

Abstract

Pochinok T.V., Veselova T.V.*
National Medical University,
53 Kocubinskoga St., Kiev, 01030,
Ukraine

THE EFFECTIVENESS OF THE CORRECTION OF ELECTROLYTE IMBALANCES AND AUTONOMIC DISORDERS IN CHILDREN WITH PUBERTAL AGE MANIFESTATIONS OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA

Introduction.

In recent years, scientists from many countries pay special attention to the problem of increasing the frequency of cases of connective tissue dysplasia in children. Earlier studies suggest that adolescence children with connective tissue dysplasia had been observed decreasing of major bio-elements in plasma index that are involved in the metabolism of connective tissue. Moreover, the same category of patients has manifestations of autonomic dysfunction. The increase of pathological changes in the connective tissue and chronic deficiency leads to increasing bio-elements of clinical manifestations with age, including autonomic changes. Despite the increased interest of scientists to this problem, the development of methods for correction of electrolyte imbalance and autonomic disorders is relevant and unsolved.

Purpose.

To evaluate the effectiveness of the correction of electrolyte imbalance and autonomic disturbances in children with puberty manifestations of connective tissue dysplasia.

Materials and Methods.

We examined the effectiveness of the correction of electrolyte imbalance by determining the level of macro and microelements in blood plasma by atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma, and autonomic disorders with Wayne's tables, cardiointervalography, clinoorthostatic sample, and Roofie's tests in 63 adolescence children (33 children with manifestations of connective tissue dysplasia and 30 children without dysplasia).

Discussion.

Children with connective tissue dysplasia used a 30-day rehabilitation complex, which included a rational mode of the day with a sufficient duration to age-appropriate night's sleep, morning gymnastics, daily rest, 2-hour dosage walking in the fresh air, the alternation of mental work with physical exercise, balanced by basic food ingredients with a daily consumption of foods with a high content of proteins, glycosaminoglycans, vitamin "C", «E», «A», the group «B», «PP», macro and microelements; body massage, as well as drugs: "Calcemin", and "Magne - B6". Also, the choice of drugs for the correction of electrolyte balance and autonomic dysfunction due to the presence of the bulk composition of macro and micronutrients are a part of enzymes metalloproteinase and provide structural integrity of connective tissue.

There were determined the level of basic bio-elements in plasma and performed functional tests for monitoring indicators vegetative maintenance before and after the rehabilitation course in children.

Also, we have observed significant changes of electrolyte balance indicators (decrease of magnesium, calcium, inorganic phosphorus, zinc, iron, copper, selenium) before the treatment of children with connective tissue dysplasia as compared with those of the children without dysplasia

After the course in adolescence children with hereditary connective tissue dysplasia the level of frequency of asthenic complaints and vegetative character decreased, which leads to the restoration of autonomic dysfunction in this group of patients.

The tests showed normalization of electrolyte balance indicators as the principal bio-elements failure which gives the structure and metabolism of connective tissue.

Key words: children, connective tissue dysplasia, electrolyte balance.

Corresponding author: * tv_veselova@mail.ru

Резюме

Починок Т.В., Веселова Т.В.*
Національний медичний університет,
вул. М. Коцюбинського, 8, Київ,
01030, Україна

ЭФЕКТИВНІСТЬ КОРЕКЦІЇ ЕЛЕКТРОЛІТНОГО ДИСБАЛАНСУ ТА ВЕГЕТАТИВНИХ ПОРУШЕНЬ У ДІТЕЙ ПУБЕРТАТНОГО ВІКУ З ПРОЯВАМИ ДИСПЛАЗІЇ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ

Мета роботи: оцінити ефективність корекції електролітного дисбалансу та вегетативних порушень у дітей пубертатного віку з проявами дисплазії сполучної тканини.

Матеріали і методи: у 63 дітей пубертатного віку (33 дитини з проявами дисплазії сполучної тканини та 30 дітей без дисплазії) вивчалась ефективність корекції електролітного дисбалансу за допомогою визначення рівню макро- і мікроелементів в плазмі крові методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою; та вегетативних порушень за допомогою таблиці Вейна, кардіоінтервалографії, кліно-ортостатичної проби та проби Руф'є.

Результати: встановлено, що під впливом 30-денного реабілітаційного комплексу, що включав раціональний режим доби та збалансоване харчування, масаж тіла, а також фармакологічні засоби – «Кальцемін» та «Магне-В6», у дітей пубертатного віку з дисплазією сполучної тканини у плазмі крові відбулася нормалізація показників електролітного балансу (магнію, кальцію, фосфору неорганічного, цинку, заліза, міді, селену) як основних біоелементів, недостатність яких порушує структуру та метаболізм сполучної тканини, зменшилась частота скарг церебро-астенічного та вегетативного характеру, що обумовлює відновлення вегетативного забезпечення у даної групи пацієнтів.

