



Научно-практический журнал

# МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК МВД

ISSN 2073-8080

**В НОМЕРЕ:**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕДОМСТВЕННОГО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**ХИРУРГИЯ**

**ТЕРАПИЯ**

**КАРДИОЛОГИЯ**

**РЕВМАТОЛОГИЯ**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**

**ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ**

**ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА**

**УРОЛОГИЯ**

**ГЕМАТОЛОГИЯ**

**ГЕПАТОЛОГИЯ**

**НЕВРОЛОГИЯ**

**ПСИХИАТРИЯ**

**ПРАВОВОЕ ПОЛЕ**

*Издается  
с ноября  
2002 года*



**№ 3**  
**2016**

**ТОМ LXXXII**

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ВЫРАЖЕННОСТИ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА

**Кушнир К.В.**, полковник вн. сл., начальник Центра лучевых методов диагностики Главного клинического госпиталя МВД России, ассистент кафедры лучевой диагностики Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, к.м.н., *kushnir@yandex.ru*.

**Баранов Л.И.**, подполковник вн. сл., начальник отделения автоматизированных информационных систем Главного клинического госпиталя МВД России, к.т.н.

**Яганов С.А.**, инженер-программист отделения автоматизированных информационных систем Главного клинического госпиталя МВД России

**Макарова Д.В.**, ассистент кафедры лучевой диагностики Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, к.м.н.

Авторы материала ставили своей целью разработку автоматизированной системы рентгенологической оценки выраженности ревматоидного артрита.

**Ключевые слова:** автоматизированная система, стандартизированный протокол, ревматоидный артрит, количественные методы оценки изменений в суставах.

### AUTOMATED SYSTEM OF RADIOLOGICAL ASSESSMENT OF RHEUMATOID ARTHRITIS INTENSITY

Kushnir K., Baranov L., Yaganov S.,  
Makarova D.

The article deals with development of the automated system of radiological assessment of rheumatoid arthritis intensity.

**Key words:** automated system, standardized protocol, rheumatoid arthritis, quantitative methods for assessing changes in joints.

#### Введение

Ревматоидный артрит (РА) – системное заболевание соединительной ткани с преимущественным поражением мелких суставов по типу эрозивно-деструктивного полиартрита неясной этиологии со сложным аутоиммунным патогенезом [1, 2]. Средняя распространенность РА в популяциях развитых стран, по последним данным, колеблется в районе 0,5–1,0%, а первичная заболеваемость достигает 0,02% [9]. Распространенность РА в России, по данным эпидемиологического исследования, составляет 610 больных на 100 тыс. населения [2].

Ведущим клиническим проявлением РА является суставной синдром различ-

ной степени выраженности с преимущественным поражением суставного хряща и деструкцией суставных поверхностей костей [4]. В 2013 г. были представлены рекомендации Европейской лиги борьбы с ревматизмом (EULAR), в соответствии с которыми стандартная рентгенография должна применяться на первом этапе диагностики повреждений кисти и стопы у пациентов с РА.

Для оценки динамики в суставах при РА по широко распространенным методам значимыми являются наличие и степень эрозирования суставных поверхностей и сужения суставных щелей [5, 7, 8, 9]. Для унификации полученных данных, а также для упрощения количественного подсчета выявленных изменений в соответствии с любым из методов оценки изменений в суставах при РА применяется стандартизированный протокол рентгенологического описания кисти и запястья [3].

В настоящее время подсчет баллов вовлеченности анатомических структур в патологический процесс при РА проводится бессистемно, что приводит к погрешностям при подсчетах и нерациональной потере рабочего времени.

#### Цель исследования

Разработка автоматизированной системы рентгенологической оценки выраженности РА.

