

7. Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А. Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей. — М., 1996.
8. Малахов О.А., Мавыев Б.О., Грабовский М.Б. и др. //Применение полимеров в хирургии: Тезисы докладов Всесоюз. школы-семинара. — М., 1991. — С. 16–18.
9. Малахов О.А., Андреева Т.М. //Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: Материалы совещания главных детских ортопедов-травматологов России. — СПб, 2002. — С. 3–5.
10. Малахов О.А., Берченко Г.Н., Татаренков В.И., Иванов А.В. //Науч.-практ. конф. детских травматологов-ортопедов г. Москвы, 26-я: Тезисы. — М., 2003. — С. 3–4.
11. Омеляненко Н.П., Карпов И.Н., Матвейчук И.В., Дорохин А.И. //Вестн. травматол. ортопед. — 2001. — № 1. — С. 53–56.
12. Поляков Д.К., Дудко Г.Е., Хомяков А.К. //Синтетические полимеры медицинского назначения: Тезисы докладов 8-го Всесоюз. науч. симпозиума. — Киев, 1989. — С. 196–197.
13. Савельев В.И., Хлебович Н.В. //Деминерализованный костный трансплантат и его применение. — СПб, 1993. — С. 125–129.
14. Фадеев Г.И., Швеиц А.И., Саранча С.Д. и др. //Трансплантация деминерализованной костной ткани при патологии опорно-двигательной системы. — Л., 1990. — С. 23–28.
15. Glowacki I., Mulikan I.B. //Clin. Plast. Surg. — 1985. — Vol. 12. — P. 233–241.

© Коллектив авторов, 2004

## ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛА «ЛИТАР» ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ И ПРЕДПЛЕЧЬЯ

А.Ф. Краснов<sup>1</sup>, С.Д. Литвинов<sup>2</sup>, М.Д. Цейтлин<sup>3</sup>, А.В. Капишников<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Самарский государственный медицинский университет

<sup>2</sup>Самарская гуманитарная академия

<sup>3</sup>Медсанчасть № 12, Самара

---

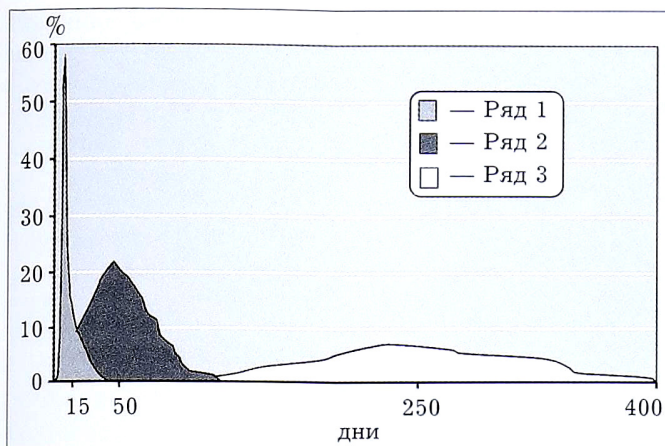
*При лечении 23 больных с дефектами костей кисти и пальцев применен гидроксиапатит-коллагеновый пластический материал «ЛитАр». У 11 пациентов дефекты образовались вследствие дегенеративно-дистрофических поражений и доброкачественных опухолевых заболеваний, у 12 — в результате травмы. Биотрансформация пластического материала контролировалась рентгенологически и дополнительно объективизировалась апостериорным компьютерным анализом рентгенограмм. Выявлено, что лизирование композита «ЛитАр» происходило в течение 20 дней с последующим замещением дефекта новообразованными костными структурами соответственно функциональным потребностям кисти и пальцев.*

*Plastic hydroxyapatite collagenic material «LitAr» was used for the treatment of wrist and fingers bone defects in 23 patients. In 11 patients the defects resulted from degenerative dystrophic lesions and benign tumors, in 12 patients — posttraumatic genesis. Biotransformation of plastic material was controlled by X-ray and objective assessment was performed using computer analysis of X-ray films a posteriori. It was detected that lysis of composite «LitAr» took place within twenty days followed by substitution bone defect with newly formed bone structures. Newly formed bone met functional requirements of wrist and fingers.*

---

Восстановление формы и функции кисти и пальцев при последствиях их травматических повреждений и заболеваниях тесно связано с пластической и реконструктивной хирургией. Одним из распространенных методов пластической хирургии является пересадка костной аутокани, обеспечивающая относительно благоприятные результаты. Вместе с тем аутопластика сопряжена, как правило, с необходимостью дополнительных оперативных вмешательств, длительным периодом перестройки костной ткани, обездвиживанием органа на период репаративной регенерации, что, безусловно, не может не сказаться на последующем восстановлении утраченных функций кисти и пальцев.