Ключові слова: діти, дисплазія сполучної тканини, електролітний баланс, вегетативні порушення.

ЭФЕКТИВНОСТЬ КОРРЕКЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ДИСБАЛАНСА И ВЕГЕТАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ ПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА С ПРОЯВЛЕНИЯМИ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Цель работы: оценить эффективность коррекции электролитного дисбаланса и вегетативных нарушений у детей

Резюме

Починок Т.В., Веселова Т.В.*
Національний медичний університет,
вул. М. Коцюбинського, 8, Київ,
01030, Україна

пубертатного віку з проявами дисплазії сполучної тканини.

Матеріали і методи: у 63 дітей пубертатного віку (33 дітей з дисплазією сполучної тканини і 30 дітей без дисплазії) вивчалась ефективність корекції електролітного дисбалансу з допомогою визначення рівня макро- і мікроелементів в плазмі крові методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою; і вегетативних порушень з допомогою таблиць Вейна, кардіоінтервалографії, кліно-ортостатическої проби і проби Руфьє.

Результати: встановлено, що після застосування 30-денного реабілітаційного комплексу, який включав раціональний режим дня і сбалансоване харчування, масаж тіла, а також лікарські препарати: «Кальцемін» і «Магне-В6», у дітей пубертатного віку з дисплазією сполучної тканини відбулася нормалізація показників електролітного балансу (магнію, кальцію, фосфору неорганічного, цинку, міді, заліза, селену) як основних біоелементів, недостатність яких порушує структуру і метаболізм сполучної тканини, зменшилася частота скарг церебро-астеничного і вегетативного характеру, що сприяє відновленню вегетативної дисфункції у даної групи пацієнтів.

Ключові слова: діти, дисплазія сполучної тканини, електролітний баланс, вегетативна дисфункція.

Автор, відповідальний за листування: * tv_veselova@mail.ru

Вступ

В останні десятиріччя науковці України та багатьох країн світу приділяють багато уваги зростанню випадків дисплазії сполучної тканини (ДСТ) у дітей [1]. Дослідженнями, проведеними раніше, було доведено, що у дітей пубертатного віку з ДСТ у порівнянні з дітьми без диспластичних змін (ДЗ) спостерігається зниження у плазмі венозної крові концентрацій магнію (Mg), кальцію (Ca), цинку (Zn), заліза (Fe), міді (Cu), селену (Se), фосфору неорганічного (Pn), що обумовлює метаболічні порушення у сполучній тканині (СТ), та створює преморбідний фон для розвитку патологічних процесів в різних органах та системах організму [2,3]. Поступово, особливо за несприятливих умов (екологічних, нерационального харчування, інфекційних захворювань, стресів), кількість ДЗ та ступінь їх проявів прогресивно зростає, тому що початкові ознаки порушення гомеостазу поглиблюються вказаними факторами зовнішнього середовища. В першу чергу це стосується гомеостазу окремих макро- та мікроелементів, що приймають безпосередню

участь у синтезі колагенових та еластичних волокон, та у модуляції активності ферментів, що визначають швидкість синтезу та якість сполучнотканинних структур [4,5,6,7]. Дисбаланс біоелементів, за даними ряду авторів, може призводити до порушень вегетативного забезпечення (ВЗ) та його клінічних проявів, які зустрічаються у 78% випадків [8]. За результатами проведених досліджень у дітей з ДЗ спостерігаються вегетативні порушення за гіпотензивним типом та пароксизмальна вегетативна недостатність [9].

Для корекції біоелементних порушень у дітей з ДСТ використовують вітамінно-мінеральні комплекси, що містять Mg, Ca, Zn, Cu, Fe, Se, Mn, вітаміни групи В та Д₃. Зокрема, використання магнію покращує міцність та механічні властивості тканин [10]. Крім того, нормалізація рівня Mg в крові сприяє утилізації глюкози, а у пацієнтів з вегето-вісцеральною дисфункцією знижує систолічний артеріальний тиск та покращує реологічні властивості крові [11,12]. Магній сприяє вираженому зниженню збудливості нервової тканини, нормалізує артеріальний тиск, має кардіотрофічний, антиаритмічний та вегетотропний ефекти, тому препарати магнію використовуються для терапії пацієнтів з про-

