

БІОМЕХАНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ДІТЕЙ З ПОЧАТКОВИМ СТУПЕНЕМ ІДІОПАТИЧНОГО СКОЛІОЗУ

В. А. Бабич, проф. В. Д. Шищук

Сумський державний університет, медичний інститут

Проаналізовано методи біомеханічного обстеження дітей із початковою стадією ідіопатичного сколіозу. Оцінено такі методи дослідження біомеханіки опорно-рухового апарату, як оптична топографія, стабілографія, динамоплантографія, відеоаналіз руху.

Ключові слова: біомеханічне обстеження, ідіопатичний сколіоз, статодинамічна функція.

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ДЕТЕЙ С НАЧАЛЬНОЙ СТЕПЕНЬЮ ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА

В. А. Бабич, проф. В. Д. Шищук

Проанализированы методы биомеханического обследования детей с начальной стадией идиопатического сколиоза. Оценены такие методы исследования биомеханики опорно-двигательного аппарата, как оптическая топография, стабิโลграфия, динамоплантография, видеоанализ движения.

Ключевые слова: биомеханическое обследование, идиопатический сколиоз, статодинамическая функция.

BIOMECHANICAL SURVEY OF CHILDREN WITH INITIAL IDIOPATHIC SCOLIOSIS DEGREE

V. A. Babich, V. D. Shyshchuk

The methods of biomechanical observation of children with primary idiopathic scoliosis are analyzed. Such examinations of musculoskeletal system biomechanics as optical topography, stabiligraphy, dynamic plantography and motion video analysis are estimated.

Key words: biomechanical observation, idiopathic scoliosis, statico-dynamic function.

Актуальність біомеханічних досліджень в ортопедії та травматології у процесі діагностики і впровадження нових технологій лікування визначена тенденціями розвитку сучасної медицини. За даними статистики майже кожна четверта дитина в Україні має порушення постави [7]. Під час профілактичних оглядів сколіоз діагностують у 10% школярів 1–5 класів, а з віком частка хворих на цей вид захворювання дітей зростає до 50–70%. Дослідження за кордоном засвідчили, що під час обстеження дітей у США віком 12–14 років сколіоз було діагностовано у 1,1% школярів, а в Норвегії — 1,3% хворих на сколіоз дітей [11, 12]. У 40–80% дітей виявляють порушення постави, а в 3–10% із них — різні викривлення хребта, так звані шкільні сколіози [3].

Сколіоз, або сколіотичну деформацію хребта, вважають структурною деформацією

хребта. Це бічне викривлення хребта у фронтальній площині, яке поєднується з викривленням у горизонтальній і сагітальній площинах. У разі розвинутого сколіозу відбуваються значні структурні зміни в ділянці хребта і таза, що спричиняє як деформацію постави, так і порушення функцій органів грудної клітки, насамперед легенів, та в особливо складних випадках — і серця. Хворі з таким сколіозом не доживають до 40 років [1, 3, 5].

За етіопатогенетичними чинниками розрізняють сколіози: вроджені, диспластичні, набуті й ідіопатичні. Останні вважають найпоширенішими — 45% [1, 10]. Це найскладніше прогнозована група деформацій. Існують різні теорії щодо його виникнення: нервово-м'язова недостатність, статико-динамічні порушення функції хребта, нейротрофічні зміни у кістковій та нервово-м'язовій системах у період

