

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА
КОМПЬЮТЕРНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ТОПОГРАФИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ
НАРУШЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

В.Н. Сарнадский, Н.Г. Фомичев, С.Я. Вильбергер

НИИТО МЗ РФ, г. Новосибирск, Россия

В Новосибирском НИИТО в 1994 году разработан метод компьютерной оптической топографии (КОМОТ) рельефа тела человека и на его основе создана первая отечественная медицинская оптико-электронная топографическая система ТОДП [1]. В 1996 году эта система после необходимых клинических испытаний допущена МЗ РФ к применению в медицинской практике и к настоящему времени 33 установки ТОДП внедрены в 30 медицинских и ортопедических учреждений 22 городов России.

Система ТОДП позволяет дистанционно и бесконтактно определять форму поверхности туловища пациента. Принцип ее действия состоит в проецировании оптического изображения вертикальных параллельных полос на обследуемую поверхность и регистрации этих полос ТВ камерой. Регистрируемые полосы деформируются пропорционально рельефу обследуемой поверхности, и несут детальную информацию о форме поверхности. По введенному в компьютер изображению восстанавливается цифровая модель обследуемой поверхности тела пациента в каждой точке исходного снимка. По этой модели и выделенным на ней анатомическим ориентирам костных структур производится комплексная количественная оценка осанки и состояния позвоночника пациентов в трех плоскостях (фронтальной, горизонтальной и сагиттальной). Метод позволяет дифференцировать на ранней стадии структуральные деформации позвоночника и нарушения осанки и обеспечивает высокую корреляцию с рентгенологическими данными.

Основными достоинствами метода КОМОТ являются:

- абсолютная безвредность для пациентов и обслуживающего персонала;
- большая пропускная способность;
- высокая точность восстановления рельефа поверхности;
- объективность и высокая достоверность;
- полная автоматизация обработки информации;
- низкая стоимость расходных материалов;
- возможность проведения обследований пациентов в функциональных позах;
- сохранение результатов обследований в электронной базе данных;

- совместимость с перспективными информационными технологиями в медицине (электронная история болезни, интернет, телеконференции и др.).

Начиная с 1994 г., в институте с привлечением заинтересованных организаций проведены обширные научные исследования по использованию метода КОМОТ в области детской вертебрологии. В рамках этих исследований в режиме скрининга обследовано более 30 тысяч школьников городов Новосибирск, Омск, Москва, Обнинск, Тула и др.. Что позволило на базе большого статистического материала разработать обоснованные нормы топографических параметров и создать иерархическую систему интегральных индексов для комплексной количественной трехплоскостной оценки нарушения осанки. Разработана математическая модель определения по топографическим данным осевой линии позвоночного столба, которая обеспечивает выявление структурных дуг латерального искривления позвоночника у пациентов и количественную оценку их кривизны углом латеральной асимметрии - аналогом рентгенологического угла Кобба. Для повышения достоверности топографического теста при проведении скрининг-обследования разработана система функциональных поз, позволяющая существенно увеличить специфичность и чувствительность обследования на установке ТОДП. По результатам выполненных исследований разработана методика скрининг-диагностики деформации позвоночника и нарушения осанки у детей и подростков, не требующая участия в проведении скрининга квалифицированного врачебного персонала с пропускной способностью до 400 человек в день. В 2002 г. разработан мобильный вариант исполнения ТОДП, который легко монтируется, транспортируется и обеспечивает возможность обследования пациентов на выезде в местах их массового пребывания (детские сады, школы, санатории и др.).

С 1995 года проводятся ежегодные топографические и рентгенологические обследования более 100 детей больных сколиозом, получающих консервативное лечение в условиях Новосибирской школы-интерната №133. По результатам этих исследований разработана методика топографического мониторинга состояния больных сколиозом, внедрение которой позволит на 70-80% снизить лучевую нагрузку при проведении долговременных наблюдений детей больных сколиозом [2].

С 1996 года проводятся наблюдения больных после хирургической коррекции деформации позвоночника со схемой, включающей обследования до операции, через 2 недели после операции и через каждые 6 месяцев в последующем периоде. На основе накопленного материала (более 100 больных) разработана методика топографического контроля результатов хирургического лечения больных сколиозом. Выполненные

исследования показали, что метод КОМОТ при наблюдении больных в послеоперационном периоде может обеспечить: оценку достигнутой коррекции косметического дефекта; оценку постуральных изменений в ходе адаптации организма к измененной биомеханике позвоночника; оценку эффективности реабилитационных мероприятий, а также контроль за возможной потерей коррекции.

В настоящее время развиваются и другие перспективные направления использования метода КОМОТ, в частности: диагностика деформации грудной клетки по форме вентральной поверхности туловища [3], анализ движения туловища и позвоночника в процессе ходьбы [4], диагностика деформации стопы по форме плантарной поверхности [5].

Проведенные исследования и накопленный опыт практического использования метода КОМОТ позволили разработать научно-практические основы его применения в области детской вертебродологии, которые нашли воплощение при создании ряда региональных диагностических центров. В перспективе это позволит создать единую систему раннего выявления и лечения деформаций позвоночника различной этиологии, а также профилактики и коррекции нарушений осанки у детей дошкольного, младшего и среднего школьного возрастов, которая могла бы охватить все детское население РФ.

Литература

1. Сарнадский В.Н., Садовой М.А., Фомичев Н.Г. Способ компьютерной оптической топографии тела человека и устройство для его осуществления - Заявл.26.08.96. Евразийский патент №000111.
2. Сарнадский В.Н., Фомичев Н.Г. Мониторинг деформации позвоночника методом компьютерной оптической топографии. - Пособие для врачей МЗ РФ. Новосибирск, НИИТО - 2001, с. 44.
3. Корнев А.Н., Михайлов В.П., Сарнадский В.Н. Способ определения деформации грудной клетки. - Заявл. 15.01.99. Патент на изобретение РФ N21544985.
4. Сарнадский В.Н., Вильбергер С.Я., Фомичев Н.Г. Анализ движения туловища и позвоночника при ходьбе методом компьютерной оптической топографии // Тез докл. VI Всероссийской конференции по биомеханике "Биомеханика -2002", 20-24 мая 2000 г., Нижний Новгород, С.188.
5. Сарнадский В.Н., Вильбергер С.Я., Фомичев Н.Г. Способ определения формы стоп человека и устройство для его осуществления. – Заявл. 20.09.99. Патент на изобретение РФ № 2177249.