явами нейровегетативних порушень – кардіалгій, тахіаритмій, головного болю, запаморочення, слабкості, втомлюваності, підвищеної роздратованості, порушення якості сну [13,14]. Кальцій є важливим структурним компонентом кісткової тканини, забезпечує зниження проникності судинної стінки, міжнейронну та нервово-м'язеву провідність, бере участь у скороченні поперечно-смугастих та гладких м'язевих волокон. Вживання препаратів, що містять солі кальцію, сприяє фізіологічному функціонуванню опорно-рухової системи організму, особливо, в дитячому віці та нормалізує тонус судин [19]. Цинк є есенціальним компонентом більш ніж 200 металопротеїнів, кофактором ендонуклеаз, активатором процесів репарації та регенерації внаслідок його антиоксидантних властивостей та здатності стабілізації проникності цитоплазматичних мембран, що пошкоджені продуктами перекисного окислення ліпідів. Zn сприяє відновленню Т-клітинного та гуморального імунітету, тому під маскою дефіциту цинку у дітей перебігають різні імунodefіцити: хронічні бактеріальні або гнійничкові; вірусні і грибкові інфекції та паразитарні інвазії [22]. Препарати, що містять Zn, використовують для лікування клінічних проявів вегетативної дисфункції: астенії, підвищеної втомлюваності, емоційної лабільності, неспокійного сну, цефалгії [23]. Застосування препаратів, що містять Zn, підвищує загальну опірність організму та покращує самопочуття. Мідь визначає активність ферменту лізилоксидази, що приймає участь в утворенні поперекових зшивок ланцюгів колагену та еластину, які забезпечують сполучнотканинному матриксу зрілість, пружність та еластичні властивості. Тому вживання Cu сприяє відновленню цілісності структури СТ, в тому числі судинної стінки [24]. Мікроелемент Марганець виступає катализатором при утворенні зв'язків в структурі глікозаміногліканів, глікопротеїдів та ліпополісахаридів; входить до складу антиоксидантної системи захисту (АОСЗ) як компонент ферменту супероксиддисмутази. Тому вживання Mn відновлює будову СТ та знижує рівень продуктів оксидативного стресу [25]. Бор регулює знижує активність паратгормону, що попереджує розвиток резорбції кісткової тканини. Також бор зменшує виведення марганцю та кальцію нирками [26,27]. Вітамін В₆ безпосередньо бере участь в реалізації біологічних ефектів допаміну, норадреналіну, адреналіну, серотоніну, гістаміну та г-аміномасляної кислоти [15,16].

Дефіцит цього вітаміну призводить до підвищеної астенизації організму, збільшує негативний вплив стресорних факторів, знижує рівень уваги та пам'яті. Крім того, Вітамін В₆ в комплексі з іншими вітамінами групи В та магнієм, сприяє зниженню токсичного впливу на нервову систему амінокислоти гомоцистеїну, в результаті окислення якої утворюються вільні радикали, що ушкоджують ендотелій судин та сприяють тромбоутворенню. Тому надходження піридоксину в організм обумовлює відновлення судинної стінки та нормалізує тонус судин [17]. Вітамін Д₃ (холекальциферол) стимулює всмоктування кальцію та фосфору в кишечнику, реабсорбцію кальцію та фосфору у нирках, транспорт кальцію через мембрани клітини, регулює структуру та функціонування кісткової тканини. Також впливає на розвиток імунної системи, проліферацію та диференціацію клітин організму, синтез ліпідів та ряду гормонів, функціональну активність серцево-судинної системи та шлунково-кишкового тракту [20,21]. Незважаючи на те, що останнім часом науковці почали приділяти певну увагу вивченню вегетативного дисбалансу, мікро- та макроелементозів та їх корекції у дітей з ДСТ, ця проблема залишається актуальною та повністю невирішеною.

Тому **метою даного** дослідження було вивчення ефективності корекції електролітних порушень та ВЗ у дітей пубертатного віку з ДСТ.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження було 63 дитини (28 дівчаток та 35 хлопчиків) віком 11 – 18 років, серед яких 33 дитини з ДСТ (13 дівчаток та 20 хлопчиків) склали основну групу дослідження, а 30 дітей (15 дівчаток та 15 хлопчиків) без ДЗ – контрольну групу. Дітей обстежували на базі дитячої клінічної лікарні № 4 м. Києва у спокійному періоді поза респіраторної та іншої патології, а саме через 1 місяць після перенесення гострого процесу. Всі діти відвідували загально-освітні школи. Роботу розпочинали після отримання згоди хворого та його батьків на участь у дослідженні. Для діагностики ДСТ використовували клінічні критерії згідно «Рекомендацій комітету експертів Російського кардіологічного товариства» [28] та спеціальну запатентовану таблицю фенотипових ознак [29]. За наявності 6 та більше фенотипових ознак дисплазії виставлявся діагноз ДСТ.

Матеріалом для лабораторного дослідження дітей була венозна кров, яку забирали вранці натщесерце. У дітей досліджуваної та контроль-

ної груп визначали рівень іонів – Mg, Ca, P, Zn, Fe, Cu та селену – Se методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою [30].

