

**ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗМЕРОВ
ТЕЛА НОВОРОЖДЕННЫХ:
НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ И «НЕРЕШЕННЫЕ ГОЛОВЛОМКИ»
СООБЩЕНИЕ II:
ВКЛАД ЭКОЛОГИИ И СОЦИОЛОГИИ.
ОЧЕРЕДНОЙ «НОВЫЙ СИНТЕЗ»?**

Г.Г.Вершубская¹, А.И.Козлов²

Институт возрастной физиологии РАО (Москва)

Обзор. Рассмотрены основные подходы к изучению размеров новорожденных, реализованные в рамках экологических и социологических исследований. Показан вклад каждого из научных направлений в изучение причин и закономерностей вариации размеров тела человека при рождении. Делается вывод о том, что современные исследования морфологии новорожденного и его матери должны строиться на междисциплинарной основе и учитывать влияние обширного комплекса медико-биологических, экологических, социальных факторов.

Ключевые слова: размеры тела при рождении; популяционные различия; влияние экологических факторов; влияние социальных факторов; неонатология.

The study analyzed the main approaches to the body size of the newborns implemented in ecological and sociological investigations. Contribution of each scientific area to the study of the causes and regulations of the variations in the body size of humans at birth was shown. It was concluded that modern studies of morphology of the newborns and their mothers should be based on interdisciplinary approach and take into account the influence of a vast complex of medico-biological, ecological and social factors

Key words: body size at birth; population differences; influence of ecological factors; influence of social factors; neonatology.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ

Ещё натуралисты середины XIX века выявили зависимость между тотальными размерами тела млекопитающих и климатическими характеристиками среды их обитания [16]. В XX веке это направление исследований получило развитие на новом уровне, став междисциплинарным и включив методы и подходы экологии, физиологии, биомеханики [14]. Географическая изменчивость размеров тела человека с точки зрения климатических адаптаций изучается с середины XX века [1, 19, 26]. Большинство этих и других исследователей рассматривали климато-экологическую вариацию тотальных размеров тела на примере взрослых представителей различных популяций. Для раскрытия нашей темы следует особо отметить работу D.F.Roberts [27], который расширил рамки и добавил анализ размеров новорожденных. Насколько нам известно, публикация Д.Робертса 1976 года –

Контакты: ¹ Г.Г.Вершубская

² А.И.Козлов

одна из первых обобщающих работ, в которых рассматривается влияние природно-экологических факторов на размеры тела при рождении, в том числе у населения современных индустриально развитых стран.

В целом, учитывая современные данные, принято считать, что на популяционном уровне масса тела при рождении довольно существенно (статистически – со средней степенью выраженности) связана положительной корреляцией с географической широтой проживания группы. Другими словами, новорожденные высокоширотных популяций несколько тяжелее, чем у живущих ближе к экватору [32]. Данные относительно изменчивости длины и массы тела новорожденных различных групп населения планеты в целом совпадают с предсказываемым «правилом Бергмана» увеличением размеров тела у представителей популяций, обитающих в высокоширотных регионах [2].

Другой экологический показатель, влияющий на массу тела при рождении, – высота над уровнем моря [32]. Показано, что средняя масса тела новорожденного снижается на 100 г на каждые 1000 метров увеличения высоты постоянного проживания популяции, причем замедление внутриутробного роста в высокогорье связывают с прямым воздействием гипоксии [15]. Как показали исследования 1980-90-х годов, влияние на рост плода этих факторов тем больше, чем короче исторический срок проживания группы на больших высотах. Темпы внутриутробного роста зависят от степени адаптированности матери: чем больше способность ее физиологических систем к переносу кислорода, тем быстрее развивается плод. Исследователи отмечают, что темпы адаптации к гипоксии у человека (на уровне популяции) замедлены по сравнению с адаптацией к другим факторам среды, в частности, температуре.

Роль исторического срока проживания группы в высокогорье (другими словами – периода адаптации к воздействию гипоксии) показана в работе S.Zamudio et al. [33]. Авторы сопоставили массу тела при рождении в группах горцев с разным сроком проживания на высотах свыше 3000 м над уровнем моря с соответствующим показателем в выборках представителей тех же этнических групп, живущих на равнинах. У индейцев Скалистых гор, переселившихся в высокогорье около 150 лет назад, снижение массы тела у горцев равно в среднем 352 г; у индейцев Анд (длительность проживания в горах 9–12 тыс. лет) – 270 граммам. Минимальны различия в массе тела (72 г) у новорожденных тибетцев, срок проживания которых в высокогорье, по некоторым историческим свидетельствам, достигает 50 тысяч лет.

