

М.В. ЛОМОНОСОВ О «О ПРИРАЩЕНИИ РОССИЙСКОГО НАРОДА... ОСОБЛИВО ДО СОХРАНЕНИЯ РОЖДЕННЫХ» И МОНИТОРИНГ НОВОРОЖДЕННЫХ В НАШИ ДНИ

Т.К. Федотова¹, Н.П. Боровкова²

¹ НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва

² Кафедра антропологии биологического факультета МГУ, Москва

Статья содержит обзор данных литературы, касающихся вариации размеров тела новорожденных. Рассматривается ряд факторов, влияющих на эту вариацию: эволюционные, климато-географические, динамика солнечной активности, расово/этнические, генетические, особо конституциональный габитус матери и размеры таза, обстоятельства внутриутробного роста, секулярные тренды. Обсуждается роль стабилизирующего отбора как регулятора общих размеров и пропорциональности новорожденных, границы адаптивной нормы по весо-ростовым параметрам, направление временной динамики размеров тела новорожденных от палеолита до наших дней. Рассматривается роль конституциональных особенностей матери (материнский фактор) как важнейшего фактора генетической регуляции роста во внутриутробном периоде, периодах новорожденности и раннего детства. Особое внимание уделяется размерам женского таза и их пониженной изменчивости сравнительно с прочими скелетными размерами как в норме, так и в условиях нутритивного стресса. Приводятся данные о положительной связи массы тела при рождении с географической широтой проживания популяции; отрицательной связи с высотой над уровнем моря с поправкой на длительность адаптации популяции к условиям высокогорной гипоксии; сезонности колебаний массы тела на фоне циклических колебаний уровня инсоляции и витамина D; цикличности колебаний размеров тела новорожденных в связи с динамикой геомагнитной активности. Обсуждается расово/этническая изменчивость размеров тела новорожденных и ее составляющие – культурный и материнский факторы. Рассматривается ряд пренатальных факторов вариации размеров тела новорожденных: медицинский анамнез матери, курение во время беременности. Обсуждается гипотеза «фетального программирования» и ее механизмы. Приведена подборка данных о разнообразии секулярных трендов соматического развития новорожденных по миру. Их сложная суперпозиция исключает возможность однозначной трактовки причин секулярной динамики размеров тела детей этой возрастной категории. По ходу изложения упоминается целый ряд фактов разной чувствительности новорожденных младенцев мужского и женского пола к рассматриваемым факторам.

Ключевые слова: новорожденные, длина тела, масса тела, стабилизирующий отбор, геомагнитная активность, сезонная цикличность, расовые/этнические факторы, гетерохронность временной динамики, материнские факторы, средовые факторы, половой диморфизм

Нынешний выпуск антропологического Вестника МГУ посвящен уникальному явлению русской культуры, ученому и общественному деятелю Михаилу Васильевичу Ломоносову. Сфера его научных и человеческих интересов столь обширна, а заслуги и достижения так велики, что даже конспективное их изложение в любом энциклопедическом словаре занимает не меньше страницы: первый русский ученый-естествоиспытатель мирового значения, энциклопедист. Физик и химик, предначертывавший обширную программу физико-химических исследований; его молекулярно-кинетическая теория тепла во многом предвосхитила современное представление о строении материи, многие фундаментальные законы, в числе которых одно из начал термодинамики. Заложил основы науки о стекле, возродил искусство мозаики, производство смальты. Астроном, открывший атмосферу планеты Венера; приборостроитель, разработавший первый прототип вертолета; географ, металлург, геолог. Поэт, автор фундаментальных филологических трудов и научной грамматики русского языка; художник, историк. Просветитель, поборник развития отечественного просвещения, науки и экономики; впервые в России разработал педагогическую теорию, методологической основой которой явилось материалистическое мировоззрение, разграничение науки и религии.

Целый ряд его научных сочинений с полным правом можно отнести к одним из первых «классических» отечественных антропологических трактатов, сохранивших актуальность по сей день. В их числе труд «О размножении и сохранении российского народа» – письмо М.В. Ломоносова И.И. Шувалову от 1 ноября 1761 г. о разных предметах государственной экономии [Ломоносов, 1873]. В связи с состоянием здоровья народонаселения, в первую очередь репродуктивного здоровья, в сочинении рассматриваются некоторые особенности русского национального быта – граничащие с дикостью «...установленные обыкновения, особенно у нас в России вкоренившиеся и имеющие вид некоторой святости». В их числе обилие неравных браков, особенно когда муж много моложе жены и не вступил еще в репродуктивный возраст; пострижение в монашество молодых мужчин и женщин, изымающее из брачного круга наиболее перспективную в репродуктивном смысле часть населения; крещение младенцев ледяной водой, сплошь и рядом оказывающееся роковым для неокрепшего организма; празднование Масленицы и Пасхи, по причине русской неумеренности приобретающее характер неумных пиршеств после голодного поста и потому уносящее здоровье и жизни. Автор предлагает ряд

