

УДК 616-007.7-053.2:347.635.2

ЯРОШЕНКО С. Я.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. ГОРЬКОГО»

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ У ВОСПИТАННИКОВ ДОМОВ РЕБЕНКА

РЕФЕРАТ. Цель. Изучить динамику показателей физического развития у институализированных дошкольников (рост/длина тела, масса тела, окружность головы, гармоничность развития, ИМТ) в соответствии с изменениями гормонального зеркала.

Материалы и методы. Данные получены посредством проведения антропометрических исследований 60 воспитанников Республиканского специализированного дома ребенка г. Донецка в возрасте от 3 месяцев до 4 лет 8 месяцев. Показатели сопоставлялись с возрастными нормативами при помощи компьютерной программы, рекомендуемой ВОЗ («WHO ANTRO v 3.2.2»).

Результаты. Процент детей с длиной тела/ростом и массой тела ниже среднего был значительно выше в группе воспитанников домов ребенка, чем в контрольной группе (78 % и 14 % соответственно, $p < 0,05$). В возрасте до 6–7 месяцев отмечалось преимущественно недостаточная прибавка массы тела. Дефицит длины тела в этом возрасте не превышал 1,5 Z, отставание массы тела было существенно более весомым и составило 1,61–2,16 Z. При этом показатели «Масса тела к росту» и «ИМТ к возрасту» изменялись практически параллельно друг другу и были максимально далеки от медианы (до –2,1 Z). Максимальное отставание в росте от средневозрастных показателей отмечалось в возрасте 2,5 лет. В возрастные промежутки 8–9 месяцев и от 1 года 9 месяцев до 2 лет 6 месяцев воспитанники дома ребенка имели длину тела/рост, классифицируемые как очень низкие. Медиана дефицита массы колебалась от –1,08 до –2,16 Z с минимумом в возрасте 5–8 месяцев и 1 года 6 месяцев – 3 лет 3 месяцев. Наибольший дефицит массы по отношению к росту/длине тела отмечался в возрасте 6–7 месяцев и 1,5 и 3,5 лет. Период «округления» отмечается в возрасте 4 лет. Окружность головы до 1,5 лет колебалась в пределах низких и очень низких значений, затем произошло скачкообразное увеличение окружности головы, а с 2 лет окружность головы вернулась в диапазон нормальных показателей. Вероятнее всего, данные изменения связаны с началом самостоятельной ходьбы и увеличением количества поступающей информации. Ритм синтеза кортизола слюны был изменен у 65 % институализированных дошкольников ($p < 0,05$), уровни соматотропного гормона (СТГ) и инсулиноподобного фактора роста-1 (ИФР-1), отличались значимо, но были близки к нижней границе нормы.

Выводы. Изменения, выявленные у детей первого года жизни, в большей степени соответствуют понятию «гипотрофия», а после 1,5 лет – понятию «гипостатура». Нарушения физического развития у исследуемой группы детей было связано с угнетением оси «СТГ – ИФР-1» и нарушенным ритмом выработки кортизола.

Ключевые слова: физическое развитие, дошкольники, дома ребенка, гормон роста, ИФР-1.

Один из основных критериев здоровья ребенка – его физическое развитие, являющееся отражением как генетической программы, так и влияния средовых факторов на ее реализацию. Как известно, физическое развитие, и прежде всего, рост ребенка, регулируются рядом гормонов: релизинг-гормон и соматостатин гипоталамуса, регулирующих выброс соматотропного гормона гипофиза (СТГ), через соматотропины и инсулиноподобные факторы роста (ИФР) оказывающих анаболическое действие на об-

мен белков, что стимулирует дифференцировку и созревание хондроцитов, синтез коллагена в костной и соединительной тканях, белковых структур хрящей [1].

Кроме того, в регуляции физического развития ребенка в разные возрастные периоды участвуют гормоны щитовидной железы, кортизол, инсулин, половые гормоны и др. Следовательно, различные состояния, нарушающие гормональный баланс, могут привести к патологии роста детей.

