

Дентальная объемная томография в решении некоторых задач стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

Н.С. СЕРОВА, к.м.н., доц. кафедры лучевой диагностики ГОУ ВПО МГМСУ

Dental volume tomography in solving some problems in dentistry and maxillofacial surgery

N.S. SEROVA



Н.С. СЕРОВА

Резюме

Дентальная объемная томография – современная рентгенологическая методика, позволяющая получить исчерпывающую диагностическую информацию о состоянии зубочелюстной системы, что имеет большое значение во всех направлениях стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Благодаря высокому качеству получаемых изображений, особенностям программного обеспечения, методика дает возможность диагностировать различные заболевания и состояния зубов и челюстей, планировать лечение, а также оценивать эффективность проводимых лечебных мероприятий.

Ключевые слова: дентальная объемная томография, зубочелюстная система, программное обеспечение.

Abstract

Dental computer tomography is a modern radiologic method that allows to obtain a comprehensive diagnosis of the state of dental and oral-facial system, which is important in all areas of dentistry and maxillofacial surgery. Due to the high image quality, features of the software, the method allows to diagnose various diseases and conditions of teeth and jaws, to plan treatment and evaluate the effectiveness of therapeutic measures.

Key words: dental computer tomography, dental and oral-facial system, software.

Дентальная объемная томография – специализированная рентгенологическая методика, широко представленная сегодня в стоматологической радиологии (рис. 1).

Во время исследования система сканирования и детектор согласовано движутся вокруг головы обследуемого, совершая один оборот 360°. Принципиальным отличием от спиральной компьютерной томографии является форма пучка рентгеновского излучения. При объемной томографии применяется не узкий пучок лучей, а конический луч, что и позволяет за один оборот системы отсканировать необходимый анатомический объем (рис. 2а, 2б). Кроме этого, использование конического рентгеновского луча в подобных специализированных

аппаратах приводит к значительному снижению лучевой нагрузки на пациента, которая в среднем в четыре-пять раз ниже, чем при аналогичных исследованиях спиральной компьютерной томографии. Это является важным фактором, особенно у детского контингента [3, 4, 6].

Непосредственно во время процедуры, которая занимает от 10 до 40 сек., происходит захват рентгеновского видео. В результате исследования получается первично трехмерное изображение высокого разрешения. Минимальный размер вокселя современных объемных томографов составляет 0,125 мм. Однако это значение может быть увеличено до 0,4 мм в зависимости от диагностических задач исследования. Время реконструкции диагностического

изображения составляет около 4-5 мин. [1, 2, 7].

Важным техническим параметром дентальных объемных томографов является поле зрения исследования (FOV, field of view). Понятно, что чем шире поле зрения, тем больше зона сканирования анатомической области. Поле зрения первых аппаратов, появившихся в России несколько лет назад, составляло лишь 6 x 6 см. Столь малая область исследования не позволяет в полном объеме оценивать и корректно интерпретировать изменения челюстно-лицевой зоны. Но в то же время получаемых данных вполне достаточно для оценки отдельных зубов и прилежащих к ним структур. Современные дентальные томографы способны проводить сканирование высотой до 24 см.



Рис. 1. Дентальный объемный томограф для исследования челюстно-лицевой области

Таким образом, за один оборот рентгеновской трубки, занимающий по времени около 1/2 мин., у врача собирается полный объем данных о состоянии всего лицевого скелета пациента, включая височно-нижнечелюстные суставы, все околоносовые пазухи. Любая анатомическая структура, вне зависимости от ее размера, может быть представлена с позиции трех взаимно перпендикулярных плоскостей или в виде трехмерной реконструкции [1, 2, 4, 8, 9].

К ограничениям дентальной объемной томографии можно отнести недостаточную хорошую визуализацию и дифференцировку мягких тканей, что не позволяет использовать эту методику для диагностики заболеваний мягкотканых структур челюстно-лицевой области [3, 4, 10].

