

УДК 612.76
ББК 28.073.4

Володина Н. В., Сазонова Е. А.
Уральский государственный университет физической культуры,
Челябинск, Россия
nadezhda74.71@yandex.ru

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Выявлена различной степени и направленности корреляционная зависимость некоторых показателей компонентного состава тела, основных двигательных качеств и внешнего дыхания детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани, что должно учитываться при разработке коррекционных методик. Показано, что скоростные и координационные качества у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани развиваются хуже, установлено наличие обратной зависимости показателей скоростно-координационных способностей, активной клеточной массы и фазового угла; выявлена различная степень корреляции между показателями двигательных качеств и показателями общей и внеклеточной жидкостей.

Ключевые слова: *недифференцированная дисплазия соединительной ткани, состав тела, скоростные и координационные двигательные качества, корреляционный анализ.*

Volodina N., Sazonova E.
The Ural State University of Physical Culture,
Chelyabinsk, Russia

CORRELATION ANALYSIS OF THE INDICATOR OF THE MORPHO-FUNCTIONAL CHILD DEVELOPMENT WITH UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA

Revealed varying degrees of orientation and correlation of some indicators of the body composition component, the main motor characteristics and respiratory children with undifferentiated connective tissue dysplasia that should be considered when developing corrective procedures. It is shown that the speed and quality of coordination in children with undifferentiated connective tissue dysplasia develop worse found an inverse dependences of speed-coordination abilities, the active cell mass and phase angle; revealed varying degrees of correlation between motor skills and general performance and extracellular fluids.

Keywords: *undifferentiated connective tissue dysplasia, body composition, speed and quality of motor coordination, correlation analysis.*

Недифференцированная дисплазия соединительной ткани (НДСТ) является одним из факторов, способных нарушить морфофункциональное развитие ребенка [1, 8, 9]. При разработке методик коррекции таких нарушений важно знать, каким образом взаимосвязаны различные морфофункциональные показатели между собой, чтобы коррекция была максимально эффективной [2, 3, 5-7]. Известно, что различные показатели морфо-

функционального развития по-разному коррелируют друг с другом. Например, направленное развитие силы мышц препятствует развитию их пластичности и ограничивает рост костей в длину (отрицательная корреляция) [14]. А жизненная емкость легких зависит от длины тела, силы и тонуса дыхательных мышц (положительная корреляция) [10]. Недостаточно исследований взаимосвязей отдельных показателей морфофункциональ-

ного развития у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани, что определило **цель** настоящего исследования – определить силу и направленность взаимосвязи показателей компонентного состава тела, двигательных качеств и внешнего дыхания у детей с НДСТ.

Организация исследования и методы. Исследование проведено на базе школы-интерната для детей с нарушениями опорно-двигательной системы (дошкольное отделение) г. Челябинска. В исследовании приняли участие 124 ребенка 5-7 лет с недифференцированной дисплазией соединительной ткани. Наличие НДСТ определяли по таблице внешних фенотипических признаков Л. Н. Аббакумовой (2006) и (или) вовлеченности трех и более систем по критериям Э. В. Земцовского (2000), также учитывалась значимость внешних фенотипических признаков по Т. И. Кадуриной (2006) [1, 8, 9].

Для корреляционного анализа использовались показатели компонентного состава тела, основных двигательных качеств (силы, ловкости, равновесия, общей выносливости и силовой выносливости мышц спины и живота, гибкости) и внешнего дыхания (жизненной емкости легких, пиковой скорости форсированного выдоха, устойчивость к гипоксии и гиперкапнии).

Состав тела у детей определяли методом биоимпедансного анализа с помощью биоимпедансного анализатора ABC-01 «Медасс» (НТЦ «Медасс», Москва). Принцип работы анализатора «Медасс» основан на измерении электрического сопротивления тканей организма – биоимпеданса, по которому количественно оцениваются различные компоненты тела. Биоимпедансометрия определяет: индекс массы тела (показатель, используемый для оценки степени ожирения или истощения), жировую и тощую массы, процентное содержание жира в организме, основной обмен веществ (ккал), активную клеточную массу (мышцы, органы, мозг и нервные клетки), количество внеклеточной, внутриклеточной и общей жидкости [4].