Помимо «фоновых» экологических характеристик (таких как среднегодовая температура, парциальное давление кислорода), влияние на организм матери и новорожденного оказывают и сезонные изменения окружающей среды. Так, на размеры тела новорожденного влияет сезон родов. Изучение огромных по объему выборок, характеризующих население индустриально развитых стран (от 43 тысяч до почти семнадцати миллионов индивидов в каждой), показало, что масса тела при рождении закономерно колеблется в зависимости от того, в какой период года родился ребенок. Среди новорожденных штата Нью-Йорк (население собственно города Нью-Йорк из анализа исключалось) наименьшей оказалась масса тела рож-

денных в летние месяцы (июнь-август), тогда как родившиеся весной (март-май) отличаются наибольшей массой [28]. Такая же закономерность (минимальная масса при рождении летом, максимальная – весной или зимой) обнаружена в популяциях Гонконга [27], Японии [22, 23], Северной Ирландии [25]. У городского и сельского населения Республики Коми максимальная масса тела при рождении регистрируется в феврале-марте, минимальная – в мае-июле [3]. Единственным известным нам исключением является публикация данных по массе тела итальянских новорожденных, у которых максимальная масса тела зарегистрирована в выборке рождённых летом [18]. В южном полушарии, где годовая сезонность противоположна (зимние месяцы – июль-август), размеры новорожденных варьируют в ином календарном ритме, но сохраняют соответствие солнечной освещённости. Наибольшая масса тела при рождении у новозеландских детей регистрируется в зимние месяцы [29, 30], у австралийских – в весенние [24].

Основным фактором, определяющим сезонные колебания размеров тела новорожденного, большинство авторов считает колебания в выработке витамина D из провитамина под влиянием сезонных изменений ультрафиолетового облучения. Однако не только инсоляция оказывает влияние на размеры тела плода и новорожденного. Сопоставление погодовой динамики длины и массы тела новорожденных г.Москвы с 1870 по 1970 год с уровнем геомагнитной активности Солнца показало, что повышению геомагнитной активности сопутствует снижение размеров тела, а снижению активности Солнца – прирост соматических характеристик новорожденных обоего пола [11]. Наблюдения за соответствующими процессами в группах населения Москвы и Алма-Аты в период 1970-1985 годов [10] показали, что негативная корреляция между уровнем активности Солнца и размерами тела новорожденных одинаково проявляется в популяциях, разделенных большим расстоянием и различающихся по расовому и этническому составу (русские и казахи).

ИЗУЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ МАТЕРИ И РЕБЕНКА В СОЦИОЛОГИИ

Специалисты давно поняли, что антропометрические характеристики матери и новорожденного могут применяться в качестве интегрального показателя, отражающего качество жизни популяции (обзор: [31]). Одно из первых исследований по этой теме в нашей стране было предпринято Б.А.Никитюком [9]. Как показывают многочисленные исследования, размеры плода (в первую очередь масса) в решающей степени зависят от статуса питания матери и качества её жизни во время беременности. И то, и другое обуславливается, в свою очередь, социальным положением женщин: чем оно выше, тем больше размеры плода, и наоборот. Кроме того, роженицы, принадлежащие к средней и высшей социальным стратам, имеют большую длину тела, чем матери из низших социальных групп, и уже в силу этого их дети в среднем крупнее [7].

Средняя масса тела при рождении оказалась положительно связана ($r=0,53$) с внутренним валовым продуктом страны [32]. К примеру, новорожденные из Малави (Юго-Восточная Африка), государства с низким доходом на душу населения, отстают от шведских новорожденных того же гестационного возраста в