Один из наиболее эффективных путей преодоления проблем, возникающих при костной аутопластике, — применение синтетических имплантационных материалов для восполнения дефектов костной и хрящевой ткани пациентов. Известные синтетические имплантаты, используемые для этих целей, содержат в качестве минерального компонента фосфорнокислые соли кальция в смеси с другими веществами: смесь гидроксиапатита,  $\beta$ - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CaTi}_4(\text{PO}_4)_6$  [1]; гранулы фосфата кальция в желатине [2]; гидроксиапатит, равномерно распределенный в матрице поли- $\alpha$ -лактида [5]; керамику из гидроксиапатита и  $\beta$ - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  [7]. По характеру взаимодействия с биологическими тканями эти материалы подразделяются на биодегра-



**Рис. 1.** Зависимость относительной биореактивности имплантационных материалов от срока после имплантации.

По оси абсцисс — время после имплантации (в днях); по оси ординат — относительная биореактивность материала (в %). Ряд 1 — биодegradуемые, ряд 2 — биоактивные, ряд 3 — пористые, или прорастаемые, имплантаты.

дируемые и небидegradуемые. К небидegradуемым относятся металлы, пластмассы, биокерамика, к биодegradуемым — материалы на основе коллагена, альгината и гидроксиапатита или солей биогенных элементов.

На рис. 1 показана зависимость относительной биореактивности различных типов имплантационных материалов от срока после имплантации, т.е. контакта с биологической системой. Кривая ряда 1 соответствует биодegradуемым материалам, которые постепенно лизируются клетками организма, в конечном счете замещаясь биологической тканью. Кривая ряда 2 характеризует биоактивные керамические материалы, которые не биотрансформируются, но образуют химические связи с тканью организма. Последняя кривая (ряд 3) соответствует инертным, пористым материалам, почти не взаимодействующим с биологическими тканями [3]. Как следует из хода кривых, для материалов ряда 3 время проявления биореактивности составляет 8–10 мес, для материалов ряда 2 — 1,5 мес. Для материалов ряда 1 оно равно всего 15–20 дням. Видимо, поэтому именно эти столь быстро биорезорбируемые имплантационные материалы — как правило, на органической полимерной белковой (коллагеновой) или полисахаридной (альгинатной) основе в комбинации с неорганическими малорастворимыми солями типа гидроксиапатита [4] — наиболее широко применяются для замещения дефектов костной ткани.

В литературе сообщается о положительном эффекте при имплантации указанных материалов, однако в некоторых случаях в месте их введения наблюдается образование плотной фиброзной ткани вместо полноценной костной. Поэтому пробле-

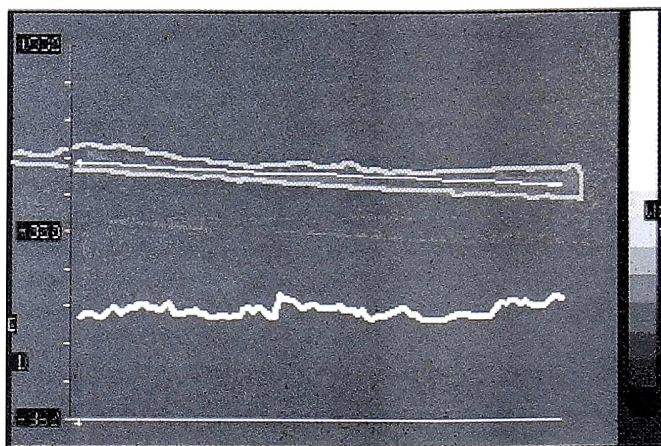
ма разработки новых биоадекватных материалов сохраняет свою актуальность. Раскрытие минерального состава костной ткани сделало возможным использование в композитах для имплантации не только солей кальция, но и других минеральных солей [6].

