

УДК 61:621.397.13/.398

ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ ПРЕВЕНТИВНИХ ТА ЛІКУВАЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ З ПОРУШЕННЯМИ ПОСТАВИ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ ПОСТІЙНОГО ОРТОПЕДИЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

А.В. Владзимирський, Т.В. Попова

НДІ травматології та ортопедії Донецького національного медичного університету ім. М.Горького

Реферат. Запропонована модель постійного ортопедичного спостереження для дітей та підлітків з порушеннями постави. На основі моделі розроблено метод скринінгу (з залученням окремих можливостей телемедицини) для виявлення порушень постави у дітей та підлітків, який відповідає сучасним вимогам для популяційних методів обстеження. Впровадження методу забезпечило індивідуальні диспансерні та лікувальні заходи для 2003 дітей Донецької області (мешканців сільських районів).

Ключові слова: постава, діти, профілактика, рання діагностика.

Порушення постави є однією з ортопедичних патологій, що найчастіше зустрічаються, у дітей і підлітків. Поширеність порушень постави і сколіозу серед дітей за даними різних авторів складає від 5,0% до 46,9%. У школярів у віці від 10 до 17 років порушення постави виявляються в 94% випадків [1, 4-6, 8-12]. Ортопедична проблема порушень постави в дитячому віці посилюється перш за все невчасною діагностикою, а також неправильним вибором методу лікування, великими витратами на лікування і соціальну реабілітацію [4, 12]. Прогнозування популяції і індивідуального розвитку деформацій хребта у дітей з метою зниження очікуваних величин захворюваності в популяції, визначенні потреби в лікуванні і виробленні індивідуальних рекомендацій доцільно здійснювати в режимі скринінгу [1, 9, 11, 13]. З числа інструментальних методів скринінгу порушень постави в дитячих контингентах найчастіше використовуються сколіометрія і оптична комп'ютерна топографія [9, 11, 13]. Проте, ці методи мають ряд серйозних обмежень для масштабного використання через ряд організаційних, технічних і економічних причин. Існує необхідність вдосконалення методів скринінгового виявлення та тривалого моніторингу порушень постави в дитячих контингентах, що можуть забезпечити масові популяційні обстеження, виявлення та моніторингування груп ризику, при цьому вони повинні бути клінічно, економічно та технічно доступні.

Ціль дослідження – розробити модель та метод скринінгового виявлення

та тривалого моніторингу порушень постави в дитячих контингентах для забезпечення масових популяційних обстежень, раннього виявлення та моніторингування груп ризику, формування індивідуальної програми медичних заходів.

Матеріал та методи

Для розробки моделі та методу використано власну узагальнену методіку скринінгу ортопедичної патології [2], матеріали патенту «Спосіб виявлення первинних проявів порушень постави людини при масових дослідженнях» [7] в розробці яких ми приймали участь. В дослідженні використано методи системного підходу, аналізу та синтезу.

Результати та обговорення

Шляхом аналітичного вивчення літературних джерел нами встановлено наступні основні характеристики методу скринінгового виявлення та тривалого моніторингу порушень постави в дитячих контингентах: неінвазивність і повна нешкідливість; двохетапність використання (I етап – автоматизоване обстеження з формуванням групи ризику, II етап – обстеження групи ризику лікарем-фахівцем дитячим ортопедом-травматологом); стандартність; простота використання; вживання елементів телемедицини; економічна доступність; діагностична ефективність, що доказово порівнюється з найпоширенішими методиками скринінгу порушень постави; забезпечення індивідуальної тактики превентивних та лікувально-діагностичних дій в залежності від ступеня прояву деформації хребта.

На наш погляд сучасна превентивно-лікувальна система повинна поєднувати виявлення порушень постави на різних етапах (у тому числі станів, що передують деформаціям хребта), формування ранньої індивідуальної тактики медичних заходів, динамічний моніторинг стану (особливо на тлі проведення консервативного або після хірургічного лікування), контроль лікувально-реабілітаційних заходів на амбулаторному

етапі, швидко взаємодію місцевих навчально-виховних та лікувально-профілактичних закладів зі спеціалізованими центрами та клініками дитячої ортопедії та травматології.