Программное обеспечение современных дентальных объемных томографов позволяет решать многие задачи стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

В эндодонтии, например, данная методика позволяет эффективно и достоверно проводить оценку состояния зубов и периодонта. Дентальная объемная томография дает возможность получить информацию обо всех отделах зуба в нескольких взаимно перпендикулярных проекциях с помощью построения любых мультипланарных реконструкций (рис. 3а, 3б). Кроме

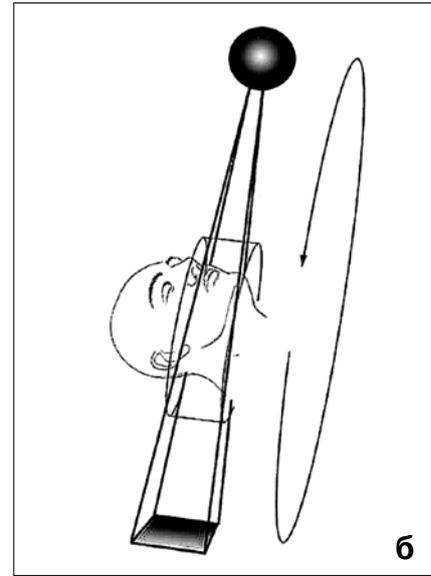
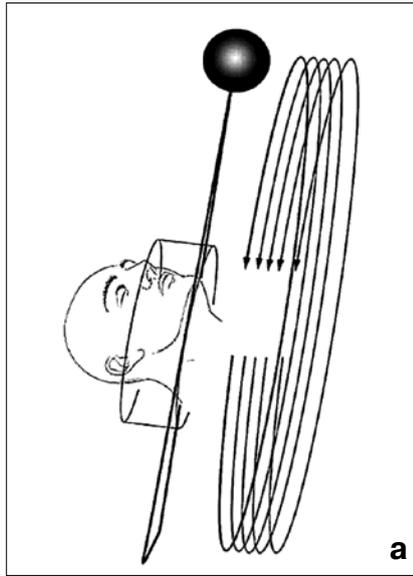


Рис. 2. Отличие спиральной (а) и конической (б) методик сканирования, иллюстрирующее преимущество дентальной объемной томографии с коническим лучом рентгеновского излучения

этого, построение панорамной реконструкции у аппаратов с полем зрения не меньше 16 см позволяет полностью отказаться от выполнения традиционной ортопантомографии. Дентальная томография хорошо зарекомендовала себя не только в диагностике заболеваний зубов, но и в качестве высокоинформативного метода контроля эффективности проводимых лечебных мероприятий, в частности, эндодонтического лечения. Низкая лучевая нагрузка позволяет проводить динамическое рентгенологическое наблюдение при пломбировании корневых каналов. При этом получаемая диагностическая информация, благодаря возможностям программного обеспечения и высокому качеству разрешения изображения, значительно превышает данные, получаемые с помощью традиционных рентгенологических методик (таких как радиовизиография).

В ортодонтии большое значение получили специализированные программы дентальных объемных томографов для цефалометрии, которые исключают необходимость выполнения телерентгенографии. Очень удобными являются возможности оценки расстояний и углов, которые позволяют проводить необходимые измерения на рабочей станции аппарата и переносить их на цифровые или пленочные копии изо-

бражений. Данные технические возможности используются для решения различных клинических задач, в том числе при планировании последующего ортодонтического лечения. Все аппараты имеют программы для измерения и оценки плотностей в единицах Хаунсфилда, что облегчает восприятие получаемой информации специалистами, имеющими опыт работы с компьютерной томографией.

В целом, учитывая удобство проведения процедуры, относительно низкую лучевую нагрузку на пациента и наличие специализированного программного обеспечения, дентальная объемная томография может быть рекомендована к ее широкому использованию для диагностики различных заболеваний и повреждений челюстно-лицевой области, для планирования стоматологического или хирургического лечения, а также для оценки эффективности проводимых лечебных мероприятий.

В качестве примера использования дентальной объемной томографии в хирургической стоматологии, можно привести дентальную имплантацию. Все аппараты данного класса обладают программным обеспечением для планирования операции стоматологической имплантации (рис. 4). Данная программа одновременно позволяет оценивать ширину альвеолярного отростка

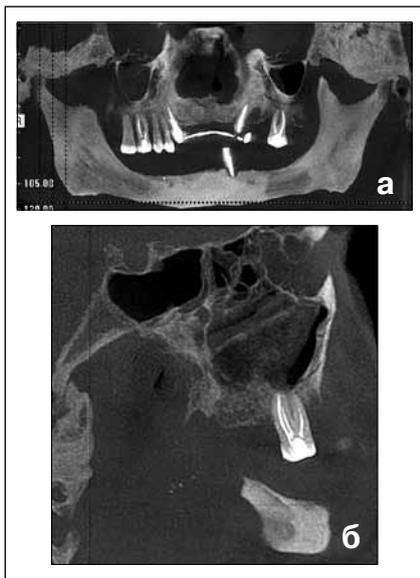


Рис. 3. Дентальные объемные томограммы:

