

Щуров В. А.<sup>1</sup>, Мурадисинов С. О.<sup>1</sup>, Холодков В. А.<sup>2</sup>, Сафонова А. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «РНИЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова,

<sup>2</sup> ГБУ Курганская городская больница № 2

Schurov V. A., Muradisinov S. O., Kholodkov V. A., Safonova A. B.

## ВЛИЯНИЕ ВНУТРИУТРОБНОЙ ЗАДЕРЖКИ РОСТА ПЛОДА НА ДИНАМИКУ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ

### INFLUENCE INTRAUTERINE GROWTH RETARDATION ON THE DYNAMICS OF CHILDREN POSTNATAL DEVELOPMENT

**Реферат.** Проведено сравнительное исследование динамики увеличения продольных размеров и массы тела у здоровых новорождённых (848 человек). у детей с асимметричной задержкой внутриутробного развития (ЗВУР, 886 человек)., у которых на момент рождения в срок масса тела была меньше нормы на 22%, у 28 больных с детским церебральным параличом и у 30 больных с врожденным отставанием в росте одной из нижних конечностей. В последующие годы темп продольного роста тела у больных всех групп не отличался от нормы, тогда как при ЗВУР наблюдалось замедление темпа увеличения массы тела и обхвата головы на 1–2 см, а также показателей функциональной зрелости детей. Через 6 лет после рождения у детей с последствиями ЗВУР основные показатели психического развития приближаются к показателям здоровых сверстников. Частота встречаемости и выраженность ЗВУР увеличиваются при ухудшении экономического положения населения региона, при снижении уровня системного артериального давления у женщин. Выявлена наследственная предрасположенность к появлению данной патологии.

**Ключевые слова:** новорождённые, длина тела, антропометрия, аномалия развития.

**Abstract.** A comparative study of the dynamics of increase in the longitudinal size and body mass in healthy newborns (848 people). in children with asymmetric intrauterine growth retardation (IUGR, 886 people)., who at the time of birth to the term body weight was below the norm by 22% in 28 patients with cerebral palsy, and in 30 patients with congenital lag in the growth of one of the lower extremities. In subsequent years, the rate of longitudinal growth of the body in patients of all groups did not differ from the norm, whereas IUGR observed slowdown in the pace of weight gain and head circumference of 1–2 cm, as well as indicators of functional maturation of children. After 6 years after the birth of children with consequences of IUGR main indicators of mental development close to those of healthy peers. The incidence and severity of IUGR increases at deterioration of the economic situation of the region's population, while reducing the systemic blood pressure in women. Revealed a genetic predisposition to the appearance of this pathology.

**Keywords:** newborns, body length, anthropometry, abnormal development.

#### Введение

При коррекции деформаций и удлинении отстающих в росте конечностей ортопеду важно добиться не только компенсации нарушенных пропорций тела, но и создать условия для нормализации развития ребенка. Для ортопеда важно знать, насколько глубоки и обратимы изменения в росте и развитии новорожденных. Отставание в размерах плода наблюдается не только при преждевременных родах, но и при врожденной задержке роста конечностей, при детском церебральном параличе (ДЦП). Асимметричная задержка внутриутробного развития (ЗВУР) — это заболевание с отставанием в развитии внутренних

органов и недостаточной массой тела плода при сохранении продольных размеров, соответствующих сроку беременности [9]. Считается, что асимметричная задержка является следствием дефицита энергетических веществ и пластических материалов, поступающих через плаценту, или неспособности плода их усвоить. При этом масса доношенного плода не превышает 3000 г. Частота встречаемости ЗВУР составляет в среднем 10,8% всех случаев родов [6]. У детей со ЗВУР высок процент заболеваний, что объясняется часто диагностируемыми у них генетически обусловленными, инфекционными и церебральными патологическими отклонениями [10, 11, 12].