Метаболізм СТ у дітей вивчали по динаміці екскреції з сечею ГАГ [31] та продуктів розпаду колагену – оксипроліну (ОП) [32].

Вихідний вегетативний тонус оцінювали за допомогою таблиці А.М. Вейна [33], що містить суб'єктивні данні, анамнез, особливості психоемоційного статусу, об'єктивні дані, результати загального аналізу крові, показники електрокардіографії.

Вегетативне забезпечення діяльності серцево-судинної системи (ССС) оцінювали за допомогою кардіоінтервалографії (КІГ) – методу реєстрації синусового серцевого ритму з наступним математичним аналізом його структури. Кардіоінтервалограми реєстрували на вітчизняному трьохканальному кардіографі «Біосет-3» у другому стандартному відведенні. Аналізували динамічний ряд з 100 послідовних циклів R-R за допомогою обчислюваного комплексу спеціальної програми. Дослідження пацієнтів проводили лежачи на спині після 10-хвилинного відпочинку, у проміжку з 9-ї до 11-ї години, до проведення різноманітних процедур. Потім переводили пацієнта в ортоположення і знову реєстрували 100 послідовних кардіоциклів. Розраховували величину моди (Мо), яка відображає стан гуморального каналу регуляції серцевого циклу; амплітуду моди (АМо) – визначає активність симпатичного відділу вегетативної нервової системи (ВНС); варіаційний розмах (ΔX) – показник активності парасимпатичної ланки; вегетативний показник ритму (ВІР) – свідчить про рівень автономної регуляції; показник адекватності процесів регуляції (ПАПР) (розраховували як відношення АМо/Мо) – вказує на реалізуючий шлях центрального стимулювання (нервовий чи гуморальний); індекс напруги Р.М.Баєвського (ІНБ), який відображає ступінь централізації управління серцевим ритмом та адаптаційно-приспосувальні можливості [34].

Вегетативну реактивність визначали за допомогою кліно-ортостатичної проби (КОСП). При цьому оцінювали частоту серцевих скорочень (ЧСС) та артеріальний тиск (АТ) в горизонтальному положенні протягом трьох хвилин, потім, у переході у вертикальне положення, щохвилини протягом 10 хвилин, і, знову, у горизонтальному положенні протягом трьох хвилин.

Адаптаційно-приспосувальні можливості ССС вивчали при виконанні пацієнтами фізичного навантаження малої потужності за допомогою проби Руф'є [35]. Пробу Руф'є проводили наступним чином: обстежуваний знаходився у положення стоячи 5 хвилин, за 15 секунд підраховувався пульс (Ра), після чого виконувалося дозоване фізичне навантаження (30 присідань за хвилину). Повторно підраховувався пульс за перші (Рб) та останні (Рв) 15 секунд першої хвилини відновлення. При підрахунку пульсу дитина стояла. Вираховувався показник серцевої діяльності (ПСД), який є критерієм оптимальності вегетативного забезпечення ССС при виконанні фізичного навантаження малої потужності, за наступною формулою:

$ПСД = 4(Ра+Рб+Рв) - 200 / 10$. При ПСД менше «5» проба оцінюється на «відмінно», при ПСД від 5 до 10 – на «добре», від 10 до 15 – на «задовільно» та більше 15 – на «погано» [36].

Математична та статистична обробка була проведена за допомогою Microsoft Excel 2003. При аналізі варіаційних рядів, відмінних за формою від нормального розподілу, використовували непараметричні критерії: χ^2 та метод Фішера. В роботі наведені лише достовірні корелятивні зв'язки ($P < 0,05$).

Для нормалізації ВЗ та електролітного балансу розроблено лікувально-реабілітаційний комплекс, що включав: раціональний режим доби з достатнім за тривалістю відповідно віку нічним сном, вранішньою гімнастикою, денним відпочинком, 2-годинною дозованою ходьбою на свіжому повітрі, чергуванням розумової праці з фізичними вправами (лікувальною гімнастикою), збалансованого за основними інгредієнтами харчування зі щоденним вживанням в їжу продуктів зі збільшеним вмістом білка, амінокислот (лізин, аргінін, метіонін, гліцин, лейцин), глікозоаміногліканів (ГАГ), вітамінів С, Е, А, групи В, РР, макро- та мікроелементів – молоко та кисломолочні продукти, гречана каша, свіжі овочі та фрукти, заливні страви з м'яса або риби, які містять значну кількість хондроїтинсульфатів; курсу загального масажу № 15, водних загартовуваних процедур та застосуванням комплексних вітамінно-мінеральних препаратів курсом 30 днів у віковій добовій дозі, що містять магнію лактату дигідрату – 470 мг та піридоксину гідрохлориду – 5 мг, кальцій в формі цитрату та карбонату – 250 мг, холекальциферол – 50 МО, оксид міді – 500 мкг, оксид цинку – 2 мг, марганцю сульфат – 500 мкг та натрію борат

– 50 мкг. Крім того, виключено вплив негативних факторів: гіподинамія (багатогодинне перебування за комп'ютером, телевізором), паління, психоемоційної напруги та інших.