Одним из таких состояний, влияющих на продукцию и выброс гормонов, является психоэмоциональный стресс. Так, повышенный уровень кортизола тормозит выделение соматотропного гормона гипофизом, его стимулирующее влияние на синтез ИФР [2] и уменьшает тканевую чувствительность к ИФР [3]. Кроме того, являясь катаболическим по своей сути, кортизол вызывает задержку роста в том числе из-за переключения обмена веществ на расходование белка, а не его синтез.

Одним из ярких примеров задержки физического развития, связанной с хроническим стрессом, является отставание в развитии институализированных детей. В литературе сообщается о разнородности группы детей, подвергшихся депривации [4, 5]. Так, предлагается выделять несколько типов психосоциальной низкорослости (ПСН), первым из которых является синдром материнской депривации, характерный преимущественно для детей первых двух лет жизни, у которых отмечается задержка длины и массы тела, которая быстро восстанавливается при нормализации питания, ухода и психологического окружения. Одной из причин задержки в этом случае является недостаточное питание, причем, уровни соматотропного гормона, как правило, не изменены. Ко второму типу психосоциальной низкорослости относится состояние, характерное для детей старше 2 лет, при котором задержка линейного роста не сопровождается дефицитом массы тела, то есть соотношение «масса тела к длине тела», как правило, соответствует возрасту. Данная группа пациентов характеризуется поведенческими нарушениями, включающими: гиперфагию (переедание с последующей рвотой); нарушения сна и частые ночные блуждания в поисках пищи; агнозию боли; ненормальные или нарушенные отношения с основным опекуном; вспышки гнева; плохие отношения со сверстниками. Однако, эта группа также неоднородна, и авторы предложили разделить ее по признаку гиперфагии: у детей с гиперфагией отмечается дефицит гормона роста либо низкий его ответ на стимуляцию, сниженный инсулиноподобный фактор роста-1 (ИФР-1), выраженно изменяющиеся после

удаления из неблагоприятной среды и вариабельный дефицит адренокортикотропного гормона (АКТГ); для пациентов же с другими нарушениями поведения, но без гиперфагии, дефицит гормона роста и ИФР-1 не характерны, так же, как и менее выражен догоняющий рост после нормализации окружающей обстановки. В то же время, высока распространенность ПСН среди детей, имеющих опыт институализации, которая по данным St. Petersburg – USA Orphanage Research Team встречается у каждого третьего воспитанника домов ребенка [6, 7]. Мета-анализ, проведенный van Ijzendoorn М.Н. и соавт., показал, что институализированные младенцы во всем мире имеют физическое и когнитивное развитие ниже 1,0–1,5 стандартного отклонения от стандартов, принятых в США [8]. И если в 90-е годы XX столетия и в начале 2000-х речь шла о недостаточном питании, как основной причине задержки физического развития, то в настоящий момент питание детей соответствует по своей энергетической ценности и соотношению питательных веществ государственным нормативам. Следовательно, механизмы этих изменений связаны не с дефицитом питания, а с другими причинами, наиболее вероятной из которых в настоящий момент считается хронический психоэмоциональный стресс, связанный с депривацией. Определенное влияние также оказывают другие факторы, связанные с институализацией: недостаточная стимуляция, низкий уровень подвижности (гиподинамия), связанный с режимными моментами в интернатных учреждениях. Однако, линии задержки роста в трубчатых костях выявленные у пациентов с психосоциальным дварфизмом, свидетельствуют о нарушениях линейного роста в определенные промежутки времени [4, 9, 10].

