

УДК 62-503.55

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ЛЕЧЕНИЮ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Баева Д.С.

Донецкий национальный технический университет

Мочекаменная болезнь является одним из широко распространенных урологических заболеваний, нередко склонных к тяжелому течению и рецидивам. Мочекаменная болезнь встречается у детей, у взрослых, наиболее часто поражая людей в самый активный период их жизни, а также у лиц пожилого возраста. В связи с широкой распространенностью, особенностями развития и течения МКБ остается одной из актуальных проблем современной медицины, тем более, что за последние десятилетия отмечена тенденция к увеличению частоты этого заболевания, связанная с ростом влияния ряда неблагоприятных факторов окружающей среды на организм человека.

Мочевые камни чаще образуются у людей мужского пола, но у них реже, чем у женщин, выявляются наиболее тяжелые формы заболевания с коралловидными камнями, занимающими практически всю полостную системы почки. Благодаря применению современных технологий в диагностике и лечении МКБ, несмотря на рост заболеваемости, число тяжелых форм этой болезни за последнее десятилетие уменьшилось.

Методы лечения больных мочекаменной болезнью разнообразны, но их можно разделить на две основные группы: консервативные медикаментозные и оперативные. Выбор метода лечения зависит от общего состояния больного, его возраста, от клинического течения заболевания, величины и локализации камня, от анатомо-функционального состояния почки, наличия и стадии хронической почечной недостаточности.

В современной урологической практике существуют следующие виды хирургического лечения мочекаменной болезни:

1. Ударно-волновая дистанционная литотрипсия.
2. Эндоскопическая трансуретральная операция по удалению камней.
3. Чрезкожная эндоскопическая операция по удалению камней.
4. Открытая хирургическая операция.

Ударно-волновая литотрипсия – это дистанционный способ дробления мочевых камней при помощи специального аппарата, посылающего сфокусированные ударно-волновые импульсы в точку камня. Размер камней для операции литотрипсия должен быть не более чем 2 см в диаметре. В настоящее время литотрипсия является самым распространенным методом оперативного лечения не осложнённых форм мочекаменной болезни.

При помощи трансуретрального эндоскопического извлечения камней из мочеточников пациенту вводят эндоскопическое ультратонкое оборудование через уретру – мочевой пузырь – мочеточник.

Чрезкожное эндоскопическое дробление камней, а также их удаление происходит с помощью эндоскопического оборудования, которое вводится через небольшой прокол на коже пациента. При такой операции путь введения эндоскопа короче, доступ к почке проще.

Но несмотря на высокую эффективность новейших методов лечения МКБ, несовершенным остается принятие решений по лечению, основную роль в котором играет человеческий фактор. Принятие решения по лечению госпитализированного больного требует неотложности, но проведение анализов занимает определенное время, часто сутки или более. Результаты проведенных анализов передаются лечащему врачу, который изучает их в специально отведенное время, в процессе обхода пациентов и только после этого принимает решение.

Разработана система, которая будет систематизировать лечение больных в отделении урологии следующим образом:

- хранить информацию обо всех пациентах отделения в базе данных. Схема данных представлена на рис. 1;
- выделять информацию о пациентах, находящихся в отделении в текущее время;
- принимать по сети и сохранять результаты анализов для каждого пациента;
- анализировать данные результаты и делать вывод о срочности принятия решения по лечению данного пациента;
- сортировать пациентов по сложности заболевания и критичности текущей ситуации;
- предлагать оптимальный вариант лечения пациента.