Результати дослідження та їх обговорення.

Після проведення дітям основної групи з ДСТ реабілітаційного лікування з включенням вітамінно-мінеральних комплексних препаратів у всіх пацієнтів відмічалось зменшення міалгій, артралгій; покращився апетит, став кращим колір обличчя, зменшилася синява біля очей.

Результати комплексного вивчення кількісного складу макро- та мікроелементів плазми крові у дітей до та після реабілітаційно-лікувального комплексу представлено в таблиці 1.

Виходячи з представлених у таблиці 1 даних, у дітей з ДСТ після застосування 30-денного реабілітаційного комплексу відмічалось покращення показників біоелементного складу плазми крові дітей з ДСТ у порівнянні з відповідними показниками до лікування: Mg ($1,02 \pm 0,05$ ммоль/л та $0,65 \pm 0,05$ ммоль/л, $P < 0,05$), Ca ($2,61 \pm 0,02$ ммоль/л та $2,10 \pm 0,01$ ммоль/л), Pn ($1,62 \pm 0,02$ ммоль/л та $1,40 \pm 0,13$ ммоль/л, $P < 0,05$), Zn ($15,00 \pm 1,14$ мкмоль/л та $9,71 \pm 0,54$ мкмоль/л, $P < 0,05$), міді ($19,88 \pm 1,28$ мкмоль/л та $10,12 \pm 1,32$ мкмоль/л). Після 30-денного лікувально-реабілітаційного комплексу показники перерахованих біоелементів вірогідно не відрізнялись від відповідних у дітей без ознак дисплазії ($P > 0,05$).

Таблиця 1.

Кількісний склад макро- та мікроелементів плазми крові у обстежених дітей (M \pm m)

Елементи	Діти з ДСТ до лікування (n=33)	Діти з ДСТ після 30-денного лікування (n=33)	Діти без ДСТ (n=30)	Контрольні лабораторні значення
Mg ммоль/л	($0,65 \pm 0,05$)*	$1,02 \pm 0,05$	$1,01 \pm 0,01$	0,70-1,15
Ca ммоль/л	($2,10 \pm 0,01$)*	$2,61 \pm 0,02$	$2,56 \pm 0,02$	2,25-2,60
Pn ммоль/л	($1,40 \pm 0,13$)*	$1,62 \pm 0,02$	$1,60 \pm 0,11$	1,45-1,77
Zn(мкмоль/л)	($9,71 \pm 0,54$)*	$15,00 \pm 1,14$	$16,21 \pm 1,34$	9,18-18,36
Fe(мкмоль/л)	($11,01 \pm 1,61$)*	$14,90 \pm 1,25$	$16,20 \pm 1,27$	10,74-30,08
Cu(мкмоль/л)	($10,12 \pm 1,32$)*	$19,88 \pm 1,28$	$20,53 \pm 2,19$	11,02-24,39
Se(мкмоль/л)	($0,51 \pm 0,05$)*	$1,60 \pm 0,05$	$1,62 \pm 0,04$	0,58-1,77

Примітка: * різниці вірогідні між показниками дітей з ДСТ до лікування по відношенню до груп дітей після лікування та без ДСТ $P < 0,05$.

На тлі латентного і перманентного перебігу ВСД у 13 (39,4%) дітей з ДСТ мали місце пароксизми, які провокувались емоційним, розумовим або фізичним перенапруженням та проявлялись рясною пітливістю, гіпотермією, боєм у животі з нудотою, мігреноподібним головним боєм, зниженням АТ та брадикардією. У 20 (60,6%) дітей спостерігалися симпато-адреналові кризи, які супроводжувалися головним боєм, підвищенням АТ, тахікардією, підвищенням температури тіла, поліурією, відчуттям тривоги і жаху. У дітей контрольної групи вегетативних пароксизмів та симпато-адреналових кризів зареєстровано не було.

Після комплексного лікування дітей з ДСТ зменшилась кількість скарг на пітливість, головний та абдомінальний біль, підвищену втомлюваність та швидку втрату концентрації уваги, підвищилась успішність в школі та безпричинні коливання настрою. У дітей покращився сон, зникли скарги на непереносимість поїздок в транспорті. Вегетативні пароксизми та симпато-адреналові кризи після лікування не реєструвались.

