

© А.С. Бовыкин, 1997.

Возможности стандартизации и улучшения качества рентгеновского изображения с помощью аппаратно-программного комплекса «ДиаМорф»

А.С. Бовыкин

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ В.И. Шевцов)

Описаны и продемонстрированы возможности стандартизации и улучшения качества введенных в память компьютера рентгеновских изображений с помощью специальных операций (оптической калибровки, нормализации, эквализации, выделения границ мелких объектов, а также зон, имеющих заданную оптическую плотность) на программно-аппаратном комплексе «ДиаМорф» (Москва), которые успешно апробированы, применяются в работе клиницистов и экспериментаторов РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова и могут быть предложены в качестве услуги внешним пользователям.

Ключевые слова: рентген, компьютер, изображение, улучшение, стандартизация.

Существует ряд причин, не позволяющих стандартизовать процесс получения рентгеновских снимков, из которых основные - различные условия съемки объектов и проявления пленки. Это обуславливает возникновение значительных трудностей при оценке и сопоставлении количественных результатов измерения оптических показателей рентгенограмм. В то же время одной из часто возникающих задач является оценка динамики изменения рентгеновской плотности костных структур по оптической плотности их следов на пленке.

Другой проблемой, также нередко препятствующей полноценному анализу рентгенограммы, является неудовлетворительное визуальное качество снимка: затемненность, недостаточная резкость, наличие вуали и тому подобное. В травматологической практике это может привести к неверной оценке состояния зоны интереса, ошибочном определении ее границ и т.п.

Программно-аппаратный комплекс «ДиаМорф» (г. Москва) позволяет в значительной мере уменьшить влияние указанных выше факторов.

Ввод изображения в память компьютера комплекса «ДиаМорф» осуществляется или телекамерой с софитного столика, либо это может быть оцифрованное ранее (с помощью сканера, захватом кадра из видеоизображения и т.п.) изображение, передаваемое на комплекс с помощью любых носителей (дискета, компьютерная сеть). Это дает возможность получать для дальнейшего анализа только интересующий фрагмент изображения с необходимым разрешением. Полученное изображение сохраняется в долговременной памяти компьютера и вся дальнейшая обработка и анализ могут производиться без исходной рентгенограммы.

Вопрос стандартизации данных, получаемых при измерении оптических показателей, решается на комплексе «ДиаМорф» операцией оптической калибровки вводимых изображений. Для каждой рентгенограммы определяется средняя оптическая плотность участка, которая заведомо не зависит от условий и сроков наблюдения или эксперимента. Наиболее оптимальной является стандартизация по калибровочному клину. Также калибровку можно проводить по воздуху (который присутствует на любой рентгенограмме), или по металлическим деталям. Выполнение операции оптической калибровки автоматически устанавливает для каждого анализируемого изображения поправочный коэффициент, который учитывается при расчете любых оптических показателей, что позволяет достоверно оценивать динамику их изменения.

Аппаратно-программный комплекс «ДиаМорф» обладает рядом функций, позволяющих, при необходимости, улучшить визуальное качество рентгенограммы или автоматически выделить в ней интересующие области и объекты.

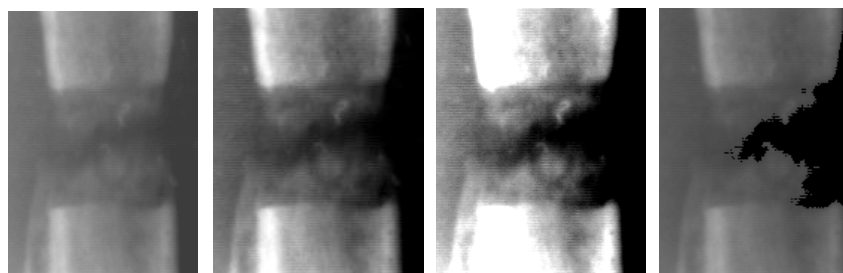
Наиболее часто применяются следующие методы:

- нормализация изображения, что значительно повышает контрастность изображения (рис. 1);
- эквализация - преобразование изображения таким образом, чтобы выходное изображение имело равномерную гистограмму распределения плотностей (рис. 2);
- выделение границ мелких объектов и, как следствие, улучшение резкости изображения;
- выделение на изображении зон, имеющих заданную оптическую плотность (рис. 3).

Представленные возможности стандартизации и улучшения качества рентгеновского изо-

бражения успешно апробированы, применяются в работе клиницистов и экспериментаторов РНЦ

«ВТО» и могут быть предложены в качестве услуги внешним пользователям.



А

1.

2.

3.

Собака №1243, фрагмент рентгенограммы удлинненного бедра (экспериментатор - Щудло Н.А.). А - исходное изображение, 1 - после операции нормализации, 2 - после операции эквализации, 3 - после операции сегментации (из изображения удалены все элементы, имеющие оптическую плотность менее 70 у.е.).

Рукопись поступила 10.07.97 г.

Новые технологии лечения больных с патологией тазобедренного сустава

За последние годы в РНЦ «ВТО» имени академика Г.А. Илизарова в результате проведенных клинко-экспериментальных исследований выявлен ряд общебиологических закономерностей, на основе которых разработаны и успешно применяются новые методики лечения больных с патологией тазобедренного сустава:

- ◆ закрытое аппаратное вправление одно- и двустороннего врожденного вывиха бедра с дозированным устранением тазового и бедренного компонентов деформации;
- ◆ аппаратная декомпрессия тазобедренного сустава в сочетании с функциональной нагрузкой на конечность и дозированным перемещением регенерата в очаг поражения головки, позволяющая наряду с восстановлением ее формы и структуры, достичь полного выздоровления пациентов с болезнью Пертеса;
- ◆ создание подвижного взаимоадаптированного тазобедренного сочленения путем соответствующей реконструкции бедренной кости позволяет ликвидировать основной клинический симптомо-комплекс заболеваний, сопровождающийся наличием необратимых тканевых изменений, включая врожденные вывихи бедра у взрослых, коксартрозы, дефекты проксимального отдела бедренной кости;
- ◆ данные методики успешно применяются при лечении больных с нестабильными и осложненными эндопротезами и позволяют восстановить опорно-двигательную функцию конечности у этой тяжелой категории больных.

Предложенные методики использованы при лечении более двух тысяч пациентов. Высокая эффективность и функциональность применяемых методик, а также органосохраняющий и восстанавливающий характер оперативных вмешательств позволяют у всех больных достичь хороших и отличных результатов лечения.