Как известно, для реализации генетически запрограммированной программы роста необходимо выполнение трех основных условий: в рационе ребенка должны присутствовать все необходимые нутриенты (белки, углеводы, жиры, микроэлементы и витамины); поступление нутриентов питательных веществ должно превышать их расходование; процессы тканевого анабо-

лизма должны преобладать над катаболическими процессами. Также известно, что при голодании наряду с задержкой роста в большой степени отмечается недостаток массы тела, то есть соотношение «масса тела к длине тела» уменьшается, соответственно, снижается и индекс массы тела (ИМТ). Согласно данным литературы, у детей с психосоциальной низкорослостью отмечается уменьшение длины тела (роста) с соответствующим снижением массы тела, т.е. для них характерны не гипотрофия, а гипостатура (как это принято называть в отечественной медицине, основываясь на классификации Г. Н. Сперанского) [4–6]. Следовательно, ПСН вызвана не диетическими причинами, а преобладанием катаболических процессов, вероятнее всего, связанных с воздействием хронического психоэмоционального стресса и сопутствующими высокими уровнями кортизола, обладающего катаболическим эффектом [11]. Впрочем, согласно данным зарубежных авторов, для детей, находящихся в условиях институализации и усыновленных, характерно не столько изменение уровня кортизола, сколько «уплощение», «сглаженность» его циркадного ритма, то есть уменьшение утренних «пиковых» показателей и увеличение – вечерних (минимум синтеза кортизола приходится на ночное время, так называемый «ночной надир») [12–14].

Исходя из вышеизложенного, изучение динамики физического развития, а также гормонов, обеспечивающих рост ребенка, и их связи с уровнями кортизола у институализированных детей, представляется нам весьма актуальным.

Цель работы. Изучить динамику показателей физического развития у институализированных дошкольников (рост / длина тела, масса тела, окружность головы, гармоничность развития, ИМТ) в соответствии с изменениями гормонального зеркала.

Материалы и методы

В исследование были включены 60 детей дошкольного возраста (от 3 месяцев до 4 лет 8 месяцев), воспитывавшиеся в Республиканском специализированном доме ребенка г. Донецка в 2017–2021 гг.

Критериями включения детей в исследование были: возраст (старше трех и младше шести лет), нахождение в доме ребенка не менее шести месяцев, согласие опекунов, лечащих врачей, родителей.

Критерии исключения: наследственные, генетические заболевания, пороки развития, хронические заболевания, нарушающие жизнедеятельность в стадии субкомпенсации и декомпенсации, любая верифицированная патология сердечно-сосудистой, эндокринной и вегетативной нервной систем, острая патология в момент исследования и за две недели до него, отказ пациента или его законных представителей.

Исследование соответствовало правилам биоэтики и Хельсинской декларации 1975 г. с поправками 2005 г. План и дизайн исследования согласован и одобрен комиссией по биоэтике Государственной образовательной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького». Все исследования у детей проводили после получения согласия родителей или органов опеки.

Соматометрию проводили по международным стандартам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Оценивали рост, массу тела, окружность головы. Показатели соматометрии получали путем непосредственного трехкратного измерения детей в ранние утренние часы при оптимальном освещении с использованием прошедшего метрологическую экспертизу инструментария по унифицированной методике и технике измерения. Данные антропометрических исследований сравнивали с показателями оценочных таблиц ВОЗ для каждого пола и возраста. Оценивались соотношения «Масса тела к возрасту», «Рост (длина тела) к возрасту», «Окружность головы к возрасту», «Масса тела к росту», «ИМТ к возрасту». В качестве возрастных нормативов использовались отклонения от средних для данного возраста величин оценивались при помощи компьютерной программы, созданной ВОЗ («WHO ANTRO v 3.2.2»), которая позволяет автоматически получить отклонение в виде Z-значений и/или перцентилей. Полученные данные Z-значений со-

относились следующим образом (по ВОЗ): от $-0,672$ до $+0,676$ – «нормальное» (среднее) значение; от $-1,28$ до $-0,671$ и от $+0,677$ до $+1,28$ – «ниже среднего» и «выше среднего» соответственно; от $-1,89$ до $-1,29$ и от $+1,29$ до $+1,89$ – «низкое» и «высокое» соответственно; менее $-1,9$ и более $+1,9$ – соответственно «очень низкое» и «очень высокое» [15].