Результати вивчення артеріального тиску та значення проби Руф'є у дітей до та після реабілітаційно-лікувального комплексу представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Рівень артеріального тиску та значення проби Руф'є у обстежених дітей (M±m).

Показники	Діти з ДСТ до лікування (n=33)	Діти з ДСТ після 30-денного лікування (n=33)	Діти без ДСТ (n=30)
Середній рівень систолічного артеріального тиску, мм рт ст	(102,2±5,7)*	113,8±5,3	120,8±6,3
Середній рівень діастолічного артеріального тиску, мм рт ст	(63,4±3,4)*	75,8±3,7	79,5±3,6
Показник серцевої діяльності	(12,4±1,2)*	9,2±1,1	9,0±0,9

Примітка: * різниці вірогідні між показниками дітей з ДСТ до лікування у порівнянні з відповідними величинами у дітей після лікування та без ДСТ, $p < 0,05$

Відповідно результатів дослідження, представлених в таблиці 2, після застосування реабілітаційного комплексу, спостерігається нормалізація показників АТ та покращення адаптаційних механізмів ССС: середній систолічний тиск збільшився на 11,6 мм рт ст., середній діастолічний тиск – на 12,4 мм рт ст.. Після лікування рівні АТ вірогідно не відрізняються порівняно з дітьми без ознак дисплазії.

Після проведеного курсу лікування відмічається позитивна динаміка показника серцевої діяльності та оцінки проби Руф'є зі зміною «задовільно» на «добре», що дає змогу стверджувати про нормалізацію вегетативного забезпечення ССС.

Проведені раніше дослідження показали за допомогою КІГ, що у дітей з ДСТ присутня дисфункція ВНС, яка проявляється неадекватним типом вегетативної реактивності. На фоні вихідної амфо- і ваготонії у 18 (54,5%) осіб спостерігався гіперсимпатикотонічний, а у 12 (36,4%) осіб – асимпатикотонічний тип вегетативної реактивності, тоді як 3 (9,1%) дітей мали нормальну вегетативну реактивність. Адаптаційно-приспосувальні механізми виявились зниженими у 18 дітей (54,5% осіб) з ДСТ. Надлишковий тип вегетативного забезпечення констатувався у 6 (18,2%) хворих, нормальний – у 9 (27,3%) осіб. Наведені дані свідчать про дисбаланс функціонування ВНС за рахунок надлишкової збудливості симпатичного відділу, причому ортостатичне навантаження у цих хворих погіршувало недостатність симпатичної активації [9].

Після проведеного лікування зниження адаптаційно-приспосувальних механізмів виявилось лише у 4 дітей (12,1% осіб).

Аналіз отриманих результатів КОСП у дітей з ДСТ виявив недостатність парасимпатичного впливу та асимпатикотонічний варіант вегетативної реактивності у 19 дітей з ДСТ (57,6% осіб), що проявлялось відсутністю змін у перші хвилини ортостазу систолічного і діастолічного АТ і збереженням ЧСС, та гіпердіастолічний варіант – у 11 осіб (33,3% осіб): у перші хвилини ортостазу спостерігався ізольований підйом діастолічного при незміненому систолічному АТ, зменшувався пульсовий тиск і підвищувалася ЧСС.

Після 30-денного реабілітаційного курсу у дітей з диспластичними змінами асимпатикотонічний варіант вегетативної реактивності виявився у 9 дітей з ДСТ (27,3% осіб), гіпердіастолічний – у 3 дітей (9,1% осіб). У інших дітей з ДСТ – 21 (63,6%) реєструвався нормотонічний варіант. Отримані дані свідчать про нормалізацію адаптаційних можливостей ССС у дітей з ДСТ.

Проведені дослідження показників електролітного балансу у дітей пубертатного віку з ДСТ дозволили виявити вірогідні зміни в плазмі венозної крові основних життєво необхідних електролітів, зокрема, магнію, калію, кальцію, цинка, заліза, міді та селену. Відомо, що стабільність електролітного статусу є основним фактором нормального функціонування організму людини, а біоелементний дисбаланс може створювати преморбідний фон для розвитку соматичної патології. Проведена корекція показників електролітного балансу за допомогою розробленого реабілітаційного вітамінно-мінерального комплексу сприяла зміцненню здоров'я, здійснювала виражений вплив на нормалізацію електролітного обміну та показники вегетативної дисфункції.