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовалось поведение в костной ткани композиционного материала, содержащего коллаген и гидроксиапатит. Материал зарегистрирован в Государственном реестре медицинских материалов от 18.02.02 под названием «ЛитАр»<sup>\*</sup>.

«ЛитАр» — белый пористый мягкий биодegradуемый в течение 15–20 дней материал, имеющий высокую степень структурной интегрированности компонентов. Равномерность распределения солевого компонента в имплантате подтверждена компьютерно-томографическим исследованием образцов «ЛитАра» (рис. 2). Гистограмма оптической плотности материала в плоскости сканирования имеет горизонтальный ход. Гистограмма распределения оптической плотности находится в пределах 20–80 X (единицы Хаунсфилда), что свидетельствует о равномерном распределении компонентов. Важно отметить, что рентгенологически «ЛитАр» характеризуется плотностью, близкой к плотности мягких тканей (до 100 X), поэтому в случае появления в зоне его имплантирования костной структуры ее можно надежно идентифицировать неинвазивными методами.

Для большей объективизации наблюдений, а также в тех случаях, когда признаки формирующейся костной структуры еще не проявлялись, нами применялся апостериорный компьютерный анализ рентгеновских изображений зон заполнения костного дефекта имплантационным материалом.



**Рис. 2.** Компьютерно-томографическое исследование материала «ЛитАр»: сверху — скан материала, внизу — гистограмма оптической плотности сканируемого объекта (изменение в пределах 20–80 X).

<sup>\*</sup>Название материала образовано от фамилии (Литвинов) и первой и последней букв имени (Александр Краснов) его разработчиков.

## Распределение больных по видам патологии и методам восстановительных операций

Вид патологии	Выскабливание очага поражения (дефекта)	Краевая резекция кости	Металлоостеосинтез	Всего больных
	+ пластика дефекта материалом «ЛитАр»			
Гигантоклеточная опухоль дистального метаэпифиза лучевой кости	–	1	–	1
Хондрома фаланги пальца, пястной кости	–	4	–	4
Костная киста фаланги пальца	3	1	–	4
Дефекты пястных костей и фаланг пальцев при подагре	2	–	–	2
Посттравматические дефекты фаланг пальцев и пястных костей	2	–	3	5
Ложный сустав ладьевидной кости	–	–	7	7
Итого	7	6	10	23

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мы располагаем опытом применения «ЛитАра» при лечении 23 пациентов с патологией костей кисти и пальцев — 11 больных с дегенеративно-дистрофическими поражениями костей и суставов и доброкачественными опухолевыми заболеваниями и 12 больных с последствиями травм (см. таблицу).

Учитывая, что результаты костно-пластических операций во многом зависят от хирургической техники, мы стремились неукоснительно соблюдать общие требования к операциям на кисти и пальцах. Все вмешательства выполнялись из доступов, обеспечивающих наименьшую травматичность и достаточную свободу действий в ране. Доступы к костям обычно осуществлялись вне проекции сосудистых магистралей и нервных стволов.

При опухолях и дефектах кости травматического происхождения делали разрез мягких тканей до надкостницы. Последняя обычно была утолщена над опухолью. Разрез надкостницы экономно продолжали выше и ниже опухоли на участках здоровой кости. При травматических дефектах кости фиброзная ткань, рубцы оставались в пределах дефекта. В случаях прорыва кортикального слоя кости опухолью или интимного спаяния опухоли с надкостницей последнюю удаляли вместе с опухолевой тканью. Чаще всего граница распространения опухоли после ее надкостничного выделения определялась достаточно четко. Обычно опухолевую ткань удаляли, оставляя видимые здоровые участки кортикальной пластинки. При этом обязательно проводили патоморфологическое исследование удаленного субстрата. В образовавшейся после удаления опухоли костной полости осуществляли тщательный гемостаз с помощью электрокоагулятора. Полость плотно заполняли «ЛитАром», обеспечивая его тесный контакт с материнским ложем. Отслоенные мягкие ткани над полостью, заполненной «ЛитАром», послойно ушивали. Аналогичные технические приемы применяли и при устранении дефектов травматического генеза. Для предупреждения об-

разования гематом оставляли в ране тонкие силиконовые трубчатые дренажи.