Существенное влияние на антропометрические параметры новорожденных оказывает также состояние матери. Имеют значение такие факторы, как возраст женщины, масса и длина её тела, паритет родов [5]. Различные явные или скрытые заболевания матери повышают риск рождения ребенка с задержкой внутриутробного развития [6].

Материальные затраты на выхаживание новорожденных с низкой массой тела весьма существенны [2, 13]. Социальная значимость проблем, возникающих после рождения больных детей, определяется также длительностью постнатальной адаптации и необходимостью помощи этим детям в последующие годы.

Новорожденные дети со ЗВУР при благоприятных условиях питания в дальнейшем в состоянии компенсировать отставание в размерах тела [6, 11]. Остаются спорными вопросы о возможности полной компенсации задержки психического развития у таких детей, о влиянии качества жизни семьи и характера трудовой деятельности женщин на степень задержки развития, о наследственном характере такой патологии.

Поводом для проведения масштабных исследований с оценкой значения для развития плода качества жизни семьи явилось ухудшение после 1991 социально-экономического положения населения некоторых регионов страны, в частности города Кургана, способствующее замедлению темпа роста тела детей. В последующие годы возникшее отставание в росте не компенсировалось, снижение дефинитивных антропометрических размеров тела плода продолжалось [7].

Не менее актуальна проблема психологического развития у детей с задержкой роста одной из конечностей, у которых асимметрия длины конечностей прогрессирует, а также детей с ДЦП, у которых также может углубляться развитие патологии нервной системы.

Цель исследования — анализ особенностей динамики роста тела детей со ЗВУР и детей с ортопедической патологией и возможности компенсации отставания в физическом и психическом развитии таких детей к дошкольному возрасту.

#### Материал и методы исследования

Проанализированы данные клинического обследования здоровых пациенток ГБУ Курганская городская больница № 2 и их доношенных новорожденных женского и мужского пола, составивших контрольную группу (848 чел.), которые сравнивали с показателями рожениц и 886 новорожденных со **ЗВУР**, у которых на момент рождения в срок (39–42 недели) масса тела была от 2000 до 2980 г. В этой группе в 1,5 раза чаще встречались новорожденные мужского пола.

Антропометрические различия в женской и мужской подгруппах не выходили за пределы 0,6%. Помимо антропометрических данных (масса и продольные размеры тела, обхват головы), у всех новорожденных оценивались показатели по шкале Апгар-1 и Апгар-2. Показатели шкалы Апгар при отсутствии асфиксии, зависят от степени его доношенности и функциональной зрелости [7]. Данные собирались на протяжении ряда лет (с 1989 по 2010 год с интервалом в 1 год), по 100 больных со ЗВУР и по 100 здоровых детей, родившихся в июне. Из выборки основной группы исключены дети с массой менее 2000 г. При анализе влияния изменявшихся за эти годы экономических показателей жизни на антропометрические показатели женщин учитывались размеры тела на год достижения ими возраста 18 лет (возраст окончания периода продольного роста тела). Также учитывались профессия женщин, материальный достаток семьи. Группа из 100 детей со ЗВУР дополнительно обследована ежемесячно в течение полугодия и в 12 месяцев после рождения. У части женщин из этой группы (65 чел.) собраны анамнестические данные размеров их собственного тела при рождении.

Из 86 обследованных воспитанников пяти детских садов города Кургана, имеющих возраст 6,5–7 лет у 21 ребёнка в анамнезе была ЗВУР. У детей определялись показатели развития по методике диагностики психологической готовности детей к обучению в школе по 6 шкалам (слуховая и зрительная память, внимание, аналитическое мышление, произвольность психических процессов, мелкая моторика) [4].

Больные с ДЦП (28 чел.) обследованы в специальной школе и при поступлении на лечение в клинику Центра. Больные разного возраста с отставанием одной из нижних конечностей в продольных размерах на 3–12 см, также обследованы до начала ортопедического лечения.

Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета анализа данных *Microsoft EXCEL-2010*. Для оценки достоверности различий результатов при нормальном распределении использовали *t*-критерий Стьюдента. В тексте и в таблице приведены значения средних величин и ошибка средней. Используются методы корреляционного и регрессионного анализа.