Для изучения уровней гормонального профиля (кортизол слюны, СТГ и ИФР-1 сыворотки) был проведен забор биоматериала у 20 воспитанников дома ребенка в возраст 3 лет – 4 лет 1 месяца. Группу контроля составили 20 сверстников из семей, не имевшие опыта институализации и патологических отношений с родителями (по результатам психологического обследования). Группы сопоставимы по полу и возрасту. Забор крови и слюны проводился согласно рекомендациям к наборам реактивов. Слюна собиралась трижды: один раз вечером (в 21:00) накануне забора крови, в день забора крови – дважды (за 30 минут до и через 30 минут после венепункции, которая расценивалась как стрессовый фактор, что позволило провести анализ реактивности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы). Вечерние образцы слюны хранились при температуре 4°C в течение не более 12 часов.

Проверка данных на соответствие распределения нормальному закону (Шapiro-Уилка) показала, что во всех случаях распределение отличалось от нормального. Поэтому для статистического анализа использованы непараметрические методы. Статистическая обработка проводилась при помощи пакета Statistika 6.0. Формат представления данных в тексте и таблице: медиана [25 квартиль; 75 квартиль].

Результаты и обсуждение

При изучении антропометрических показателей было выявлено, что процент детей с длиной тела/ростом и массой тела ниже среднего был значимо выше в группе воспитанников домов ребенка, чем в контрольной группе (78 % и 14 % соответственно, $p < 0,05$). При этом, динамика пока-

зателей «Рост (длина тела) к возрасту» и «Масса тела к росту» косвенно подтверждают данные Rogol A.D. [4] о разнородности механизмов, обуславливающих задержку роста у детей первых лет жизни, находящихся в неблагоприятных психосоциальных условиях, по сравнению с дальнейшими возрастными периодами. Однако, по нашим данным, наиболее критичным является период до 6–7 месяцев, когда для детей характерен не столько дефицит длины тела, сколько недостаточная прибавка массы тела. Так, дефицит длины тела в этом возрасте не превышал 1,5 Z, в то же время масса тела отставала на 1,61–2,16 Z. При этом, показатели «Масса тела к росту» и «ИМТ к возрасту» изменялись практически параллельно друг другу и были максимально далеки от медианы (до $-2,1$ Z). Динамика антропометрических показателей отражена в таблице.

Исходя из выявленных изменений, после 7 месяцев дети имели длину тела / рост ниже среднего и менее, а в возрастные промежутки 8–9 месяцев и от 1 года 9 месяцев до 2 лет 6 месяцев – очень низкие. То есть у детей во все возрастные периоды отмечался недостаточный рост. Максимальное отставание в росте от средневозрастных показателей отмечалось в возрасте 2,5 лет. Согласно нашим данным, в этом возрасте наблюдается один из пиков симпатической активности, то есть возраст 2,5 лет является периодом наибольшего напряжения вегетативной нервной системы и может считаться «критическим периодом» адаптации к условиям дома ребенка.

Динамика массы тела также отличалась постоянно сниженными показателями. Медиана дефицита массы колебалась от $-1,08$ до $-2,16$ Z. Максимальных значений дефицит массы тела достигал также в возрасте 5–8 месяцев и 1 год 6 месяцев – 3 года 3 месяца. Исходя из полученных данных, важно было сопоставить показатели массы тела и роста, для чего использованы два вида оценки: по вневозрастному показателю «Масса тела к росту» и «ИМТ к возрасту». Поскольку индекс массы тела рассчитывается с использованием показателей массы

тела и роста, динамическая кривая в обоих случаях была одинаковой. Наибольший дефицит массы по отношению к росту / длине тела отмечался в возрасте 6–7 месяцев и 1,5 и 3,5 лет, что, вероятнее всего, отражает ростовые скачки у обследованных детей. Пе-

риод относительного «округления» в свою очередь можно констатировать с 4-летнего возраста, что подтверждает данные Филькиной О. М. и соавт., отметивших отставание периода округления у воспитанников домов ребенка на 1 год [16].