среднем на 60 г по массе, 0,5 см по длине тела и 0,3 см по окружности головки [20]. Динамика размеров новорожденных России в связи с изменениями социальной и экономической ситуации в стране показана в работах Б.Н.Миронова [6, 7, 8]. Основываясь на данных по динамике длины и массы тела новорожденных Москвы 1916–1957 гг (материалы Б.А.Никитюка [9]), Б.Н.Миронов показал, что длина и масса тела при рождении повышались в периоды улучшения экономической ситуации в стране (в середине 1920-х и второй половине 1930-х годов, а также после окончания Второй мировой войны), и снижались при ухудшении качества жизни (1916–26 годы, период Великой Отечественной войны). В Ленинграде/С-Петербурге длина тела доношенных новорожденных в «предперестроечный» период (1983–85 гг) была максимальной для изучаемого отрезка времени, в следующее десятилетие она снизилась, и лишь с середины 1990-х годов стала медленно нарастать. К данным Б.Н.Миронова [8] относительно годовых изменений размеров тела детей Ленинграда/С-Петербурга 1980–2005 гг близки и показатели изменчивости длины и тела новорожденных Республики Коми [21].

Качество жизни – характеристика, включающая многие составляющие, в том числе питание. Исследования 1970-х годов дали материал, на основании которого эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) заключили, что «размеры новорожденных... обусловлены прежде всего факторами внешней среды, включая неадекватное питание...» [12, с.22]. Проведенный недавно анализ материалов, характеризующих значительное число различных популяций мира, еще раз показал, что масса тела при рождении явственно связана с качеством питания [32].

РАЗМЕРЫ ТЕЛА НОВОРОЖДЕННЫХ И ИХ МАТЕРЕЙ: ОЧЕРЕДНОЙ НОВЫЙ СИНТЕЗ?

В силу очевидных причин медицинские исследования традиционно характеризуются прикладной направленностью. Это тривиальное заявление, однако, важно с точки зрения истории и методологии науки: специалисты давно заметили, что чрезмерная заинтересованность в прикладных проблемах безотносительно к их связи с существующим знанием может задержать научное развитие [4]. Именно такая ситуация сложилась в неонатологии, области, пограничной между возрастной морфологией, физиологией и акушерством.

На протяжении столетий размеры тела новорожденных интересовали прежде всего акушеров, представителей одного из наиболее «прикладных» разделов медицины. Несмотря на прогресс медицины, анатомии и физиологии, до середины XVIII века акушерство оставалось в сфере, скорее, не научной, а ремесленной. Учреждение акушерских училищ (Германия – 1751, Россия – 1754 год) в основном было ориентировано на совершенствование врачебных оперативных вмешательств. Для нашей темы, однако, важно отметить возникновение уже на этом этапе развития акушерства двух противоборствовавших научных направлений. Это германские школы Осигандера (ориентация на развитие оперативного акушерства) и Бозера (основная идея: акушер должен ориентироваться на «естественную помощь самой природы»).

Подходы, представленные в нашем обзоре, лежат в рамках «парадигмы Бозера»: исследования «природных» (в современной терминологии – медико-ан-

тропологических) факторов, определяющих состояние новорожденного. Двести пятьдесят лет акушерство (включавшее в себя и неонатологию) успешно развивалось в рамках «нормальной науки», занимающейся решением частных научных проблем («головоломок», в терминологии Т.Куна [4]) в пределах этой системы взглядов. Углубляться в разработку общебиологических, теоретических вопросов, касающихся размеров тела новорожденных, не было особой нужды: как видно из предыдущих разделов, едва ли не все исследователи старались решать поставленные частные задачи в рамках «своего» научного направления, уделяя сравнительно мало внимания подходам, принятым в других научных школах. Этот путь в большей или меньшей степени был плодотворным («головоломки» разрешались), но объём фактов, получавших неудовлетворительное объяснение, постепенно нарастал. Такая ситуация естественна: на определенных стадиях развития любой науки «различные исследователи, сталкиваясь с одними и теми же категориями явлений, далеко не всегда одни и те же специфические явления описывают и интерпретируют одинаково» [4, с.35].

Рост числа «неудовлетворительно решенных головоломок» хорошо виден на примере полемики, имеющей более чем вековую историю. Известный антрополог XIX века И.Ранке [13] полемизировал с коллегой Буденом, согласно которому длина тела «не есть показатель зажиточности или нищеты...; рост есть дело наследственности». Казалось бы, работы генетиков середины XX века подтвердили правоту Будена. До второй половины 1970-х годов большинство медиков и антропологов придерживались точки зрения, согласно которой размеры тела человека (в том числе длина и масса тела при рождении) в решающей степени обусловлены генетически. Однако подход в рамках исключительно «генетической школы» приводил к тому, что ряд фактов объяснялся неудовлетворительно. Оставалось, например, неясным расхождение параметров новорожденных из популяций, населяющих специфические в эколого-климатическом отношении регионы (Арктику, континентальную Сибирь), с показателями групп умеренного климата [2, 5]. Расширение рамок исследования (в частности, за счет подходов «экологического направления», позволившего выявить влияние температурного и светового режима, недостатка кислорода и т.п.) помогло найти объяснения и той группе фактов, которая оставалась «нерешённой головоломкой».

