



МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Научно-практический рецензируемый журнал

Свидетельство о регистрации №25 от 17.02.2009 г.

Издается с 2002 года

Выходит один раз в три месяца

№ 3 (41)/2012 Июль — сентябрь

Подписные индексы: в каталоге «Белпочты» – 00665; в каталоге «Роспечати» – 18300

Адрес для писем:
220006, г. Минск,
ул. Ленинградская, 6, к.2
Тел.: 328-58-92
E-mail: Medjournal@tut.by

Издатель:
ИООО «Красико-Принт»
ЛИ №02330/0494499
от 08.04.2009 г.
220035, Беларусь,
г.Минск, ул.Тимирязева,
д.65 б, пом.142

Подписано в печать
с готовых диапозитивов
17.09.2012 г.

Бумага офсетная
Гарнитура
FranklinGothicBookC
Печать офсетная
Формат 60×84 1/8.
Усл. печ. л. 18,6
Тираж 885 экз.
Заказ № 2711

Отпечатано
в РУП «Издательство «БДП»
Производство №1
220010, г.Минск,
ул.Мясникова, 37
ЛП №02330/04941079
от 03.04.2009 г.

© **Белорусский
государственный
медицинский университет,
2012**

Учредитель

Учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет»
220116, г.Минск, пр-т Дзержинского, 83
<http://www.bsmu.by>

Главный редактор Т. Н. Войтович, д-р мед. наук, проф.

Редакционная коллегия:

А. В. Сикорский (ректор БГМУ, председатель редколлегии)
С. В. Жаворонок (первый проректор БГМУ, проф., Минск)
Е. В. Барковский (д-р биол. наук, проф., Минск)
Ф. И. Висмонт (д-р мед. наук, проф., Минск)
П. В. Гарелик (д-р мед. наук, проф., Гродно)
В. Н. Дейкало (д-р мед. наук, проф., Витебск)
С. Д. Денисов (профессор, Минск)
Ю. Е. Демидчик (д-р мед. наук, проф., Минск)
С. Л. Кабак (д-р мед. наук, проф., Минск)
И. А. Карпов (д-р мед. наук, проф., Минск)
М. К. Кевра (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. И. Кубарко (д-р мед. наук, проф., Минск)
О. К. Кулага (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. И. Лызиков (д-р мед. наук, проф., Гомель)
Н. П. Митьковская (д-р мед. наук, проф., Минск)
Л. Ф. Можейко (д-р мед. наук, проф., Минск)
Н. Н. Филиппевич (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. В. Прохоров (д-р мед. наук, проф., Минск)
И. В. Рачковская (д-р биол. наук, проф., Минск)
О. А. Скугаревский (д-р мед. наук, проф., Минск)
Н. Ф. Сорока (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. В. Строчкий (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. В. Сукало (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. Д. Таганович (д-р мед. наук, проф., Минск)
Т. Н. Терехова (д-р мед. наук, проф., секретарь редколлегии)
С. И. Третьяк (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. С. Федулов (д-р мед. наук, проф., Минск)
Г. Н. Чистенко (д-р мед. наук, проф., Минск)
О. П. Чудаков (д-р мед. наук, проф., Минск)
С. Н. Шнитко (д-р мед. наук, проф., Минск)
Редактор Л. И. Жук

АДАПТИВНЫЙ КОЛЛАПС ЗАПЯСТЬЯ: ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ

Кафедра травматологии и ортопедии

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,

Городской клинический центр травматологии и ортопедии,

УЗ «6-я городская клиническая больница», г. Минск

На основании результатов анализа оказания специализированной помощи 579 пациентам в период с 1996 по 2012годы в Республиканском центре хирургии кисти УЗ «6-я городская клиническая больница» г. Минска разработан дифференцированный подход к хирургическому лечению различных типов адаптивного коллапса запястья с учетом выраженности явлений остеоартроза. Дана характеристика вариантам оперативных вмешательств, представлен новый способ хирургического лечения поздних стадий болезни Кинбека, приводящих к адаптивному коллапсу запястья. Изучены отдаленные результаты хирургического лечения с применением объективных и субъективных методик оценки.

Ключевые слова: адаптивный, коллапс, запястье, деформация, ладьевидная кость, полулунная кость, болезнь Кинбека, остеотомия, остеосинтез, костная пластика.

A. I. Volotovsky

ADAPTIVE COLLAPSE OF THE WRIST: DIFFERENTIATED APPROACH TO SURGICAL TREATMENT

Basing on the results of the analysis of rendering specialized aid to 579 patients in the years 1996 – 2012, in the Republican Centre of the Wrist Surgery of Minsk City Clinic 6 there was presented a differentiated approach to surgical treatment of various types of adaptive wrist collapse taking into account the evidence of osteoarthrosis. A characteristic of various surgical interventions was given; a new method of surgical treatment of Kienbock's disease's advanced stages leading to adaptive wrist collapse was presented. Long-term results of surgical treatment using objective and subjective methods of evaluation were studied.

Key words: adaptive, collapse, wrist, deformation, scaphoid bone, lunate bone, Kienbock's disease, osteotomy, osteosynthesis, osteoplasty.

Проблема коллапса запястья впервые получила отражение в литературе в 1984 году, когда Watson and Ballet на основании анализа 4000 рентгенограмм пациентов в 210 случаях обнаружили дегенеративно-дистрофические изменения,

преимущественно локализующиеся в области ладьевидной, полулунной и лучевой костей [10]. Адаптивный коллапс запястья (АКЗ) – это новый для отечественной травматологии и ортопедии термин, объединяющий группу повреждений и за-

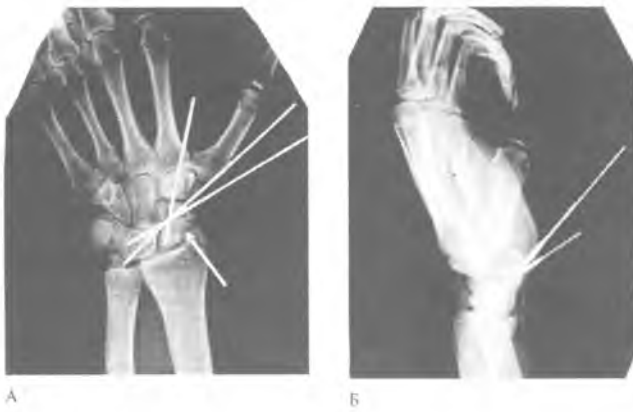


Рисунок 1 – Рентгенограммы запястья пациента С. Неправильно сросшийся перелом левой ладьевидной кости АКЗ IIА. Интраоперационный результат корригирующей остеотомии, трансплантации фрагмента кости и остеосинтеза спицами: А - прямая проекция, восстановление длины ладьевидной кости (стрелка) и высоты запястья; Б - боковая проекция.

