

УДК 615.547-009-76-089.22-07

Методика контролю дії корсету для сидіння у пацієнтів з нервово-м'язовою деформацією хребта

О. В. Гадяцький, Л. К. Роман, І. М. Василенко, В. С. Качер, І. М. Чернишова

Український НДІ протезування, протезобудування та відновлення працездатності, Харків

The use of the authors' integrated technique with a simultaneous analysis of photos during measurement of the basis vectors of support reactions in patients with neuromuscular diseases in a sitting position by means of basometry makes it possible to assess the results achieved by use of rehabilitation techniques.

Использование разработанной комплексной методики с одновременным анализом фотоизображения во время измерения базовых векторов реакции опоры пациентов с нейромышечными заболеваниями в положении сидя посредством базометрии дает возможность оценить достигнутые результаты от применения технических средств реабилитации.

Ключові слова: нервово-м'язова деформація хребта, корсет для сидіння, методика дослідження

Вступ

Реабілітація дітей з паралітичною (нервово-м'язовою) деформацією хребта є одним із найскладніших питань ортопедії [8]. В умовах неврологічного дефіциту під впливом дисбалансу м'язового тону деформації хребта утворюються внаслідок первинного або вторинного ураження м'язів спини, мають високий ризик прогресування, найчастіше поєднуються з контрактурами та дислокаціями суглобів, деформаціями кінцівок, обмежують руховий статус дитини, функцію серця і легень та тривалість життя. Найчастіше ці пацієнти зберігають здатність пересуватися, основну частину часу проводять в положенні сидячи.

За наявних протипоказань, а також у разі відмови батьків від хірургічного втручання хворих необхідно забезпечити ортезами на хребет для покращення здатності сидіти, тому що саме ортези мають незначний позитивний вплив на корекцію деформації та зменшення її прогресування [1, 2, 5–9, 13–16].

Головною функцією ортезів для сидіння в цієї категорії хворих є фіксація деформації хребта в положенні можливої корекції сагітального та фронтального профілю, забезпечення стійкого положення пацієнтів сидячи в ортезі з метою профілактики прогресування деформації, збереження та поліпшення функції внутрішніх органів і легень.

Окремою проблемою постає оцінювання дії корсету у хворих з відсутньою функцією стояння,

особливо під час його виготовлення. Контроль результатів застосування корсетів зазвичай проводять з використанням рентгенівських знімків. Існують підходи, які дозволяють контролювати за допомогою термосенсорів час користування корсетом, від чого суттєво залежить результат реабілітації [10, 11]. Інші автори [12] застосовують портативну програмовану систему збору даних для контролю навантажень, які діють на пацієнта з боку корсету під час виконання побутових дій. Ці та багато інших методів потребують тривалого часу з метою оцінювання ефективності впливу корсету для сидіння на поставу пацієнтів з нервово-м'язовою деформацією хребта.

Тому метою роботи було створення ефективного, достовірного та неінвазивного методу контролю результату дії корсету для хворих з відсутністю функції стояння з мінімальними витратами часу на проведення обстеження.

Матеріал та методи

Для апробації методу проведені біомеханічні дослідження 12 хворих з деформаціями хребта різного ступеню за умов нервово-м'язових захворювань, віком від 5 до 17 років, серед яких було 7 дівчат і 5 хлопчиків. У 6 хворих причиною виникнення сколіозу була м'язова атрофія, у 2 дітей — спинномозкова грижа і парапарез, у 4 — спастичний тетрапарез. Усім хворим виготовляли корсети для

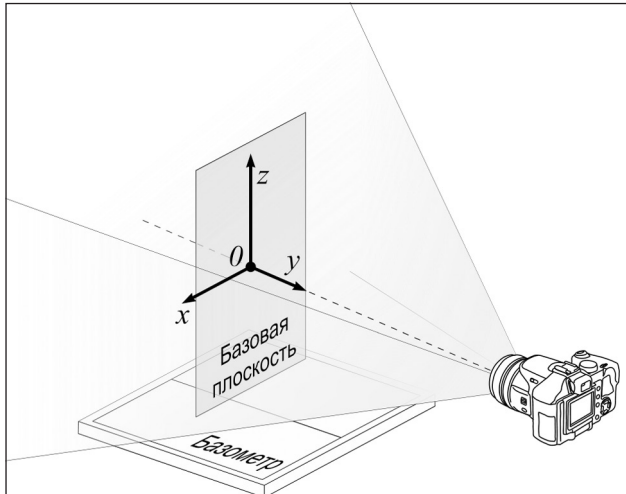


Рис. 1. Схема апаратної частини комплексу

сидіння. Дослідження проводили під час сидіння без корсета та в ньому.