Висновки

1. Під впливом 30-денного курсу реабілітаційного комплексу, що включав раціональний режим доби та збалансоване харчування, масаж тіла, а також фармакологічні засоби, що містять вітамінно-мінеральні комплекси в плазмі крові дітей пубертатного віку з ДСТ відбулася нормалізація показників електролітного балансу (магнію, кальцію, фосфору неорганічного, цинку, заліза, міді, селену) як основних біоелементів, недостатність яких порушує структуру та метаболізм сполучної тканини.
2. У дітей пубертатного віку з ДСТ використання реабілітаційного комплексу сприяло укріпленню здоров'я, зменшенню скарг церебро-астенічного (головний біль, запаморочення, м'язева слабкість, підвищена втома) та вегетативного (безпричинні коливання настрою, неухважність, зниження успішності в школі, непереносимість поїздок у транспорті, порушення формули сну) характеру, що обумовлене нормалізацією вегетативного забезпечення.

References (список літератури)

1. [Discussion about new strategy of health improvement in Ukraine «Health – 2020: Ukrainian dimension»]. *Sovremennaya pedyatryya* 2012;1(41):11–12.
2. Pochinok TV, Veselova TV. [The electrolyte balance from children in adolescence with undifferentiated connective tissue dysplasia]. *Vplyv naukovo-tekhnichnogo proghresu na rozvytok medychnoji nauky ta praktyky: realiji sjoghodennja: materialy naukovo-praktychnoi konferencii* [Proceeding of scientific conference: The influence of scientific and technical progress on the development of medical science and practice: the realities of today]. Kyiv, 2013, pp.12–16. (In Ukrainian).
3. Pochinok TV, Vasyukova MM, Antoshkina AM. [Undifferentiated connective tissue dysplasia and particularly the exchange of magnesium in children]. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2010;2:7–9.
4. Gromova OA, Torshin IYu. [Dysplasia of connective tissue, cell biology and molecular mechanisms of action of magnesium]. *Rus. Med. J.* 2008;16(1):1–10.
5. Davidova SV, Bershova TV, Bakanov MI. [The role of matrix metalloproteinases in the pathogenesis of bronchopulmonary dysplasia in children]. *Aktualnyie problemy pediatrii: materialy naukovo-praktychnoi konferencii* [Proceeding of scientific conference: Actual problems of paediatrics]. Moscow, 2008, pp.101. (In Russian).
6. Majdannyyk VGh., Khajtovych MV, Ivanyshyn LJa. [The state of the vegetative homeostasis in children with arterial hypotension]. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2003;2:20–24.
7. Moscalyuk ON. [Electrolyte imbalance in children with undifferentiated connective tissue dysplasia, with mitral valve prolapse]. *Pytannya eksperymentalnoji ta klinichnoji medycyny*. 2010;14(2):248–252.
8. Nikolaev KYu., Oteva EA, Nikolaeva AA. [Dysplasia of connective tissue and organ pathology in children of school age]. *Pediatrics*. 2006;2:89–91.
9. Pochinok TV, Veselova TV, Melnichuk VV. [Vegetative dysfunction syndrome in children with undifferentiated connective tissue dysplasia]. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2013;4:10–15.
10. Frolova TV, Ohapkina OV. [Features mikroelementov balance at displasticheskogo pathology of connective tissue in children]. *Pediatricheskie aspekty displazii soedinitelnoji tkani. Dostizheniya i perspektivy: materialy naukovo-praktychnoi konferencii* [Proceeding of scientific conference: Pediatric aspects of connective tissue dysplasia. Achievements and prospects]. Moscow-Tver-St. Petersburg, 2010, pp.86–91. (In Russian).
11. Tosiello L. Hypomagnesemia and diabetes mellitus. *Arch Intern Med*. 1996;156:1143–1148.
12. Torshin IYu, Gromova OA. Magnesium and pyridoxine: fundamental studies and clinical practice. *Nova Science J.* 2009, ISBN-10:1-60741-704-9:250.
13. Zavadenko NN, Nesterovsky YuE. [Clinical manifestations and treatment of vegetative dysfunction syndrome in children and adolescents]. *Pediatrics*. 2012;91(2):17–19.
14. Torshin IYu, Gromova OA, Gusev EI. [The mechanisms of anti-stress and antidepressant action of magnesium and pyridoxine]. *Journal of neurology and psychiatry*. 2009;109(11):107–111.
15. Gromova OA, Torshin IYu, Egorova EYu. [Molecular role of magnesium and pyridoxine