На основі вищевказаного нами розроблена модель постійного ортопедичного спостереження з залученням окремих можливостей телемедицини для дітей та підлітків з порушеннями постави (рис. 1).

Модель включає до себе регулярні двоетапні скринінгові обстеження дитячих контингентів (особливо сільських районів) з формуванням групи ризику. Особливості та переваги моделі:

1) В групі ризику, згідно результатам, обстеження формуються три підгрупи: моніторингова (діти з високим ризиком розвитку порушень постави, що потребують подальшого ретельного спостереження), амбулаторна (діти з порушеннями постави на початкових стадіях, що потребують додаткового обстеження та уточнення тактики лікування) та шпитальна (діти з порушеннями постави, що потребують негайного стаціонарного

лікування в умовах спеціалізованого ортопедичного закладу).

2) Формування групи ризику та її підгруп здійснюється двоетапно. На першому етапі шляхом автоматичного комп'ютерного аналізу за місцем проведення обстеження; на другому етапі – шляхом автоматичного комп'ютерного аналізу та очного аналізу лікарем-фахівцем в спеціалізованому дитячому ортопедо-травматологічному закладі. На другому етапі здійснюється верифікація результатів першого етапу та остаточне формування групи ризику та відповідних підгруп.

3) Після двоетапного формування для кожної підгрупи лікарі дитячі ортопеди-травматологи складають ранню індивідуальну програму диспансерних, превентивних та лікувально-діагностичних заходів. Але в будь-якому разі (після клініко-радіологічного обстеження, стаціонарного консервативного або хірургічного лікування тощо) дитина залишається під постійним наглядом лікаря-спеціаліста – діти з верифікованої групи ризику постійно (регулярно згідно певно-