росту дитини, надмірні навантаження, які зумовлюють порушення енхондрального кісткоутворення хребців із розвитком їх деформацій. На думку багатьох ортопедів та невропатологів ідіопатичний сколіоз у більшості випадків має неврологічну основу [1, 10]. Низка авторів вважають, що, зважаючи на схожість клінічної картини ідіопатичних і диспластичних сколіозів та відсутності принципових відмінностей між цими формами і вродженим сколіозом, такий розподіл є недоцільним [3]. Вони пропонують усі види називати «сколіозами на основі диспластичного синдрому». Крім того, оскільки ідіопатичний і диспластичний сколіози мають багато спільних ознак, пропонується об'єднати їх в одну групу [4]. Нині до кінця не з'ясовано причину виникнення ідіопатичних сколіозів, тому виникають складнощі в його лікуванні. Радикальним, а інколи й єдиним ефективним методом лікування ідіопатичних сколіозів є хірургічне втручання. Тому вибір ефективних методик обстеження й діагностики дітей, хворих на ідіопатичний сколіоз, є досить актуальним в умовах сьогодення. Цим і визначається актуальність нашого дослідження. Розвиток ідіопатичного сколіозу, як правило, починається з перших років життя дитини до того часу, поки не закінчується ріст скелета. Найчастіше виявляється в період інтенсивного росту організму: від 5 до 7 і від 10 до 14 років. Цей вид захворювання частіше стосерігається в дівчаток. Захворювання може виникнути і в абсолютно здоровій дитини, без будь-яких патологічних відхилень із боку інших систем і органів. Для ідіопатичного сколіозу характерне повсякчасне прогресування.

Ідіопатичні сколіози виділяють в окрему нозологічну групу через розвиток певних типів викривлень, не властивих набутому сколіозу. В основі патогенезу цього виду захворювання лежить фіброзна дисплазія пульпозного ядра з його латеропозицією, що викликає зміщення та руйнацію зон росту в тілах хребців, що, у свою чергу, викликає деформацію тіл хребців та появу дуги деформації.

Нині існують різні методики обстеження пацієнтів із хворобами опорно-рухового апарату — комп'ютерна оптична топографія, стабілографія, гоніометрія, електроміографія, динамоплантографія, відеоаналіз руху тощо. Подографія, динамометрія та стабілографія

є основою біомеханічного дослідження, оскільки відображають здатність пацієнта до сприйняття механічного навантаження під час стояння і ходьби.

У процесі розвитку сколіозу компенсаторна зміна функції відділів опорно-рухового апарату відіграє важливу роль у самостабілізації процесу, тому в перебігу ідіопатичного сколіозу можна виділити два етапи: функціональної стабілізації (характеризується формуванням нової статико-динамічної системи за рахунок зміненої функції відділів опорно-рухового апарату) та структуральної стабілізації (відбувається фіксація зміненої статико-динамічної системи за рахунок структурної зміни мікро- і макроанатомії елементів хребетного стовпа). У здорової людини під час ходьби спостерігається триплощинне динамічне викривлення хребетного стовпа. У момент фази опори на праву ногу в поперековому відділі хребта осьовий стовп набуває форми зігнутої пологої спіралі з лівим напрямом — формується функціональний лівобічний сколіоз, а під час опори на ліву ногу — правосторонній, хребетний стовп змінює форму, перетворюючись у зігнуту пологу спіраль із правим напрямом витків. Така характеристика форми і функції поширюється на хребетний стовп рівнів Th11–L5. Вище Th11 у структурі хребетного стовпа проявляється вплив стабілізуючої функції плечового пояса. У системі хребетних суглобів під час локомоторного акту також виникають ротаційні рухи під час опори на одну ногу, які, пройшовши послідовно знизу вгору поперекові хребці, стикаються зі зворотною ротацією грудних хребців на рівні Th11, що виникає як наслідок протинаправленого руху плечового пояса. Такий сколіоз кваліфікується як динамічний і є однією із найважливіших складових статико-динамічної функції [6].

Для вибору тактики лікування пацієнтів із патологією хребта слід чітко розділяти стани, пов'язані з розвитком ідіопатичного сколіозу та сколіозів як компенсаторних процесів, спрямованих на стабілізацію первинно порушеного біомеханічного статусу в результаті дисбалансу постуральної мускулатури, анатомічного вкорочення однієї з кінцівок або інших причин. Водночас тривалі порушення біомеханіки опорно-рухового апарату можуть бути одним із чинників розвитку ідіопатичного сколіозу або ж, формуючись уже за його наявності, сприяти