Таблица. Динамика антропометрических показателей у воспитанников дома ребенка

Возраст	Показатель к возрасту				
	Рост (длина тела)	Масса тела	Масса тела	ИМТ	Окружность головы
3 мес.	-0,27 [-0,1;-0,35]	-1,61 [-1,52;-1,73]	-2,06 [-1,89;-2,08]	-2,02 [-1,94;-2,11]	-1,32 [-1,27;-1,36]
4 мес.	-1,01 [-0,98;-1,07]	-1,83 [-1,8;-1,91]	-1,62 [-1,5;-1,77]	-1,7 [-1,64;-1,82]	-2,51 [-2,48;-2,57]
5 мес.	-1,47 [-1,23;-1,68]	-2,16 [-2,01;-2,25]	-1,69 [-1,63;-1,74]	-1,79 [-1,6;-1,84]	-2,29 [-2,17;-2,35]
6 мес.	-0,65 [-0,34;-0,88]	-1,95 [-1,79;-2,05]	-2,1 [-2,01;-2,19]	-2,16 [-2,08;-2,23]	-2,16 [-2,08;-2,22]
7 мес.	-1,01 [-0,93;-1,13]	-1,59 [-1,23;-1,65]	-1,3 [-1,15;-1,33]	-1,36 [-1,32;-1,4]	-1,48 [-1,35;-1,54]
8 мес.	-2,03 [-1,89;-2,34]	-1,89 [-1,78;-1,96]	-0,92 [-0,89;-0,96]	-0,94 [-0,85;-0,99]	-1,79 [-1,42;-1,94]
9 мес.	-2,19 [-2,0;-2,43]	-1,78 [-1,45;-1,86]	-0,71 [-0,64;-0,92]	-0,65 [-0,57;-0,7]	-1,82 [-1,65;-2,01]
10 мес.	-1,59 [-1,33;-1,67]	-1,41 [-1,24;-1,57]	-0,75 [-0,62;-0,88]	-0,64 [-0,58;-0,74]	-1,88 [-1,74;-1,96]
11 мес.	-1,53 [-1,15;-1,87]	-1,39 [-1,24;-1,51]	-0,84 [-0,75;-0,94]	-0,67 [-0,6;-0,74]	-1,11 [-1,03;-1,21]
1 год	-1,29 [-1,01;-1,54]	-1,54 [-1,47;-1,68]	-1,25 [-1,18;-1,38]	-1,09 [-1,01;-1,12]	-1,92 [-1,83;-1,98]
1 год 3 мес.	-1,6 [-1,32;-1,77]	-1,82 [-1,73;-1,95]	-1,5 [-1,39;-1,62]	-1,22 [-1,14;-1,29]	-1,57 [-1,48;-1,63]
1 год 6 мес.	-1,5 [-1,31;-1,67]	-1,65 [-1,52;-1,73]	-1,29 [-1,23;-1,35]	-1,05 [-1,0;-1,13]	-0,76 [-0,69;-0,84]
1 год 9 мес.	-1,95 [-1,86;-2,08]	-1,8 [-1,68;-1,96]	-1,15 [-1,07;-1,22]	-0,85 [-0,8;-0,92]	-0,87 [-0,82;-0,96]
2 года	-2,02 [-1,87;-2,21]	-1,81 [-1,79;-2,01]	-1,04 [-0,96;-1,14]	-0,79 [-0,71;-0,84]	-0,65 [-0,54;-0,71]
2 года 6 мес.	-2,07 [-1,92;-2,1]	-1,96 [-1,87;-2,11]	-1,2 [-1,16;-1,31]	-0,95 [-0,83;-1,02]	-0,4 [-0,32;-0,51]
3 года	-1,77 [-1,63;-1,87]	-1,88 [-1,76;-1,82]	-1,4 [-1,34;-1,45]	-1,13 [-1,07;-1,18]	-0,08 [-0,07;-0,1]
3 года 3 мес.	-1,76 [-1,6;-1,95]	-1,96 [-1,93;-2,15]	-1,52 [-1,44;-1,56]	-1,26 [-1,19;-1,36]	0,7 [0,62;0,81]
3 года 6 мес.	-1,48 [-1,32;-1,64]	-1,7 [-1,65;-1,74]	-1,31 [-1,27;-1,37]	-1,14 [-1,08;-1,2]	0,41 [0,32;0,54]
3 года 9 мес.	-1,42 [-1,27;-1,61]	-1,33 [-1,28;-1,45]	-0,75 [-0,7;-0,86]	-0,63 [-0,54;-0,71]	0,58 [0,52;0,63]
4 года	-1,55 [-1,32;-1,6]	-1,43 [-1,35;-1,58]	-0,76 [-0,74;-0,82]	-0,63 [-0,58;-0,68]	0,19 [0,07;0,25]