#### Результаты исследования

Средние величины массы и длины тела в группе здоровых доношенных детей оказались достоверно больше, чем у больных со ЗВУР, укорочением конечности и ДЦП (табл. 1). Вследствие относительно меньшей массы тела у детей с ЗВУР и с ДЦП были ниже значения индекса массы тела (рис. 1). Представляет

Таблица 1

**Антропометрические показатели здоровых и больных новорожденных со ЗВУР**

Группы (число набл.)	Масса тела (г)	Длина тела (см)	Показатель Апгар-1	Показатель Апгар-2
Здоровые (2753)	3521±37 (100%)	52.8±0,21 (100%)	7,55±0,03 (100%)	8,64 ±0,02 (100%)
Больные с укорочением конечности (34)	3136 ±84 (89%)*	51,3 ±0,80 (97%)	7,49±0,48 (99%)	8,57±0,42 (99%)
Больные с ЗВУР (1025)	2745 ± 5,7 (76%)*	49,8 ±0,05 (94%)*	7,42 ±0,02 (98%)*	8,57 ±0,02 (99%)
Больные с ДЦП (28)	2200 ±183 (62%)*	46,0 ±1,6 (87%)*	5,56 ±0,63 (74%)*	6,78 ±0,62 (78%)*

Примечание – \*различие с показателями контрольной группы статистически значимо

интерес то, что дети со ЗВУР, имея существенное отставание массы тела (на 22%), сравнительно меньшее отставали в длине тела, в размерах головы и сохраняли высокие показатели функциональной зрелости. У больных с ДЦП все показатели существенно снижены по сравнению с обследуемыми контрольной группы. При этом корреляционная взаимосвязь между массой тела и показателями шкалы Апгар отсутствовала у здоровых детей, у больных с ЗВУР была слабо выраженной ( $r= 0,130$ ) и была явно выраженной у больных с ДЦП ( $r=0,861$ ).

Наиболее чувствительным к патологическим изменениям оказался показатель массы тела. При этом индекс массы тела (соотношение массы и длины) при отставании в длине одной из конечностей был снижен на 8%, при ЗВУР – на 17% и при ДЦП – на 28%. Следует учитывать, что дети с ДЦП родились раньше положенного срока. И хотя с увеличением продольных размеров тела новорожденных с ДЦП масса их тела возрастала, дефицит массы в 0,5 кг не ликвидировался (рис. 1).

Если на всем протяжении постнатального развития индекс массы тела у детей с ДЦП был стабильно ниже нормы (рис. 2), то у больных с отставанием конечности в росте по мере увеличения длины тела происходила нормализация этого индекса (рис. 3).

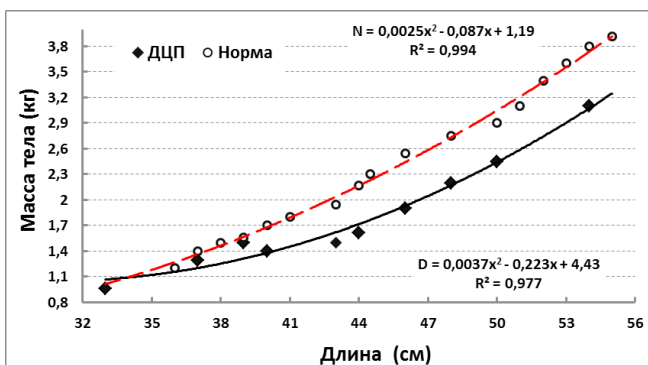


Рис. 1. Соотношение массы и длины тела здоровых новорожденных детей и больных с ДЦП.