В послеоперационном периоде выраженность репаративной регенерации зависела от вида и характера ложа, куда имплантировался «ЛитАр». Более отчетливая и быстрая ассимиляция пластического материала наблюдалась в случаях, когда ложе было представлено губчатой костной тканью.

Приведем клинический пример.

Больной Х., 28 лет, поступил в отделение с жалобами на деформацию дистальной фаланги I пальца левой кисти, боли, нарушение функции. Клинический диагноз: энхондрома дистальной фаланги I пальца (рис. 3, а, б). Выполнена операция — краевая резекция дистальной фаланги с замещением дефекта материалом «ЛитАр». Размеры костной полости дефекта (овальной формы) составили 12×5,5×4 мм. Заживление операционной раны протекало без осложнений. Уже через 20 дней отмечались признаки лизиса пластического материала (рис. 3, в—е). При осмотре больного через год форма и функция I пальца восстановлены полностью. На рентгенограммах определяется нормальная структура костной ткани дистальной фаланги I пальца.

Как отмечалось выше, для объективизации изменений, происходящих в области имплантации, рентгенограммы обрабатывались методом апостериорного компьютерного анализа, позволяющим более точно выявить распределение плотности в интересующей зоне. После компьютерной обработки состояние области дефекта на разных этапах регенерации было представлено в виде нормализованных гистограмм яркости. До операции на гистограммах примерно в равной степени присутствовали уровни яркости, соответствующие двум основным составляющим как кости, так и пластического материала: «мягкотканевой» — коллагену и «солевой» — минеральному компоненту имплантата (рис. 3, б). Через 20 дней после операции на гистограмме, соответствующей области дефекта, определялось большее присутствие и большая интенсивность уровней яркости, близких к плотностной характеристике костной ткани (рис. 3, г). В целом структура яркости зоны дефекта в этот срок соответствовала некоему промежуточному со-

стоянию между мягкой и костной тканями, что можно интерпретировать как развитие процесса минерализации сформировавшейся ранее соединительной ткани. Этот процесс сопровождался увеличением плотности в зоне дефекта — гистограмма смещалась в область формирования костной ткани. Область наложения плотности имплантата и костной ткани помечена наиболее интенсивным черным тоном. Занимаемая ею площадь постепенно увеличивалась, продвигаясь в сторону костной ткани (рис. 3, е). В дальнейшем этот процесс приводил к образованию новой костной ткани. Сопоставление полученных гистограмм яркости объективно отражает превращение исследуемого материала «ЛитАр» сначала, видимо, в соединительную ткань, а затем в костную.

У больных с замедленной консолидацией переломов ладьевидной кости сроки несращения составляли от 1,5 до 4 мес. Всем им был выполнен однотипный стабильный остеосинтез фрагментов ладьевидной кости металлическим винтом с упорной резьбой. Перед остеосинтезом освежали линию излома, в образовавшийся дефект плотно внедряли «ЛитАр» и затем осуществляли одномоментную компрессию винтом. Консолидация фрагментов происходила в сроки от 3,5 до 4,5 мес. При этом активность остеогенеза находилась в прямой зависимости от сроков несращения и условий кровоснабжения фрагментов. У 5 больных со сроками несращения до 1,5 мес костная спайка между фрагментами ладьевидной кости определялась уже через 2,5 мес, тогда как у 2 больных со сроком несращения 2,5 и 4 мес она контрастирована лишь к 4 мес. В качестве примера приводим одно из клинических наблюдений.

Больной Ю., 23 лет, по профессии слесарь, поступил в отделение 22.04.01 с жалобами на боли в правом кистевом суставе, усиливающиеся даже после легкой физической нагрузки, нарушение функции схвата, снижение работоспособности. Диагностирован несросшийся перелом ладьевидной кости давностью 2,5 мес (рис. 4, а). Произведена операция — остеосинтез ладьевидной кости металлическим винтом с пластикой материалом «ЛитАр». Послеоперационный период протекал без осложнений. Через 2,5 мес между отломками появилась первичная костная спайка. Через 4,5 мес репаративная регенерация в зоне несращения ладьевидной кости признана законченной (рис. 4, б). Функция кистевого сустава восстановлена в полном объеме, пациент вернулся к прежнему труду.