Враховуючи досвід застосування апаратно-програмного базометричного комплексу (базометру) разом з фотокамерою для оцінки деформацій нижніх кінцівок [3, 4], виконано модифікацію цієї розробки. Апаратно-програмна частина нового комплексу ґрунтується також на застосуванні базометра для вимірювання вектора реакції опори та фотокамери для реєстрації пацієнта, що знаходиться в положенні сидячи на стільці, який встановлено на вимірювальній поверхні базометра, (рис. 1).

Програмна частина комплексу необхідна для збору, обробки та візуалізації даних про силову взаємодію з опорною поверхнею та фотозображення.

Головні критерії оцінки — це параметри асиметрії навантаження на опорну поверхню хворого, який змушений сидіти тривалий час, та показник випрямлення фронтального і сагітального його профілю. Зазначені параметри треба контролювати в тій самій позі, у якій людина знаходиться в повсяк-

денному житті, без або з використанням технічних засобів реабілітації. Ключовими параметрами при цьому є величина різниці між висотою пацієнта в разі сидіння без корсета та в ньому, відхилення лінії навантаження від умовної вертикальної осі тіла людини у фронтальній площині, коефіцієнт опорності ($K_{оп}$) як характеристика рівномірності навантаження на ліву і праву платформи базометра.

Згідно з методикою під час проведення дослідження пацієнт розташовується на стільці, встановленому на платформах базометра, спиною до лазерного покажчика. На початку дослідження лазерний промінь програмно виводять на середину між платформами базометра і орієнтують на міжсідничну складку хворого. Зміщення загального центра тиску відображає величину відхилення лінії навантаження від умовної вертикальної осі тіла людини у фронтальній площині. Коефіцієнт опорності визначає асиметрію навантаження лівої та правої частин тулуба пацієнта на опору без корсета та в ньому, при цьому одночасно проводять фотозйомку. На отриманих фотозображеннях за допомогою програмного забезпечення розраховують різницю між висотою пацієнта під час сидіння без корсета та в ньому, а також графічно фіксують місце розташування загального центру тиску.

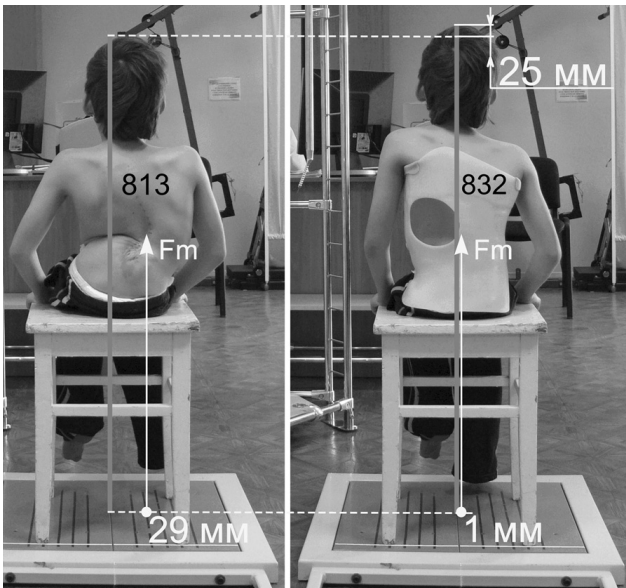
Результати та їх обговорення

Результати дослідження дітей з деформаціями хребта без та в корсеті наведені в таблиці, де M — середнє арифметичне варіаційного ряду, m — середня помилка середнього арифметичного.

Аналізуючи отримані результати дослідження в групі пацієнтів (таблиця) можна відмітити, що в усіх хворих з деформаціями хребта в разі використання корсета для сидіння зменшується величина зміщення загального центру тиску (ЗЦТ) в позитивному напрямку. Чим менше зміщення ЗЦТ, тим

Таблиця. Результати дослідження дітей з паралітичною (нервово-м'язовою) деформацією хребта

П. І. П.	Зміщення ЗЦТ по осі X, мм		Коефіцієнт опорності		Збільшення висоти хворого в корсеті, мм
	без корсета	в корсеті	без корсета	в корсеті	
К-ль Д. М.	23	0	0,66	0,91	35
А-рь Б. В.	11	7	0,81	0,97	30
Р-су Н. М.	55	38	0,45	0,54	49
В-ка Д. В.	29	1	0,69	0,98	36
М-на А. М.	26	1	0,63	0,92	56
З-ва А. Д.	8	1	0,85	0,97	63
К-ц Д. А.	19	10	0,69	0,78	110
А-ов М. А.	29	1	0,61	0,93	25
Б-ла І. П.	20	7	0,74	0,86	48
Б-юк В. В.	23	17	0,72	0,83	57
К-ва Ю. І.	12	6	0,81	0,90	42
Р-да Т. Д.	25	10	0,71	0,91	55
$M \pm m$	$23,1 \pm 4,02$	$8,3 \pm 3,92$	$0,70 \pm 0,04$	$0,87 \pm 0,04$	$50,5 \pm 6,67$



