

А.Ф. Киосов

Областная клиническая больница № 2, Челябинск, Российская Федерация

# Вопросы оценки постнатального роста недоношенных детей

## Часть 2. Догоняющий рост недоношенных детей

### Contacts:

Kiosov Andrej Fedorovich, MD, Head of the Department of Special Care Nursery (2nd step) of Regional Clinical Hospital № 2

Address: Gagarina Street, 18, Cheljabinsk, Russian Federation, 454010, Tel.: (351) 256-01-28, e-mail: kiosow@mail.ru

Article received: 12.06.2013, Accepted for publication: 23.12.2013

Термин «догоняющий рост» в настоящее время часто используется в неонатологии и педиатрии для описания особенностей роста недоношенных детей. Догоняющий рост — это компенсаторное усиление роста организма после периода замедленного роста. Чем меньше гестационный возраст недоношенного ребенка, тем интенсивнее в будущем догоняющий рост. Догоняющий рост считается важным критерием оценки выхаживания недоношенных детей. Формирование догоняющего роста рассматривают как благоприятный исход. Его оценку осуществляют с использованием перцентилей и стандартного отклонения (Z-балл). Догоняющий рост оказывает благоприятное воздействие на неврологический исход. Он считается достигнутым, если показатели роста находятся между 5-м и 10-м перцентилем. Значения роста считаются удовлетворительными, если они расположены на уровне 10-го перцентиле и выше. Догоняющий рост считается достигнутым при стандартном отклонении больше чем -2 (Z-балл). Оптимальными считаются показатели, расположенные в пределах двух стандартных отклонений от медианы. Оценка показателей роста оптимально должна проводиться еженедельно. Кривые роста помогают определить, когда догоняющий рост начинается. Догоняющий рост происходит в течение всего первого года жизни. Критическим периодом для него считают первые 6 мес. В дальнейшем скорость роста снижается. Рост считается недостаточным, если значения находятся ниже 3-го перцентиле. Около 50% причин нарушения роста кроется в дефиците питания. Недоношенные могут иметь проблемы с питанием и после выписки из стационара. Очень быстрый рост может привести к развитию метаболического синдрома в дальнейшей жизни. Низкий вес при рождении связан с повышенным риском гипертонии, инсульта и сахарного диабета. Компенсаторный рост часто происходит с чрезмерным отложением жира. При оценке роста необходимо учитывать рост мышечной и жировой массы. Поддержание оптимальной скорости роста очень важно для профилактики метаболического синдрома. Чтобы определить оптимальный постнатальный рост, необходим метаанализ всех опубликованных кривых роста недоношенных детей.

**Ключевые слова:** недоношенные дети, графики роста, догоняющий рост, метаболический синдром.

(Вопросы современной педиатрии. 2013; 12 (6): 109–112)

109

A.F. Kiosov

Regional Clinical Hospital № 2, Chelyabinsk, Russian Federation

# Questions of Evaluation of Postnatal Growth in Preterm Children

## Part 2. Catch-up Growth in Preterm Infants

The term «catch-up growth» is now widely used in neonatology and pediatrics to describe the growth of preterm infants. Catch-up growth — is a compensatory strengthening of the body's growth after a period of slow growth. The lower the gestational age of the premature baby, the more intense catch-up growth is in the future. Catch-up growth is considered to be an important criterion for evaluating of nursing of preterm infants. Formation of catch-up growth is seen as a favorable outcome. Evaluation of catch-up growth is carried out with the use of percentiles and standard deviations (Z-score). Catch-up growth has a positive effect on neurological outcome. Catch-up growth is considered complete if the growth rates are between 5 and 10 percentile. The values of growth are satisfactory if they are located at the 10th percentile and above. Catch-up growth is complete if a standard deviation is greater than minus 2 (Z-score). The optimal parameters are considered to be located within two standard deviations of the mean. Appropriate estimation of the growth should be carried out weekly. Growth curves help to determine when the catch-up growth begins. After discharge from the hospital catch-up growth continues. Catch-up growth occurs within the first year of life. The critical period for catch-up growth is considered to be the first 6 months of life. Subsequently, the growth rate decreases. The growth is not sufficient, if the values are below the 3 percentile. About 50% of the causes of impaired growth are due to the shortage of supply. Premature babies can have problems with nutrition after discharge from the hospital. The very rapid growth may lead to the development of metabolic syndrome in later life. Low birth weight is associated with increased risk of hypertension, stroke, and diabetes. Compensatory growth is often accompanied by excessive deposition of fat. In assessing of the growth it is necessary to accommodate the growth of muscle mass and fat mass. Maintaining optimal growth rate is important for the prevention of metabolic syndrome. A meta-analysis of all published growth curves for premature babies is needed to determine the optimal postnatal growth.