- in alcohol protect the body]. *Doctor J.* 2010;7:51–54.
16. Gromova OA. [Magnesium and pyridoxine: basic knowledge. New technologies of diagnostics and correction of magnesium deficiency]. *Obuchayuschie programmyi YuNESKO* [Trainings of UNESCO] – Moskva: RSTs Institut mikroelementov; Yunesko Publ., 2006. 176 p.
 17. Gromova OA., Rebrov VG, Fedoseenko MG. Klinicheskaya elementologiya. [Clinical elementology]. GeotarMed Publ, 2010. 632p.
 18. Ahvazi B, Boeshans KM, Rastinejad F. The emerging structural understanding of transglutaminase 3. *J Struct Biol.* 2004; 147(2).
 19. Baranov AA, Shcheplyagina LA. *Fiziologiya rosta i razvitiya detey i podrostkov (teoreticheskie i klinicheskie voprosy)* [Physiology of growth and development of children and adolescents (theoretical and clinical issues)]. Moscow: GEOTAR-Media Publ, 2006. 432 p.
 20. Pochinok TV, Vasyukova MM, Gorobets NI. [The use of vitamin D₃ and glaucosa calcium for the correction of immune disorders in children with undifferentiated connective tissue dysplasia]. *XIII Kongres World Federation of Ukrainian Medical Societies: materialy nauko-vo-praktychnoi konferencii* [XIII Congress of the World Federation of Ukrainian Medical Societies]. Kiyv, 2010, pp.16–19. (In Ukrainian).
 21. Welch TR, Bergstrom WH, Tsang RC. Vitamin D-deficient rickets: the reemergence of a once-conquered disease. *J Pediatr.* 2000;137(2):143–145.
 22. Evseeva GP. *Mikroelementnyiy status i vzaimosvyaz ego disbalansa s razvitiem zbolevaniy u detey* [Mikroelementy status and the relationship imbalance with the development of diseases in children]. Khabarovsk. 2009:42.
 23. Nikonov AA, Samohvalov PI. [The probable role of copper, zinc and selenium with psychovegetative syndrome] *Journal of neurology and psychiatry.* 2006(4):54–66.
 24. Gres NA, Tarasyuk IV. [The microelementoses person: prevalence] *Medicine J.* 2007;2:28–29.
 25. Spirichev VB. [Vitamins and minerals complex in the prevention and treatment of osteoporosis] *Nutrition.* 2003(1):34–36.
 26. Cimmerman M. *Mikroelementyi v meditsine* [Trace elements in medicine]. Moscow: Apnebia Publ., 2006. 232 p.
 27. Skalniy AV, Rudakov IA. *Bioelementyi v meditsine* [Bioelements in medicine]. Moscow: ONIKS XXI Publ., 2004. 272 p.
 28. Nasledstvennyie narusheniya soedinitelnoy tkani v kardiologii. Diagnostika i lechenie [Heritable disorders of connective tissue in cardiology. Diagnostics and treatment]. *Rus.Card J.*, 2013;1(99):1.
 29. Pochinok TV. *Sposib prognozuvannya formuvannya displaziyi spoluchnoyi tkanini ta porushen imunitetu u ditey* [A method for predicting the formation of connective tissue dysplasia and immunity disorders in children]. Ukrainian patent, no 15959, 2006.
 30. Opredelenie sodержaniya himicheskikh elementov v diagnostiruemyih biosubstratah, polivitaminnyih preparatah s mikroelementami, v biologicheski aktivnyih dobavkah k pische i v syire dlya ih izgotovleniya metodom atomnoy emissionnoy spektrometrii s induktivno svyazannoy argonovoy plazmoy [The determination of the content of chemical elements in diagnosable biosubstrata, multivitamin preparations with microelements, biologically active additives to food and raw materials for their production by the method of atomic emission spectrometry with inductively coupled argon plasma]. *Metodicheskie ukazaniya 4.1.1482-03.* Moskow: Minzdrav Rossii Publ.2003.17 p.
 31. Bitter I, Muir HA. Modified uronic acid carbosol reaction. *Anial. Biochem. J.* 1968;4(4):240–244.
 32. Perfilov VP, Perilova TN, Levenets LC. [The use of benzoylacetonitrile (chloramine B) as an oxidant in opredeleniya hydroxyproline]. *Rationalization proposals and inventions in medicine J.*, 1974:168.
 33. Veyn AM. [State mechanisms vegetative regulation of arterial hypotension]. *Journal of neurology and psychiatry.* 1998;4(98):20–24.
 34. Baevsky RM. *K probleme otsenki stepeni napryazheniya regulyatornyih sistem organizma. Adaptatsiya i problemyi obschey patologii* [The problem of assessing the degree of tension of regulatory systems of the body. Adaptation and problems of general pathology]. Novosibirsk: SGU Publ.1974, pp. 44–48.

35. Oshevsky LV, Krilova EV, Ulanova EA. [The study of the human health by functional parameters of an organism]. Nizhniy Novgorod, 2007. 67.
36. Voropay LA, Pirozchkova NI, Voropay NG. [Metabolic correction in connective tissue dys-

plasia heart]. *Meditsina i obrazovanie v Sibiri*. 2012:3.

(received 30.10.2014, published online 23.12.2014)

(отримано 30.10.2014, опубліковано 23.12.2014)