болеваний, приводящих к изменению положения костей или групп костей запястья и, в итоге, к снижению его высоты, ограничению движений, болевому синдрому и прогрессирующему остеоартрозу. Происходит своеобразная адаптация запястья к сложившимся условиям на фоне сохраняющейся деформации его анатомических элементов. Вопросы диагностики и лечения АКЗ до настоящего времени в республике не рассматривались и требуют дальнейшего изучения и внедрения в практическое здравоохранение.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – разработать тактику хирургического лечения АКЗ с дифференцированным подходом к выбору методики оперативного вмешательства в зависимости от типа патологического процесса, степени выраженности явлений и прогрессирования посттравматического остеоартроза и провести оценку отдаленных результатов оказания специализированной травматологической помощи пациентам.

Материалы и методы.

За период с 1996 года по настоящее время в Республиканском центре хирургии кисти 6-й городской клинической больницы г. Минска накоплен значительный опыт оказания специализированной травматолого-ортопедической помощи при повреждениях и заболеваниях запястья, а также при их последствиях. Диагноз АКЗ был верифицирован у 39 человек, среди которых мужчин было – 30, женщин – 9. Правая рука была заинтересована у 21 человека, левая – у 18.

Диагноз АКЗ устанавливали на основании данных клинического осмотра, результатов обследования методами лучевой диагностики с применением компьютерных технологий (рентгеновская компьютерная томография, трехмерное моделирование в разработанной программе визуализации).

Таблица 1. Сравнительный анализ показателей запястья до и после лечения

Параметр	До лечения (n=28)	После лечения (n=28)
Разгибание, градус	10,04±1,31	28,21±2,06*
Сгибание, градус	24,29±3,17	48,04±2,65*
Амплитуда, градус	34,32±4,0	76,25±4,35*
Сила поврежденной кисти, кгс	12,71±1,65	36,00±1,91*
Процент силы поврежденной кисти от силы здоровой кисти, %	28,04±3,17	80,58±1,92*
ЛПУ, градус	75,04±4,14	55,58±3,67*
ГПУ, градус	21,43±3,39	3,75±0,98*
ЗКП	0,46±0,01	0,51±0,01*
Mayo score		74,64±1,43
DASH score		10,96±0,86

Примечание: * - достоверность различий с показателем до лечения ($p \leq 0,05$)



Рисунок 2 - Рентгенограммы запястья пациента Х. Посттравматическая энфизарная деформация дистального конца лучевой кости типа Маделунга, АКЗ IIIА. Интраоперационный результат корригирующей остеотомии, трансплантации фрагмента кости и накостного остеосинтеза: А - прямая проекция, ладонное смещение кисти, нормальные контуры линии лучезапястного пространства; Б - боковая проекция, правильное положение дистального метаэпифиза лучевой кости, нормальный угол наклона суставной поверхности лучевой кости в ладонную сторону до 40°.

Объективными признаками АКЗ на рентгенограммах, компьютерной томографии являлись: увеличение, реже уменьшение значения ладьевидно-полулунного угла (ЛПУ, в норме 30-60°) и головчато-полулунного угла (ГПУ, в норме до 10-15°), снижение запястно-пястного коэффициента (ЗПК, в норме 0,53±0,03), нарушение признака Gilula [3].

В зависимости от причин, вызвавших развитие деформации, тяжести патологических изменений нами была разработана классификация АКЗ, выделено 3 типа: I - ладьевидно-полулунный АКЗ; II - АКЗ после нестабильного перелома ладьевидной кости; III - АКЗ в результате деформации дистального метаэпифиза лучевой кости на фоне неправильно сросшегося перелома в типичном месте или других причин (адаптивное запястье). В рамках каждого типа определены 2 подтипа: А - без выраженных явлений остеоартроза; Б - на фоне прогрессирующего остеоартроза.

К АКЗ I типа были отнесены пациенты с нарушением взаимоотношений между ладьевидной, головчатой и полулунной костью из-за хронической ладьевидно-полулунной диссоциации, прогрессирующего аваскулярного некроза полулунной кости, идиопатического остеоартроза сочленений запястья (преимущественно поражается ладьевидно-полулунно-лучевое сочленение). АКЗ IA подтип выявлен у одной пациентки, IB – у 28 человек.

В группу пациентов с АКЗ II типа были включены пациен



Рисунок 3 – Рентгенограммы запястья пациента П. Ложный сустав ладьевидной кости левой кисти, остеоартроз ладьевидно-лучевого сочленения, АКЗ IIБ, интраоперационный результат после резекции ладьевидной кости и частичного артродеза головчато-полулунного сочленения, остеосинтеза спицами: А - прямая проекция; Б - боковая проекция.



Рисунок 4 - Рентгенограммы запястья пациента С. Адаптивный коллапс запястья подтип IБ на фоне посттравматической болезни Кинбека, стадия фрагментации: А - косая проекция, пронация 45°; Б - прямая проекция, стрелкой указана разрушенная полулунная кость.

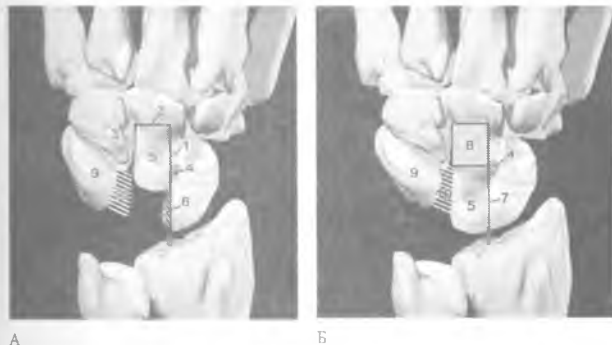


Рисунок 5 - Схема фигурной остеотомии, костно-пластического удлинения головчатой кости после удаления некротизированной полулунной кости: А - фигурная Г-образная остеотомия головчатой кости, полулунная кость удалена; Б - костно-пластическое удлинение головчатой кости.

- 1 - вертикальный участок остеотомии головчатой кости;
- 2 - горизонтальный участок остеотомии головчатой кости;
- 3 - крючковидная кость;
- 4 - лучевой костный выступ головчатой кости;
- 5 - прямоугольный костный фрагмент головчатой кости;
- 6 - резецируемая часть верхушки проксимального полюса ладьевидной кости;
- 10 - трехгранно-полулунная связка.

ты с застарелыми нестабильными переломами ладьевидной кости со смещением отломков или посттравматической деформацией ладьевидной кости после консолидации отломков, последствиями застарелых не устраненных перилунарных смещений. АКЗ подтипа IIA и IIB диагностирован в группах по 4 человека каждая.