**Key words:** premature babies, Growth charts, catch-up growth, metabolic syndrome.

(Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics. 2013; 12 (6): 109–112)

## ДОГОНЯЮЩИЙ РОСТ

Термин «догоняющий рост» широко применяют в неонатологии и педиатрии при описании роста недоношенных детей. В неонатологию термин пришел из биологии. Впервые в 1911 г. Н. Агон выполнил исследование роста у млекопитающих животных после периода дефицита питания. В 1955 г. V. Vohman был первым, кто использовал термин «догоняющий рост» применительно к млекопитающим [1]. Под догоняющим ростом понимают компенсаторное ускорение роста организма после периода его замедленного роста, в частности в результате недостатка поступления питательных веществ [2]. Усиление роста организма может проявляться повышением веса и увеличением роста. Если дефицит питания существенный, то организм в дальнейшем может длительное время иметь относительно низкий темп роста. Компенсаторный рост встречается не только у человека, но и у других видов млекопитающих, а также у птиц, рептилий, рыб, растений, грибов, микробов [1, 3]. Для компенсаторных темпов роста организма часто характерно чрезмерное отложение жира. Факторами, влияющими на догоняющий рост, являются генотип, пол, метаболические нарушения, степень зрелости организма [2].

Догоняющий рост считается одним из важных критериев оценки результатов выхаживания недоношенных с низким весом [4]. Наибольшее влияние на показатели догоняющего роста оказывает срок гестации ребенка. Чем меньше гестационный возраст, тем интенсивнее в последующем идут прибавки при догоняющем росте [4, 5]. Формирование догоняющего роста рассматривается как благоприятный исход выхаживания [6]. Догоняющий рост оказывает благоприятное воздействие на неврологический исход [7].

Традиционно рекомендуется, чтобы недоношенный ребенок имел темпы роста, сопоставимые с внутриутробным темпом роста плода. Внутриутробный рост массы плода в последний триместр беременности составляет 15 г/кг в сут. Однако для компенсации убыли массы тела к стандартному темпу роста плода 15 г/кг в сут у недоношенного ребенка необходимо прибавить дополнительные 4,3 г/кг в сут с момента рождения до возраста 36 нед. С учетом компенсации минимальный темп прибавок массы у недоношенного ребенка должен составлять 19 г/кг в сут [8]. Доказано, что темп прибавки массы тела 19–21 г/кг в сут улучшает развитие нервной системы [9]. К 2–3 мес жизни недоношенные дети удваивают первоначальную массу тела, к 3–5 мес — утраивают, а к году увеличивают в 4–7 раз. При догоняющем росте, как правило, сначала отмечается прирост окружности головы ребенка, а затем прибавка роста и массы тела [10, 11].

В норме прибавка веса в первые 3 мес жизни составляет 25–30 г/кг массы тела, прибавка роста — 0,7–1,0 см/нед и рост окружности головы — 0,6–1,0 см/нед. С 3-го мес жизни и до конца 1-го года жизни прибавка в весе должна быть равна 10–15 г/сут, роста — 0,4–0,6 см/нед, диаметра головы — 0,6–0,9 см/нед. Показатели догоняющего роста могут варьировать [2].

Идентификация догоняющего роста имеет большое значение. Для его оценки у недоношенного ребенка могут использоваться разные показатели: расчет темпа роста за определенный интервал [12], центильные показатели роста и значения стандартного отклонения

(Z-балл). При догоняющем росте отмечается восстановление показателей массы тела до первоначального процентиля (процентиля при рождении) [2]. Принято считать, что показатели догоняющего роста достигнуты, если антропометрические показатели ребенка находятся между 5-м 10-м процентилем стандартного роста. Удовлетворительным размещением на кривой роста принимают размещение показателей ребенка на уровне 10-го процентиля и выше к соответствующему возрасту. Наиболее оптимальным считается достижение и размещение показателей ребенка между 10-м и 90-м процентилем [2, 13]. При догоняющем росте Z-балл должен быть больше -2 [6]. Оптимальными показателями роста у недоношенных детей считают показатели антропометрии, расположенные в пределах двух стандартных отклонений от медианы [2, 6]. Наиболее полно рост недоношенного можно оценить, используя темп прибавок и диаграммы роста.