Точно так же лишь часть фактов получает объяснение в рамках «социологического подхода», к которому можно отнести точку зрения И.Ранке [13]. Показанная множеством исследователей корреляция размеров тела при рождении с «зажиточностью или нищетой» (в современной терминологии – качеством жизни) не означает, что влияние генетических, этнических и экологических факторов может быть проигнорировано. Так, Б.Н.Миронов [6] убедительно сопоставил материалы Б.А.Никитюка по динамике размеров тела новорожденных Москвы с изменениями социальной и экономической ситуаций, тогда как в первой публикации тех же самых данных Б.А.Никитюк и А.М.Алпатов [11] не менее убедительно показали их связь с колебаниями солнечной активности.

Количество таких расхождений и небольших «нерешенных головоломок», не игравших принципиальной роли в рамках интересов каждой из «научных школ»,

стало достигать критической массы. Можно предположить, что к концу XX - началу XXI веков исследования морфологии новорожденных и анатомо-физиологических характеристик женщин детородного возраста оказались перед необходимостью создания некоей «синтетической теории». Возможно, в качестве её основы может выступить точка зрения К.Р.Brizzee et W.P.Dunlap [17], согласно которой в нормальных условиях ростовой процесс каждого индивидуума является продуктом взаимодействия таких факторов, как: биологические особенности вида *Homo sapiens*; наследственность (генетический контроль); природная среда; социальное и культурное окружение. Взаимное влияние этих факторов приводит к тому, что развитие каждого ребенка (в том числе, и во внутриутробный период) протекает по особому, индивидуальному «сценарию».

Такой методологический подход позволяет «снять» многочисленные противоречия в трактовках фактов («решаемых головоломок») и привести к более цельному взгляду на проблему. «Когда в развитии естественной науки отдельный ученый или группа исследователей впервые создают синтетическую теорию, способную привлечь большинство представителей следующего поколения исследователей, прежние школы постепенно исчезают» [4, с.37–38].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. – М.: Мысль, 1977. – 302 с.
2. Козлов А.И., Вершубская Г.Г. Медицинская антропология коренного населения Севера России. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. – 288 с.
3. Козловская А.В. Влияние сезонности на исходы родов и активность ферментов антиоксидантной системы у рожениц Европейского Севера: дисс... канд.мед.н. – Киров: Гос. мед. академия, 2005. – 125 с.
4. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1975. – 288 с.
5. Курбатова О.Л., Ботвиньев О.К., Алтухов Ю.П. Адаптивная норма и стабилизирующий отбор по антропометрическим признакам при рождении. // Генетика. – 1991. – 27 (7). – С.1229–1240.
6. Миронов Б.Н. Рост и вес россиян сталинской эпохи. // Демоскоп Weekly. – 2003. – 129–130. – С.1–20 [<http://demoscope.ru/weekly/2003/0129/tema01.php>].
7. Миронов Б.Н. Антропометрический подход к изучению благосостояния населения России в XVIII веке. // Отеч. История. – 2004. – 6. – С.17–30.
8. Миронов Б.Н. Биологический статус женщин Санкт-Петербурга в 1946–2005 гг (по антропометрическим данным о новорожденных и их матерях). // Мир России. – 2007. – 1. – С.99–146.
9. Никитюк Б.А. Изменения размеров тела новорожденных за последние 100 лет. // Вопр. антропол. – 1972. – вып.42. – С.78–94.
10. Никитюк Б.А. Морфологические аспекты учения об экологии человека. // Архив АГЭ 1987. – 93 (8). – С.15–28.
11. Никитюк Б.А., Алпатов А.М. Связь вековых изменений процесса роста и развития человека с циклом солнечной активности. / Ред. Л.А.Леонова, Б.А.Никитюк. // Морфо-функциональное проявление акцелерации развития

детского организма. – М.: НИИ общей педагогики АПН СССР. – 1979. – С.125–134.