Исследование двигательных качеств детей проводилось с помощью постановок

функциональных проб и проведения двигательных тестов [10, 14]. Результаты анализировались согласно нормативам общероссийской системы мониторинга для оценки физической подготовленности детей 4-7 лет в дошкольном образовательном учреждении (2001) [14].

Показатели внешнего дыхания определяли методами спирометрии, пикфлоуметрии и постановки функциональных проб с задержкой дыхания на вдохе и выдохе (пробы Штанге и Генча) [10].

Анализ связей признаков проводился непараметрическим методом ранговой корреляции по Спирмену с расчетом величины коэффициента корреляции и уровня p . Степень зависимости при величине коэффициента корреляции от 0 до 0,25 оценивалась как слабая, от 0,25 до 0,75 – как умеренная (средняя), более 0,75 – высокая корреляция.

Результаты исследования и их обсуждение. При корреляционном анализе указанных выше показателей нами были выявлены следующие корреляционные зависимости.

Обнаружена высокая корреляция ($R=0,99$, при $p<0,05$) величины фазового угла с процентной долей активной клеточной массы (АКМ), не обозначенная в литературе.

Величина процентной доли АКМ в тощей массе используется в спортивной медицине как коррелят не только физической работоспособности, но также оценки достаточности белкового питания и выраженности гиподинамии [9, 11].

Зарегистрированные в настоящем исследовании признаки трофических нарушений у детей с НДСТ (сниженные показатели фазового угла, доли активной клеточной массы, массы тела и жировой массы) позволяют заключить, что взаимосвязь таких параметров биоимпеданса, как фазовый угол и процентная доля АКМ, в данном случае, обусловлена трофическими факторами, а именно, недостаточным потреблением белка с пищей или недостаточное его усвоение.

По данным Е. А. Лялюковой с соавт. (2011), нарушение метаболизма белка приводит к снижению антиоксидантной активности, сопровождающейся повреждением клеточных мембран, уменьшению секреции

транспортных белков, внутриклеточному дефициту энергии и нарушению транспорта микронутриентов [12]. По нашему мнению, именно эти изменения отражают сниженные величины процентной доли АКМ и фазового угла биоимпеданса у детей с НДСТ.

Не выявлено значимой корреляции фазового угла с массой тела исследуемых детей ($p > 0,05$), на которую указывает Э. Г. Мартиросов с соавт. [11]. Нами отмечена высокая обратная корреляция ($R = -0,87$, при $p < 0,01$), величин удельного основного обмена и массы тела, в то время, как Д. В. Николаев с соавт. (2009) указывает на прямую корреляцию данных параметров [4]. Высокая обратная корреляция величины удельного основного обмена зафиксирована нами и с другими антропометрическими параметрами, такими, как длина тела ($R = -0,97$, при $p < 0,01$) и окружность грудной клетки в покое ($R = -0,79$, при $p < 0,01$).

Таблица 1 – Корреляция показателей динамометрии с показателями общей и внеклеточной жидкостей у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани

Показатели двигательных качеств	Показатели общей жидкости	Показатели внеклеточной жидкости
Сила левой кисти	$R = 0,78$, при $p = 0,00$	$R = 0,79$, при $p = 0,00$
Сила правой кисти	$R = 0,68$, при $p = 0,00$	$R = 0,67$, при $p = 0,00$

Таблица 2 – Корреляция показателей двигательных качеств с показателями общей и внеклеточной жидкостей у детей с НДСТ

Показатели двигательных качеств	Показатели общей жидкости	Показатели внеклеточной жидкости
Ловкость в челночном беге	$R = -0,64$, при $p = 0,00$	$R = -0,60$, при $p = 0,01$
Силовая выносливость мышц живота	$R = 0,58$, при $p = 0,01$	$R = 0,51$, при $p = 0,04$

Из таблиц 1 и 2 следует, что повышенная гидратация мышечной и костной тканей способствует или сопровождает силовые способности, но препятствует развитию скоростно-координационных качеств.