Необходимо заметить, что обязательным условием достижения полноценной репаративной регенерации в зоне ложного сустава ладьевидной кости, помимо применения соответствующего пластического материала, были стабильная фиксация фрагментов металлическим винтом и тщательная подготовка ложа для обеспечения плотного контакта с имплантируемым материалом.

Процесс биотрансформации «ЛитАра» в новообразованную кость по результатам апостериорного компьютерного анализа может быть представ-

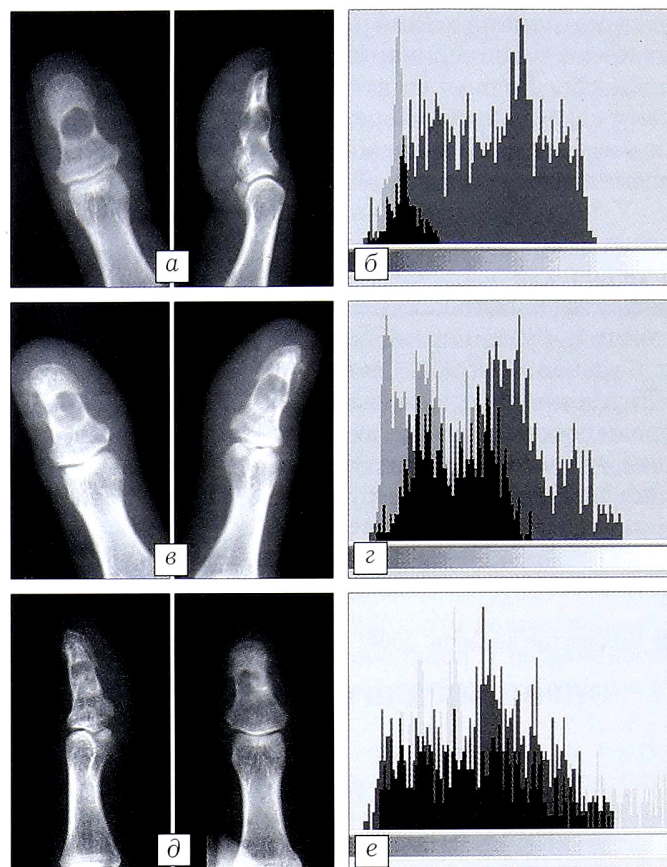


Рис. 3. Больной X. 28 лет. Диагноз: энхондрома дистальной фаланги I пальца левой кисти.

а — рентгенограммы, б — гистограммы рентгеновского изображения области дефекта (интенсивный черный цвет) и окружающей костной ткани до операции; в — рентгенограммы, г — гистограммы зоны операции (интенсивный черный цвет) и костной ткани через 20 дней после операции с применением материала «ЛитАр»; д — рентгенограммы, е — гистограммы зоны операции (интенсивный черный цвет) и костной ткани через 3,5 мес после операции.

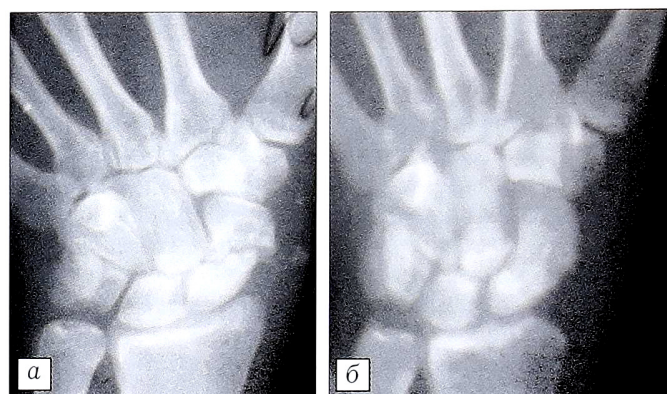


Рис. 4. Рентгенограммы больного Ю. 23 лет. Диагноз: несросшийся перелом ладьевидной кости давностью 2,5 мес. а — до операции: дефект ладьевидной кости; б — через 4,5 мес после операции с применением «ЛитАра».