К АКЗ III типа были отнесены случаи деформации запястья из-за посттравматической деформации дистального метаэпифиза лучевой кости: после неправильного сращения разгибательного перелома в типичном месте и на фоне посттравматической эпифизарной деформации типа Маделунга. В обоих случаях верифицирован АКЗ IIIA подтипа.

Основным в лечении АКЗ был хирургический метод. Выбор характера оперативного вмешательства определялся типом АКЗ, степенью выраженности патологических изменений костей и сочленений в запястье. На фоне незначительных дегенеративно-дистрофических изменений выполняли реконструктивные операции, направленные на восстановление формы запястья. В случаях выраженного остеоартроза применяли резекцию патологически измененных участков запястья и различные стабилизирующие и частично ограничивающие движения вмешательства. Всем пациентам в послеоперационном периоде проводили иммобилизацию гипсовой повязкой. Преимущественно применяли гипсовые шины, отказавшись от массивных циркулярных повязок.

Результаты и обсуждение.

Основным критерием выбора оперативной методики при лечении пациентов с АКЗ всех типов была степень выраженности остеоартроза в сочленениях запястья. У пациентов с подтипом А без дегенеративно-дистрофических изменений был сделан акцент на реконструктивно-восстановительные вмешательства.

Подтип IA – удаление ладьевидно-полулунной диссоциации, пластика ладьевидно-полулунной связки фрагментом сухожилия длинной ладонной мышцы с его фиксацией микровинтами, трансартикулярная фиксация сочленений спицами.

Подтип IIA – на фоне неправильного сращения из ладонного доступа выполнена корригирующая остеотомия ладьевидной кости с трансплантацией фрагмента кости с кортикальным слоем и остеосинтез спицами; в двух случаях ложного сустава ладьевидной кости со смещением произведена резекция замыкательных пластинок и открытая репозиция отломков, в одном случае с туннелизацией и остеосинтезом компрессирующим винтом, в другом – с трансплантацией фрагмента аллокости с кортикальным слоем и остеосинтезом спицами. Методика устранения смещения при данном типе коллапса, в отличие от стандартной клинической ситуации перелома или ложного сустава, включала ликвидацию патологической разгибательной установки полулунной кости. Для этой цели наряду с вправляющими спицами, проведенными в отломки ладьевидной кости, использовали дополнительную репонирующую спицу, которую вводили в полулунную кость, что обеспечивало четкое контролируемое одновременное устранение углового смещения отломков ладьевидной кости и выведение полулунной кости в правильное положение в ладьевидно-полулунно-лучевом сочленении (Рис.1 А,Б).

В случае АКЗ подтип IA после застарелого перелома-вывиха кисти и оскольчатого перелома полулунной кости через тыльный поперечный доступ нами была проведена резекция проксимального ряда костей запястья с временной фиксацией нового лучезапястного сочленения спицами. Несмотря на снижение силы захватов кисти, при условии нормального состояния хряща на головчатой и лучевой кости, в исходе лечения после оперативного вмешательства двигательная активность запястья может достигать от 50 до 75% от амплитуды здоровой конечности [7,9].

Оба случая АКЗ III типа были отнесены к подтипу А, так как деформация запястья и смещение кисти не сопровождались рентгенологическими признаками остеоартроза. У пациентки с АКЗ на фоне деформации дистального отдела луча после разгибательного перелома была выполнена корриги-

□ Оригинальные научные публикации

рующая остеотомия в метафизарной зоне из тыльного доступа с трансплантацией фрагмента аллокости с кортикальным слоем и на костным остеосинтезом. В случае коллапса, развившегося после постепенно сформировавшейся эпифизарной деформации лучевой кости по типу Маделунга, был использован ладонный доступ, через который выполнена корригирующая удлиняющая остеотомия метафизарной зоны лучевой кости с трансплантацией фрагмента аллокости с кортикальным слоем и на костным остеосинтезом (Рис.2А,Б).

Более сложную клиническую проблему представлял собой подтип Б вне зависимости от типа АКЗ. Дегенеративно-дистрофические изменения в сочленениях запястья осложняют течение посттравматического процесса и простое восстановление формы костей и рядов костей запястья, как правило, не позволяет добиться положительного результата из-за прогрессирования остеоартроза. А устранение боли и, по возможности, сохранение максимальной амплитуды движений является основной целью хирургического лечения у данной категории пациентов [11].

Необходимо отметить, что восстановлению дальнейшей функциональной способности запястья, пусть и в несколько ограниченном режиме, помогает его многокомпонентное анатомическое строение: большое количество сочленений, сохранение движений при выключении части из них за счет других, остающихся интактными.

Согласно результатам биомеханических исследований на трупном материале, после артродезирования межзапястного пространства амплитуда движений в оставшихся сочленениях может достигать 50-65% по сравнению с противоположной конечностью. Менее выгоден в функциональном плане

артродез лучезапястного пространства, оставляющий движения в межзапястных сочленениях до 30-40% от амплитуды здорового запястья. Хотя, дополнительная резекция дистального фрагмента ладьевидной кости может улучшить движения еще на 15-20% [7,11].

Таким образом, возможны различные варианты частичного артродеза запястья. Одним из распространенных способов лечение коллапса с прогрессирующим остеоартрозом является резекция ладьевидной кости и четырехсуставный артродез с использованием в качестве фиксатора спиц, компрессирующих винтов или специальных функциональных пластин [9,10,11].

В своей работе мы применили менее травматичную методику частичного артродеза. В 4-х случаях пациентам с AI IB, а также в одном случае коллапса IB на фоне болезни Прайзера, была выполнена резекция ладьевидной кости артродезом головчато-полулунного сочленения из тыльного дугообразного поперечного доступа (Рис.3 А,Б). Для остеосинтеза использовали спицы Киршнера. Еще в одном случае коллапса IB с остеоартрозом ладьевидно-полулунно-лучевого сочленения пациент отказался от частичного артродеза; ему была проведена моделирующая резекция ладьевидной кости, резекция шиловидного отростка лучевой кости и частичная денервация капсулы запястья путем пересечения ветви тыльного межкостного нерва.

Наиболее сложную клиническую проблему представляли пациенты с АКЗ IB с поздними формами болезни Кинбе приводящими не только к разрушению полулунной кости, и манифестации дегенерации суставного хряща как межзапястного, так и лучезапястного пространства.