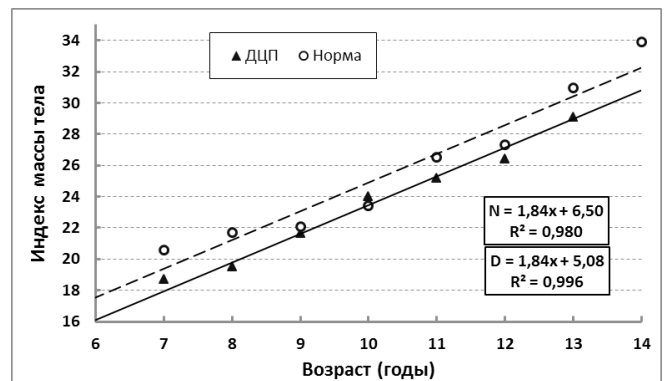


Рис. 2. Возрастная динамика индекса массы тела у здоровых детей и у больных с ДЦП

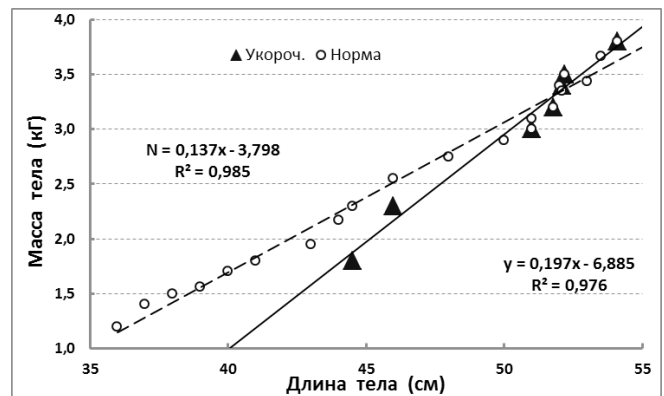


Рис. 3. Взаимосвязь длины и массы тела у здоровых новорожденных и детей с отставанием конечности в росте

У здоровых доношенных новорожденных детей масса тела увеличивалась практически пропорционально увеличению продольных размеров тела (рис. 4), у больных со ЗВУР после достижения продольными размерами тела 50 см дальнейшее увеличение этого параметра не сопровождалось адекватным приростом массы тела.

У детей контрольной группы пропорционально увеличению длины тела становились больше размеры головы (рис. 5). У больных детей наблюдалось замедление темпа роста головы. Среднее значение обхвата

головы при ЗВУР было на 4,1% меньше ( $p \leq 0,001$ ), чем у здоровых новорожденных. Максимальных значений обхват головы достигал у новорожденных контрольной группы при длине тела 59 см, у обследуемых с ЗВУР — при 54 см. Если отставание в динамике массы тела у детей основной группы можно объяснить нарушением их питания, то обнаружение факта отставания в росте головы свидетельствует о более сложном генезе нарушения. Тем не менее, отставание детей этой группы по показателям шкалы Апгар-1 и Апгар-2 составило соответственно всего 1,6% ( $p \leq 0,001$ ) и 0,8% ( $p \leq 0,001$ ).

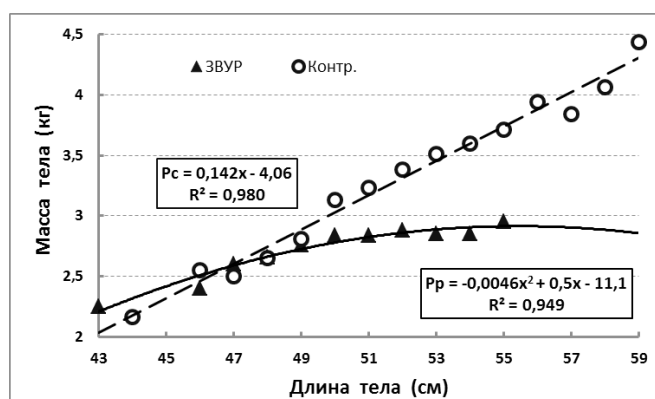


Рис. 4. Соотношение массы и продольных размеров тела у здоровых детей контрольной группы и у пациентов со ЗВУР