Не менее интересны данные об увеличении окружности головы, которая коррелирует с развитием головного мозга ребенка [17]. До 1,5 лет показатели окружности головы колебались в пределах низких и очень низких значений. В возрасте же 1 года 6 месяцев произошло скачкообразное увеличение окружности головы, а с 2 лет окружность головы вернулась в диапазон нормальных показателей. Подобные изменения хорошо объяснимы с точки зрения адаптации к депривационным условиям. Как известно, дети из домов ребенка отстают в нервно-психическом развитии. В том числе – в вертикализации и таком важном навыке, как самостоятельная ходьба. Возрастной промежуток 1 год 3 месяца – 1 год 6 месяцев – этот тот интервал, в котором как раз и стабилизируется данный навык у институализированных детей, что значительно расширяет объем поступающей к ним информации, дети получают возможности самостоятельно расширить круг контактов, количество раздражителей. Кроме того, у детей способность самостоятельно перемещаться значительно увеличивает количество внутригрупповых контактов, что также способствует развитию мозга. То есть можно предположить, что рост головы связан прежде всего с увеличением количества внешних раздражителей, стимулирующих развитие мозга.

В возрасте же трех лет дети переводятся в новые группы и темпы прироста окружности головы несколько замедляются, как ответ на стресс, связанный с изменением окружающей среды, восстанавливаясь только к 4-летнему возрасту. Следовательно, можно предполагать, что задержка роста головы и нервно-психического развития институализированных детей первых двух лет жизни является следствием недостаточной стимуляции, подтверждая гипотезу о выраженном депривирующем влиянии обедненной среды.

Следует отметить, что проведенные нами исследования подтвердили изменения ритма синтеза кортизола слюны у институализированных дошкольников (кортизол слюны у воспитанников дома ребенка со-

ставлял 10,25 нг/мл [6,90; 12,10] утром, вечером – 3,75 нг/мл [2,65; 4,70], а в контрольной группе 8,40 нг/мл [6,20; 9,35] и 2,60 нг/мл [1,30; 3,20] соответственно, $r_{\text{утро}}=0,07$, $r_{\text{вечер}}=0,02$), а также выявили изменения уровней СТГ и ИФР-1, которые, хоть и не отличались значимо, но тяготели к нижней границе нормы (60 % показателей СТГ и 75 % проб ИФР-1 соответствовали 10–30 перцентилям контрольной группы).

Показатели СТГ составили 7,15 мМЕ/мл [5,45; 7,85] и 9,70 нг/мл [7,00; 11,8] в основной и контрольной группах соответственно ($p=0,15$), показатели ИФР-1: 70,50 нг/мл [63,00; 80,50] и 79,00 нг/мл [70,50; 84,50] соответственно ($p=0,1$). Таким образом, согласно полученным данным, низкорослость воспитанников интернатных учреждений является следствием подавления оси «СТГ–ИФР-1», обусловленной, в свою очередь, измененной активностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Выводы

Полученные результаты позволяют подтвердить наличие психосоциальной задержки физического развития (психосоциальной низкорослости) у институализированных детей раннего и дошкольного возраста. Изменения, зарегистрированные у детей первого года жизни, в большей степени соответствуют понятию «гипотрофия», а после 1,5 лет – понятию «гипостатура». Патогенетически ПСН связана с угнетением оси «СТГ – ИФР-1» нарушенной активностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Подтверждена задержка периода округления у институализированных детей на 1–1,5 года. Окружность головы, как показатель, отражающий размеры головного мозга, увеличивается максимальными темпами после начала самостоятельной ходьбы, подтверждая предположение о недостаточной стимуляции как причине задержки нервно-психического развития у детей первых 1,5–2 лет жизни.