мероприятий национального масштаба для охраны здоровья населения вообще и новорожденных младенцев в особенности. М.В. Ломоносов пишет о необходимости учреждения богоделен для незаконнорожденных внебрачных младенцев и предлагает еще ряд мер: «1-ое) выбрать хороших книжки о повивальном искусстве, и самую лучшую положив за основание сочинить наставление на Российском языке, или сочинив на другом перевести на Российской, к чему необходимо должно присовокупить добрые приемы Российских повивальных искусных бабок, для сего, созвав выборных долговременным искусством делом зияющих, спросить каждую особливо и всех вообще и что за благо принято будет внести в оную книжицу. 2-ое) Для излечения прочих детских болезней положив за основание великаго медика Гофмана, который упражнявшись через 60 лет в Докторском звании, при конце жизни писал наставление о излечении младенческих болезней, по которым я дочь свою дважды от смерти избавил, и присовокупив из других лучшее, соединить с вышеписанною книжкою о повивальном искусстве, при том не позабыть, что наши бабки и лекари с пользою вообще употребляют. 3-ое) В обеих совокупленных сих искусствах в одну книжку, наблюдать то, чтобы способы и лекарства по большей части не трудно было сыскать везде в России, затем что у нас аптеками так скудно, что не токмо в каждом городе, но и в знатных великих городах поныне неустроены, о чем давно бы должно было иметь попечение, но о сем особливо представлено будет. 4-ое) Оную книжку напечатать в довольном множестве разпродать во все Государство, по всем церквам, чтобы священники и грамотные люди читая могли сами знать и других наставлением пользоваться» [Ломоносов, 1873].

Всего автор рассматривает 13 мероприятий, которые, по его предположению, могли бы увеличивать численность российского населения на полмиллиона ежегодно. «Хотел бы я сочинить примерный счет, сколько бы из сих 13-ти способов (а есть еще и больше) впоследствии сохранилось и приращение подданных Ея Императорскаго Величества. Однако требуется к тому для известия многия обстоятельства и не мало времени, для того только одною догадкою домогаю несколько, что на каждый год может взойти приращение российского народа больше, против прежняго до полумиллиона душ, а от ревизии до ревизии, в 20-ть лет до 10-ти миллионов. Кроме сего уповаю, что сии способы не будут ничем народу отяготительны, но будут служить к безопасности и успокоению всенародно-

му» [Ломоносов, 1873]. Письмо написано в эпоху Российской истории, когда смертность среди взрослого и особенно детского населения была высока. Родители могли произвести на свет до 10 и даже 15 детей, и в живых не оставалось ни одного.

Сегодня многие мечты М.В. Ломоносова стали реальностью. И если отток здорового работоспособного российского населения, имеющий теперь форму «утечки мозгов», за пределы границ России остановить не удалось, то, по крайней мере, мониторинг состояния здоровья и физического развития подрастающего поколения стал частью государственной политики в России как и во всех развитых странах мира. Популяционный мониторинг новорожденных детей и корректная оценка уровня физического развития новорожденных младенцев сталкивается с определенными трудностями, поскольку соматическое развитие новорожденных корректируется очень значительным количеством факторов, существенно превышающим всю совокупность факторов роста детей любого другого возраста. Поэтому корректная оценка морфо-функционального статуса новорожденных младенцев требует системного подхода. Обзору спектра факторов, определяющих вариации размеров тела новорожденных, посвящена эта статья. Работа не претендует на всеохватность описания проблемы или полную ревизию ауксологической литературы по новорожденным за последние годы, но сосредоточена на ряде проблемных и дискуссионных вопросов в ее рамках.

Новорожденность – уникальный период всего постнатального онтогенеза, его узкое бутылочное горлышко, сжатый во времени кризис «первичного» приспособления к условиям среды вне материнского организма. Столь же напряженным он является и в филогенетическом аспекте сравнительно с высшими млекопитающими. Согласно возрастной периодизации, принятой в отечественной возрастной физиологии, период новорожденности – это первые 10 дней жизни [Гундобин, 1906; Смирнова, Соловьева, 1986; Безруких, 2006]. В течение этого времени зарастает Баталлов проток (кровеносный сосуд, соединяющий у плода легочную артерию и аорту, необходимость в котором утрачивается с началом самостоятельного легочного дыхания); окончательно зарастает пупочная ранка; восстанавливается первоначальная масса тела, уменьшающаяся в первые дни после рождения; заканчивается период вскармливания молозивом, которое значительно отличается от грудного молока по составу: содержит много стафилококкового антитоксина, витамины, гормоны, антицителла и клетки крови лимфоциты – своего

рода «иммунный допинг» для повышения сопротивляемости организма. Возрастные границы периода новорожденности могут колебаться в зависимости от зрелости ребенка. Согласно точке зрения отечественной неонатологии [Яцык и др., 2006; Практическое руководство... 2008] периодом новорожденности следует считать первые 28 дней после рождения, причем наиболее быстрая динамика адаптационных изменений характерна для первых семи дней жизни ребенка, так называемого раннего неонатального периода. Его содержание в контексте неонатологии также состоит в напряженной адаптации к внеутробной жизни в условиях повышенных требований к пластичности функциональных систем на фоне максимальных за всю постнатальную историю скоростей роста и развития и максимального количества факторов риска разной природы, от течения внутриутробного периода до социальных, влияющих на становление функциональных систем новорожденных. Принято выделять также перинатальный период онтогенеза – с 28-й недели внутриутробной жизни по 7-й день постнатального возраста, в течение которого развивается большинство патологических состояний, накладывающих импринт на всю последующую жизнь. «Родовой стресс – важный пусковой механизм для многочисленных процессов адаптации организма к новым для него условиям существования» [Безруких и др., 2008]. Нарушения в работе нейроэндокринной системы в процессе рождения имеют отдаленные последствия, а новорожденные, родившиеся путем кесарева сечения, имеют более низкий уровень гормонов в крови.