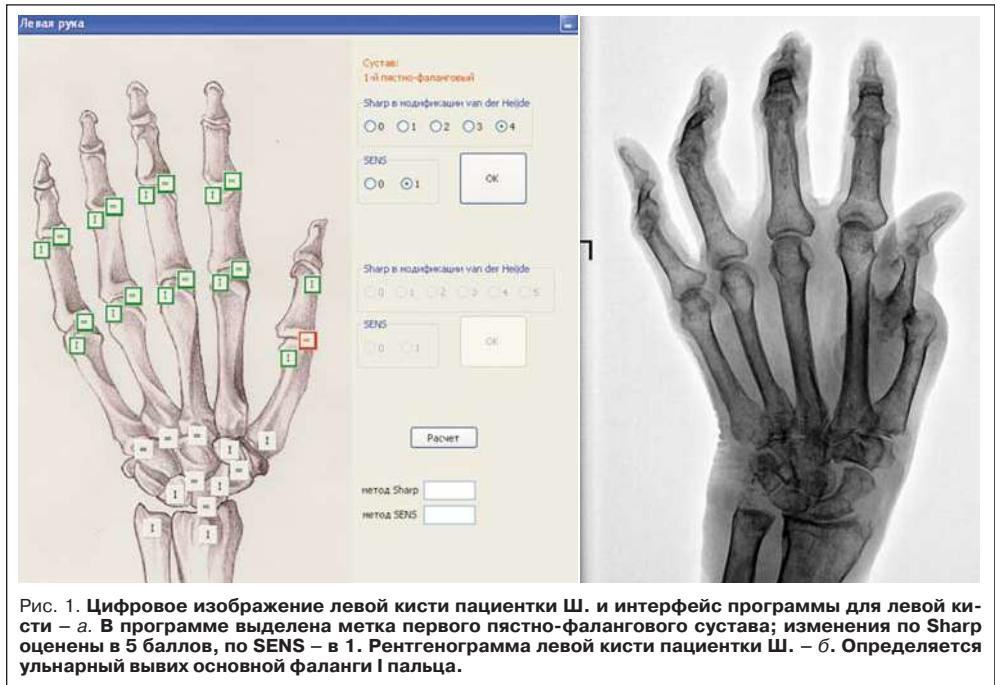


Рис. 1. Цифровое изображение левой кисти пациентки Ш. и интерфейс программы для левой кисти – а. В программе выделена метка первого пястно-фалангового сустава; изменения по Sharp оценены в 5 баллов, по SENS – в 1. Рентгенограмма левой кисти пациентки Ш. – б. Определяется ульнарный вывих основной фаланги I пальца.

**Материалы и методы**

Для автоматизированной системы были выбраны количественные методы оценки изменений в суставах при РА: Sharp в модификации van der Heijde (1989) и SENS (Simple Erosion Narrowing Score).

По методу Sharp в модификации van der Heijde оценивались степень сужения суставных щелей 15 суставов в каждой кисти и суставные поверхности 16 суставов на предмет эрозивных изменений. В зависимости от выраженности сужения и количества эрозий присваивались баллы. Суммарное количество баллов для обеих кистей может составлять от 0 до 280.

При использовании метода SENS производился простой подсчет наличия эрозий в 16 суставах и сужений суставных щелей в 15 суставах кистей. Таким образом, сумма баллов для каждой кисти варьировалась в интервале от 0 до 31.

В дальнейшем, в зависимости от потребностей клиницистов, по данным стандартизированного протокола выполнялся подсчет баллов с учетом выбранного общего или количественного метода оценки изменений в суставах при РА путем суммирования баллов по нужным позициям.

Программа была создана на основе Embarcadero RAD Studio – среды бы-

строй разработки приложений с графическим пользовательским интерфейсом для Microsoft Windows. Используемая версия Embarcadero RAD Studio XE3 объединяет Delphi XE3 и C++ Builder XE3, Delphi Prism XE3 и HTML5 Builder в единую интегрированную среду разработки.