Список литературы

1. Саприна, Т.В. Многоуровневая система регуляции роста у детей [Текст] / Т.В. Саприна, Е.Б. Кравец // *Мать и дитя в Кузбассе*. – 2003. – № 1 (12). – С. 59–61.
2. Growth hormone secretion in children and adolescents at high risk for major depressive disorder [Текст] / B. Birmaher [et al.] // *Arch. Gen. Psychiatry. American Medical Association*. – 2000. – Vol. 57, № 9. – P. 867–872.
3. Spicer, L.J. Influence of cortisol on insulin- and insulin-like growth factor 1 (IGF-1)-induced steroid production and on IGF-1 receptors in cultured bovine granulosa cells and thecal cells [Текст] / L.J. Spicer, C.S. Chamberlain // *Endocrine. Humana Press Inc.* – 1998. – Vol. 9, № 2. – P. 153–161.
4. Rogol, A.D. Emotional Deprivation in Children: Growth Faltering and Reversible Hypopituitarism [Текст] / A.D. Rogol // *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. – 2020. – Vol. 11, № 596144. – P. 1–20.
5. Physical growth delays and stress dysregulation in stunted and non-stunted Ukrainian institution-reared children [Текст] / N.A. Dobrova-Krol [et al.] // *Infant Behav. Dev.* – 2008. – Vol. 31, № 3. – P. 539–553.
6. Early Caregiver–Child Interaction and Children's Development: Lessons from the St. Petersburg-USA Orphanage Intervention Research Project [Текст] / R.B. McCall [et al.] // *Clin. Child Fam. Psychol. Rev.* – Springer US. – 2019. – Vol. 22, № 2. – P. 208–224.
7. The effects of early social-emotional and relationship experience on the development of young orphanage children. The St. Petersburg-USA Orphanage Research Team [Текст] / R.B. McCall [et al.] // *Monogr. Soc. Res. Child Dev.* – 2008. – Vol. 73, № 3. – P. 1–295.
8. Van Ijzendoorn, M.H. The Emanuel Miller Memorial Lecture 2006: Adoption as intervention. Meta-analytic evidence for massive catch-up and plasticity in physical, socio-emotional, and cognitive development [Текст] / M.H. van Ijzendoorn, F. Juffer // *J. Child Psychol. Psychiatry Allied Discip.* – 2006. – Vol. 47, № 12. – P. 1228–1245.
9. Gloebl, H.J. Radiographic findings in children with psychosocial dwarfism [Текст] / H.J. Gloebl, M.A. Capitanio, J.A. Kirkpatrick // *Pediatr. Radiol. Springer-Verlag*. – 1976. – Vol. 4, № 2. – P. 83–86.
10. Hernandez, R. Incidence of growth lines in psychosocial dwarfs and idiopathic hypopituitarism [Текст] / R.J. Hernandez, A.K. Poznanski, N.J. Hopwood // *Am. J. Roentgenol.* – 1978. – Vol. 131, № 3. – P. 477–479.
11. Состояние здоровья детей, воспитывающихся в домах ребенка, и механизмы формирования его нарушений [Текст] / Е. А. Воробьева [и др.] // *Вестник новых медицинских технологий*. – 2006. – Вып. XIII, № 4. – С. 81–82.
12. Hunter, A.L. Altered stress responses in children exposed to early adversity: A systematic review of salivary cortisol studies [Текст] / A.L. Hunter, H. Minnis, P. Wilson // *Stress*. – 2011. – Vol. 14, № 6. – P. 614–626.
13. Predictors of Developmental Status in Young Children Living in Institutional Care in Kazakhstan [Текст] / M.G. Kroupina [et al.] // *Matern. Child Health J.* – 2015. – Vol. 19, № 6. – P. 1408–1416.
14. Kertes, D.A. Early deprivation and home basal cortisol levels: A study of internationally adopted children [Текст] / D.A. Kertes, M.R. Gunnar, N.J. Madsen // *Dev. Psychopathol. NIH Public Access*. – 2008. – Vol. 20, № 2. – P. 473–491.
15. Красноруцкая, О.Н. Оценка чувствительности скрининговых тест-маркеров на прогнозирование последствий перинатального поражения нервной системы у детей [Текст] / О.Н. Красноруцкая, В.С. Леднева, Г.С. Голосная // *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. – 2018. – № 3. – P. 25–31.
16. Особенности состояния здоровья и его динамики у воспитанников домов ребенка с перинатальными поражениями центральной нервной системы [Текст] / О.М. Филькина [и др.] // *Здоровье ребенка*. – 2011. – № 2. – С. 25–29.
17. Bartholomeusz, H.H. Relationship between head circumference and brain volume in healthy normal toddlers, children, and adults [Текст] / H.H. Bartholomeusz, E. Courchesne, C.M. Karns // *Neuropediatrics*. – 2002. – Vol. 33, № 5. – P. 239–241.