Наиболее высокие темпы догоняющего роста у недоношенных детей приходятся на срок между 28 сут жизни и первыми двумя мес скорректированного возраста. Именно в эти сроки необходимо тщательно контролировать догоняющий рост [14]. Оптимально производить оценку показателей роста еженедельно. Допустимым интервалом для проведения оценки роста может быть 1 раз в 2 нед [2, 14]. После выписки из стационара догоняющий рост продолжается и происходит в течение всего первого года жизни. Однако критическим периодом для догоняющего роста считают первые 6 мес жизни [6]. Далее происходит снижение скорости роста, которое особенно выражено после первого года жизни [2, 6, 15].

Центильные кривые являются удобным инструментом для оценки догоняющего роста детей. Современные кривые роста помогают определить, когда догоняющий рост начинается. Средние скорости роста обратно пропорциональны показателям при рождении, будучи выше среди тех новорожденных, которые имели меньший вес. Кривые позволяют оценивать догоняющий рост с течением времени и корректировать питание по мере необходимости [16]. Кроме того, по центильным графикам роста можно проводить коррекцию питания недоношенных детей [16, 17]. У недоношенных детей практикуют методику агрессивного питания. Методика может быть использована до того времени, пока дети не достигнут 10-го процентиля [18]. Темп роста недоношенного ребенка позволяет определить длительность использования усилителя (фортификатора) грудного молока при естественном вскармливании, а также длительность использования начальных и последующих смесей для недоношенных детей, находящихся на смешанном и искусственном вскармливании. Современные кривые роста могут способствовать более четкому определению статуса роста, за счет чего возможно сократить сроки госпитализации и снизить расходы на лечение [2].

## МЕДЛЕННЫЙ РОСТ НЕДОНОШЕННОГО РЕБЕНКА

Оптимальные показатели роста у недоношенного ребенка не всегда своевременно удается достигнуть. Ограничение роста у недоношенных может быть связано со многими причинами. Однако около 50% из них происходит из-за дефицита питания [19]. Недоношенные дети могут иметь проблемы такого характера и после выписки из стационара [19, 20].

Существуют сложности в интерпретации медленного роста у недоношенных детей. Недостаточным ростом считаются показатели роста менее 3-го перцентиля по центильным нормограммам [21] — 3-й перцентиль нормограмм кривых роста является самым низким. Многие недоношенные имеют показатели ниже 3-го центиля и, следовательно, не могут в дальнейшем подразделяться по перцентильям [6].

При медленном росте недоношенного ребенка после рождения принято говорить о внематочном ограничении роста. Внематочное ограничение роста плода (EUGR) — это падение веса ниже 10-го перцентиля после рождения в 36 нед постконцепционного возраста, низкие темпы роста по сравнению с ростом плода [22]. По кривым роста в динамике ребенок из группы «соответствующий сроку гестации» (AGA) становится «маленьким к сроку гестации» (SGA). Частота и степень внематочного ограничения роста плода увеличиваются с уменьшением гестационного возраста и веса при рождении. Факторами риска внутриматочного ограничения роста могут являться мужской пол, некротизирующий энтероколит, послеродовое применение стероидов, низкое содержание белка в питании [6, 22].

Необходимо стремиться к предотвращению внематочного ограничения роста плода. Медленный постнатальный рост недоношенного может привести к задержке неврологического развития ребенка [23]. Недостаток питания связан с изменением роста мозга, нарушением его структуры и функции. Размер мозга уменьшается, кора головного мозга становится более тонкой, уменьшается число клеток, снижается степень миелинизации, изменяется дендритная морфология [23, 24].

### НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ БЫСТРОГО РОСТА ДЛЯ НЕДОНОШЕННОГО РЕБЕНКА

При достижении показателей догоняющего роста у недоношенных детей не следует забывать о потенциальных долгосрочных неблагоприятных последствиях догоняющего роста и чрезмерно агрессивного питания [25].