12. Потребности в энергии и белке. – Женева: ВОЗ, 1987. – 208 с.

13. Ранке И. Физические различия человеческих рас. – С-Петербург, 1902. – 388 с.

14. Шмидт-Нильсен К. Как работает организм животного. – М.: Мир, 1976. – 144 с.

15. Beall C.M., Steegmann A.T. Human adaptation to climate: temperature, ultraviolet radiation, and altitude. / Eds. S.Stinson, B.Bogin, R.Huss-Ashmore, D.O'Rourke. Human biology: An evolutionary and biocultural perspective. – New York: Wiley-Liss, 2000. – P.163–224.

16. Bergman C. Ueber die Verhältnisse der Wdrmeökonomie des Thieres zu ihrer Grösse. // Gottinger Stud. – 1847. – 3. – S.595–708.

17. Brizsee K.R., Dunlap W.P. Growth. Comparative primate biology. – New York: Alan R.Liss, 1986, v.3: Reproduction and development. – P.363–413.

18. Gloria-Bottini F., Meloni G.F., Finocchi A. et al. Rh system and intrauterine growth. Interaction with season of birth. // Dis. Markers. – 2000. – 16. – P.139–142

19. Hiernaux J. Peoples of Africa from 22oN to the Equator. / Eds. P.T.Baker, J.S.Weiner. The biology of human adaptability. – Oxford: Oxford University Press, 1965. – P.92–110.

20. Kalanda B.F., Buuren S. van, Verhoeff F.H., Brabin B.J. Anthropometry of Malawian live births between 35 and 41 weeks of gestation. // Ann. Hum. Biol. – 2005. – 32 (5). – P.639–649.

21. Kozlovskaya A., Bojko E., Odland J.III., Grjibovski A.M. Secular trends in pregnancy outcomes in 1980–1999 in the Komi Republic, Russia. // Intern. J. Circumpolar Health. – 2007. – 66 (5). – P.437–448.

22. Matsuda S., Hiroshige Y., Furuta M., et al. Geographic differences in seasonal variation of mean birth weight in Japan. // Hum. Biol. – 1995. – 67. – P.641–656.

23. Matsuda S., Sone T., Doi T., Kahyo H. Seasonality of mean birth weight and mean gestational period in Japan. // Hum. Biol. – 1993. – 65. – P.481–501.

24. McGrath J.J., Barnett A.G., Eyles d.W. The association between birth weight, season of birth and latitude. // Ann. Hum. Biol. – 2005. – 32 (5). – P.547–559.

25. Murray L.J., O'Reilly D.P., Betts N., et al. Season and outdoor ambient temperature: Effects on birth weight. // Obstet. Gynecol. – 2000. – 96. – P.689–695.

26. Newman M.T. The application of ecological rules to racial anthropology of aboriginal New World. // Am. Anthropol. – 1953. – 55. – P.311–327.

27. Roberts D.F. Environment and fetus. / Eds. D.F.Roberts, A.M.Thompson. The biology of human fetal growth. – London, England: Tayler and Francis, 1976. v. 15. – P.267–283.

28. Selvin S., Janerich D.T. Four factors influencing birth weight. // Br. J. Prev. Soc. Med. – 1971. – 25. – P.12–16.

29. Tustin K., Gross J., Hayne H. Maternal exposure to first-trimester sunshine is associated with increasing birth weight in human infants. // Dev. Psychobiol. – 2004. – 45. – P.221–230.

30. Waldie K.E., Poulton R., Kirk I.J., Silva P.A. The effects of pre- and post-natal sunlight exposure on human growth: evidence from Southern Hemisphere. // *Early Hum. Dev.* – 2000. – 60. – P.35–42.
31. Ward P.W. Birth weight and economic growth: Women's living standards in the industrializing West. Chicago-London: Univ. of Chicago Press, 1993. – 234 pp.
32. Wells J.C.K., Cole T.J. Birth weight and environmental heat load: A between-population analysis. // *Amer. J. Phys. Anthropol.* – 2002. – 119. – P.276–282.
33. Zamudio S., Droma T., Norkyel K.Y., et al. Protection from intrauterine growth retardation in Tibetans at high altitude. // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1993. – 91. – P.215–224.