

**НОВЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ И КОРРЕКЦИИ  
СОСТОЯНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА  
У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

*<sup>1</sup> НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГБУ «Научный центр  
здоровья детей» РАМН, Москва, Россия*

*<sup>2</sup> ООО «РОССИНН», Пермь, Россия*

Разработка эффективных оздоровительных технологий составляет одно из приоритетных направлений физического воспитания обучающихся. Средства физического воспитания занимают особое место в системах профилактики и оздоровления различных групп населения в связи с тем, что они являются естественными и наиболее адекватными процессам возрастного развития, доступны и широко транслируемы в условиях образовательных учреждений. Однако на сегодняшний день резервы повышения эффективности использования оздоровительных технологий физического воспитания обучающихся в образовательных учреждениях до конца не исчерпаны. Перспективы поиска высокоэффективных технологий связаны с разработкой и обоснованием новых методических подходов индивидуальной оценки состояния опорно-двигательного аппарата (ОДА) на основе использования современных информационно-компьютерных технологий и программ коррекции нарушений динамического стереотипа, интегрированных в занятия по физической культуре в образовательном учреждении.

В настоящее время разработан новый методический подход к оценке состояния ОДА у детей, подростков и молодежи на основе дистанционной регистрации и автоматического анализа изменений величины суставных углов конечностей и положения позвоночника в процессе выполнения функционального теста — приседания с отведенными в стороны руками, обеспечивающего участие различных групп мышц конечностей и туловища.

Для реализации предлагаемого методического подхода разработано устройство Flexiscan, позволяющее видеозапись и регистрировать биомеханические показатели позы, соответствующие разным фазам выполнения функционального теста. Устройство состоит из 3D-сканера и компьютера с соответствующим программным обеспечением.

Компьютерная программа анализирует полученные с 3D камеры данные, определяет голеностопные, коленные, тазобедренные суставы, три точки позвоночника (пояснично-крестцовой, пояснично-грудной, шейно-грудной), суставы верхних конечностей и строит трехмерную модель с выделением 20 опорных точек (8 парных точек верхних и нижних конечностей и 4 центральных).

Относительно определяемых точек голеностопных суставов математически рассчитывается центральная вертикаль. Далее проводится анализ симметричности положения 16 парных опорных точек конечностей и 4 центральных опорных точек в трехмерном пространстве относительно центральной вертикали на различных фазах приседания во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Измеряется рабочая амплитуда движения в голеностопных и коленных суставах, положение костей таза.

Анализ полученных результатов функционального тестирования позволяет оценить функциональный мышечный баланс. При выявлении отклонений величин суставных углов и положения центральных опорных точек от оптимальных значений формируются рекомендации по коррекции функционального состояния мышц и связок. Так, при установлении в процессе выполнения функционального теста отклонения опорной точки колена латерально от вертикальной линии рекомендуется выполнять корректирующие физические упражнения, направленные на укрепление приводящей мышцы бедра соответствующей конечности.

На основании результатов функционального тестирования формируются группы с исходно аналогичными отклонениями с целью дифференцированной тренировки силы или расслабления соответствующих мышечных групп.

Кроме того, полученные данные могут быть использованы для оценки распространенности различных нарушений мышечного баланса у детей, подростков и молодежи в зависимости от возраста.

Апробация нового методического подхода проведена на основе анализа результатов оценки состояния ОДА у обучающихся 2-х (52 учащихся), 7-х (42 учащихся) и 10-х (21 учащихся) в процессе выполнения функционального теста. Определялось состояние мышц стопы, голени и бедра обеих конечностей по степени отклонения их осей от вертикали и формировались группы детей и подростков для коррекции выявленных нарушений непосредственно на уроках физического воспитания.

В результате обследований установлено, что дисбаланс тонуса мышц, обеспечивающих движения в голеностопном суставе, связан с ослаблением мышц голени и стопы у 75 % обучающихся 2-х классов, у 62 % 7-х классов и у 76 % — 10-х. Повышенный тонус мышц голеностопного сустава отмечен, соответственно, у 25, 38 и 24 % обучающихся.

Укрепление мышц передней поверхности бедра (ППБ) правой (левой) ноги рекомендовано 54 % (40 %), 45 % (33 %) и 71 % (14 %) обучающихся 2-х, 7-х и 10-

х классов соответственно. При этом следует отметить, что у обследованных детей разных возрастных групп установлена четко выраженная закономерность — ослабленные мышцы ППБ правой ноги выявлялись чаще, чем левой ноги. Причем это различие особо было выражено у десятиклассников. У них же обнаружено наибольшая частота встречаемости ослабленных мышц ППБ правой ноги по сравнению с обучающимися младших и средних классов. Для того чтобы объяснить данные факты, необходимо проведение сравнительного анализа полученных данных с распространенностью нарушений осанки и деформаций позвоночника у этих же детей. Такое исследование предполагается провести в дальнейшем с использованием компьютерно-оптического топографа, обеспечивающего объективное обследование осанки и позвоночника в режиме скрининг-обследования. Двустороннее укрепление мышц ППБ было показано по результатам обследования 6 % учащихся 2-х классов, 21 % 7-х классов и 14 % 10-х классов.

Особо следует отметить высокую частоту встречаемости закрепощенных мышц задней поверхности бедра и ягодиц обеих нижних конечностей. Растяжка этих мышц показана практически всем обследованным детям и подросткам 2-х, 7-х и 10-х классов, соответственно, 94,2, 90,5 и 100 %.

На основании полученных результатов сформированы группы обучающихся для занятий на уроках физической культурой корригирующими упражнениями, направленными на расслабление и укрепление разных групп мышц дифференцированно в зависимости от их состояния, установленного при функциональном тестировании с использованием Flexiscan. Корригирующие упражнения включались в каждое занятие по физической культуре (3 занятия в неделю). Первые положительные изменения в состоянии мышц были отмечены уже после 12 регулярных занятий, о чем свидетельствовали результаты повторного функционального тестирования.

Универсальность методического подхода позволяет рекомендовать его для индивидуальной оценки и коррекции состояния ОДА у различных групп населения, в том числе молодежи, интегрируя корригирующие физические упражнения в индивидуальные или организованные формы занятий в учебное или вне учебное время, а также включая в занятия в спортивных секциях, в том числе с целью устранения мышечного дисбаланса, обусловленного особенностями того или иного вида спорта.

Перспективными направлениями использования нового методического подхода является оценка оздоровительной эффективности различных образовательных программ и технологий физического воспитания, разработка и обоснование индивидуальных программ формирования у детей, подростков и молодежи здорового образа жизни.