Уникален не только период новорожденности, но и соматический статус новорожденного. В этом периоде онтогенеза длина тела и особенно масса тела являются гораздо более емкими по содержанию показателями, чем в последующие возраста, характеризуя не только соматическое развитие ребенка, но и его обобщенный функциональный статус и биологический возраст. Размеры тела новорожденного аккумулируют или фокусируют в себе совокупное влияние широкого спектра факторов разной природы, от «камерных» до космических. Они являются в той или иной степени производными продолжительности внутриутробного развития, медицинского анамнеза беременности, характера и порядка родов, конституциональных особенностей и возраста матери, ее образа жизни (питание, курение), в меньшей степени конституционального статуса и возраста отца; сезонности рождения; расовой/этнической принадлежности; уровня экологического стресса, природного и/или техногенного, характеризующего

нишу, занимаемую популяцией; циклических колебаний уровня геомагнитной активности; колебаний социально-экономического состояния общества. Эта множественность требует как минимум синтетического или системного подхода к оценке соматической зрелости новорожденного.

Влияние стабилизирующего отбора

Наиболее общим фактором, регулирующим диапазон изменчивости размеров тела новорожденных, является фактор эволюционного порядка – стабилизирующий отбор. В неонатологии к группе так называемой «адаптивной нормы» относятся доношенные новорожденные с достаточной зрелостью с оценкой по шкале Апгар на первой минуте жизни (средний балл 8.26), генотипом с небольшим количеством «стигм дизэмбриогенеза» (стигмы – отклонения в анатомическом строении органа, например, черепно-лицевая асимметрия или кривошея, не вызывающие значимых нарушений функции в отличие от истинных пороков развития), «средним фенотипом» [Яцык и др., 2006].

Связь между весом новорожденных младенцев и их адаптивным потенциалом и выживаемостью однозначна: чем сильнее отклонение в любую сторону от среднего значения, тем реже такие дети выживают [Шмальгаузен, 1968]. Больше половины случаев неонатальной смертности может быть связана с действием отбора по массе тела при рождении [Курбатова и др., 1991]. В качестве оптимальной массы тела обычно указывается интервал от 3100 г до 3800 г, более широкий интервал нормы с благоприятным прогнозом здоровья – от 2500 г до 4000 г. Зону адаптивной нормы по весо-ростовым параметрам предлагается определять [Алтухов и др., 1979; Курбатова и др., 1991] как диапазон значений признака, для которого смертность/заболеваемость детей ниже среднепопуляционного уровня. Интенсивность стабилизирующего отбора по весу тела при рождении на основе этих данных в неонатальном периоде в несколько раз выше, чем на возрастном интервале от 1 до 12 месяцев.

Нельзя не отметить, что успехи современной медицины по выхаживанию недоношенных и маловесных новорожденных «драматически ослабляют» естественный отбор [Kurbatova, 2005] и создают парадоксальные для практики неонатологии прецеденты. В регионах современной России наблюдается рассогласованность (обратная зависимость) показателей недоношенности и

смертности новорожденных, в то время как уровень неонатальной смертности в популяции должен находиться в прямой зависимости от числа недоношенных детей, характеризующихся значительно меньшей выживаемостью сравнительно с доношенными [Суханова, 2007]. В целом социальный прогресс, в том числе и в области здравоохранения, создает искусственную адаптивную среду для многих патологических генов, которые в условиях более жесткой среды были бы элиминированы естественным отбором [Алтухов, Курбатова, 1990]. Это означает, что понятие адаптивной нормы в современном цивилизованном обществе перестает быть предметом исследования исключительно естественных наук – биологии и медицины – и выходит на уровень морально-этический.

Маркером адаптивной нормы являются также пропорции тела новорожденных. По материалам генетических исследований сумма размеров тела, характеризующих уровень физической зрелости новорожденного (длина и масса тела, обхваты головы и груди) не является вполне однородной и описывается двумя факторами: первый представляет собой обобщенную весо-ростовую характеристику (длина, масса, обхваты головы и груди), второй описывает пропорциональность тела (соотношение обхватных размеров – головы и груди и габаритных – длины и массы) и маркирует индивидуальный уровень гетерозиготности [Дамбуева, 1992]. Если увеличение размеров головы и груди по отношению к длине тела не связано у новорожденных с накоплением малых аномалий развития, то нарушение пропорций тела в обратную сторону сопряжено с возникновением значительного числа стигм. Величина длины и массы тела в свою очередь отрицательно скоррелированы с числом стигм.

Отбором также объясняется факт большей соматической акцелерированности новорожденных мальчиков сравнительно с девочками. Половой диморфизм в размерах и массе тела новорожденных связан с большей частотой гибели плодов мужского пола с выраженной ретардацией развития [Wolanski, 1978], отчасти с чуть большим в среднем гестационным возрастом мальчиков сравнительно с девочками. Аналогичные тенденции отмечаются и в раннем постнатальном онтогенезе. Наблюдение детей Лос-Анжелеса (США) с низкой массой при рождении 501–1500 г показало, что у недоношенных мальчиков в первые 3–4 месяца после рождения выше заболеваемость и смертность, и их функциональное состояние при рождении свидетельствует о более серьезных нарушениях адаптационных возможностей – Апгар-тест на первой и пятой минутах име-

ет более низкие значения, чем у девочек [Stevenson, et al., 2000]. Также новорожденные мужского пола имеют, по-видимому, большую тощую массу тела и меньшую жировую сравнительно с женским ($P < 0.01$) и это соотношение сохраняется на протяжении младенческого периода. И уменьшение уровня подкожного жиротложения, сменяющее его взрывной рост на возрастном интервале 0–6 месяцев, более интенсивно происходит у мальчиков [Ильин, 2003].