Таблица 2. Сравнительная оценка результатов различных способов хирургического лечения АКЗ прлтип IB, болезнь Кинбека

Параметр	Данные по группе пациентов, пролеченных по стандартной методике (n=4)		Данные по группе пациентов, пролеченных по модифицированной методике (n=9)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Разгибание, градус	7,5±1,44	18,75±1,25*	10,5±1,5	29,8±2,24* **
Сгибание, градус	17,5±4,3	36,25±2,39*	25,4±3,6	50,0±2,9* **
Амплитуда, градус	25,0±2,90	55,0±2,04*	35,9±4,6	79,8±4,7* **
Сила поврежденной кисти, кгс	7,5±2,5	33,8±4,2*	13,6±1,8	36,4±2,1*
Процент силы поврежденной кисти от силы здоровой кисти, %	15,6±3,7	72,4±3,7*	30,1±3,4	81,9±2,0*
ЛПУ, градус	82,5±1,4	68,8±3,6*	73,7±4,8	53,2±4,1* **
ГПУ, градус	13,75±2,4		22,7±3,9	4,4±1,1*
ЗКП, мм	0,43±0,01	0,46±0,01*	0,46±0,01	0,52±0,01* **
Mayo score		66,25±1,25		76,0±1,4**
DASH score		16,25±2,7		10,1±0,8**
Срок иммобилизации (недели)		11,5±0,5		8,8±0,4**

Примечание:

* - достоверность различий с показателями до лечения ($p \leq 0,05$)

** - достоверность различий с показателями группы пациентов, пролеченных стандартной методике

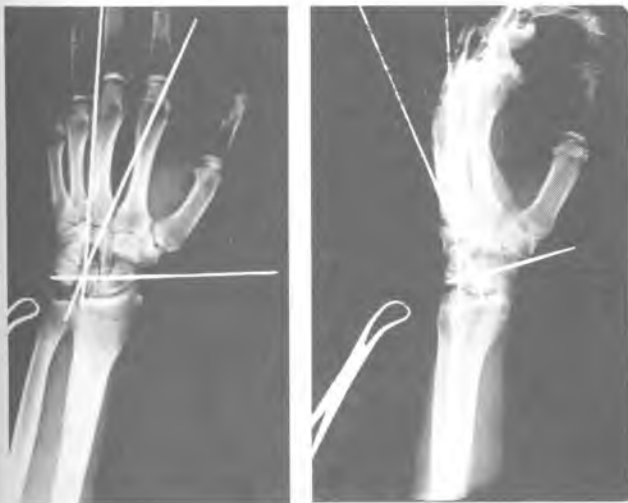


Рисунок 6 - Рентгенограммы запястья пациента С. Интраоперационный результат фигурной остеотомии и костно-пластического удлинения головчатой кости запястья: А - прямая проекция; Б - боковая проекция.

На этапе становления подходов к лечению данной категории пациентов в 14 случаях мы применили операцию Гранера, заключающуюся в удалении разрушенной полулунной кости с ее замещением путем костнопластического удлинения головчатой кости [1,5]. Для восполнения дефекта после низведения головки головчатой кости в 5-ти случаях использовали аутотрансплантат из крыла подвздошной кости, но в последующем от этого отказались с целью сокращения времени оперативного вмешательства и предотвращения дополнительного травмирования других анатомических зон у пациента. Перестройка кортикоспонгиозного аллотрансплантата не превышала 2,5-3 месяцев и по характеру существенно не отличалась от репаративного процесса после аутотрансплантации.

Несмотря на эффективность хирургической методики, нами были отмечены и некоторые ее недостатки: поперечная остеотомия разделяет кость на два фрагмента, причем при низведении головки крайне сложно сохранить крепление кости к ладонным связкам и капсуле сустава, что может привести к нарушению кровоснабжения перемещаемого фрагмента; отсутствовала стабильность в зоне нового ладьевидно-полулунного сочленения; сохранялась угроза аваскулярного некроза, как перемещаемого фрагмента, так и костного трансплантата.

С целью исключения перечисленных отрицательных моментов нами был разработан новый способ хирургического лечения аваскулярного некроза полулунной кости (Патент Республики Беларусь № 15614), методика костно-пластического удлинения головчатой кости после удаления некротизированной полулунной кости [4].

По тыльной поверхности области запястья выполняли продольный Z-образный хирургический доступ. Между 3-м и 4-м каналом разгибателей выполняли артротомию. Обнажали проксимальный ряд костей запястья, межзапястное пространство и головчатую кость. Отделяли от окружающих тканей некротизированную, фрагментированную полулунную кость (Рис.4), максимально сохраняя целостность связочных структур, после чего кость удаляли. Проводили Г-образную ос-

теотомию головчатой кости, отступив 3-4 мм в локтевую сторону от лучевого края ее суставной поверхности. Вначале выполняли остеотомию для получения вертикального участка головчатой кости от ее проксимального полюса строго в сагиттальной плоскости до уровня границы между средней и дистальной третью (Рис.5 А.1). Затем продолжали остеотомию поперечно с наклоном плоскости под углом до 10° в ладонную сторону и с формированием горизонтального участка (Рис.5 А.2) вплоть до крючковидной кости (Рис.5 А.3). В результате низведения прямоугольного костного фрагмента (Рис.5 А.Б.5) проводили его артродез (Рис.5 Б.7) с резецированным участком верхушки (Рис.5 А.6) проксимального полюса ладьевидной кости и лучевым костным выступом (Рис.5 А.Б.4) головчатой кости. Дефект в головчатой кости после низведения ее прямоугольного костного фрагмента восполняли костным спонгиозным аллотрансплантатом (Рис.5 Б.8). После коррекции позиционирования трехгранной кости (Рис.5 А.Б.9) чрезкостно фиксировали к трансплантату сохраненную трехгранно-полулунную связку (Рис.5 А.Б.10). Осуществляли фиксацию костнопластически удлиненной головчатой кости, зону артродеза ладьевидной кости и низведенного трансплантата головчатой кости, сформированного головчато-трехгранного сочленения спицами (Рис. 6 А.Б.). Оперативное вмешательство по данной методике проведено 11 пациентам, причем в 3-х случаях было проведено предоперационное виртуальное моделирование этапов оперативного вмешательства с использованием инструментов разработанной программы визуализации [2]. После сегментации костей запястья, выполнено удаление измененной полулунной кости, виртуальная фигурная остеотомия головчатой кости и ее костно-пластической удлинение (Рис 7.А,Б). Одним из основных достоинств виртуального моделирования этапов реконструкции запястья является возможность определения не только места и направления остеотомии, но и определение оптимального расстояния, на которое необходимо переместить фрагмент. На этом этапе в реальной операционной иногда возникают трудности, правильность перемещения можно определить только на контрольной рентгенограмме, что удлиняет оперативное вмешательство.

У всех пролеченных нами пациентов получены благоприятные ближайшие результаты. Средний срок пребывания в стационаре у пациентов с коллапсом I-III подтип А составил $6,7 \pm 0,5$ дня, с подтипом Б – $9,8 \pm 0,8$ дня. Имобилизация у пациентов составляла в среднем $9,2 \pm 0,8$ недель.