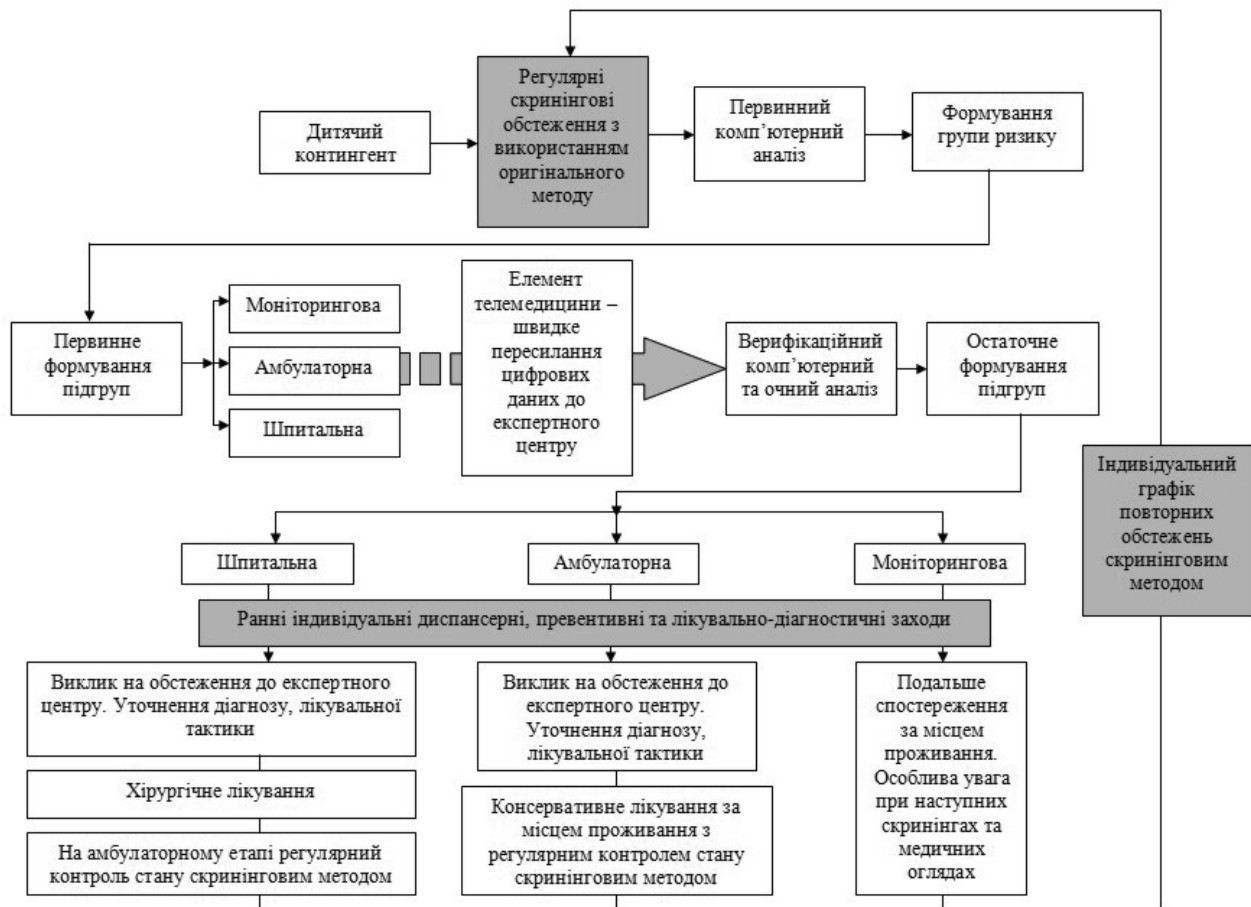


Рис. 1. Модель постійного ортопедичного спостереження з залученням окремих можливостей телемедицини для дітей та підлітків з порушеннями постави.

му графіку) проходять повторні обстеження за скринінговим методом, що дозволяє лікарю-спеціалісту моніторувати зміни в стані пацієнта, швидко реагувати при прогресуванні деформації (або при появі післяопераційних ускладнень), корегувати та контролювати реабілітаційні та інші відновні заходи.

Модель ґрунтується на застосуванні простих у використанні, економічно доступних методів, що за своєю діагностичною цінністю відповідають або переважають аналогічні показники стандартних скринінгових методів.

Ключовим компонентом моделі постійного ортопедичного спостереження для дітей та підлітків є саме метод скринінгу порушеннями постави. Суть розробленого методу полягає в виявленні порушень симетричності взаємного положення структур опорно-рухової системи (ОРС) людини, у положенні стоячи та при нахилі тулубу, шляхом автоматизованого (комп'ютерного) аналізу. Апаратно-технологічний комплекс методу складається з: 1) калібрувального екрану (з горизонтальної та вертикальної розміткою, відстань між калібрувальними лініями становить 5 см, окремо відзначені кольором середня та дві латеральні маркерні вертикальні лінії); 2) опорного ротатору; 3) штативу для фотокамери; 4) двох освітлювальних приладів, що оснащені вертикальними люмінесцентними лампами «теплого світла» довжиною 100 см; 5) пінополіуретанових спортивних матів; 6) цифрової фотокамери (матриця не менш 2 мегапікселів); 7) персонального комп'ютеру та бездротового підключення до Інтернет.

З метою запобігання затінювання поверхонь тіла та зменшення вірогідності отримання похибок при аналізі даних використовується безтіньове освітлення. Рівень освітлюваності поверхні тіла, що направлена до об'єктиву фотокамери підтримується у межах 450-500 лк. Цифрова фотокамера на штативі розміщується таким чином, щоб умовна горизонтальна лінія, проведена від об'єктиву камери, встановлювалась на рівні кутів лопаток кожної дитини.