Английскими антропологами [Wells, 2009; Wells, Cole, 2002] сделана очень предварительная попытка, которую сами они полагают в известной мере спекулятивной, на основе секулярных трендов длины тела взрослого населения, абстрагируясь от множества сопутствующих экологических факторов, восстановить соответствующие тренды массы тела новорожденных в эпоху палеолита и неолита. По итогам работы можно говорить о существенном уменьшении массы тела новорожденных от палеолита к неолиту и более умеренных (modest) колебаниях впоследствии. Еще раз отметим, что исследование не столько дает однозначный ответ на вопрос о массе тела новорожденного в древности, сколько выносит его на обсуждение, подчеркивая актуальность проблемы. В частности, используемый в работе тезис, что длина тела матери определяет 36.9% вариации размеров тела новорожденных, преувеличенно оптимистичен. Вклад этого фактора, как и других отдельно взятых (от гестационного возраста до этнической/расовой принадлежности), по материалам обследования современных популяций *H. sapiens*, очень умеренный [The biology... 1976]. Отметим, что тренды временной динамики массы тела на интервале от неолита до современности, полученные в работе, в целом имеют периодическую или циклическую структуру и в этом смысле неплохо соответствуют современным представлениям о секулярной цикличности колебаний соматического развития новорожденных в соответствии с циклами геомагнитной активности (см. ниже.).

В связи с работой J.C.K. Wells приведем высказываемую в литературе точку зрения, что в некоторых отношениях неандертальцы развивались даже медленнее (то есть дольше), чем мы. И для того чтобы родить ребенка с большой головой, а затем выкормить его, обеспечив всем необходимым быстро растущий мозг, мать должна быть достаточно крупной и сильной. Ранние представители нашего вида были почти такими же крупными и с такой же большой головой, как неандертальцы. Возможно, небольшое уменьшение размеров тела и мозга, которое произошло у *Homo*

sapiens в течение последних 30–40 тыс. лет, было связано с экономией ресурсов, затрачиваемых матерью на вынашивание, рождение и вскармливание детей, и стало одним из факторов, обеспечивших быстрое заселение нашими предками просторов Евразии [De Leon, 2008].

Генетическая регуляция размеров тела новорожденных по данным семейных исследований

В самом общем виде эта проблема резюмирована в работах польских ауксологов. По материалам польской ауксологической школы [Siniarska, 2000; Chrzastek-Spruch, 1996] внутриутробное развитие находится преимущественно под контролем материнского фактора (морфологической статус матери, длина и масса тела), он же наиболее значим для статуса новорожденного и ребенка в периоде раннего детства. После рождения вступает в игру отцовский фактор, но значимые корреляции длины тела отца с длиной тела потомства отмечаются только после 3-летнего возраста. В этой связи социальный статус семьи не значим для новорожденного, но влияет на статус ребенка в возрасте раннего и первого детства. В материалах других исследований содержатся дополнительные детали, иллюстрирующие эту классическую схему.

Так, по материалам британских исследований (г. Эксетер) длина тела отца связана корреляциями уровня 0.19 с длиной и массой тела новорожденного потомства и со скелетными размерами – теменно-копчиковой длиной (crown-hip) и длиной голени (knee-heel), окружностью головы. Индекс массы тела отца (BMI) не вносит вклада в размеры тела новорожденных. Длина тела матери связана с длиной и массой тела новорожденных корреляциями уровня 0.18 и 0.26 соответственно. В отличие от отца BMI матери также вносит вклад в эти размеры. В целом, 38% вариации длины тела новорожденного определяются сочетанным влиянием гестационного возраста, пола, длины тела отца, длины тела матери, уровня глюкозы в крови матери, индекса массы тела матери, порядка родов, курения во время беременности, а среда материнского организма определяет уровень развития жиротложения у потомства [Knight, 2005].

По материалам выборки здоровых родившихся в срок (36–42 недели гестационный возраст) новорожденных Перу (2005 г.) численностью более 50 тысяч человек [Rendon, 2008] длина тела

матери связана положительными корреляциями с длиной и массой тела и обхватом головы новорожденного.

По материалам американского исследования [Smith et al., 1976] длина тела при рождении связана преимущественно с размерами тела матери, в то время как к двум годам она больше коррелирует со средней длиной тела родителей, обобщающей генетический потенциал роста обоих родителей. Младенцы, растущие в ускоренном темпе (catch-up) (от десятого центиля к 50-му и выше) обретают ростовую траекторию в среднем к 11.5 месяцам. Дети, растущие в замедленном темпе (catch-down) обретают новый ростовой канал не раньше 13 месяцев.

Размеры тела матери определяют скорость роста плода и массы тела новорожденного дифференцированно по полу. Для мальчиков, в частности, до 18 недели гестации ($P=0.006$) – чем выше мать, тем более интенсивный рост, а в дальнейшем модифицирующими факторами становятся прибавка массы тела беременной и ее индекс массы тела ($P=0.003$). Мальчики сравнительно с девочками обладают большей чувствительностью к массе тела низкорослых матерей и длине тела маловесных. Масса тела новорожденных также зависит от материнского фенотипа. У низкорослых и маловесных матерей новорожденные мальчики тяжелее девочек на 60 г, у низкорослых и тучных на 150 г, у высокорослых и маловесных на 191 г ($P =$ от 0.08 до 0.01). Таким образом, чувствительность к размерам тела матери дифференцирована по полу и определяет разные стратегии роста [LampI, 2010].