23.04.2021

IAROSHENKO S. YA.

STATE EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
«M. GORKY DONETSK NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY»

FEATURES OF PHYSICAL DEVELOPMENT IN CHILDREN'S HOMES

SUMMARY. Objective. To study the dynamics of physical development indicators in institutionalized preschoolers (height/body length, body weight, head circumference, developmental harmony, BMI) in accordance with changes in the hormonal profile.

Material and methods. The data were obtained by conducting anthropometric studies of 60 children from the Republican Specialized Children's Home in Donetsk at the age of 3 months to 4 years and 8

months. The indicators were compared with the age standards using a computer program recommended by WHO («WHO ANTHRO v 3.2.2»).

Results. The percentage of children with a body length/height and body weight below the average was significantly higher in the group of children in orphanages than in the control group (78 % and 14 %, $p<0.05$, respectively). At the age of 6–7 months, there was mainly insufficient weight gain. The deficit in body length at this age did not exceed 1.5 Z, the lag in body weight was more significant and amounted to 1.61–2.16 Z. At the same time, the indicators «Body weight to height» and «BMI to age» changed almost parallel to each other and were as far as possible from the median (to –2.1 Z). The maximum lag in growth from the average age indicators was observed at the age of 2.5 years. In the age ranges of 8–9 months and from 1 year 9 months to 2 years 6 months, the children of the orphanage had a body length / height classified as very low. The median weight deficit ranged from –1.08 to –2.16 Z with a minimum at the age of 5–8 months and from 1 year 6 months to 3 years 3 months. The greatest weight deficit in relation to height/body length was observed at the age of 6–7 months and 1.5 and 3.5 years. The period of "rounding" (when the mass increases more rapidly than the growth) is marked at the age of 4 years. The head circumference fluctuated between low and very low values until the age of 1.5, then there was a sudden increase in the head circumference, and from the age of 2, the head circumference returned to the range of normal indicators. Most likely, these changes are associated with the beginning of independent walking and an increase of incoming information. The rhythm of salivary cortisol synthesis was changed in 65 % of institutionalized preschoolers ($p<0.05$), the levels of somatotrophic hormone (STH) and insulin-like growth factor-1 (IGF-1) differed significantly, but were close to the lower limit of normal.

Conclusions. The changes obtained in children of the first year of life are more consistent with the term "hypotrophy", and after 1.5 years – the term «hypostature». Physical development disorders in the study group of children were associated with the suppression of the «STH – IGF-1» axis and impaired cortisol rhythm.

Key words: physical development, preschoolers, children's homes, growth hormone, IGF-1.