Схема проведення дослідження. Пацієнт встановлюється спиною до лікаря, що проводить дослідження, на відстані 40 см від калібрувального екрану. Середня вертикальна лінія, що нанесена на калібрувальному екрані є контрольною маркерною лінією та знаходиться в сагітальній площині разом з розрахунковою «віссю міцності» людини, що досліджується, та є паралельною неї. На відстані 30 см від контрольної маркерної лінії проведено латеральні маркерні лінії. Пацієнт, що досліджується встановлюється на прямих ногах, стопи встановлюють разом. Після встановлення пацієнта за вказаним алгоритмом, проводиться його фотографування в двох положеннях. Наступним етапом є проведення функціональної проби з навантаженням ОРС пацієнта. Для цього проводять нахил його тулубу до рівня доторкання долонями надколінників. Фотографування пацієнта в цьому положенні проводиться аналогічно.

Положення пацієнта для фотографування: 1) перше положення – стоячи прямо, спиною до досліджувача (рис. 2а), 2) друге положен-

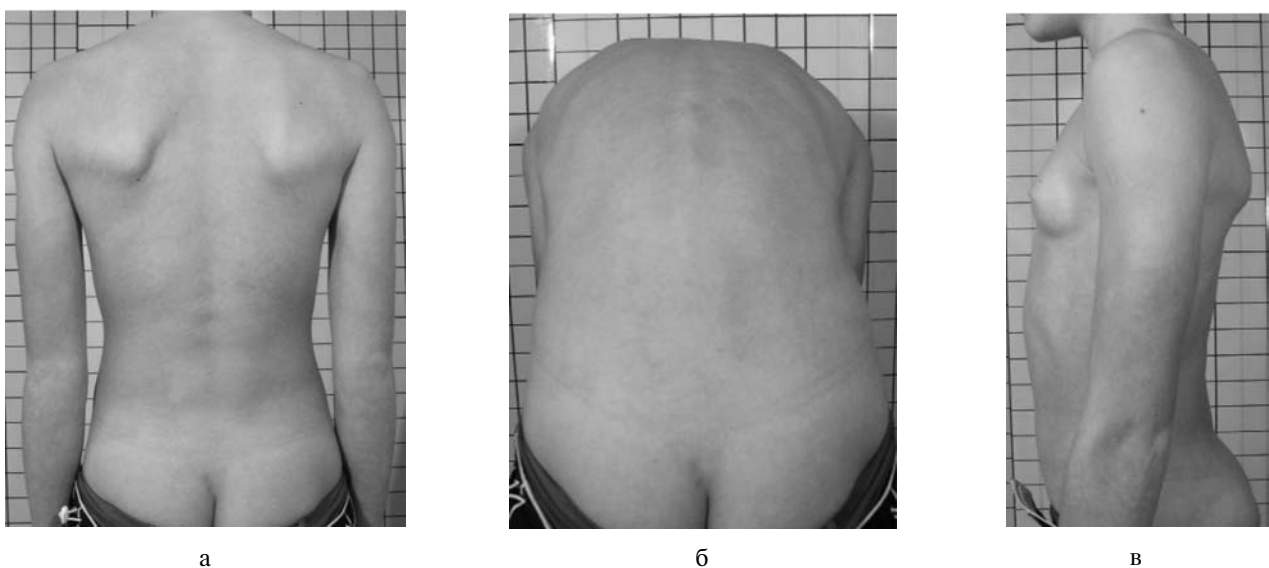


Рис. 2. Положення для обстеження пацієнта: а – положення стоячи прямо, спиною до досліджувача, б – положення стоячи спиною до досліджувача, з нахилом уперед з упором руками в надколінники, в – положення стоячи прямо, правим боком до досліджувача.

ня – стоячи спиною до досліджувача, з нахилом уперед з упором руками в надколінники (рис. 2б), 3) третє положення – стоячи прямо, правим боком до досліджувача (рис. 2в).

Матеріали для аналізу отримуються та зберігаються у вигляді цифрових фотографій (формат JPEG, розмір зображення 766×1024 px, роздільна здатність 72 dpi). Після обстеження будь-якої групи дітей фотографії переносяться у постійну пам'ять комп'ютера та проводиться резервне копіювання. Для виявлення функціональних змін, отримані знімки підлягають додатковій обробці. Обробка включає в себе проведення на обох фотознімках трьох умовних ліній, що співпадають з центральною та латеральними маркерними лініями, що нанесені на калібрувальному екрані. Центральна маркерна лінія, що проводиться, співпадає з центральною маркерною лінією на калібрувальному екрані, та умовно проходить в точці взаємного дотику п'яток у людини, що обстежується. Далі проводиться вимір змін в співвідношеннях анатомічних структур. Дані дії виконуються автоматично з використанням спеціального програмного забезпечення.