Эпохальное увеличение прибавки массы тела у финских беременных (Хельсинки) с 1960-х по 2000 г. ассоциировано с большей массой тела при рождении и относительно большей пропорцией новорожденных с большой массой тела вне зависимости от возраста и индекса массы тела матери или порядка родов [Kinnunen et al., 2003].

По материалам отечественных работ, рассматривающих одновременно большой спектр сопутствующих соматическому развитию новорожденных факторов, наибольший вклад в вариации размеров тела новорожденного вносят не экономические факторы, но конституциональные особенности матери. По материалам исследования эпохальной динамики размеров тела новорожденных Белгородской области за последние 30 лет – масса тела и ширина таза матери [Крикун, 2001]. Обхват головы новорожденных Москвы, единственный размер, обнаруживший непрерывную столетнюю эпохальную тенденцию к акцелерации с 1874 по 1985 г., имеет место на фоне некоторого

непрерывного увеличения сагиттальных размеров женского таза [Никитюк, 1972]. По материалам комплексного обследования рожениц и их детей в Кургане за 20 лет с 1989 по 2008 г. непрерывное уменьшение длины тела и обхвата головы новорожденных происходит на фоне достоверного уменьшения размеров таза рожениц – дистанция трохантерика на 3.1 см и наружная конъюгата на 2.1 см [Магеладзе и др., 2009]. Все упомянутые работы выполнены с привлечением численно представительного материала, гарантирующего достоверность результатов. Лептосомизация и долихоцефализация современных новорожденных, т.е. «улучшение формы» с акушерской точки зрения, и, как следствие, уменьшение средней продолжительности родового акта, на фоне эпохальной тенденции к сужению таза рожениц имеет, по видимому, прямое адаптивное значение [Скворцова, Иващенко, 1977], поскольку существенно улучшает долгосрочный прогноз развития ребенка.

Возраст менархе матери является интегративным маркером роста [Basso et al., 2010] и индивидуальная ростовая траектория хотя бы отчасти наследуется. Более ранний возраст менархе (до 12 лет) ассоциирован с большей длиной тела потомства и более высоким индексом массы тела в возрасте от года до 9 лет, особенно в 7–8 лет, вне зависимости от пола, расы, социально-экономического статуса ребенка при сравнении с потомством поздносозревающих матерей (наступление менархе после 15 лет).

Собственная масса тела матери при рождении по некоторым данным также наследуемый признак, и при средних величинах массы тела при рождении у матери ее потомство тоже чаще всего имеет средние популяционные значения массы тела. Дж. Таннер указывает на некоторую «семейную традицию» в размерах тела при рождении. Масса тела здоровых новорожденных, нормированная по сроку гестации, полу, порядку родов, длине тела матери имеет стандартное отклонение около 470 г, в то время как среднее стандартное отклонение для братьев и сестер не более 300 г. Средняя «семейная» корреляция для массы тела братьев и сестер около 0.55, т.е. достаточно высокая. [Tanner et al., 1972].

Особое значение для вариации размеров тела новорожденного имеют размеры женского таза. Выше уже упоминалось, в частности, что непрерывное уменьшение длины тела и обхвата головы новорожденных г. Кургана с 1989 по 2008 г. происходит на фоне достоверного уменьшения размеров таза рожениц – дистанция трохантерика на 3.1 см и наружная конъюгата на 2.1 см [Магеладзе и др., 2009], а непрерывная эпохальная тен-

денция увеличения обхвата головы новорожденных Москвы с 1874 по 1975 г. имеет место на фоне непрерывного увеличения сагиттальных размеров женского таза [Никитюк, 1972]. Форма и пропорции женского таза сравнительно с прочими скелетными размерами имеют меньшую изменчивость не только в норме, но и в условиях нутритивного стресса (недостаточное питание). Так, сравнение ширины таза пяти поколений украинок (возрастной диапазон выборок от 21–30 до 86–98 лет), учитывающее по существу одновременно несколько разнонаправленных динамических тенденций: эпохальную динамику, инволютивные изменения, динамику репродуктивного статуса – дает разброс всего в половину «сигмы» средней арифметической величины размера таза выборки женщин 21–30 лет [Недригайлова, 1927]. Для сравнения: динамика сагиттального диаметра груди в этом же исследовании выходит за пределы двух «сигм». Возможно, в этом контексте уместно говорить о стабилизирующем отборе в отношении размеров женского таза по аналогии с размерами тела новорожденных. Интересно, что по результатам некоторых работ, в процессе роста корреляции размеров таза девочек с другими скелетными размерами, например, длиной тела, будучи высокими до возраста 7 лет, ослабляются на интервале 7–13 лет и не отмечаются после 13 лет [Блуштейн, 1967, 1969]; т.е. рост таза имеет, по-видимому, автономную регуляцию, только отчасти связанную с регуляцией скелетного роста в целом. Такое положение вещей, по-видимому, есть следствие эволюционной истории *H. sapiens*, в числе других противоречий примирившей и «взаимоисключающие» потребности вида – совершенное прямохождение и механизм родоразрешения крупным плодом [Manzi, 1990].