Отдаленные исходы применения методик были изучены у 28 пациентов в сроки от 4 месяцев до 9 лет. Для оценки функционального состояния запястья и кисти использовали два способа. С одной стороны, проводили диагностические тесты по модифицированной оценочной шкале клиники Mayo, США [6]. Дополнительно, для оптимизации оценки от-

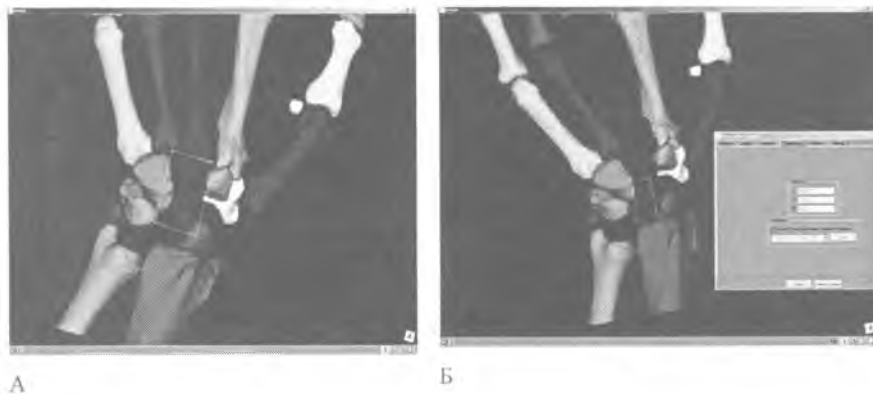


Рисунок 7 – Виртуальная фигурная остеотомия, костно-пластическое удлинение головчатой кости после удаления некротизированной полулунной кости: А - вид после удаления полулунной кости; Б - вид после остеотомии головчатой кости и низведения фрагмента на место полулунной кости.

ых результатов лечения использовали вопросник «Неспособностей верхних конечностей» [8], который оценивает в большей степени и объективное изучение функциональных возможностей оперированной верхней конечности и повышает в условиях выполнения частичного артрореза клиническое итоговое значение таких показателей как сила захвата кисти и отсутствие болевых ощущений при физической нагрузке.

Результатом применения предложенной технологии диагностики и лечения АКЗ явилось достоверно значимое улучшение как функциональных показателей запястья, так и углов и расстояний, определяемых рентгенологически (таблица 1).

Оценка состояния оперированной конечности по критериям шкалы Mayo показала следующие результаты: отличный выявлен в 3 случаях, хороший – у 8 пациентов, удовлетворительный – у 19 человек. Среднее значение составило $74,64 \pm 1,43$. Все пациенты в целом были удовлетворены результатами лечения, в большинстве вернулись в свои профессии.

После проведения анкетирования по вопроснику DASH мы получили следующие результаты: отличные – 10 (средний балл 6,7), хорошие – 15 (средний балл 11,8), удовлетворительные – 3 (средний балл 20,7). Среднее значение балла DASH оказалось $10,96 \pm 0,86$ (при норме 0). Среди итогов лечения пациентов с АКЗ I-III подтипа А преимущественными результатами были отличные – 7 и хороший у одного пациента (средний балл DASH 6,64). В случаях с подтипом Б отличных результатов было 4, хороших – 14, удовлетворительных – 3 (средний балл DASH 12,4).

Оценка результатов применения нового способа реконструктивной стабилизирующей операции по поводу АКЗ подтипа IB при болезни Кинбека также выявила положительную динамику, как по критериям шкалы клиники Mayo, так и по итогам анкетирования (таблица 2).

Сравнительная оценка результатов различных способов хирургического лечения АКЗ подтипа IB при болезни Кинбека показала, что разработанный новый способ хирургического лечения является более эффективной методикой, позволяющей не только провести удаление полулунной кости, но и путем фигурной остеотомии удлинить головчатую кость, восстановить высоту запястья и стабилизировать новое ладьевидно-полулунное сочленение в функционально выгодном положении.

Таким образом, разработанная технология хирургического лечения АКЗ реализует своеобразный перевод патологической адаптации запястья к последствиям бывшей травмы в физиологическую адаптацию всей верхней конечности к новым условиям частичного двигательного ограничения за-

пястья, но уже без болевых ощущений и с относительно нормальной силой кисти.

Внедрение в лечебно-диагностический процесс компьютерных технологий, трехмерного моделирования и виртуального планирования этапов операции значительно облегчает реализацию оперативной методики, сокращая время некоторых этапов, предотвращая интраоперационные ошибки.

Тактика хирургического лечения адаптивного коллапса дифференцированным подходом к выбору методики оперативного вмешательства с учетом типа и степени выраженности патологического процесса, прогрессирования остеоартроза обеспечивает достижение преимущественного количества положительных результатов.

Литература

1. Волотовский, А.И. Диагностика и хирургическое лечение болезни Кинбека / А.И. Волотовский // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. - №2. – С.88-91.
2. Волотовский, А.И. Программа визуализации в диагностике внутрисуставных повреждений запястья / А.И. Волотовский, В.Г. Гончаренко // Медицинский журнал. – 2010. - №4. – С.39-44.
3. Голубев, И.О. Хирургия кисти: карпальная нестабильность / И.О. Голубев // Избранные вопросы пластической хирургии. – 2001. – Т.1. №8. – 52 с.
4. Способ хирургического аваскулярного некроза полулунной кости: пат. 15614 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) C1 A 61B 17/56 / Волотовский А.И., Аликевич Ю.Л., Беспальчук А.П.; заявитель Бел. гос. мед. ун-т. - № 20090896; заявл. 18.06.2009, зарегистр. 06.12.2011 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 2. – С. 66.
5. Arthrodesis of the carpal bones in the treatment of Kienbock's disease Painful Ununited Fractures of the Navicular and Lunate Bones with Avascular Necrosis, and Old Fracture-Dislocations of Carpal Bones / O.Graner [et al.] // J Bone Joint Surg [Am] – 1966. – V.48-A. – №4 – P.767-777.
6. Capsulodesis for the treatment of chronic scapholunate instability / S.L. Moran [et al.] // The Journal of Hand Surgery – 2007. - Vol.30A. – №1. – P.16-23.
7. Douglas, D P. Motion of the Wrist after Simulated Limited Intercarpal Arthrodeses / D.P. Douglas, C. A. Peimer // J. Bone Joint Surg. – 1987. - Vol.69-A. - №9 – P.1413-1418.
8. Functional and outcome evaluation of the hand and wrist / F.A. Schuidt [et al.] // Hand Clinics. – 2003. – Vol. 19. – №3. – P. 361-369
9. Strauch, R.J. Scapholunate Advanced Collapse and Scaphoid Nonunion Advanced Collapse Arthritis—Update on Evaluation and Treatment / R.J. Strauch // The Journal of Hand Surgery – 2011. - Vol.36A. – №3. – P. 729-735.
10. Watson, H.K. The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. / H.K. Watson, F.L. Ballet // The Journal of Hand Surgery – 1984. - Vol.9A. – №3. – P. 358-365.
11. Weiss, K.E. Osteoarthritis of the Wrist / K.E. Weiss, C.M. Rodner // The Journal of Hand Surgery – 2007. - Vol.32A. – №5. – P.725-746.

