

## ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ И МАГНИТНО- РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИЙ КАК ИНФОР- МАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИЖИЗНЕННЫХ ТОПОГРАФО- АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**И.И. Каган**

*Оренбургская государственная медицинская академия*

*Исследование поддержано грантом  
РФФИ 04-04-096152*

В современной клинической медицине компьютерная (КТ) и магнитно-резонансная томографии (МРТ) являются важнейшими диагностическими методами, имеющими ярко выраженную анатомическую основу и входящими в группу диагностических методов прижизненной визуализации. Вместе с тем КТ и МРТ являются прекрасными методами прижизненных анатомических и топографо-анатомических исследований. В таком качестве эти методы применяются еще не в таком объеме, как они этого заслуживают.

На кафедре оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С. Михайлова Оренбургской медицинской академии КТ и МРТ и применены, и применяются в выполненных или выполняемых топографо-анатомических и анатомо-хирургических исследованиях: головного мозга и черепа (Струкова С.С., Ким В.И., Балдина Э.П., Ишков С.В.), органов шеи (Фатеев И.Н., Луцай Е.Д., Урбанский А.К.), средостения (Самойлов П.В., Рыков А.Е.), брюшной полости (Железнов Л.М., Адегамова А.М.), забрюшинного пространства (Чемезов С.В., Лященко С.Н., Лященко Д.Н., Зорин И.В.), таза (Воронов Д.Ю.).

Накопленный опыт и полученные данные позволяют рассмотреть в общем виде возможности и принципы применения КТ и МРТ как методов исследования и информационной технологии в клинической анатомии.

Рассматриваемые методы составляют методическую основу двух, хотя и взаимосвязанных, но все-таки различающихся направлений клинической анатомии, определяемых как компьютерно-томографическая и магнитно-резонансно-томографическая анатомия.

К анатомической оценке компьютерных и магнитно-резонансных томограмм следует подходить как к прижизненным пиоровским срезам. Они с успехом могут быть применены прежде всего для выполнения следующих задач:

- а) развитие вариантной анатомии, т. е. изучение анатомической изменчивости органов, анатомических структур и областей;
- б) изучение изменений топографии органов при патологии;
- в) разработка и топографо-анатомического обоснование новых оперативных доступов;
- г) изучение изменений топографии органов и областей, возникающих при и после выполнения

оперативных вмешательств;

д) компьютерное моделирование органов и областей.

Имеются по крайней мере две особенности топографо-анатомического применения КТ- и МРТ-грамм: а) они должны иметь скелетотопическую, а не порядково-номерную привязку; б) положение органов и анатомических образований на томограммах должно обязательно оцениваться на основе морфометрии. Для этого в нашей кафедре разработан способ компьютерной оценки томограмм и варианты его применения (Каган И.И., Железнов Л.М., Фатеев И.Н.).

Возможность использования больших выборок в условиях нормы и патологии делает рассматриваемые методы особенно ценными для развития современной клинической анатомии.

## ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБЪЕМНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ АНАТОМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**В.И. Ким, И.Н. Фатеев, Л.М. Железнов, С.Н. Лященко, Д.Н. Лященко,  
А.К. Урбанский, А.В. Пряхин**

*Оренбургская государственная медицинская академия*

*Исследование поддержано грантом  
РФФИ 04-04-096152*

Пространственная конструкция анатомических структур наиболее наглядно визуализируется в виде компьютерных 3D моделей. Однако существующая практика обычно ограничивается компьютерной реконструкцией органов и анатомических структур конкретного индивида. Коллективом кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии Оренбургской государственной медицинской академии накоплен значительный опыт создания интегрированных компьютерных объемных реконструкций на основе морфометрического анализа большого количества анатомических объектов. Для создания компьютерных моделей анатомических структур использовалась программа "3D StudioMax". Для трехмерной реконструкции использовали статистически обработанные морфометрические данные, полученные при изучении влажных анатомических препаратов, замороженных срезов, гипсовых слепков, гистотопографических препаратов, компьютерных и магнитно-резонансных томограмм. Для повышения наглядности модели проводилась ее анимация. Пространственная реконструкция анатомических объектов осуществлялась путем трансформации стандартных геометрических фигур, создания плоских рисунков в трех проекциях с последующим переводом их в трехмерное изображение. Сложные анатомические структуры моделировались на основе серии сечений, каждое из которых составлялось с использованием

полученных вариационно-статистических данных. Объектами моделирования явились поджелудочная, щитовидная и паращитовидные железы, надпочечники, твердая оболочка внутреннего основания черепа, радужная оболочка и ресничное тело глазного яблока, анатомические комплексы почки – надпочечники – брюшная аорта – нижняя полая вена – поясничный отдел позвоночника, сонные артерии – тела позвонков. Использование морфометрических данных большого количества исходных анатомических объектов позволило создать компьютерные 3D модели, отражающих как усредненную пространственную структуру, так и крайние формы анатомической изменчивости. Моделирование анатомических комплексов выявило взаимосвязь и определенные закономерности анатомической изменчивости формы составляющих анатомических структур. Анимированные 3D модели сделали возможным получение среднестатистических морфометрических параметров исследованных морфологических объектов в любой возможной плоскости.

#### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЧЕРЕПА В ПРОГРАММЕ "POWER SHAPE"

**Т.Ю. Кириллова, А.И. Волокитин**

*Санкт-Петербург, Колпинский район,  
Московская обл.*

Голова человека является крайне трудной для понимания областью анатомии. Большое количество сложных по функции и строению органов расположено на сравнительно малой площади черепа. Зрительное восприятие многочисленных анатомических структур черепа человека весьма затруднено. Хирург, проводящий вмешательство в челюстно-лицевой области неизменно сталкивается с проблемами тесного контакта артерий, вен, нервов, многочисленными вариантами их пространственного расположения. Успех операции определяется степенью готовности оператора встретиться с нетипичной ситуацией расположения анатомических структур. Учебные пособия в виде атласов и руководств отображают лишь наиболее типичное строение органов. Сложно на основании плоскостных изображений оценить степень удаленности, пространственное отношение внутри исследуемого органа составляющих его компонентов. Это обусловило поиск новых способов изображения анатомических структур.

Компьютерная графика открывает богатейшие возможности для отображения сложных по строению анатомических органов. Мы изготовили трехмерную компьютерную модель черепа с помощью программы "Power SHAPE" фирмы "Delsam", лицензия (№ 4513 от 17.01.2000 г.) и лицензия (№ 012178 от 17.01.2003 г.). При воспроизведении черепа был использован метод векторно-графического построения.

Программа "Power SHAPE" (Великобритания)

фирмы Delsam позволяет пространственно отобразить анатомические структуры черепа. Несомненными преимуществами данного изображения перед бумажными носителями является трехмерность полученной модели, возможность обзора объекта исследования с различных позиций. Графическая система "Power SHAPE" позволяет воспроизвести различные варианты анатомии нервов и сосудов головы, различные пространственные их взаиморасположения, которые трудно отобразить в атласе.

Применение компьютерной графики в медицине расширяет возможности изучения сложных анатомических структур, таких как череп человека. Позволяет совершенствовать свои знания, зрительно воспроизводить в объемном изображении топографию различных анатомических структур. Это, в конечном счете, способствует повышению профессионализма врача, снижению количества осложнений в результате медицинских вмешательств.

#### ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРТИКАЛЬНОЙ ПЛАСТИНКИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

**Е.Ю. Ефимова, С.Н. Мишура, И.А. Максютин, А.В. Чумаков, Д.С. Дмитриенко, В.А. Семенов**

*Волгоградский государственный медицинский университет*

Топографо-анатомические особенности и толщина кортикальной пластинки альвеолярной части имеют существенное значение при лечении различной патологии нижней челюсти, вместе с тем в литературе имеются единичные и неоднозначные данные по этому вопросу (Коэн С. с соавт., 2003; Садовский В.В. с соавт., 2004).

Целью исследования явилось изучение особенностей строения костной ткани (вестибулярной и язычной толщины кортикальной пластинки) нижней челюсти.

В эксперименте использованы 40 препаратов нижней челюсти человека, взятых от трупов в возрасте 25–40 лет. Челюсти распиливали на 14 сегментов, фотографировали медиальную и дистальную стороны каждого сегмента. Все фотографии производились на одинаковом расстоянии от объекта в цифровом формате фотоаппаратом SONY T-7 с разрешением в 5,1 мегапикселей. Прямое увеличение определяли путем сравнения размеров маркированных участков на образце и на фотографии. Толщину кортикальной пластинки на каждой стороне сегмента измеряли с помощью компьютерного продукта "AutoCAD".

Результаты исследования показали, что наибольшую толщину кортикальная пластинка имеет с наружной поверхности в области моляров ( $0,37 \pm 0,05$  см), наименьшую с наружной поверхности в области медиальных резцов ( $0,31 \pm 0,01$  см,  $p > 0,002$ ). Средние по величине параметры характерны для кортикаль-