подальшій деформації [5]. У більшості випадків під час обстеження дітей із початковими формами ідіопатичного сколіозу використовують методи, які створюють можливість оцінити традиційні показники зміненого опорно-рухового апарату. У цьому разі практично не враховується характер зміненої статико-динамічної функції як похідної патологічного процесу. Візуальна діагностика початкових форм ідіопатичного сколіозу, яка ґрунтується на виявленні характерних клінічних ознак захворювання, не дає змоги достовірно оцінити характер перебігу захворювання і змінений біомеханічний статус пацієнта. Крім того, обираючи тактику лікування початкових форм сколіозу, необхідно враховувати перебудову опорно-рухового апарату загалом. Так, основні механізми компенсації таза, спрямовані на стабілізацію статико-динамічної функції у пацієнтів із початковими ступенями сколіозу, викликають формування функціональних блоків крижово-клубового зчленування, нахил таза в бік, зворотний зміщенню загального центру маси, тобто відбувається збільшення динамічного нахилу і торсії таза у зворотний до зміщення загального центру маси бік. У плечовому поясі спостерігають постуральний дисбаланс м'язів. У шийному, грудному та поперековому відділах хребта наявна сколіотична конфігурація хребта. Для нижніх кінцівок характерне підгинання в колінних суглобах на зворотному до зміщення загального центру маси бік, вальгусна постановка стоп та постуральний дисбаланс м'язів нижніх кінцівок.

Для оцінки статодинамічної функції опорно-рухової системи в разі початкових ступенів сколіотичної хвороби застосовують такі методи: комп'ютерна оптична топографія, стабілографія, динамоплантографія.

Комп'ютерна оптична топографія — це інструментальний метод діагностики, заснований на комп'ютерному аналізі світлотіньової ґратки, проектованої на поверхню спини пацієнта. У результаті візуалізується її тривимірне зображення. Це абсолютно безпечний метод, що допомагає отримати кількісні характеристики про зміну положення хребетного стовбура кожної з трьох взаємоперпендикулярних площин. Він створює можливість визначити кількісні характеристики дуг викривлення та вираженість компенсаторних процесів, з'ясувати функціональні

і структуральні компоненти фронтальної деформації, вплив компенсації перекосу таза на вираженість основних і компенсаторних процесів та диференційну діагностику перекосів тазового пояса. Цей сучасний і найточніший метод дає змогу кількісно з високою точністю визначити координати будь-якої анатомічної точки поверхні тіла. Тривалість обстеження складає 1–2 хв, тому цей метод застосовується для масових досліджень [2, 8, 9].

Застосування стабілографії під час обстеження хворих створює можливість визначити ступінь компенсаторної стабілізації деформації та вплив компенсації перекосу таза на компенсаторну стабілізацію деформації. Комп'ютерна стабілографія успішно використовується в діагностиці порушень опорно-рухового апарату та його постуральної системи, в диференціальній оцінці атаксій, для підбору додаткових засобів опори, а також у реабілітології. Стабілографії не належить провідне місце в комплексній інструментальній діагностиці стану опорно-рухового апарату, проте отримана за її допомогою інформація дає змогу оцінити два показники — статику дитини та її динаміку.

Наступним методом діагностики сколіозів є динамоплантографія, яка визначає ступінь статичного і динамічного зсуву центру тиску в контурі опори та ступінь перевантаження кінцівки на боці деформації, вплив компенсації перекосу таза на вираженість порушення опорної функції. Вона відображає динаміку розподілу тиску між стопою та опорною поверхнею, тобто розподіл ваги по двох кінцівках. Використовується також як варіант аналізу ходи.

Окрім зазначених методів діагностики використовують відеоаналіз рухів, який створює можливість дослідити зсув проекції загального центру мас у фронтальній площині руху, міграції точок вершини дуг викривлень у фронтальній площині, динамічну зміну кута викривлення під час ходьби та конфігурації таза і плечового пояса під час ходьби. Ця методика визначає лінійне зміщення загального центру мас і його похідних під час ходьби, виділяє основні компенсаторні механізми та їх складові, спрямовані на нейтралізацію динамічного негативного чинника. Відеоаналіз рухів визначає вплив компенсації перекосу таза на вираженість основних компенсаторних

механізмів та їх складових. Цей метод успішно може застосовуватися під час первинного аналізу в разі очевидних відхилень у сагітальній площині. Застосовується для діагностики порушення рухової функції, визначення характеру патології, додаткового аналізу під час прийняття рішення про оперативне втручання, післяопераційної реабілітації пацієнта, апробації і тестування ортопедичного устаткування.