Поступила 10.09.2012

А. И. Волотовский

АДАПТИВНЫЙ КОЛЛАПС ЗАПЯСТЬЯ: ПОНЯТИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

Кафедра травматологии и ортопедии

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,

Городской клинический центр травматологии и ортопедии,

УЗ «6-я городская клиническая больница», г. Минск

На основании результатов анализа оказания специализированной помощи 579 пациентам в период с 1996 по 2012 годы в Республиканском центре хирургии кисти УЗ «6-я городская клиническая больница» г. Минска представлена клиничко-рентгенологическая характеристика адаптивного коллапса запястья, диагностированного в 39 случаях. Разработан диагностический алгоритм, представлена классификация, дана характеристика типам адаптивного коллапса запястья.

Ключевые слова: адаптивный, коллапс, запястье, деформация, диагностика, рентгеновская компьютерная томография, компьютерное моделирование, ладьевидная кость, полулунная кость, болезнь Кинбека.

A. I. Voltovskiy

ADAPTIVE COLLAPSE OF THE WRIST: NOTION, CLASSIFICATION, MODERN METHODS OF DIAGNOSTICS

Basing on the results of the analysis of rendering specialized aid to 579 patients in the years 1996 - 2012, in the Republican Centre of the Wrist Surgery of Minsk City Clinic 6 there was presented a clinicoradiological characteristic of adaptive wrist collapse which was diagnosed in 39 cases. A diagnostic algorithm was developed, classification was presented, characteristic of the types of adaptive wrist collapse was given.

Key words: *adaptive, collapse, wrist, deformation, diagnostics, X-ray computed tomography, computed modeling, scaphoid bone, lunate bone, Kienbock's disease*

Зяпястье играет одну из ведущих ролей в обеспечении основной функции верхней конечности – захвата и удержания различных предметов и орудий труда. Первостепенными условиями для эффективной деятельности дистального отдела руки являются сохранение правильных анатомических взаимоотношений между элементами запястья и отсутствие в нем боли. Даже незначительный болевой синдром через спинальные рефлексы оказывает выраженное подавляющее воздействие на мускулатуру предплечья и резко снижает силу захвата пальцами кисти. Остаточное смещение отломков и их неправильное сращение, полное или частичное разобщение в многочисленных сочленениях всегда приводят к посттравматическому остеоартрозу [4].

Коллапс запястья – это новый для отечественной травматологии и ортопедии термин, объединяющий группу повреждений и заболеваний, приводящих к изменению положения костей или групп костей запястья и, в итоге, к снижению его высоты, ограничению движений, болевому синдрому и прогрессированию остеоартроза [3]. Происходит своеобразная адаптация запястья к сложившимся условиям на фоне сохраняющейся деформации его анатомических элементов, то есть, развивается адаптивный коллапс запястья (АКЗ).

Учитывая прогрессирующий характер патологического процесса, разнообразие причин его вызывающих, тесную взаимосвязь с нестабильностью, неблагоприятный прогноз для функции верхней конечности, особенно без соответствующего лечения, знания о коллапсе запястья необходимы специалистам травматологам-ортопедам всех уровней. Конечная своевременная диагностика и оказание специализированной помощи при повреждениях и заболеваниях позволяет избежать развития коллапса запястья. Но, позднее обращение пациентов, нередкие еще диагностические ошибки, и сегодня делают проблему лечения АКЗ актуальной.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – дать характеристику адаптивному коллапсу запястья и его формам с учетом причин, приводящих к формированию деформации и степени выраженности явления остеоартроза.

Материалы и методы.

За период с 1996 года по настоящее время в Республиканском центре хирургии кисти 6-й городской клинической больницы г. Минска накоплен значительный опыт оказания специализированной травматолого-ортопедической помощи при повреждениях и заболеваниях запястья, а также при их последствиях. Нами пролечено 579 пациентов в возрасте от 15 лет до 71 года, из которых преимущественное количество составляли мужчины – 519 (89,6%), женщины – 60 (10,4%). В результате накопления собственного клинического опыта на основании данных доступной нам литературы, в клиниче

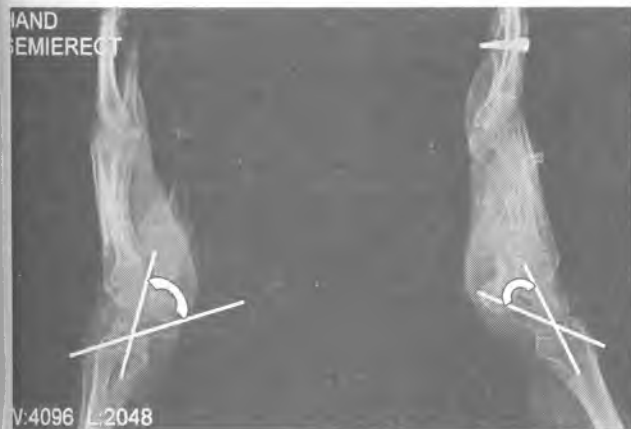


Рисунок 1 – Рентгенограмма запястий пациентки Г, сравнительная в боковой проекции. Увеличение ладьевидно-полулунного угла при хронической ладьевидно-полулунной диссоциации слева, АКЗ IA.



Рисунок 2 – Рентгенограммы запястий пациентки Х. с болезнью Кинбека IVст. слева АКЗ IB:

А - прямая проекция, резкое уменьшение высоты запястья (L) и, соответственно, величины запястно-пястного коэффициента; Б - боковая проекция, горизонтальное положение ладьевидной кости и увеличение величины ладьевидно-полулунного угла.



А

Б

Рисунок 3 – Рентгенограммы левого запястья пациента С. Неправильно сросшийся перелом левой ладьевидной кости, АКЗ ПА.

А - боковая проекция, угловая деформация и выраженное разгибание полулунной кости, увеличение головчато-полулунного угла; Б - прямая проекция, тангенциальный эффект наложения ладонного рога полулунной кости на контур головчатой кости, признак, указывающий на чрезмерное разгибание полулунной кости.



А



Б

Рисунок 4 – Трехмерная модель запястья пациента С. после сегментации, виртуальной резекции дистального ряда костей, вид сверху на ладьевидно-полулунное сочленение:

А – деформация суставной ямки головчато-ладьевидно-полулунного сочленения, неравномерность щели ладьевидно-полулунного сочленения; Б – здоровое запястье, нормальные взаимоотношения ладьевидной и полулунной костей.