Влияние климато-географических факторов

На популяционном уровне масса тела при рождении связана положительной корреляцией, во-первых, с географической широтой проживания группы: чем дальше от экватора, тем тяжелее новорожденные в соответствии с правилом Бергмана [Вершубская, Козлов, 2009а; Wells, 2009]. Во-вторых, она связана с климато-географической спецификой территории: так, масса тела новорожденных Перу убывает последовательно от береговых территорий к лесным и далее к горным. Различия между тремя географическими областями достоверны ($P < 0.05$) [Rendon, 2008].

В-третьих, масса тела уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря примерно на 100 г на каждые 1000 м в связи с усилением фактора гипоксии, представляющего, по сложившемуся мнению, наибольшую проблему для адаптации [Beall, 2000; Wells, 2009]. Причем в популяциях, имеющих исторически длительный срок проживания в высокогорье и период адаптации к высокогорной гипоксии и соответственно более эффективные механизмы адаптации, «падение» массы тела при рождении минимально сравнительно с показателями равнинных групп той же этнической принадлежности. Для высот более 3000 м над уровнем моря: индейцы Скалистых гор, 150 лет адаптации, снижение массы тела новорожденных 352 г; индейцы Анд, 9–12 тысяч лет адаптации, снижение массы тела новорожденных 270 г; тибетцы, срок адаптации 50 тысяч лет, снижение массы тела новорожденных 72 г [Zamudio et al., 1993].

В ряде работ отмечается сезонность колебаний массы тела новорожденных на фоне колебаний уровня инсоляции и витамина D: минимальная масса тела в летние месяцы (июнь-август для северного полушария) и относительно большая зимой-весной [The biology... 1976]. Средовые факторы с регулярной сезонной циклическостью влияют равно на размеры и форму новорожденных [McGrath et al., 2005]. В работе МакГрат с соавт, выполненной в Квинсленде, Австралия, вся совокупность антропометрических размеров новорожденных описана тремя факторами: а) общий размер с максимальной нагрузкой на массу тела как интегративный и самый информативный показатель «качества» развития; б) длины отрезков конечностей, связанные обратной зависимостью с величинами жировых складок; в) размер головы и жировых складок, в частности, уменьшение жиротложения на фоне увеличения размеров головы. Каждая из этих обобщенных характеристик демонстрирует сезонные вариации, в частности масса тела максимальна в октябре, минимальна в мае, длина ноги максимальна в зимне-весенний период.

Влияние динамики геомагнитной солнечной активности

В связи с динамикой геомагнитной солнечной активности отмечается уменьшение размеров тела новорожденных на фоне повышения уровня геомагнитной солнечной активности и увеличение размеров тела на фоне ее ослабления, что происходит циклически с периодами около 11 и 22 лет [Кузин, Никитюк, 1996; Никитюк-Алпатов, 1979;]

Миклашевская и др., 1986; Сюткина и др., 2002; Малкова, Сюткина, 2007]. Аналогичная циклическая динамика отмечается и для другого критического периода онтогенеза – периода полового созревания. У девочек, родившихся в годы повышенной геомагнитной активности, процесс полового созревания замедлен, а возраст менархе «отложен».

Описанная выше цикличность колебаний размеров тела новорожденных свидетельствует о том, что несмотря на высокую степень автономности или эмансипированности [термин Шмальгаузена, 1968] нашего вида от внешней среды, физические и химические факторы, существовавшие в материальном мире задолго до появления биологического уровня материи, продолжают накладывать сильный импринт на каналы эволюции биологической материи и вполне конкурентоспособны сравнительно с наследственными факторами. Высказывается точка зрения о приспособительном значении эпохальной цикличности процессов роста и развития человека, временное чередование этапов акцелерации и ретардации предлагается рассматривать как неспецифическое приспособление к цикличности геомагнитной активности [Никитюк, Алпатов, 1979].

Расовая и этническая изменчивость размеров тела новорожденных

В самом общем виде связь между расой и массой тела при рождении выглядит так: белые новорожденные в среднем крупнее азиатских и африканских. Это совершенно ожидаемый результат, поскольку у белых женщин сравнительно с азиатками и африканками в среднем более крупный таз. Самые крупные новорожденные в Швеции – 3650 г мальчики и 3500 девочки. Этот факт увязывают обычно с наилучшими условиями пренатального ухода и акушерской помощи в Швеции. Однако нельзя не обратить внимание на то, что современные шведки оптимального детородного возраста (20–29 лет) – одни из наиболее крупных в мире наряду с молодыми женщинами из Нидерландов и Норвегии. Средняя длина тела, безусловно связанная положительными корреляциями с размерами таза, – 1669 мм у шведок, 1687 мм – у голландок (по некоторым данным 1693 мм) и 1690 – у норвежек [Calevaars, 2000]. В этом контексте, как и в целом в изучении проблемы «раса – масса тела новорожденных», очевидно, что довольно трудно разделить культурную и материнскую составляющие вариации размеров тела новорожденных, тем более что и длина тела

матерей может рассматриваться как производное и мера качества жизни (популярная «формула» длины тела – генетический потенциал плюс питание минус стрессы).

По материалам исследования в Иллинойсе (США) распределение массы тела новорожденных от смешанных браков (один родитель белый, другой черный) в целом определяется расовой принадлежностью матери. Распределение массы тела новорожденных от белой матери и черного отца не отличается от такового у «белых» новорожденных. В свою очередь дети от смешанных браков, где мать черная, мельче белых новорожденных. Это явное свидетельство связи размеров тела новорожденного, которые в случае смешанных браков по логике вещей должна быть «промежуточными», не с расовой принадлежностью, но с материнским фактором как преобладающим [Collins, David, 1993].