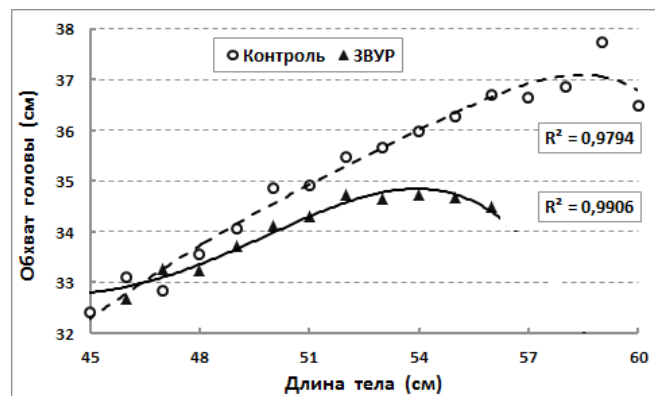


Рис. 5. Зависимость обхвата головы у здоровых детей контрольной группы и у детей со ЗВУР от продольных размеров тела новорожденных

Анализ дальнейшей динамики увеличения продольных размеров тела и обхвата головы у детей двух групп показал, что уже к окончанию первого года жизни межгрупповые различия показателей становились несущественными.

У здоровых девочек дошкольного возраста (6,5–7 лет) средние продольные размеры тела составили  $120 \pm 1,1$  см, у мальчиков  $119 \pm 0,7$  см, масса тела — соответственно  $23 \pm 0,5$  и  $22 \pm 4$  кг. У детей женского и мужского пола с последствиями ЗВУР длина тела составила соответственно  $115 \pm 2,0$  и  $120 \pm 1,5$  см, масса

тела —  $19 \pm 0,8$  ( $p \leq 0,01$ ) и  $22 \pm 1,1$  кг. Отставание показателей психического развития у больных детей либо отсутствовало (аналитическое мышление, мелкая моторика, произвольность психических процессов), либо было несущественным (внимание, зрительная память) и касалось лишь параметра слуховой памяти (рис. 6). Показатель слуховой памяти составлял у здоровых детей  $6,61 \pm 0,17$ , а при последствиях ЗВУР —  $6,05 \pm 0,28$  балла.

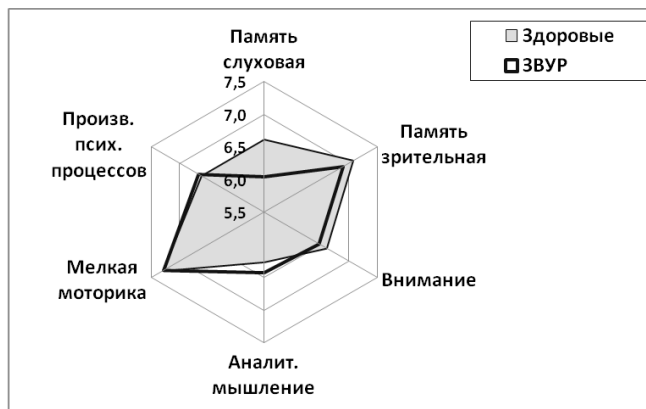


Рис. 6. Показатели психологической готовности (в баллах) к обучению в школе у здоровых детей и детей с последствиями ЗВУР

При анализе взаимосвязи уровня психологической готовности дошкольников к обучению в школе и массы их тела в период новорожденности установлено, что оптимальное значение среднего балла готовности ( $7,5 \pm 0,2$ ) наблюдалось у детей, чья масса тела при рождении составляла  $3590 \pm 0,013$  г. Степень отставания массы ( $P$ , г) при рождении у больных со ЗВУР женского пола не влияла на показатели готовности к обучению в школе. У больных мужского пола такое влияние прослеживалось, но лишь по некоторым показателям, например, показателю зрительной памяти ( $M = 0,007 * P - 12,2$ ;  $r = 0,85$ ).