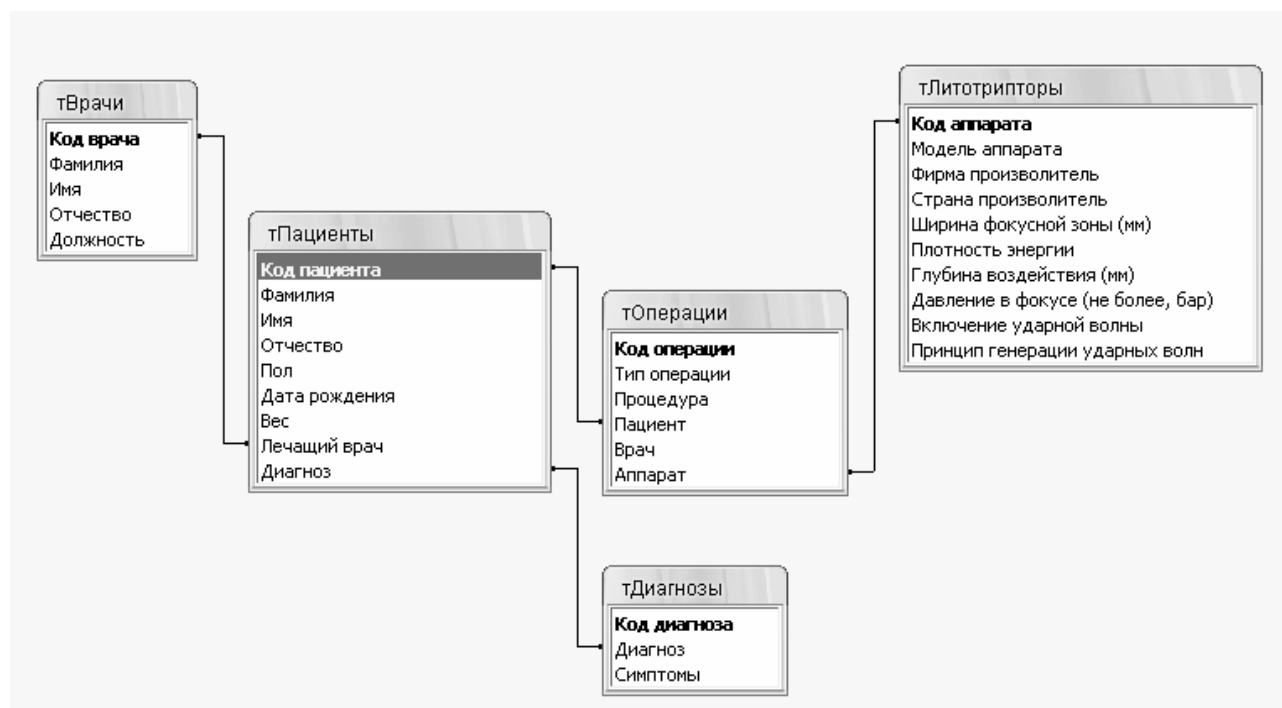


Рисунок 1 – Схема данных

Для каждого пациента в электронном виде будут храниться снимки, сделанные в различное время или же до и после операции.

Как один из современных и эффективных способов обработки изображений была выбрана метрика Хаусдорфа. На основании этой метрики разработан метод сравнения изображений с помощью расстояний Хаусдорфа.

Пусть даны два множества $A = \{a_1, a_2, \dots, a_p\}$, $B = \{b_1, b_2, \dots, b_q\}$. Тогда

$$h(A,B)=\max_{a \in A} \min_{b \in B} \|a-b\| \quad (1)$$

Разница между наиболее удаленной от множества В точкой а, и наиболее приближенной к множеству А точкой b – это направленное расстояние Хаусдорфа $h(A,B)$. Расстоянием Хаусдорфа называется максимальное из $h(A,B)$ и $h(B,A)$. В данном случае множества А и В представляют собой два сравниваемых изображения, а именно белые пиксели изображения А и черные пиксели изображения В. Они представляют собой массив точек с детерминированными координатами x и y, благодаря чему можно вычислить расстояние между ними.

Так как два рентген снимка не могут быть сделаны в точности в одном и том же положении тела пациента, то для сравнения снимков на них находятся одинаковые участки и верхнее изображение накладывается на нижнее в соответствии с этими участками. Метод Хаусдорфа позволяет, пошагово смещая один из массивов относительно другого, не изменяя взаимное расположение элементов этого массива, пока расстояние Хаусдорфа не станет минимальным, наиболее точно совместить два снимка. Алгоритм сравнения снимков методом Хаусдорфа показан на рис. 3.

Таким образом, врач и пациент смогут наглядно увидеть даже небольшое изменение в расположении конкремента и проследить динамику его продвижения. (рис. 2)