Автоматизована комп'ютерна обробка зображень включає до себе проведення умовної центральної маркерної лінії (УЦМЛ) на рівній відстані від латеральних маркерних ліній (ЛМЛ), що нанесені кольором на калібрувальному екрані (рис. 3) УЦМЛ, що проводиться, співпадає з центральною маркерною лінією (ЦМЛ) на калібрувальному екрані, та умовно проходить через точку взаємного дотику п'яток у дитини, що обстежується. На фотографіях дітей, стоячи спиною до досліджувача у нахилі уперед з упором руками в надколінники проводиться розмітка аналогічним чином. Додатково у цьому ракурсі проводиться горизонтальна лінія через найвищу точку, що ство-

рена реберною дугою будь якої сторони. У ракурсі боком до досліджувача розмічення не проводилось. Комп'ютерний аналіз отриманих даних проводився з метою виявлення дітей з наявністю порушень постави, що супроводжується порушеннями біомеханіки хребта з подальшим включенням їх до групи ризику. Всі розрахунки відстаней та кутів нахилу заданих об'єктів від горизонтального рівня, на фотографіях проводиться за допомогою графічного аналізатору в умовних одиницях та градусах відповідно. Першим аналізується знімок, який зроблено у положенні стоячи прямо, спиною до досліджувача, другим – стоячи спиною до досліджувача з нахилом уперед з упором руками в надколінники (рис. 4), третім – стоячи прямо, правим боком до досліджувача. При аналізі знімку у першому положенні виявляється положення міжсідничної складки відносно центральної маркерної лінії. Далі виявляється збігання шийного відділу хребта з центральною маркерною лінією та розраховується ступінь даного збігання. Збігання вважалось абсолютним, якщо відношення лівого та правого показника дорівнювало $1 \pm 0,1$. При аналізі знімку у другому положенні виявляється взаємне положення міжсідничної складки та центральної маркерної лінії з порівнянням цього параметру з попереднім знімком. Визначається наявність відхилення хребта у грудному відділі на рівні найвищої точки, що є на знімку, від центральної маркерної лінії. Додатково в цьому положенні проводили вимірювання рівня положення реберних дуг відносно горизонтальної лінії.

При аналізуванні знімку в третьому положенні виявляли наявність та вираженість грудного та поперекового згинів хребта та наявність проявів слабкості передньої черевної стінки. Концентрування уваги на аналізі зо-

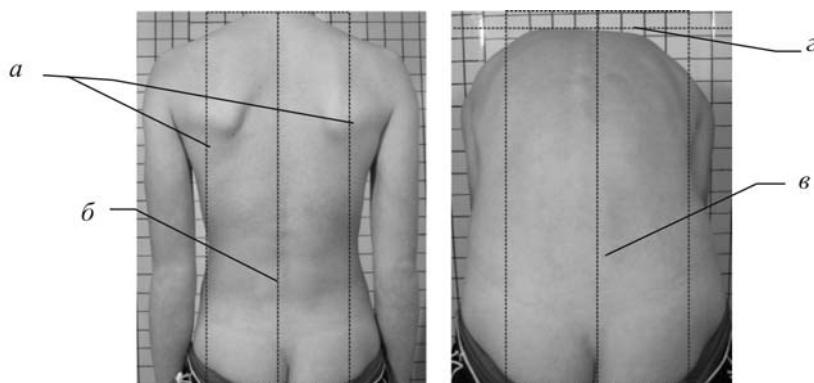


Рис. 3. Графічна обробка цифрових зображень пацієнта: а – латеральні маркерні лінії, б, в – умовна центральна маркерна лінія, г – найвища горизонтальна лінія.