Следовательно, выявляемая у новорожденных задержка внутриутробного развития не может быть объяснена только нарушением трофических процессов, поскольку сопровождалась также замедлением роста тела и головы и в меньшей степени — динамики увеличения показателей функциональной зрелости. У доношенных детей с асимметричной формой ЗВУР отставание в развитии компенсировалось к моменту начала обучения детей в школе.

При анализе массы тела как здоровых новорожденных, так и детей со ЗВУР выявлена зависимость этого показателя от уровня дохода семьи. Доходы семей новорожденных со ЗВУР были существенно ниже, чем семей детей контрольной группы (рис. 7).

Выявлено также, что женщины, родившие детей со ЗВУР, имели в среднем меньшие продольные размеры собственного тела по сравнению с роженицами

контрольной группы (соответственно  $160,9 \pm 0,27$  и  $163,4 \pm 0,44$  см,  $p \leq 0,001$ ). При этом наблюдаемая после 1991 года тенденция к уменьшению дефинитивных размеров тела женщин оказалась характерной только для женщин контрольной группы.

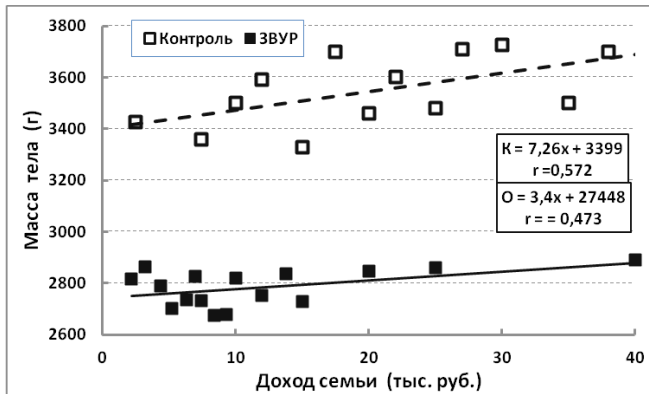


Рис. 7. Зависимость массы тела здоровых детей и больных с ЗВУР от доходов семьи в денежном выражении (данные в ценах 2009 года)

Обнаружено также, что масса тела новорожденных со ЗВУР была тем ниже, чем меньше была масса тела их будущих матерей в период их собственного появления на свет (рис. 8).

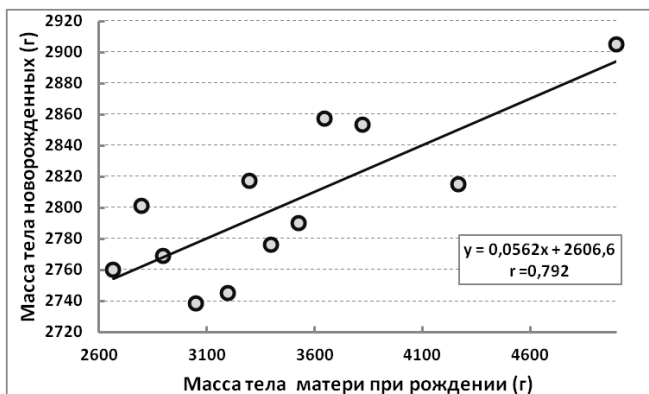


Рис. 8. Взаимосвязь массы тела новорожденных со ЗВУР и массы тела, которую имели их матери в период новорожденности (данные усреднения 65 наблюдений)

Одним из показателей качества питания населения нашего региона является поддержание оптимального уровня системного систолического АД рожениц ( $118 \pm 1,0$  мм рт.ст.). Это давление в конце прошлого столетия снижалось до  $106 \pm 2,1$  мм рт. ст.

( $p \leq 0,001$ ). Сохранение оптимального уровня АД имеет большое значение для интенсивности маточно-плацентарного кровотока [10], определяющего темпы развития плода.