В предыдущих наших исследованиях было установлено, что скоростные и координационные качества у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани развиваются хуже других. При корреляционном анализе были выявлены взаимосвязи показателей указанных качеств с другими исследованными параметрами (см. таблицу 3).

При исследовании выявлена умеренная корреляция процентной доли скелетно-мышечной массы с показателями содержания общей жидкости ($R = -0,71$, при $p < 0,01$) и внеклеточной жидкости ($R = -0,70$, при $p < 0,01$) в организме детей с НДСТ. Костная и поперечно-полосатая мышечная ткани относятся к наиболее гидратированным тканям организма человека [13]. Повышенные показатели доли скелетно-мышечной массы и водных секторов, зарегистрированные в настоящем исследовании, у большинства детей всех групп, возможно, объясняются их корреляцией.

Это подтверждается различной степенью корреляции между показателями двигательных качеств и показателями общей и внеклеточной жидкостей, представленными в таблицах 1 и 2.

Из представленных в таблице 3 корреляционных отношений следует, что направленное развитие силовых качеств в определенной мере препятствует развитию двигательных качеств, связанных с проявлением скорости и координации движений.

Обратная зависимость показателей скоростно-координационных способностей, активной клеточной массы и фазового угла, по нашему мнению, связана с тем, что данные параметры биоимпеданса характеризуют аэробную работоспособность, а данные беговые тесты требуют проявления преимущественно анаэробной работоспособности.

Таблица 3 – Корреляция показателей скоростных и координационных двигательных качеств у детей с НДСТ

Показатели	R	p
Бег 30м и челночный бег	0,72	0,00
Бег 30м и бег 300м	0,68	0,00
Бег 30м и проба Ромберга	-0,32	0,00
Бег 30 м и силовая выносливость мышц живота	-0,32	0,00
Бег 30м и динамометрия, справа и слева соответственно	-0,34 и -0,29	0,00 и 0,00
Бег 30 м и фазовый угол	-0,55	0,02
Бег 30 м и доля активной клеточной массы	-0,54	0,02
Челночный бег и бег 300м	0,45	0,00
Челночный бег и проба Ромберга	-0,33	0,00
Челночный бег и силовая выносливость мышц живота	-0,35	0,00
Челночный бег и динамометрия, справа и слева соответственно	-0,26 и -0,24	0,01 и 0,02
Челночный бег и активная клеточная масса	-0,67	0,00
Челночный бег и скелетно-мышечная масса	-0,73	0,00
Челночный бег и доля скелетно-мышечной массы	-0,69	0,00
Челночный бег и удельный основной обмен	0,68	0,00
Проба Ромберга и бег 300м	-0,29	0,00

Анализ корреляционных отношений различных параметров показал также, что такой двигательный тест, как бег 300 м требует комплексного проявления общей выносливости, скоростных и координационных качеств. На это указывает корреляция показателей данного теста с тестом бега на 30 м ($R = 0,68$, при $p < 0,01$, челночным бегом ($R = 0,45$, при $p < 0,01$). В некоторой мере препятствуют развитию общей выносливости силовые качества, о чем свидетельствует обратная корреляция с силовой выносливостью мышц спины и живота (соответственно, $R = -0,26$ и $-0,39$, при $p < 0,01$), динамометрией (справа и слева соответственно, $R = -0,33$ и $-0,37$, при $p < 0,05$) и статическая устойчивость в пробе Ромберга с закрытыми глазами ($R = -0,29$, при $p < 0,01$).