а) панорамная реконструкция;
б) сагиттальная реконструкция в области зуба 2.6, выполненная для контроля качества пломбирования корневых каналов и оценки состояния периодонта

верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти по аксиальным срезам, измерять высоту этих анатомических образований по серии поперечных срезов, измерять расстояния до наиболее важных анатомических образований. Панорамная реконструкция выполняется вместо традиционной ортопантомографии. Кроме этого, она позволяет оценить состояние верхнечелюстных пазух для выявления различной скрытой патологии, препятствующей успешной имплантации. Очень важной является возможность оценки плотности и качества костной ткани. Построение трехмерных реконструкций облегчает восприятие диагностической информации хирургом-имплантологом.

Специализированные программы дентальных томографов позволяют значительно расширить возможности диагностики заболеваний височно-нижнечелюстных суставов (рис. 5). Различные срезы в аксиальных, поперечных, косых плоскостях, выполненные с различной толщиной, позволяют визуализировать преимущественно костные анатомические структуры суставов, а проведение исследования с открытым и за-



Рис. 4. Дентальная объемная томограмма. Специализированное программное обеспечение для планирования операции стоматологической имплантации

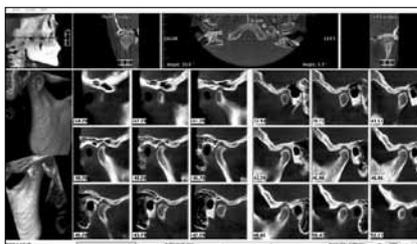


Рис. 5. Дентальная объемная томограмма. Программное обеспечение для оценки состояния височно-нижнечелюстных суставов

крытым ртом – оценки их функционального состояния.

На сегодняшний день существует множество других программ для дентальной объемной томографии, которые с успехом могут применяться в различных областях стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Подобные специализированные аппараты позволяют не только точно и достоверно выявлять различные патологические состояния челюстно-лицевой области. Важную роль они играют в непосредственном планировании стоматологического или хирургического лечения, а также в оценке эффективности проводимых лечебных мероприятий, что в целом способствует повышению качества оказанной медицинской помощи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чибисова М. А. Цифровая дентальная объемная томография – инновационный метод диагностики заболеваний челюстно-лицевой области и зубочелюстной системы // Межрегиональная научно-практическая конференция «Лучевая диагностика в стоматологии и в челюстно-лицевой хирургии». – 2008. – С. 81.

2. Чибисова М. А. Трехмерный дентальный компьютерный томограф Galileos (The Dental Company Sirona) в амбулаторной стоматологической практике MED1 // Медицинский алфавит. 2008. №3. С. 5-8.

3. Dalt A. Miles Cone Beam volumetric imaging for dental applications, Color atlas // Oral and Maxillofac Radiologist – Fountain Hill, Arizona, 2008. – 600 p.

4. Hashimoto K., Kawashima S., Kameoka S. and all. Comparison of image validity between cone beam computed tomography for dental use and multidetector row helical computed tomography // Dentomaxillofacial Radiology. 2007. №36. P. 465-471.

5. Hatcher D. C., Dial C., Mayorga C. Cone beam CT for pre-surgical assessment of implant sites // J Calif Dent Assoc. 2003. №31. P. 825-833.

6. Sakabe J., Kuroki Y., Fujimaki S., Nakajima I., Honda K. Reproducibility and accuracy of measuring unerupted teeth using limited cone beam X-ray CT // Dentomaxillofacial radiology. 2007. №36. P. 2-6.

7. Trevisiol L., Grendene. E., Agostino A. D. The accuracy of 3D CBCT in diagnosis and treatment planning of dentofacial deformities // European Society of Head and Neck Radiology, joint meeting. – Geneva, Switzerland, 2008. – P. 75.

8. Vandenberghe B., Jacobs R., Yang J. Detection of periodontal bone loss using digital intraoral and cone beam computed tomography images: an in vitro assessment of bony and/or intrabony defects // Dentomaxillofacial Radiology. 2008. №37. P. 252-260.

9. White S. C., Pharoah M. J. Oral radiology. Principles and interpretation. – St. Louis, 2000. – P. 623-635.

10. Wess T., Alberts I., Hiller J. Microfocus small angle X-ray scattering reveals structural features in archaeological bone samples detection of changes in bone mineral habit and size // Calcif Tissue Int. 2001. №58. P. 24-29.

Поступила 14.06.2010

Координаты для связи с автором:
serova79@yandex.ru