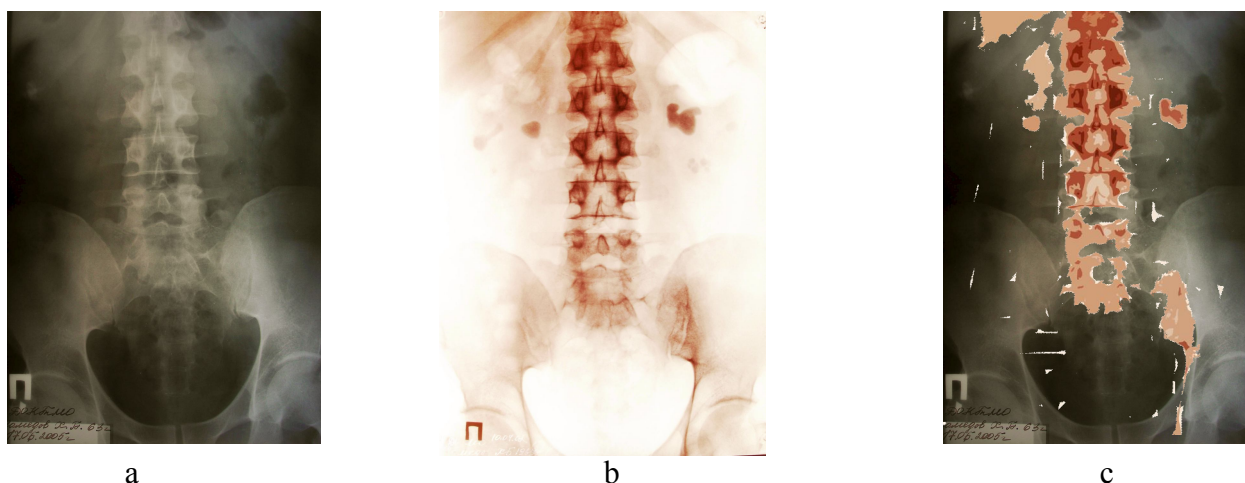


Рисунок 2. а) снимок 1; б) контрастированный снимок 2; в) наложение снимков с помощью метода расстояний Хаусдорфа

Вывод

Применение данной системы в урологическом отделении ускорит процесс и упростит задачу принятия решений. Также это позволит врачу спланировать очередность принятия больных в зависимости от сложности их ситуаций. Таким образом, больные смогут узнать свой предварительный диагноз еще до обхода врача, узнать и обдумать предлагаемый вариант лечения, будь то хирургическое вмешательство, которое может тяжело переноситься людьми пожилого возраста, или дистанционная литотрипсия, которая, не смотря на достаточно широкую распространенность, всё еще является достаточно дорогостоящей операцией.

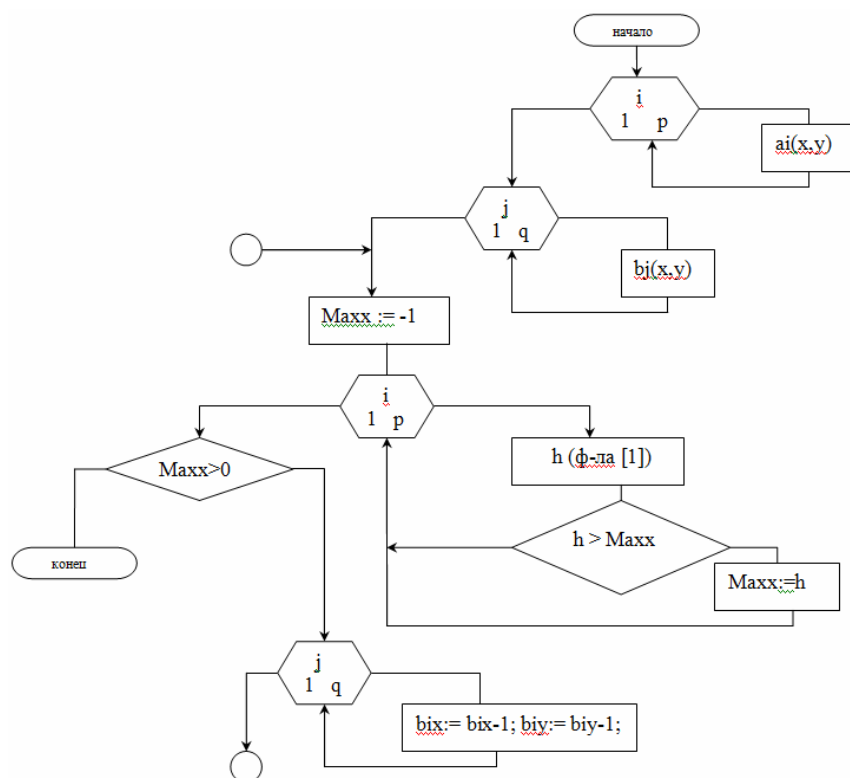


Рисунок 3 – Структурная схема сравнения двух снимков с помощью метода расстояний Хаусдорфа

Литература

- [1] http://ru.wikipedia.org/wiki/Метрика_Хаусдорфа
- [2] <http://lithotripsy.com.ua/> - официальный сайт центра дистанционной литотрипсии