Коп - 0,61

Коп - 0,93

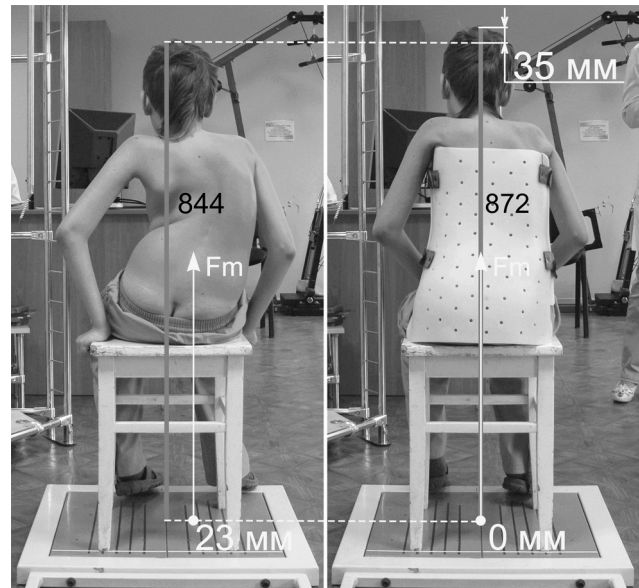
Рис. 2. Фото пацієнта А-ва М. А. під час дослідження без та в корсеті в положенні сидячи

рівніше сидить пацієнт на стільці. Це підтверджує також і збільшення у всіх пацієнтів коефіцієнта опорності в середньому з $0,70 \pm 0,04$ без корсета до $0,87 \pm 0,04$ в разі сидіння в корсеті, що, в свою чергу, зменшує бічні скручувальні моменти та компенсаторне навантаження м'язів, необхідне для утримання рівноваги. Виявлено більш рівномірний і симетричний розподіл ваги тіла хворого на опорну поверхню під час сидіння.

Оцінюючи вплив корсета на поставу хворих у положенні сидячи за допомогою фотозображення, аналізують величину збільшення висоти пацієнта в разі використання корсета для сидіння. Ми встановили коливання цієї величини в межах від 25 до 110 мм (в середньому $50,5 \pm 6,67$), що підтверджує позитивний вплив корсета на випрямлення фронтального і сагітального профілю та покращення постави хворих в положенні сидячи.

Для ілюстрації методики дослідження пацієнтів з нервово-м'язовою деформацією хребта наводимо приклади (рис. 2, 3).

Як видно на знімках (рис. 2), коли пацієнт сидить у корсеті, його тулуб вирівнюється, при цьому зменшується величина зміщення загального центру тиску з 29 до 1 мм, що відображає більш рівномірний і симетричний розподіл ваги тіла хворого на опорну поверхню під час сидіння (коефіцієнт опорності підвищується від 0,61 до 0,93). При цьому збільшується висота пацієнта на 25 мм, що також підкреслює позитивну дію корсету, спрямовану на випрямлення хребта.



Коп - 0,66

Коп - 0,91

Рис. 3. Фото пацієнта К-ль Д. М. під час дослідження без та в корсеті в положенні сидячи

На рис. 3 видно, що коли пацієнт К-ль Д. М. сидить у корсеті, його тулуб вирівнюється і збільшується висота на 35 мм, при цьому підвищується коефіцієнт опорності з 0,69 до 0,78 і зменшується зміщення загального центру тиску від 23 до 0 мм, що підтверджує позитивний вплив корсету на поставу хворого в положенні сидячи. Завдяки корсету хворий не залучає руки для власної стабілізації в положенні сидячи і може виконувати інші дії. А це має для таких хворих велике значення.

Висновки

Таким чином, розроблений метод біомеханічного дослідження з використанням базометру та фотокамери дозволяє вірогідно оцінити ефективність дії корсета для сидіння в пацієнтів з деформацією хребта та відсутністю функції стояння. Розроблений неінвазивний рентгенівський метод контролю дії корсета може бути рекомендований до застосування на етапі примірювань під час виготовлення корсета для цієї категорії хворих.