Внутриутробная история развития

Соматический статус новорожденного описывает исходную точку постнатального онтогенеза и прогноз последующей индивидуальной истории. Однако стартовой точкой онтогенеза является момент зачатия и соматическое развитие новорожденного суммирует всю внутриутробную историю развития. В связи с этим нельзя не сказать несколько слов о пренатальном росте. Фактором вариации размеров тела новорожденных является порядок родов – первородки обычно мельче новорожденных от повторных родов; размеры тела новорожденного несколько увеличиваются с увеличением возраста матери на интервале от 20 до 30 лет, т.е. оптимальном детородном периоде. Новорожденные матерей-диабетиков, пережившие внутриутробный инсулиновый стресс, существенно крупнее, чем от здоровых матерей, имеют усиленный рост в первую очередь жировой ткани и своеобразную топографию жира отложения: у них увеличена окружность живота, обезжиренная масса тела сравнительно с контрольной группой повышена на 17%, жировая – на 99% [Kehl, 1996]. Общеизвестным фактором риска пренатального роста является курение во время беременности. По материалам исследования в Японии курение во время беременности связано с достоверным уменьшением массы тела новорожденных вне зависимости от пола. Впоследствии у таких детей отмечается увеличенная прибавка массы тела (увеличенный нормированный уровень индекса массы тела), особенно выраженная

у более экокчувствительных мальчиков даже на интервале 3–10 лет [Suzuki, 2011].

Несколько слов о «фетальном программировании»

В начале 1990-х эпидемиологические исследования, проводимые в Великобритании, стали выявлять взаимосвязь между низким весом ребенка при рождении и значительным возрастанием риска развития патологии сердечно-сосудистой системы во взрослом возрасте (до 20% после 45 лет) [Rich-Edwards, 1998]. В дальнейшем подобная взаимосвязь была выявлена и для повышенного риска развития во взрослом возрасте нарушений обмена веществ – сахарного диабета 2-го типа и дислипидемии (нарушение соотношения разных липидов в крови, в частности, триглицеридов и холестерина). Так называемая «гипотеза Баркера» [Barker, 1995, 2006, 2008] состоит в том, что недостаточное питание женщины во время беременности приводит к задержке внутриутробного развития плода и запуску механизмов адаптации плода к недостаточному поступлению необходимых питательных веществ. При этом в физиологических системах плода возникают необратимые изменения, приводящие к развитию патологических состояний во взрослом возрасте [Uitervaal, 1997; Jongbloet, 2004; Reilly et al., 2005; Dubois, Girard, 2006; Tam et al., 2007; Миняйлова и др., 2010]. К 1996 г. взаимосвязь между патологией сердечно-сосудистой системы во взрослом возрасте и низким весом при рождении была выявлена в 34 исследованиях, охватывающих более чем 60 000 наблюдений. В работах, проводимых Barker и коллегами, приводятся данные о том, что у людей, родившихся с массой тела менее 2.5 кг, в возрасте 50 лет и старше частота пульса в покое выше, чем у людей, весивших при рождении 3.3 кг и более. Это интерпретировалось как доказательство влияния повышенной активности симпатической нервной системы, запрограммированное в периоде внутриутробного развития. Также было показано, что даже при наличии в покое нормального разброса значений кортизола плазмы, самые высокие значения отмечаются у людей, имеющих при рождении самую низкую массу тела. Подобная взаимосвязь была установлена и в отношении значений систолического артериального давления, уровня триглицеридов плазмы, степени инсулинорезистентности.

К настоящему моменту ряд независимых исследований в Англии, США и Швеции показал, что

у рожденных с низкой массой тела (менее 2500 г) почти в 2 раза увеличены показатели летальности от ишемической болезни сердца, а распространенность сахарного диабета 2 типа и нарушений толерантности к глюкозе в 3 раза выше в сравнении с теми, кто имел массу тела при рождении от 3100 до 3800 г [см. обзор: Нетребко, 2004]. Кроме того, у пациентов, рожденных с пренатальной гипотрофией и задержкой внутриутробного развития, в старшем возрасте достоверно чаще регистрируется избыточная масса тела, артериальная гипертензия и метаболический синдром. Степень риска развития ожирения программируется еще внутриутробно в течение сенситивного периода роста, когда наряду с развитием всех органов и систем идет закладка жировой ткани, формируется количество адипоцитов и их размеры. Интегральным показателем «качества» внутриутробного развития является масса тела при рождении. Известно, что количество адипоцитов закладывается с 30-й недели гестации, активно продолжаясь до конца 2-го года жизни, а по последним данным, в условиях прогрессирующего ожирения размножение адипоцитов может продолжаться всю жизнь. Следовательно, рождение ребенка с крупной массой тела (более 4000 г), или пренатальной паратрофией (массо-ростовой коэффициент более 80) является фактором высокого риска формирования гиперцеллюлярного (многоклеточного) ожирения в более старшем возрасте, а в последующем у взрослых – предиктором развития гиперпластически-гипертрофического ожирения, характеризующегося морфологически избыточным количеством жировых клеток и увеличением их объема. Эта форма ожирения труднее поддается как диетотерапии, так и медикаментозной коррекции и сопровождается рецидивирующим течением. В то же время, согласно результатам современных исследований, новорожденные с массой тела менее 2500 г, особенно доношенные, входят в группу риска по развитию синдрома инсулинорезистентности и сахарного диабета 2-го типа.