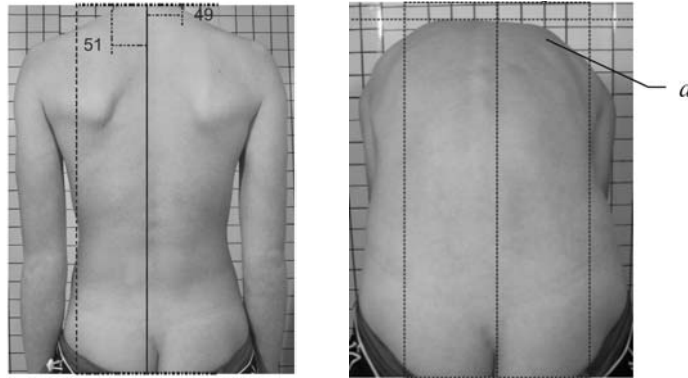


Рис. 4. Графічна обробка цифрового зображення пацієнта в першому та другому положеннях (пояснення в тексті).

бражень у фронтальній площині обумовлено тим, що з віком зростає кількість дітей з порушеннями постави з переважною деформацією саме у фронтальній площині [6]. Таким чином, при здійсненні саме постійного ортопедичного спостереження найбільш актуальним, з практичної точки зору, є монітування та математична оцінка змін постави саме у фронтальній площині.

Результати скринінгового обстеження кожного пацієнта вносяться до бази даних, що містить прізвище, ім'я, по-батькові, випадковий ідентифікатор (літерно-цифровий), дату народження, стать, дату виконання дослідження, місце проживання (тільки населений пункт), місце проведення дослідження, додаткову інформацію, цифрові фотографії у трьох положеннях. Матеріали пацієнтів, що потрапили до групи ризику надсилаються електронною поштою або через спеціальний Інтернет-сервер до спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу на базі якого розташований центр обробки. При пересиланні цифрових даних прізвище, ім'я, по-батькові пацієнта не передається з метою забезпечення медичної таємниці. Безпека телемедичного компонента (захист конфіденційної інформації, медичної таємниці) розробленого скринінгового методу досягається повною анонімністю даних, що передаються між місцем проведення обстеження й центром обробки: ідентифікація пацієнтів виконується за допомогою випадкового літерно-цифрового ідентифікатора; цифрові фотографії не містять обличчя пацієнта; місце проживання визначено тільки найменуванням населеного пункту.

У експертному центрі здійснюються наступні дії:

1. Повторний комп'ютерний аналіз та очний аналіз лікарем-фахівцем (дитячим ортопедом-травматологом, вертебологом) цифрових

фотографій пацієнтів із групи ризику.

2. Верифікація включення даного пацієнта до групи ризику, тій або іншої підгрупи.

3. Надсилання до місця проведення скринінгового дослідження верифікованої інформації, викликів на обстеження, рекомендації щодо подальшого ведення пацієнтів.

4. Проведення диспансерних, превентивних та лікувально-діагностичних заходів із групами ризику.

Розроблений метод є двохетапним; перевагою його є: по-перше – подвійний комп'ютерний аналіз зображень пацієнтів (первинний за місцем проведення обстеження, верифікаційний – у спеціалізованому лікувально-профілактичному закладі), по-друге – використання елементів телемедицини для швидкого пересилання даних щодо групи ризику з місця проведення обстеження (навчально-виховний заклад, амбулаторія тощо) до клініки дитячої ортопедії та травматології, дитячої вертебології (тобто на III рівень медико-санітарної допомоги).

Метод відрізняється повною безпекою для обстежуваних, стандартністю даних, що отримуються, обробляються та архівуються для динамічного аналізу, простотою використання (перший етап може бути виконаний особою без медичної освіти, парамедиком, медсестрою). Зазначимо, що впровадження методу потребує мінімальної кількості дешевого обладнання, найбільш коштовна частина якого (комп'ютер, цифрова фотокамера, Інтернет) може навіть не придатися взагалі – для формування відповідної інфраструктури цілком можливо використати комп'ютерно-телекомунікаційне обладнання, що вже є в наявності (комп'ютерний клас, комп'ютери лікувально-профілактичних закладів та інших організацій, що здійснюють патронаж над навчально-виховними установами).