лен как увеличение фронта перекрывания гистограммы биотрансформируемого участка и стандартного участка костной ткани. На гистограмме отмечается излом, соответствующий 20-м суткам после операции. Это указывает на завершение ли-

зиса материала «ЛитАр» и начало формирования участков кальцификации соединительной ткани в дефекте. Восьмидесятипроцентное увеличение зоны перекрывания через 3,5–4 мес свидетельствует о завершении костеобразования в зоне дефекта после заполнения его «ЛитАром».

У всех оперированных больных рентгенологически отмечалось рассасывание материала «ЛитАр» в течение 20–25 дней с последующим замещением дефектов новыми костными структурами в соответствии с функциональными потребностями кисти и пальцев. Высокая скорость биотрансформации «ЛитАра» в костную ткань позволяла в короткие сроки восстанавливать не только форму, но и функцию, что особенно важно, когда речь идет о тонко дифференцированной функции, присущей пальцам и кисти человека. Полученные результаты свиде-

тельствуют о целесообразности использования материала «ЛитАр» в клинической практике.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2715853 Франции. Композиционный биоматериал, процедура приготовления /G. Dacuisi, P. Weiss, J. Delecrin. — 1995.
2. Anderson Tatum. //New Sci. — 1998. — N 2143. — P. 11.
3. Internet-http. — [www.bg.ic.ac.uk/Lectures/Hench/BioComp/Chap3.shtml](http://www.bg.ic.ac.uk/Lectures/Hench/BioComp/Chap3.shtml).
4. Litvinov S.D. et al. //Actualites en biomateriaux. — Paris, 2000. — Vol. 5. — P. 343–347.
5. Shi Kinami Y., Okuno M. //Biomaterials. — 1999. — N 9. — P. 859–877.
6. Wood D., Bubb N., Clifford A., Hill R., Knowless J. //J. Mater. Sci. Lett. — 1999. — Vol. 18, N 3. — P. 1001–1002.
7. Xiahong Yang, Zhihong Wang. //J. Mater. Chem. — 1998. — N 10. — P. 2233–2237.

© Коллектив авторов, 2004

## ОПРОСНИК ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНЕННОЙ АКТИВНОСТИ БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ КИСТИ

А.В. Новиков, А.Н. Белова, М.А. Щедрина, Е.В. Донченко

Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии

---

*Предлагаемый опросник разработан с учетом социальных особенностей жизненного уклада россиян. Входящие в него 33 вопроса отражают возможности выполнения процедур личной гигиены, одевания и обувания, приготовления пищи, приема еды и прочих бытовых действий. Проведенные исследования с включением в анализ пациентов с различной патологией кисти (переломы трубчатых костей, травматические отрывы кисти и пальцев, многокомпонентные травмы кисти, повреждения сухожилий, контрактура Дюпюитрена) показали соответствие опросника современным требованиям психометрии — высокую валидность, чувствительность и надежность. Это определяет целесообразность его использования для оценки эффективности реабилитации больных с патологией кисти.*

*The questionnaire for the evaluation of daily life activity in patients with wrist pathology is presented. This questionnaire has been elaborated taking into account social and cultural peculiarities of Russians life and includes 33 questions reflecting the possibilities of carrying out of personal every day activities (hygiene, dressing, putting on shoes, cooking, eating etc.). The functional activity of patients with various wrist pathology ( bone fractures, traumatic wrist and fingers avulsion, multicomponent wrist injuries, tendon injuries, Dupuytren's contracture) was assessed by that questionnaire. Analysis of data obtained showed the conformity of questionnaire to modern requirements of psychometry — high validity, sensitivity and reliability. This questionnaire should be used for the evaluation of rehabilitation efficacy of patients with wrist pathology.*

---

Нарушения функции кисти неизбежно приводят к ограничению жизнедеятельности человека. Согласно Международной классификации ВОЗ [10] под этим понимается любое возникающее в результате повреждения ограничение или утрата возможности осуществлять повседневную деятельность в манере или пределах, считающихся нормальными для человеческого общества. В основе методов измерения нарушений жизнедеятельности чаще все-

го лежит оценка независимости индивидуума от посторонней помощи в повседневной жизни. При этом анализируются наиболее общие и значимые манипуляции из рутинных действий человека [1, 2, 4–6, 8].

Для оценки повседневной жизненной активности больных и инвалидов (в том числе и с патологией кисти) за рубежом широко используются различные шкалы и опросники [3]. Поскольку все они