кую практику отечественной хирургии кисти нами было внедрено понятие адаптивного коллапса. Диагноз АКЗ был верифицирован у 39 человек, среди которых мужчин было – 30, женщин – 9. Распределение пациентов по стороне повреждения было практически равным, правая рука была заинтересована у 21 человека, левая – у 18.

Диагноз АКЗ устанавливали на основании данных клинического осмотра, результатов обследования методами лучевой диагностики с применением компьютерных технологий.

Всем пациентам выполняли сравнительные рентгенограммы обоих запястий в двух проекциях (число проекций в зависимости от клинической ситуации может увеличиваться). При подозрении на внутрисуставные повреждения, заболевания с возможным смещением костей или многокомпонентной деформацией в сочленениях проводили рентгеновскую компьютерную томографию (РКТ) [1]. Для уточнения лечебной тактики, определения показаний в выборе метода лечения и оптимизации пространственного ориентирования хирурга во время возможного оперативного вмешательства 12-ти пациентам было выполнено компьютерное моделирование с созданием трехмерной модели патологически измененного запястья при помощи разработанной программы визуализации [2].

Объективными признаками АКЗ на рентгенограммах, по нашим данным, могут являться: увеличение, реже уменьшение значения ладьевидно-полулунного угла (ЛПУ, в норме 30-60°) и головчато-полулунного угла (ГПУ, в норме до 10-15°), снижение запястно-пястного коэффициента (ЗПК, в норме $0,53 \pm 0,03$), нарушение признака Gilula.

В процессе исследований нами был разработан диагностический алгоритм при АКЗ, который включает следующие этапы.

1. В анамнезе, как правило, падение с опорой на кисть в положении разгибания и нейтральной позиции между супинацией и пронацией предплечья. Началом болезненного состояния может быть чрезмерная физическая нагрузка.

2. При клиническом осмотре обращает на себя внимание умеренная болезненность при осевой нагрузке на ладьевидную кость, по оси 3-го луча кисти, при пальпации по ходу щели лучезапястного пространства возможна «штыкообразная» деформация в области запястья, ограничение разгибания и сгибания кисти, отсутствие или уменьшение амплитуды сгибания и разгибания ладьевидной кости при движениях кисти во фронтальной плоскости (лучевое и локтевое отклонение), слабость захвата:

кисти.
 3. Рентгенограммы запястья в прямой и боковой проекции для определения всех вышеперечисленных показателей и дополнительной оценки величины радиального угла и угла наклона суставной поверхности лучевой кости в ладонную сторону.

4. РКТ сравнительная обеих запястий с определением на аксиальных срезах смещения костей, 3D реконструкция для оценки пространственных взаимоотношений патологически расположенных костей.

5. Создание компьютерного трехмерной модели запястья с помощью программы визуализации для выделения отдельных элементов сочленений запястья с целью уточнения позиции костей, образующих сочленения в зоне патологического очага и путей устранения коллапса, измерения при помощи маркировки отклонения от нормы основных расстояний, отношений и углов, характеризующих запястье.

Не умаляя значения сбора анамнеза, клинического осмотра и проведения классического рентгенологического исследования, необходимо отметить, что основополагающую роль в диагностическом процессе в настоящее время играют компьютерные технологии. Проведение сравнительной РКТ при внутрисуставных повреждениях запястья позволяет преодолеть тангенциальный или суммационный эффект, заключающийся в наложении контуров костей и возникающий практически на всех проекциях плоскостных рентгенограмм, за исключени-



Рисунок 5 – Рентгенограммы запястья пациента П. Ложный сустав ладьевидной кости левой кисти, остеоартроз ладьевидно-лучевого сочленения, АКЗ IIБ:
 А - прямая проекция; Б - боковая проекция.



Рисунок 6 – Рентгенограммы запястья пациента Х. Посттравматическая эпифизарная деформация дистального конца лучевой кости по типу Маделунга, АКЗ IIIА:
 А - прямая проекция, ладонное смещение кисти, отсутствие контуров линии лучезапястного пространства; Б - боковая проекция, ладонное смещение кисти, резко увеличенный угол наклона суставной поверхности лучевой кости в ладонную сторону до 40°.

ем прямой, что затрудняет не только процесс верификации нарушения целостности кости, но и определение взаиморасположения костей запястья [1]. Особое внимание для выявления большинства форм АКЗ придаем анализу сагиттальных срезов, которые наиболее четко демонстрируют нарушения взаимоотношений в ладьевидно-полулунном и головчато-полулунном сочленениях. Дальнейшее сравнительное изучение 3D-реконструкции поврежденной и здоровой конечности по разработанной нами методике позволяет пространственно оценить сформировавшуюся деформацию запястья. Итогог диагностических мероприятий является генерирование трехмерной модели патологически измененного и здорового запястья при помощи разработанной программы визуализации. Инструменты программы дали возможность не только объемно оценить изменения взаимоотношений элементов запястья, но за счет сегментации его отделов дать полную характеристику деформации отдельных костей, групп костей, оценить, к примеру, степень нарушения формы суставной ямки головчато-ладьевидно-полулунного сочленения, определить абсолютную величину укорочения кости. Возможности прицельной маркировки элементов запястья обеспечили эффективную оценку основных параметров, углов и расстояний, характеризующих запястье в норме и патологии [2].

Соблюдение разработанного алгоритма обследования, в итоге, создало предпосылки для постановки правильного диагноза и выработки рациональной тактики лечения.

Результаты и обсуждение.

Впервые проблему коллапса запястья представили в своих исследованиях Watson and Ballet, которые в 1984 году на основании анализа 4000 рентгенограмм пациентов в 210 случаях обнаружили дегенеративно-дистрофические изменения, преимущественно локализующиеся в области ладьевидной, полулунной и лучевой костей. Авторами в практику были внедрены термины ладьевидно-полулунного прогрессивного коллапса (scapholunate advanced collapse – SLAC) и прогрессивного коллапса на фоне несращения ладьевидной кости (scaphoid nonunion advanced collapse – SNAC) [6].

Под АКЗ мы понимаем патологическое состояние, заключающееся в прогрессирующем нарушении анатомически правильного взаиморасположения костей, их фрагментов или рядов костей запястья, приводящее к снижению его высоты, изменению биомеханики и высокому темпу развития дегенеративно-дистрофического процесса в деформированных сочленениях.

Коллапс приводит к сближению линий, соединяющих суставные поверхности оснований пястных костей и дистальных метаэпифизов костей предплечья, что чем-то напоминает эффект «складывающегося карточного домика». Неправильное положение отломков при нестабильных переломах, смещение костей или их рядов на фоне недостаточности связочных комплексов, разрушение костей при аваскулярном некрозе или патологическая установка одной из костей, образующих сочленение, – все перечисленные патологические состояния формируют сложную многоплоскостную деформацию запястья, препятствующую совершению нормальных движений [5,6]. Клинически АКЗ проявляется прогрессирующим ограничением амплитуды движений и усилением болей в запястье, снижением силы захватов кисти.