Розроблена модель та метод були впроваджені нами в Донецької області для скринінгових обстежень й постійного ортопедичного спостереження для дітей та підлітків сільських районів. Доведена діагностична цінність власного методу у порівнянні з загально відомими методиками [3].

Медичні огляди проводились у шести селах Мар'їнського району, в двох селах та в с.м.т. Володарського району, в трьох селах Олександрівського району. Всього оглянуто 2003 дитини, з них – у Мар'їнському районі було обстежено 873 школяра (хлопців – 433, дівчат – 440), у Володарському районі було обстежено 848 школярів (хлопців – 409, дівчат – 439), в Олександрівському районі було обстежено 282 школяра (хлопців – 143, дівчат – 139) у віці від 7 до 17 років [8].

В результаті увесь контингент, що проходив обстеження, було поділено на дві групи. До першої групи відносили дітей та підлітків без наявності ознак порушеної постави. Друга група (група ризику) складалася з дітей, що мали зміни з боку опорно-рухової системи. Ця група в свою чергу поділялася на три підгрупи (моніторингова, амбулаторна та шпитальна). До моніторингової підгрупи відносили випадки, що відрізнялися наявністю помірних змін з боку ОПС, але не потребували лікарського втручання. Ця підгрупа підлягала постійному ортопедичному контролю підчас поглиблених медичних оглядів школярів не рідше за 1 раз на рік. Амбулаторна підгрупа включала випадки, що потребували додаткового консультування та лікування в умовах амбулаторно-поліклінічного закладу за місцем мешкання. До шпитальної підгрупи відносили школярів з вираженими змінами ОПС, що потребували негайного лікарського втручання в умовах спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу (клініки, відділення дитячої ортопедії-травматології).

Питома вага підгруп (моніторингова, амбулаторна), що потребують постійного медичного спостереження коливається від 28% до 67% (середній рівень дуже високий та складає $57,1 \pm 10,2\%$, значення моди та медіани – 58). Питома вага шпитальної підгрупи мінімальна, коливається від 0 до 2%, у середньому – $1,13 \pm 0,99\%$, мода – 2, медіана – 1,5. Усім обстеженим, що потрапили до групи ризику, було надано відповідні індивідуальні рекомендації.

З а к л ю ч е н н я

Таким чином, запропонована модель постійного ортопедичного спостереження для дітей та підлітків з порушеннями постави. На основі моделі розроблено метод скринінгу (з

залученням окремих можливостей телемедицини) для виявлення порушень постави у дітей та підлітків, який відповідає сучасним вимогам для популяційних методів обстеження.

Впровадження методу забезпечило індивідуальні диспансерні та лікувальні заходи для 2003 дітей Донецької області (мешканців сільських районів). Встановлено, що додаткового обстеження (огляду дитячим ортопедом-травматологом з можливим спрямуванням на радіологічне обстеження) в умовах спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу потребує 21,7% дитячого населення області в незалежності від району проживання. А біля 60% ($57,1 \pm 10,2\%$) дитячого населення Донецької області з порушеннями постави потребують постійного медичного спостереження в незалежності від району проживання.

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ПРЕВЕНТИВНОЙ И ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С НАРУШЕНИЯМИ ОСАНКИ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ПОСТОЯННОГО ОРТОПЕДИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

А.В. Владзимирский, Т.В. Попова

Резюме. Предложена модель постоянного ортопедического наблюдения для детей и подростков с нарушениями осанки. На основе модели разработан метод скрининга (с использованием отдельных возможностей телемедицины) для выявления нарушений осанки у детей и подростков, который отвечает современным требованиям для популяционных методов обследования. Внедрение метода обеспечило индивидуальные диспансерные и лечебные меры для 2003 детей Донецкой области (жителей сельских районов).