Технологія комп'ютерного аналізу відеоряду є сучасним стандартом клінічної біомеханіки, оскільки допомагає з високою точністю діагностувати різні види патології функції опорно-рухового апарату, а також здійснювати цілеспрямовану корекцію та оптимізацію рухового стереотипу.

ВИСНОВКИ

У сучасній ортопедії та травматології відбувається постійне вдосконалення методів діагностики та обстеження пацієнтів із

хворобами опорно-рухового апарату. Зазначені методи обстеження дають змогу в комплексі оцінити біомеханічні характеристики захворювання, виявити ефективність проведеного лікування й ортопедичного забезпечення. Чітке виявлення компенсаторних реакцій і ступеня їх вираженості на основі аналізу зміненого біомеханічного статусу створює можливість сформулювати повніше уявлення про механогенез деформації. Під час лікування початкових стадій сколіозу оцінку терапії не слід проводити виключно на основі даних про регресії або стабілізації зростання викривлення дуг за певний період. Вплив мануальних методик, індивідуальних ортопедичних виробів, лікувальної фізкультури на статико-динамічну функцію дає змогу оцінити вклад зазначених методик у формування або корекцію статико-динаміки хребта й уникнути негативного впливу, а в подальшому розробити ефективне лікування пацієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Абальмасова Е. А.* К этиологии сколиозов у детей и подростков: матер. 1-го съезда травматологов-ортопедов СССР / Е. А. Абальмасова. — М., 1965. — С. 218–220.
2. *Батышева Т. Т.* Трехмерная регистрация деформаций позвоночника. Методы и возможности / Т. Т. Батышева, Д. В. Скворцов, И. В. Шкатов // Мед. помощь. — 2004. — № 1. — С. 27–32.
3. *Казьмин А. И.* Сколиоз / А. И. Казьмин, И. И. Кон, В. Е. Беленький. — М.: Медицина, 1981. — 272 с.
4. Консервативное лечение сколиоза / В. Я. Фищенко, В. А. Уляшенко, Н. Н. Вовк [и др.]. — К.: УНІТІ-Атлант, 1994. — 187 с.
5. *Мовшович И. А.* Сколиоз: хирургическая анатомия и патогенез / И. А. Мовшович. — М.: Медицина, 1964. — 255 с.
6. *Нечаев В. И.* Клинико-анатомические аспекты вертебологии / В. И. Нечаев // Математическая морфология. — 1997. — Т. 3. — С. 109–119.
7. *Попова Т. В.* Поширеність порушень постави серед дитячого населення районів Донецької області за даними спеціальних медичних оглядів / Т. В. Попова, А. В. Владзимирський // Укр. журн. хірургії. — 2010. — № 1. — С. 71–76.
8. *Сарнадский В. Н.* Мониторинг деформации позвоночника методом компьютерной оптической топографии / В. Н. Сарнадский, Н. Г. Фомичев. — Новосибирск: НИИТО, 2001. — 44 с.
9. *Угнивенко В. И.* Применение оптической компьютерной топографии для повышения эффективности назначения протезно-ортопедических изделий / В. И. Угнивенко, С. Е. Никитин // Вестн. гильдии протезистов-ортопедов. — 2001. — № 5. — С. 35–39.
10. *Чаклин В. Д.* Сколиоз и кифозы / В. Д. Чаклин, Е. А. Абальмасова. — М.: Медицина, 1973. — 257 с.
11. *Lonstein J. E.* Voluntary school screening for scoliosis in Minnesota / J. E. Lonstein, S. Bjorkland, M. H. Wanninger, R. P. Nelson / J. Bone Joint Surg. — 1982. — Vol. 64-A. — P. 481–488.
12. *Scogland L. B.* The incidence of scoliosis in Northern Norway. A preliminary report / L. B. Scogland, A. A. Miller // Acta Orthop. Scand. — 1978. — Vol. 49. — P. 635.