Быстрый постнатальный рост может привести к развитию метаболического синдрома в дальнейшей жизни [25, 26]. В 1989 г. Баркер впервые установил, что низкий вес при рождении независимо от срока беременности был связан с сердечно-сосудистыми заболеваниями и заболеванием сахарным диабетом 2-го типа. Было высказано предположение, что малый вес при рождении связан с повышенным риском таких заболеваний, как метаболический синдром, гипертония, инсульт, ишемическая болезнь сердца и сахарный диабет [25]. Поддержание оптимальной послеродовой

скорости роста может быть важным для профилактики инсулинорезистентности и метаболического синдрома [14, 25, 27].

### НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ РОСТА У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

Существует некоторая неопределенность в отношении нормограмм роста для недоношенных. Внутриматочные кривые роста плода не могут полностью отражать рост недоношенных детей. Необходимо помнить, что перцентильные кривые построены на основании темпов роста плода. Они не отражают изменения веса недоношенного ребенка после рождения и влияния таких факторов, как питание и медицинский уход [6, 28].

Большинство диаграмм роста, которые используют в настоящее время, являются отражением текущей питательной практики [29]. Модели роста могут меняться с внедрением инноваций в уход и лечебное питание недоношенных детей [8, 23].

Недоношенные имеют различный состав тела по сравнению с доношенными детьми. Для них характерно меньшее количество мышечной ткани и костных минералов [30]. При оценке роста необходимо учитывать рост мышечной и жировой массы. Графики роста не дают возможности оценить состав тела [2, 30]. Это важно учитывать при оценке постнатального роста [30, 31]. Оптимальный состав тела для растущих недоношенных детей нелегко измерить. Неинвазивное измерение состава тела ребенка является полезным инструментом для оценки качества постнатального роста [30–32].

Для оценки внутриутробного роста плода в настоящее время существует несколько графиков. В большинстве развитых стран для составления диаграмм роста используют данные собственного населения [33]. Кривые роста могут существенно различаться в зависимости от национальных особенностей, уровня развития перинатальной медицины в стране и других факторов [11, 34]. Вероятно, в Российской Федерации также необходимо создать свои современные центильные графики оценки внутриутробного роста плода.

При подготовке современных центильных графиков объединяют сразу несколько исследований. Исследования могут отличаться методологией, степенью однородности, критериями включения и исключения [11]. Было бы предпочтительнее, если бы все данные можно было получить из одного исследования с единой методологией [11, 35]. Необходим метаанализ всех опубликованных послеродовых кривых роста недоношенных детей, чтобы определить суммарную оценку внутриутробного роста и идеальный предписывающий постнатальный рост [11, 33].

### REFERENCES

1. Bohman V.R. Compensatory growth of beef cattle: The effect of hay maturity. *J. Animal Sci.* 1955; 14 (1): 249–255.
2. Adamkin D.H. Enteral nutrition and postdischarge nutrition. Nutrition management of the very low-birthweight infant: II. Optimizing. *NeoReviews.* 2006; 7: 608–614.
3. Wilson P, Osbourn D. Compensatory growth after undernutrition in mammals and birds. *Biol. Rev. of the Cambridge Philosophical Society.* 1960; 35: 324–363.
4. Hack M., Merkatz I., McGarth S., Jones P., Fanaroff A. Catch-up growth in very-lowbirth-weight infants. *Am. J. Dis. Child.* 1984; 138: 371–375.

5. Fitzhardinge P.M., Steven E.M. The small for date infant: Later growth patterns. *Pediatrics.* 1972; 49: 671–681.
6. Bavdekar A.R., Vaidya U.V., Bhavs S.A., Pandit A.N. Catch up growth and its determinants in low birth weight babies: a study using z scores. *Indian Pediatrics.* 1994; 31: 1483–1490.
7. Hack M., Weissman B., Borawski-Clark E. Catch-up growth during childhood among very low-birth-weight children. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 1996; 150: 1122–1129.
8. Martin C.R., Brown Y.F., Ehrenkranz R.A., O'Shea T.M., Allred E.N., Belfort M.B., McCormick M.C., Leviton A. Extremely premature infants. *Pediatrics.* 2009; 124: 649–657.