Ключевые слова: осанка, дети, профилактика, ранняя диагностика

INDIVIDUAL PREVENTION AND CLINICAL TACTICS FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH POSTURE DISORDERS AT THE BASE OF CONTINUOUS ORTHOPEDIC SUPERVISION MODEL

A.V. Vladzimirsky, T.V. Popova

Abstract. Model for the continuous orthopedic supervision of children and adolescents with posture disorders had been developed. At the base of the model special screening method (grounded at telemedicine approaches) was proposed. Introduction of this new method allowed to create individual prevention and clinical tactics for 2003 children from rural areas of Donetsk region.

Key words: posture, children, prevention, early diagnosis.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз стану дитячої ортопедо-травматологічної служби України за 2008 рік. – Інформаційний лист МОЗ України № 04.01.12-68.493 від 01.06.2009. – 12 с.
2. Методика телемедичинського скринінга ортопедической патології в дитячих і підліткових контингентах / А.В. Владзимирский, W. Glinkowski, Т.В. Попова,

- R. Sitnik, O.I. Ryakova // Современная педиатрия. – 2009 – № 4 (26). – С. 92-95.
3. Владзимирський А.В. Діагностична цінність телемедичного скринінгу порушень постави в дітей і підлітків / А.В. Владзимирський, Т.М. Голубева, Т.В. Попова // Буковинський медичний вісник. – 2010. – Т. 14, № 2. – С. 33-36.
 4. Корж Н.А. Хирургическое лечение ювенильного идиопатического сколиоза / Н.А. Корж, А.А. Мезенцев // Хирургия позвоночника. – 2009. – № 3. – С. 30-37.
 5. Кузнецова З.М. Сколиоз в младшем школьном возрасте / З.М. Кузнецова, А.Н. Кудяшева // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2007. – Т. 1, № 2. – С. 35-43.
 6. Макарова Э.В. Физическая реабилитация детей со сколиозом I степени в специализированных дошкольных учреждениях: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук по фіз.восп. та спорту: спец. 24.00.02 «Фізичне виховування та спорт»/ Э.В.Макарова.- Київ,2003.-22 с.
 7. Пат. 15421 Україна, (51) МПК (2006): А61F 5/00. Спосіб виявлення первинних проявів порушень постави людини при масових дослідженнях / Климовицький В.Г., Вислий А.А., Вислий О.А., Власенко М.А.; заявитель и патентообладатель Вислий А.А.- №20040907635; заявл. 20.09.04 ; опубл. 17.07.06, Бюл. № 7/2006.
 8. Попова Т.В. Поширеність порушень постави серед дитячого населення районів Донецької області за даними спеціальних медичних оглядів /Т.В. Попова, А.В. Владзимирський // Український Журнал Хірургії. – 2010. – № 1. – С. 71-76.
 9. Садовая Т.Н. Скрининг, мониторинг и организация специализированной ортопедической помощи детям с деформациями позвоночника: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. медич. наук: спец. 14.01.15 «Травматология и ортопедия»/Т.Н.Садовая.-Санкт-Петербург, 2010.-26 с.
 10. 30-летний опыт лечения больных сколиозом в условиях специализированной школы-интерната / С.Д. Шевченко, С.А. Божко, З.Г. Березюк, Г.В. Безвесильная // Збірник наук. праць XII з'їзду ортопедів-травматологів України. – Донецьк, 2001. – С. 242-244.
 11. School screening in the heavily industrialized area- Is there any role of industrial environmental factors in idiopathic scoliosis prevalence? / Т.В. Grivas, P. Sameilis, B.D. Polyzois et al. // Stud Health Technol Inform. – 2002. – Vol. 91. – P. 76-80.
 12. Costs of School Scoliosis Screening: A Large, Population-Based Study Spine / C.F. Lee, D.Y. Fong, K.M. Cheung et al. – 2010 – Jun 4. [Epub ahead of print].
 13. New method of Scoliosis Deformity Assessment: ISIS2 System / A. Zubović, N. Davies, F. Berryman, P. Pynsent et al. / Stud Health Technol. Inform. – 2008. – Vol. 140. – P. 157-160.