Список літератури

1. Бакланов А. Н. Оперативное лечение деформаций позвоночника у пациентов с детским церебральным параличом / А. Н. Бакланов, С. В. Колесов, И. А. Шавырин // Травматология и ортопедия России. — 2011. — № 3 (61). — 73 с.
2. Бонев Л. Руководство по кинезотерапии / Л. Бонев, П. Слыньчева, Ст. Банкова. — София: «Медицина и физкультура», 1978. — 357 с.
3. Оценка результатов ортезирования нижних конечностей с использованием цифровых фотокамер с большой дисторсией / А. В. Гадяцкий, В. С. Качер, Ю. Н. Задерей и др. // Вісник національного технічного університету «ХПИ». —

- Харків, 2012. — Вип. 33 — С. 81–86.
4. Пат. № 100468, Україна, МПК А61В5/103. Спосіб оцінки результатів ортезування пацієнтів з патологіями нижніх кінцівок / А. Д. Салєєва, В. С. Качер, О. В. Гадяцький та ін.; заявник та патентовласник Український науково-дослідний інститут протезування, протезобудування та відновлення працездатності. — № 201108673; заявл. 11.07.11; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24.
 5. Albrook D.V. Muscle imbalance in scoliosis / D. V. Albrook. — Lancet. — 1955. — № 2. — 196 с.
 6. Atlas of orthoses and assistive devices. Third Edition. — Mosby: Year Book, 1997. — P. 259–278.
 7. Barsdorf A. I. Scoliosis surgery in children with neuromuscular disease: findings from the US National Inpatient Sample, 1997 to 2003 / A. I. Barsdorf, Sproule P. Kaufmann // Arch. Neurol. — 2010. — Vol. 67, № 2. — P. 231–235.
 8. Berndt U. Orthetische der wirbelsaule neuromuscular erkrankter Patienten / U. Berndt // Orthopadie-Technik. — 2012. — № 1. — P. 42–45.
 9. Gilker P. Orttetische versorgungen der neuromuscularen skoliose / P. Gilker // Orthopadie-Technik. — 2011. — № 1. — S. 23–25.
 10. Do scoliosis patients wear their braces? / J. R. Lavelle, M. A. Edgar, A. O. Ransford et al. // J. Bone Joint Surg. — 1997. — Vol. 79-B — P. 322–325.
 11. An asstsmnt of brace complains in adolescent idiopathic scoliosis using a new brace timer / J. R. Lavelle, K. Smith, R. Platts et al. // J. Bone Joint Surg. — 1996. — Vol. 78-B — P. 162–165.
 12. The daily forse pattern of spinal orthoses in subjects with adolescent idiopathic scoliosis / E. Loy, J. V. Raso, D. L. Hill et al. // Prosth. and Orth. Int. J. — 2002. — Vol. 26, № 1. — P. 58–63.
 13. McCarthy R. E. Management of neuromuscular scoliosis / R. E. McCarthy // Orthop. Clin. North Am. — 1999. — Vol. 30 — P. 435–449.
 14. Strobl W. Медицинские аспекты обеспечения ортопедическими сиденьями / W. Strobl // Ortopadie-Technik. — 2004. — № 7. — S. 592–600.
 15. Stroble W. M. Behandlungsprinzipien neuromuscularer skolioesen / W. M. Stroble // Orthopadie-Technik. — 2011. — № 12. — P. 922–927.
 16. Trontelj J. V. Segmental neurophysiological mechanisms in scoliosis / J. V. Trontelj, F. Pecak, M. R. Dimitrijevic // J. Bone Joint Surg. — 1979. — № 3. — P. 310–313.
 17. A biomechanical analysis of the vertebral and rib deformities in structural scoliosis / D. J. Wever, J. P. Veldhuizen, J. P. Klein et al. // Eur Spine J. — 1999. — № 8. — P. 252–260.

Стаття надійшла до редакції 13.06.2013

Уважаемые коллеги!

7–8 ноября 2013 г. в Москве состоится Юбилейная международная научно-образовательная конференция «Модернизация помощи больным с тяжелой сочетанной травмой», посвященная 80-летию кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 10-летию кафедры травматологии, ортопедии и ИПК ФМБА России.

Место проведения: Российская президентская академия народного хозяйства и государственной службы, г. Москва, пр. Вернадского 82.

Тематика конференции

1. Организация медицинской помощи пациентам с тяжелой сочетанной травмой.
2. Первый день травмы: тактика лечения.
3. Обучающий курс «Тактика лечения больных с тяжелой сочетанной травмой».
4. Тактика стабилизации переломов у больных с тяжелой сочетанной травмой.
5. Оказание первой помощи спортсменам.
6. Последствия травм.
7. Тактика периоперационного ведения больных с тяжелой сочетанной травмой:
 - профилактика и лечение тромбоэмболических осложнений,
 - проблемы обезболивания, инфекционные осложнения.

Регистрация участников проходит на официальном сайте конференции
www.traumatic.ru

По вопросам участия обращаться по тел.: +7 (967) 128 00 47, +7 (964) 774 70 24
e-mail: smolin@polylog.ru, zolotova@polylog.ru