9. Lucas A., Morley R., Cole T.J. Randomised trial of early diet in preterm babies and later intelligence quotient. *BMJ*. 1998; 317 (7171): 1148–1481.
10. Niklasson A., Engstrom E., Hard A.L., Wikland K.A., Hellstrom A. Growth in very preterm children: a longitudinal study. *Pediatr. Res*. 2003, 54: 899–905.
11. Fenton T.R. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatr*. 2003; 3: 13–22.
12. Fomon S.J., Nelson S.E. Size and growth. In: S.J. Fomon. Nutrition of Normal Infants. *St Louis: Mosby*. 1993. 49 p.
13. Ekelund U., Ong K., Linne Y., Neovius M., Brage S., Dunger D.B. Upward weight percentile crossing in infancy and early childhood independently predicts fat mass in young adults: the Stockholm Weight Development Study (SWEDES). *Am. J. Clin. Nutr.* 2006; 83: 324–330.
14. Cooke R. Nutrition of preterm infants after discharge. *Ann. Nutr. Metab*. 2011; 58 (Suppl. 1): 32–36.
15. Dusick A.M., Poindexter B.B., Ehrenkranz R.A., Lemons J.A. Growth failure in the preterm infant: can we catch up? *Semin. Perinatol*. 2003; 27 (4): 302–310.
16. Neu J., Hauser N., Douglas-Escobar M. Postnatal nutrition and adult health programming. *Semin. Fetal Neonat. Med*. 2007; 12 (1): 78–86.
17. Carver J. Nutrition for preterm infants after hospital discharge. *Adv. Pediatr*. 1005; 52: 23–47.
18. Ziegler E.E., Thureen P.J., Carlson S.J. Aggressive nutrition of the very-low-birth weight infant. *Clin. Perinatol*. 2002; 29: 225–244.
19. Fenton T.R., McMillan D.D., Sauve R.S. Nutrition and growth analysis of very low birth weight infants. *Pediatrics*. 1990; 86 (3): 378–383.
20. Embleton N.E., Pang N., Cooke R.J. Postnatal malnutrition and growth retardation: an inevitable consequence of current recommendations in preterm infants? *Pediatrics*. 2001; 107: 270–273.
21. Hamill P.V., Johnson C.L., Roche C.L. Physical growth: National Centre for Health Statistics percentiles. *Am. J. Clin. Nutr.* 1979; 32: 607–629.
22. Clark R.H., Thomas P., Peabody J. Extrauterine growth restriction remains a serious problem in prematurely born neonates. *Pediatrics*. 2003; 111: 986–990.
23. Ehrenkranz R.A., Dusick A.M., Vohr B.R., Wright L.L., Wragge L.A., Poole W.K. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics*. 2006; 117: 1253–1261.
24. Latal-Hajnal B., von Siebenthal K., Kovari H., Bucher H.U., Largo R.H. Postnatal growth in VLBW infants: significant association with neurodevelopmental outcome. *J. Pediatr*. 2003; 143: 163–170.
25. Barker D.J., Gluckman P.D., Godfrey K.M., Harding J.E., Owens J.A., Robinson J.S. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet*. 1993; 341 (8850): 938–941.
26. Boney C.M., Verma A., Tucker R., Vohr B.R. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics*. 2005; 115 (3). Available at: [www.pediatrics.org/cgi/content/full/115/3/e290](http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/115/3/e290).
27. Hales C., Barker D., Clarke et al. Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64. *BMJ*. 1991; 303: 1019–1022.
28. Niklasson A., Engstrom E., Hard A.L., Wikland K.A., Hellstrom A. Growth in very preterm children: a longitudinal study. *Pediatr. Res*. 2003, 54: 899–905.
29. Lucas A. Long-term programming effects of early nutrition — implications for the preterm infant. *J. Perinatol*. 2005; 25 (2): 2–6.
30. Euser A.M., Finken M.J., Keijzer-Veen M.G., Hille E.T., Wit J.M., Dekker F.W. et al. Associations between prenatal and infancy weight gain and BMI, fat mass, and fat distribution in young adulthood: a prospective cohort study in males and females born very preterm. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005; 81 (2): 480–487.
31. Cooke R.J., Griffin I. Altered body composition in preterm infants at hospital discharge. *Acta Paediatr*. 2009; 98 (8): 1269–1273.
32. Atkinson S.A., Randall-Simpson J. Factors influencing body composition of premature infants at term-adjusted age. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2000; 904: 393–399.
33. Shripada C.R., Tompkins J. Growth curves for preterm infants. *Early Hum. Development*. 2007; 83: 643–651.
34. Thomas P., Peabody J., Turnier V., Clark R.H. A new look at intrauterine growth and the impact of race, altitude, and gender. *Pediatrics*. 2000; 106: 21.
35. Gardosi J. Fetal growth: towards an international standard. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2005; 26: 112–114.