Показано, что у рожениц с артериальной гипотензией между показателем массы тела новорожденных ( $P$ , г) и величиной систолического АД ( $D$ , мм рт.ст.) имеется прямая корреляционная взаимосвязь:  $P = 100 * D - 9265,4$ ;  $r = 0,579$ . Также неблагоприятными были повышенные значения артериального давления. У рожениц с повышенными значениями АД длина и масса тела новорождённых была также относительно ниже нормы.

Следовательно, при ЗВУР, врожденных аномалиях роста конечности и при ДЦП в процессе естественного продольного роста тела включаются механизмы компенсации диспропорций развития. При ЗВУР, как и при алиментарной гипотрофии, относительно больше нарушается динамика увеличения массы тела. Как было показано ранее [3], при первой степени задержки развития детей после рождения, несмотря на снижение темпа увеличения массы тела, важно то, что сохраняются темпы роста наиболее важных органов жизнеобеспечения, в частности массы миокарда, позволяющие сохранить динамику увеличения АД, что является основой для последующего наверстывающего роста тела детей, например, с врожденными асимметрией длины конечностей [1].

### Выводы

У новорожденных детей с задержкой внутриутробного развития наблюдалось замедление темпа увеличения не только массы тела, но и краниальных размеров. Тем не менее, через 6 лет после рождения показатели психического развития детей с последствиями ЗВУР, имевшими при рождении массу тела не менее 2 кг, приближались к показателям здоровых сверстников.

Частота встречаемости и выраженность ЗВУР увеличивалась при ухудшении экономического положения населения, при снижении уровня системного артериального давления у женщин. Выявлена наследственная предрасположенность к появлению данной патологии.

### Список литературы

1. Артериальная гипертензия и продольный рост у детей и подростков с заболеваниями опорно-двигательного аппарата // В. А. Щуров, В. И. Шевцов, Т. И. Иванова, Шатохин В. Д. // Педиатрия, 1985. № 3. — С. 40–42.
2. Бомбардинова Е. П., Моисеева Т. Ю., Морозова Н. А. и др. Комплексная реабилитация недоношенных детей с перинатальным поражением в стационаре второго этапа выхаживания // Педиатрия, 2001. № 3. — С. 96–99.
3. Бочегова И. М., Щуров В. А., Сазонова Н. В. Особенности роста детей раннего возраста, родившихся с перинатальной патологией ЦНС и нижних конечностей // Гений ортопедии. 2002. № 2. — С. 120–122.

4. Гребенщикова О. Ю. Диагностика психологической готовности детей 6–7 лет к обучению в школе. Методическое пособие. Курган. КГУ. 2009. — 28 с.
5. Полянский Д. А., Парусов В. Н. Оценка соответствия физического развития новорожденных гестационному возрасту. // Вестник российской ассоциации акушеров-гинекологов, 1997. № 3. — С. 114–118.
6. Причины и последствия задержки внутриутробного развития: Материалы семинара IDECG // Европейский журнал клинического питания. Женева. 1998. Приложение 1. — 52.
7. Щуров В. А., Кузнецов А. А., Холодков В. А. Влияние благосостояния на рост, развитие и здоровье населения. Курган. Изд-во КГУ, 2008. 170 с.
8. Щуров В. А., Могеладзе Н. О. Клиническое значение ультразвуковой диагностики маточно- и фето-плацентарного кровообращения при компенсированной форме фетоплацентарной недостаточности // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2010. № 4. Т. 36. — С. 48–52.
9. Krucik G., Monti J., Rudd P. Intrauterine Growth Restriction. (2011, July). Kids Health. Retrieved June 14, 2012, from <http://kidshealth.org/parent/medical/endocrine/iugr.html>
10. Li C., Daling J., Emanuel I. Birthweight and risk of overall and cause-specific childhood mortality. Paediatric and Perinatal Epidemiology. 2003;17:164–170.
11. Markestad T, Vik T, Ahlsten G, Gebre-Medhin M, Skjaerven R, Jacobsen G, et al. Small-for-gestational-age (SGA) infants born at term: growth and development during the first year of life. Acta Obstet Gynecol Scand Suppl. 1997;165:93–101.
12. Peleg D., Ktnnedy C. M., Hunter S. K. Intrauterine Growth Restriction: Identification and Management. (August 1998). American Academy of Family Physicians. Retrieved June 14, 2012, from <http://www.aafp.org/afp/1998/0801/p453.html>
13. Petrov S. Economic consequences of preterm birth and low birthweight // BJOG / –2003 apr. V. 110. Suppl. 20. — P. 17–23.