Коллапс запястья следует рассматривать как своеобразный исход нестабильности, имеющий застарелый характер и еще более усугубляющий течение посттравматического остеоартроза.

Нами выделено три типа АКЗ:

I. Ладьевидно-полулунный АКЗ.

А. Без выраженных явлений остеоартроза.

Б. На фоне прогрессирующего остеоартроза.

II. АКЗ после нестабильного перелома ладьевидной кости.

А. Без выраженных явлений остеоартроза.

Б. На фоне прогрессирующего остеоартроза.

III. АКЗ в результате деформации дистального метаэпифиза лучевой кости на фоне неправильно сросшегося перелома в типичном месте или других причин (адаптивное запястье).

А. Без выраженных явлений остеоартроза.

Б. На фоне прогрессирующего остеоартроза.

АКЗ I типа развивается на фоне ладьевидно-полулунной диссоциации, прогрессирующего аваскулярного некроза полулунной кости, идиопатического остеоартроза сочленения запястья (преимущественно поражается ладьевидно-полулунное лучево-лучевое сочленение).

Подтип IA был выявлен у одной пациентки, которую послезрелой чрезмерной физической нагрузке в течение года беспокоили боли в запястье, одновременно было диагностировано застарелое повреждение ладьевидно-полулунной связки, хроническая ладьевидно-полулунная диссоциация (ЛПУ 85°, ГПУ 25°, ЗПК 0,46) (Рис.1).

Большинство составили случаи АКЗ с подтипом IB, поздними формами аваскулярного некроза – 28 (Рис.2А,Б), из которых в 26 была обнаружена болезнь Кинбека (IIIБ, IV степени по Lichtman), в одном – болезнь Прайзера, у одного пациента с нечетким травматологическим анамнезом был обнаружен выраженный остеоартроз ладьевидно-полулунно-лучевого сочленения запястья 3 степени. Показатели запястья в среднем составили: ЛПУ 75,7°±1,2, ГПУ 14,1°±0,7, ЗПК 0,46±0,4.

К АКЗ II типа приводит сохраняющееся смещение отломков или посттравматическая деформация ладьевидной кости, одного из важнейших функциональных элементов запястья, последствия застарелых не устраненных перилунарных смещений.

У 4 человек нами был выявлен коллапс IIA подтипа. В одном случае АКЗ развился на фоне неправильно сросшегося с угловой деформацией перелома ладьевидной кости. Углом между отломками кости был открыт в ладичную сторону, причем проксимальный фрагмент вместе с полулунной костью занял выраженное разгибательное положение (Рис.3А,Б). После создания трехмерной модели запястья и сегментации была выявлена выраженная деформация суставной ямки головчато-ладьевидно-полулунного сочленения (Рис.4А,Б). У 2-х человек сформировался ложный сустав ладьевидной кости после нестабильного перелома со смещением. В одном случае деформация сочленения запястья сохранялась после не диагностированного перелома-вывиха – многооскольчатого перелома полулунной кости и тыльного вывиха кисти. Были определены следующие значения показателей: ЛПУ 81,6°±1,8, ГПУ 13,8°±1,5, ЗПК 0,46±0,8.

IB подтип АКЗ диагностирован у 4 пациентов с длительным посттравматическим анамнезом, кистозной перестройкой отломков, с выраженными явлениями остеоартроза, хроническим воспалением синовиальной оболочки на фоне развывшегося ложного сустава ладьевидной кости (Рис.5).

АКЗ III типа был отмечен у двух пациентов с патологией дистального отдела лучевой кости: после неправильного сращения разгибательного перелома в типичном месте (радикулярный угол 10°, угол наклона суставной поверхности луча к тылу 10°, ГПУ 50°, ЗПК 0,52) и на фоне посттравматической эпифизарной деформации типа Маделунга (радикулярный угол 15°, угол наклона суставной поверхности луча 30°, ГПУ 10°, ЗПК 0,37) (Рис.6 А,Б.).

Таким образом, в результате исследований выделена особая форма патологического состояния запястья – АКЗ, как следствие не устраненных смещений и деформаций, характеризующаяся перестройкой его анатомических элементов, способствующая прогрессированию остеоартроза в случае недостаточно квалифицированной помощи или позднего обращения пациента.

Определение клинико-рентгенологических особенностей АКЗ, разработка его классификации с учетом причин, степени патологических изменений положения костей и их фрагментов, выраженности дегенеративно-дистрофических изменений суставной поверхности, позволяет сориентировать специалиста в тактике ведения пациента, перенесшего даже незначительную травму области запястья.

Разработан диагностический алгоритм, включающий использование современных компьютерных технологий, трехмерного моделирования патологически измененного запя-

тья в сравнении со здоровой конечностью.

Наличие остаточной деформации после травматических повреждений или заболеваний запястья, сопровождающейся его коллапсом является показанием к хирургическому лечению, восстановлению правильных взаимоотношений между костями и сочленениям. Распределение пациентов по типу адаптивного коллапса с учетом характера деформации и выраженности явлений остеоартроза создают предпосылки для разработки эффективного дифференцированного подхода к выбору методики хирургического лечения.

Литература

1. Волотовский, А. И. Возможности рентгеновской компьютерной томографии в диагностике повреждений костей и связок запястья / А. И. Волотовский, Н. О. Михасевич // Медицинский журнал. – 2010. - №3. – С.57-60.
2. Волотовский, А. И. Программа визуализации в диагностике

Оригинальные научные публикации

внутрисуставных повреждений запястья / А.И. Волотовский, В.Г. Гончаренко // Медицинский журнал. – 2010. - №4. – С.39-44.

3. Голубев, И. О. Хирургия кисти: карпальная нестабильность/ И.О. Голубев // Избранные вопросы пластической хирургии. – 2001. – Т.1, №8.- 52с.

4. Richards, R. S., Roth J.H. Wrist Arthroscopy: Advanced in Diagnosis and Treatment / R.S. Richards, J.H. Roth // Advanced in Operative Orthopaedics – Mosby-Year, 1993. - Vol.1 – P.203-225.

5. Strauch, R. J. Scapholunate Advanced Collapse and Scaphoid Nonunion Advanced Collapse Arthritis—Update on Evaluation and Treatment / R.J. Strauch // The Journal of Hand Surgery – 2011. - Vol.36A. – №3. – P. 729 – 735.

6. Watson, H. K. The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. / H.K.Watson, F.L. Ballet // The Journal of Hand Surgery – 1984. - Vol.9A. – №3. – P. 358 – 365.

Поступила 10.09.2012