Относительно параметров внешнего дыхания, помимо известной зависимости их между собой и антропометрическими показателями, были выявлены следующие взаимосвязи, не указанные в доступной нам литературе. Экскурсия грудной клетки прямо коррелировала с фазовым углом биоимпеданса ($R = 0,50$, при $p < 0,05$) и долей активной клеточной массы ($R = 0,50$, при $p < 0,05$). Показатель жизненной емкости легких коррелировал с процентной долей скелетно-мышечной массы ($R = 0,51$, при $p < 0,05$). Наибольшее количество взаимосвязей обнаружил показатель пиковой скорости форси-

рованного выдоха. Это показатель имел прямую корреляцию с показателями тощей и активной клеточной масс (соответственно, $R = 0,66$ и $0,72$, при $p < 0,01$); со скелетно-мышечной массой ($R = 0,64$, при $p < 0,01$) и ее долей ($R = 0,52$, при $p < 0,01$); показателями общей и внеклеточной жидкостей (соответственно, $R = 0,69$ и $0,68$, при $p < 0,01$) и обратную корреляцию с показателем удельного основного обмена ($R = -0,51$, при $p < 0,05$). Показатель пиковой скорости форсированного выдоха является, по сути, форсированной жизненной емкостью легких и зависит от морфофункционального развития ребенка, что и подтверждает наличие умеренной корреляции данного показателя с показателями компонентного состава тела. Наличие взаимосвязи показателя пиковой скорости форсированного выдоха и показателей общей и внеклеточной жидкостей указывает на возможность ухудшения проходимости бронхов при их гидратации.

Таким образом, показатели компонентного состава тела, основных двигательных качеств и внешнего дыхания детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани являются взаимозависимыми, что должно учитываться при разработке коррекционных методик.

Список литературы

1. Аббакумова, Л. Н. Клинические формы дисплазии соединительной ткани у детей / Л. Н. Аббакумова. – СПб. : ГПМА, 2006. – 36 с.
2. Андреева, Л. В. Применение в педиатрической практике кинезотерапевтических технологий, построенных на онтогенетических принципах / Л. В. Андреева, Е. В. Быков // *Фундаментальные исследования*. 2005. – № 2. – С. 114-115.
3. Андреева, Л. В. Комплексные методы оценки статокINETической функции у детей с дисбалансом мышечной системы / Л. В. Андреева, Е. В. Быков // *Успехи современного естествознания*. – 2006. – № 1. – С. 32.
4. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская, С. Г. Руднев. – М. : Наука, 2009. – 392 с.
5. Быков, Е. В. Оценка функционального состояния центральной и периферической гемодинамики детей с нарушениями осанки и сколиозом / Е. В. Быков, С. Н. Ерохина, О.Е. Пузырева и др. // *Фундаментальные исследования*. – 2004. – № 4. – С. 31.
6. Быков, Е. В. Психофизиологические и физиологические аспекты адаптации к умственным нагрузкам учащихся младших классов: Монография / Е. В. Быков, А. В. Рязанцев, А.В. Чипышев и др. – Челябинск : Изд. Центр ЮУрГУ, 2010. – 159 с.
7. Быков, Е. В. Мониторинг психофизиологического и физического развития учащихся-участников интеллектуально-игрового всеобуча / Е. В. Быков, С. В. Мазенко, К. А. Кашицина и др. // *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета (электронный журнал)*. – 2014. – №1. – С. 19-28.
8. Евтушенко, С. К. Дисплазия соединительной ткани в неврологии и педиатрии (клиника, диагностика, лечение) : руководство для врачей / С. К. Евтушенко, Е. В. Лисовский, О. С. Евтушенко. – Донецк : Издатель Заславский А. Ю. – 2009. – 372 с.
9. Земцовский, Э. В. Пролапс митрального клапана : монография / Э. В. Земцовский. – СПб. : Общество «Знание» СПб. и Ленинградской области, 2010. – 160 с.
10. Каштанова, Г. В. Медицинский контроль за физическим развитием дошкольников и младших школьников / Г. В. Каштанова, Е. Г. Мамаева. – М. : АРКТИ, 2007. – 64с.
11. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. – М. : Наука, 2006. – 256 с.
12. Особенности белкового, углеводного и жирового обменов у пациентов с низкой массой тела / Е. А. Лялюкова, О. С. Дмитриенко, И. В. Друк, Е. В. Логинова // *Сибирский медицинский журнал*. – 2011. – № 3 (2). – С. 22–26.
13. Ревнова, М. О. Семиотика детских болезней : руководство для врачей / М. О. Ревнова, О. Ф. Тарасов. – СПб. : Sotis, 2007. – 355 с.
14. Филиппова, С. О. Теория и методика физической культуры дошкольников / С. О. Филиппова, Г. Н. Пономарева. – СПб. : Детство-пресс, 2008. – 656 с.