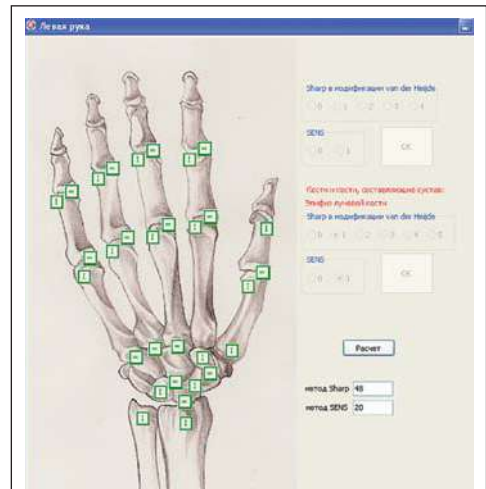


Рис. 2. Интерфейс программы после завершения оценки всех значений левой кисти. Все метки отображены зеленым цветом, что свидетельствует о выполнении всех оценок. В нижней части панели приведены суммарные баллы по методам Sharp и SENS для левой конечности.

### Стандартизированная форма рентгенологической оценки изменений при ревматоидном артрите

ФИО: Ш-ва NN Дата: 11.04.2016 |

Номер и/болезни: NNNNN

ID: NNNNNNNNNN

Суставы   Сужение суставных щелей					
_____					
Sharp в   Метод SENS					
модификации					
van der Heijde					
_____					
Правая   Левая   Правая   Левая					
кисть   кисть   кисть   кисть					
_____					
Лучезапястный	3	1	1	1	
Головчато-ладьевидно-полулунный	1	1	1	1	
Ладьевидно-трапецевидный	1	1	1	1	
3-й запястно-пястный	2	1	1	1	
4-й запястно-пястный	2	1	1	1	
5-й запястно-пястный	2	2	1	1	
1-й пястно-фаланговый	3	4	1	1	
2-й пястно-фаланговый	0	0	0	0	
3-й пястно-фаланговый	0	0	0	0	
4-й пястно-фаланговый	0	0	0	0	
5-й пястно-фаланговый	1	1	1	1	
2-й проксимальный межфаланговый	0	0	0	0	
3-й проксимальный межфаланговый	0	0	0	0	
4-й проксимальный межфаланговый	2	3	1	1	
5-й проксимальный межфаланговый	3   3	1   1			
_____					
Отдельные кости и кости, составляющие сустав   Эрозии					
_____					
Правая   Левая   Правая   Левая					
кисть   кисть   кисть   кисть					
_____					
Эпифиз локтевой кости	4	3	1	1	
Эпифиз лучевой кости	4	1	1	1	
Ладьевидная	3	3	1	1	
Полулунная	3	1	1	1	
Многоугольная (трапецевидная + кость-) трапеция)	4   5	1   1			
1-й запястно-пястный сустав	2	2	1	1	
1-й пястно-фаланговый сустав	4	5	1	1	
2-й пястно-фаланговый сустав	0	0	0	0	
3-й пястно-фаланговый сустав	0	0	0	0	
4-й пястно-фаланговый сустав	0	0	0	0	
5-й пястно-фаланговый сустав	0	0	0	0	
1-й межфаланговый сустав	4	5	1	1	
2-й проксимальный межфаланговый сустав	0	0	0	0	
3-й проксимальный межфаланговый сустав	1	0	1	0	
4-й проксимальный межфаланговый сустав	1	3	1	1	
5-й проксимальный межфаланговый сустав	1   2	1   1			
_____					
Сумма   51   48   21   20					

Рис. 3. Завершающая страница программы. Автоматизированный подсчет баллов по обеим кистям.

#### Результаты и обсуждение

Для унификации полученных данных, а также для упрощения общего или количественного подсчета выявленных изменений в соответствии с любым из методов оценки изменений в суставах при РА был разрабо-

тан стандартизированный протокол описания КЛКТ кисти.