### References

1. Hypertension and longitudinal growth in children and adolescents with disorders of the musculoskeletal system / V. A. Schurov, V. I. Shevtsov, T. I. Ivanova, V. D. Shatokhin // Pediatrics, 1985. № 3. — P. 40–42.
2. Bombardirova E. P., Moiseeva T. Y., Morozov N. A. etc. Comprehensive rehabilitation preterm infants with perinatal defeat in the second phase of the hospital nursing // Pediatrics, 2001. Number 3. — pp. 96–99.
3. Bohegova I. M., Schurov V. A., Sazonova N. V. Growth characteristics of young children born with perinatal CNS pathology and lower extremity / Genius orthopedics. 2002. Number 2. — pp. 120–122.
4. Grebenshchikova O. Diagnosis of psychological readiness of children of 6–7 years to learn in school. Toolkit. Mound. KSU. 2009. — 28 p.
5. Polanski D. A., Sails V. N. Conformity Assessment of physical development for gestational age infants. // Bulletin of the Russian Association of Obstetricians and Gynecologists, 1997. Number 3. — pp. 114–118.
6. Causes and consequences of intrauterine growth retardation: Proceedings of the seminar IDECG // European Journal of Clinical Nutrition. Zheneva. 1998. Appendix 1. — 52.
7. Schurov V. A., Kuznetsov A. A., Holodkov V. A. Welfare impact on growth, development and health. Mound. Ed KSU, 2008. 170 p.
8. Schurov V. A. Mogeladze N. O. Clinical value of ultrasound diagnosis of uterine and fetoplacental circulation in the form of compensated placental insufficiency // Regional circulation and microcirculation. 2010. Number 4. Vjl. 36. — pp. 48–52.
9. Krucik G., Monti J., Rudd P. Intrauterine Growth Restriction. (2011, July). Kids Health. Retrieved June 14, 2012, from <http://kidshealth.org/parent/medical/endocrine/iugr.html>
10. Small-for-gestational-age (SGA) infants born at term: growth and development during the first year of life. / Markestad T, Vik T., Ahlsten G., Gebre-Medhin M., Skjaerven R, Jacobsen G, et al // Acta Obstet Gynecol Scand Suppl. 1997; 165: pp. 93–101.
11. Li C., Daling J., Emanuel I. Birthweight and risk of overall and cause-specific childhood mortality. Paediatric and Perinatal Epidemiology. 2003; 17: pp. 164–170.
12. Peleg D., Ktnnedy CM, Hunter SK Intrauterine Growth Restriction: Identification and Management. (August 1998). American Academy of Family Physicians. Retrieved June 14, 2012, from <http://www.aafp.org/afp/1998/0801/p453.html>
13. Petrov S. Economic consequences of preterm birth and low birthweight // BJOG / –2003 apr. V. 110. Suppl. 20. — pp. 17–23.

---

### Сведения об авторах

**Щуров Владимир Алексеевич** — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории коррекции деформаций и удлинения конечностей ФГБУ «РНИЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г. А. Илизарова» Минздрава РФ. Россия. Город Курган

**Мурадисин Сергей Османович** — кандидат медицинских наук, заведующий ортопедо-травматологическим отделением № 18 ФГБУ «РНИЦ «ВТО».

**Холодков Валерий Андреевич** — кандидат медицинских наук, зам главного врача ГБУ Курганской городской больницы № 2.

**Сафонова Алена Викторовна** — акушер-гинеколог ГБУ Курганская городская больница № 2.