References

1. Abbakumova, L. N. Klinicheskie formy displazii soedinitel'noj tkani u detej / L. N. Abbakumova. – SPb. : GPMA, 2006. – 36 s.
2. Andreeva, L. V. Primenenie v pediatricheskoj praktike kinezoterapevticheskikh tehnologij postroennyh na ontogeneticheskikh principah / L. V. Andreeva, E. V. Bykov // *Fundamental'nye issledovaniya*. 2005. – № 2. – S. 114-115.
3. Andreeva, L. V. Kompleksnye metody ocenki statokineticheskoy funkicii u detej s disbalansom myshechnoj sistemy / L. V. Andreeva, E. V. Bykov // *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya*. – 2006. – № 1. – S. 32.
4. Bioimpedansnyj analiz sostava tela cheloveka / D. V. Nikolaev, A. V. Smirnov, I. G. Bobrinskaja, S. G. Rudnev. – M. : Nauka, 2009. – 392 s.
5. Bykov, E. V. Ocenka funkcional'nogo sostojanija central'noj i perifericheskoy gemodinamiki detej s narushenijami osanki i skoliozom / E. V. Bykov, S. N. Erohina, O.E. Puzyreva i dr. // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2004. – № 4. – S. 31.

6. Bykov, E. V. Psihofiziologicheskie i fiziologicheskie aspekty adaptacii k umstvennym nagruzkam uchashhihsja mladshih klassov: Monografija / E. V. Bykov, A. V. Rjazancev, A.V. Chipyshev i dr. – Cheljabinsk : Izd. Centr JuUrGU, 2010. – 159 s.
7. Bykov, E. V. Monitoring psihofiziologicheskogo i fizicheskogo razvitija uchashhihsja-uchastnikov intellektual'no-igrovogo vseobucha / E. V. Bykov, S. V. Macenko, K. A. Kashicina i dr. // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta (jelektronnyj zhurnal). – 2014. – №1. – S. 19-28.
8. Evtushenko, S. K. Displazija soedinitel'noj tkani v nevrologii i pediatrii (klinika, diagnostika, lechenie) : rukovodstvo dlja vrachej / S. K. Evtushenko, E. V. Lisovskij, O. S. Evtushenko. – Doneck : Izdatel' Zaslavskij A. Ju. – 2009. – 372 s.
9. Zemcovskij, Je. V. Prolaps mitral'nogo klapana : monografija / Je. V. Zemcovskij. – SPb. : Obshhestvo «Znanie» SPb. i Leningradskoj oblasti, 2010. – 160 s.
10. Kashtanova, G. V. Medicinskij kontrol' za fizicheskim razvitiem doshkol'nikov i mladshih shkol'nikov / G. V. Kashtanova, E. G. Mamaeva. – M. : ARKTI, 2007. – 64s.
11. Martirosov, Je. G. Tehnologii i metody opredelenija sostava tela cheloveka / Je. G. Martirosov, D. V. Nikolaev, S. G. Rudnev. – M. : Nauka, 2006. – 256 s.
12. Osobennosti belkovogo, uglevodnogo i zhirovogo obmenov u pacientov s nizkoj mas-soj tela / E. A. Ljaljukova, O. S. Dmitrienko, I. V. Druk, E. V. Loginova // Sibirskij medicinskij zhurnal. – 2011. – № 3 (2). – S. 22–26.
13. Revnova, M. O. Semiotika detskih boleznej : rukovodstvo dlja vrachej / M. O. Revnova, O. F. Tarasov. – SPb. : Sotis, 2007. – 355 s.
14. Filippova, S. O. Teorija i metodika fizicheskoj kul'tury doshkol'nikov / S. O. Filippova, G. N. Ponomareva. – SPb. : Detstvo-press, 2008. – 656 s.