N. An, B.F. Morrey // *The Elbow and Its Disorders* / Ed. B.F. Morrey; 2nd ed. — Philadelphia: W.B. Saunders, 1993. — P. 53–72.
3. Broberg M.A. Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow [Text] / M.A. Broberg, B.F. Morrey // *Clin. Orthop.* — 1987. — Vol. 216. — P. 109–119.
4. The role of the coronoid process in elbow stability: A biomechanical analysis of axial loading [Text] / R.F. Closkey, J.R. Goode, D. Kirschenbaum, R.P. Cody // *J. Bone Joint Surg.* — 2000. — Vol. 82-A, № 12. — P. 1749–1753.
5. Cohen M.S. Rotatory instability of the elbow: The anatomy and role of the lateral stabilizers [Text] / M.S. Cohen, H. Hastings // *J. Bone Joint Surg.* — 1997. — Vol. 79-A, № 2. — P. 225–233.
6. Doornberg J.N. Coronoid fracture patterns [Text] / J.N. Doornberg, D. Ring // *J. Hand Surg.* — 2006. — Vol. 31-A, № 1. — P. 45–52.
7. Doornberg J.N. Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process [Text] / J.N. Doornberg, D. Ring // *J. Bone Joint Surg.* — 2006. — Vol. 88-A, № 10. — P. 2216–2224.
8. Elbow subluxation and dislocation. A spectrum of instability [Text] / S.W. O'Driscoll, B.F. Morrey, S. Korinek, K.-N. An // *Clin. Orthop.* — 1992. — Vol. 280. — P. 186–197.
9. Josefsson P.O. Ligamentous injuries in dislocations of the elbow joint [Text] / P.O. Josefsson, O. Johnell, B. Wendeberg // *Clin. Orthop.* — 1987. — Vol. 221. — P. 221–225.
10. Mehta J.A. Posterolateral rotatory instability of the elbow [Text] / J.A. Mehta, G.I. Bain // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* — 2004. — Vol. 12, № 6. — P. 405–415.
11. Morrey B.F. Anatomy of the elbow joint [Text] / B.F. Morrey // *The Elbow and Its Disorders* / Ed. B.F. Morrey, 2nd ed. — Philadelphia: W.B. Saunders, 1993. — P. 16–52.
12. Morrey B.F. Functional evaluation of the elbow [Text] / B.F. Morrey, K.-N. An, E.Y. Chao // *The Elbow and Its Disorders* / Ed. B.F. Morrey; 2nd ed. — Philadelphia: W.B. Saunders, 1993. — P. 86–89.
13. Morrey B.F. Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints [Text] / B.F. Morrey, S. Tanaka, K.-N. An // *Clin. Orthop.* — 1991. — Vol. 265. — P. 187–195.
14. O'Driscoll S.W. Classification and spectrum of elbow instability. Recurrent instability [Text] / S.W. O'Driscoll // *The Elbow and Its Disorders* / Ed. B.F. Morrey; 2nd ed. — Philadelphia: W.B. Saunders, 1993. — P. 453–463.
15. Posterolateral dislocation of the elbow joint. Relationship to medial instability [Text] / D. Eygendaal, S.H. Verdegaal, W.R. Obermann et al. // *J. Bone Joint Surg.* — 2000. — Vol. 82-A, № 4. — P. 555–560.
16. Protzman R.R. Dislocation of the elbow joint [Text] / R.R. Protzman // *J. Bone Joint Surg.* — 1978. — Vol. 60-A, № 4. — P. 539–541.
17. Regan W. Classification and treatment of coronoid process fractures [Text] / W. Regan, B.F. Morrey // *Orthopedics.* — 1992. — Vol. 15, № 7. — P. 845–848.
18. Simple dislocation of the elbow in the adult: Results after closed treatment [Text] / T.L. Melhoff, P.C. Noble, J.B. Bennet et al. // *J. Bone Joint Surg.* — 1988. — Vol. 70-A, № 3. — P. 244–249.
19. The unstable elbow [Text] / S.W. O'Driscoll, J.B. Jupiter, G.J.W. King et al. // *J. Bone Joint Surg.* — 2000. — Vol. 82-A, № 5. — P. 724–738.