Учитывая достаточно большой объем числового материала (по каждой кисти учитываются значения 62 параметров), требующий подсчета, а также рутинность

выполнения данной процедуры, в целях автоматизации процесса получения итогового результата была разработана специальная компьютерная программа. С помощью наглядного и удобного пользовательского интерфейса можно быстро зафиксировать балльные оценки и рассчитать итоговую сумму.

На схематическом рисунке костно-суставного аппарата кисти и запястья отмечены все значимые суставы (для оценки степени сужения) и кости (для определения выраженности деструктивных процессов). При выборе определенного сустава (=) или кости (I) появляется окно программы, в котором необходимо выбрать баллы морбидности по Sharp и SENS. После подтверждения выбранных значений нажатием кнопки «ОК» соответствующий таргет на интерфейсе принимает зеленый цвет (рис. 1).

После выбора значений для всех суставов и костей одной из кистей осуществляется автоматический первоначальный расчет (рис. 2), который можно детализировать при заполнении окончатальной формы (содержащей информацию об обеих кистях), позволяющей архивировать полученные результаты по ФИО или ID пациента (рис. 3).

#### Выводы

1. Автоматизированная система позволяет быстро (до 3 минут на каждую кисть) и точно определить выраженность рентгенологической картины при РА по методам Sharp и SENS.

2. Использование компьютерной программы дает возможность автоматически систематизировать изменения значимых анатомических структур и таким образом исключает влияние «человеческого фактора» на подсчет баллов.

3. Конечные результаты протоколируются в общераспространенных форматах \*.doc и \*.txt, что позволяет легко их архивировать и широко использовать при динамическом наблюдении в любом медицинском учреждении.

#### Литература

1. Алекберова З.С., Алекперов Р.Т., Александрова Е.Н. и соавт. *Ревматология. Национальное руководство* / Под ред. Е.Л. Насонова и В.А. Насоновой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 67–73, 290–297.

2. Галушко Е.А., Эрдес Ш.Ф., Базоркина Д.И. и соавт. *Распространенность ревматоидного артрита в России (по данным эпидемиологического исследования)* // *Тер. арх.* – 2010. – № 5. – С. 9–14.

3. Макарова Д.В., Кушнир К.В. *Стандартизированный протокол описания результатов конусно-лучевой компьютерной томографии кисти при ревматоидном артрите.* // *Современные технологии в медицине.* – 2015. – № 4. – С. 135–140.

4. Моисеев В.С., Кобалава Ж.Д., Моисеев С.В. *Внутренние болезни с основами доказательной медицины и клинической фармакологией. Руководство для врачей / Под ред. акад. РАМН В.С. Моисеева.* – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 647–659.

5. Смирнов А.В. *Атлас рентгенологической диагностики ревматоидного артрита.* – М.: ИМА-ПРЕСС, 2009. – 58 с.

6. Colebatch A.N., Edwards C.J., Ostergaard M., Van der Heijde D., et al. *EULAR Recommendations for the Use of Imaging of the Joints in the Clinical Management of Rheumatoid Arthritis* // *Ann. Rheum. Dis.* 2013; 72 (6): 804–814.

7. Sharp J.T. *Radiologic assessment as an outcome measure in rheumatoid arthritis* // *Arthritis Rheum.* 1989; 32 (1): 221–229.

8. Sommer O.J., Kladosek A., Weiler V., et al. *Rheumatoid Arthritis: a Practical Guide to State-of-the-art Imaging, Image Interpretation and Clinical Implications* // *Radiographics.* 2012; 125 (2): 381–389.

9. Uhlig T., Kvien T.K. *Is rheumatoid arthritis disappearing?* // *Ann. Rheum. Dis.* 2005; 64 (3): 7–10.

10. van der Heijde D.M., Dankert T., Nieman F., et al. *Reliability and Sensitivity to Change of a Simplification of the Sharp van der Heijde Radiological Assessment in Rheumatoid Arthritis* // *Rheumatology.* 1999; 38 (7): 941–947.