Согласно современной гипотезе, дефицит нутриентов у плода (прежде всего белков), а следовательно и малая масса тела при рождении приводит к снижению количества и повреждению закладываемых β -клеток поджелудочной железы, что в последующем нарушает их способность к адекватной секреции инсулина и инсулиноподобных факторов роста (ИФР), которые в свою очередь являются ключевыми в регуляции раннего эмбриогенеза (ИФР2) и внутриутробного роста и развития на поздних сроках гестации (ИФР1). Согласно концепции «фетального программирования» или метаболического импринтинга, у маловес-

ных детей развивается компенсаторная или защитная инсулинорезистентность, позволяющая экономнее использовать глюкозу при ее недостаточном поступлении. В результате такой адаптации происходят перераспределение глюкозы с периферии к головному мозгу, уменьшение мышечной массы и формирование пренатальной гипотрофии или задержки внутриутробного развития. В последующем, после рождения, несостоятельные β -клетки, вероятно, испытывают функциональное «перенапряжение» особенно в условиях ускоренных темпов роста и прибавки массы тела (что является характерным для недоношенных и «гипотрофиков») и быстро истощаются. Это приводит к относительному дефициту инсулина и последующему высокому риску развития в более старшем возрасте синдрома гипергликемии различной степени – от нарушения гликемии натощак и нарушения толерантности к глюкозе до сахарного диабета 2 типа.

В недавней работе американских исследователей уточнен один из механизмов «фетального программирования» [Nemachandra et al., 2007]. Так, сам по себе малый вес к сроку гестации не увеличивает риск реализации, в частности, высокого артериального давления в первые 7 лет жизни. Ребенок, который равномерно набирает вес на возрастных интервалах 0–4 месяца, 4 месяца – 1 год, 1–4 года, 4–7 лет и стабильно остается в одном и том же процентиле по весу, не имеет риска высокого систолического артериального давления. Значение имеют скачки роста. Дети, родившиеся маловесными к сроку гестации, попадают в группу риска по артериальной гипертензии, если они имеют периоды ускоренного роста, то есть повышают свой нормированный уровень веса тела по сравнению с предыдущим возрастным периодом более, чем на одну сигму. Риск возникновения заболевания при этом выше у белых детей.

Секулярные тенденции соматического развития новорожденных и социально-экономические условия

Анализ секулярных трендов размеров тела и темпов развития детей неизменно остается едва ли не самой востребованной областью ауксологии. Соматический статус детей вообще и новорожденных в особенности традиционно считается зеркалом экономического и культурного состояния общества и акцелерацию новорожденных, или укрупнение размеров тела, обычно связывают с фактором материального благополучия. Од-

нако в литературе приводятся исключения из этого «правила», обычно никак не интерпретируемые. Так, анализ погодовой динамики размеров тела московских новорожденных за столетие с 1874 по 1985 год выявил цикличность секулярной динамики длины и массы тела для детей обоего пола с увеличением размеров в годы крайнего экономического неблагополучия населения (1920-е, в частности) [Никитюк, 1972]. Или факт децелерации новорожденных в бывшем СССР и странах Европы в 1970-е годы на фоне растущего уровня материального благосостояния населения [Третьякова, 1981]. Одновременно в целом ряде работ, частично упоминавшихся выше, отмечается, что наибольший вклад в вариации размеров тела новорожденного вносят не экономические факторы, но конституциональные особенности матери. Очевидно, что эпохальная динамика соматического статуса новорожденных как минимум опосредована динамикой морфологических особенностей материнского организма. Приведенные факты требуют неформального анализа механизмов влияния на соматический статус новорожденного набора факторов, объединяемых в группу социально-экономических, а не простой отсылки к их исключительному значению, как это делается во многих работах. В фундаментальных антропологических исследованиях всегда обращалось особое внимание на сложность разделения генетической и средовой составляющих в ростовых исследованиях [Meredith, 1984]; на то обстоятельство, что социальные факторы, пока они находятся в пределах широкой нормы, не могут оказывать существенного влияния на рост и развитие [Бунак, 1968]; на значимость неспецифических факторов, в частности, нейропсихических, в реализации генетической программы роста [Бунак, 1968; Никитюк и др., 1990]. Иллюстрации этих тезисов можно найти также у Дж. Таннера в написанном им разделе «Биологии человека» [Таннер, 1979]. По неопубликованным данным собственных исследований, выполненным на материалах выборки новорожденных г. Москвы численностью более 4 тысяч человек, корреляция длины и массы тела новорожденных с социальным статусом матери, хотя и достоверна, но очень мала (0.06–0.07) и соответственно определяет не более 0.5 процента вариации этих размеров. Для сравнения теснота связи размеров тела новорожденного с порядком родов и полом для этой же выборки составляет 0.14–0.16.

Собранные вместе исследования секулярных изменений размеров тела новорожденных разных стран за последние десятилетия представляют довольно пеструю картину. Тем общим, что их

объединяет и лежит на поверхности, является отмечаемая гетерохронность секулярной динамики разных размеров тела (по аналогии с гетерогенностью размеров тела новорожденного и гетерохронностью внутриутробного роста длины и массы тела плода [Bogin, 1999]) как для коротких временных промежутков в 10–20 лет, так и для более продолжительных. Например, за десятилетие с 1970-х по 1980-е гг. для новорожденных детей г. Дели отмечено достоверное увеличение длины тела на фоне стабильности или даже наметившейся тенденции к уменьшению массы тела, обхватов головы и груди [Кароог, 1984]. Для русских г. Москвы отмечено увеличение длины тела и темпов созревания рожениц параллельно с синхронным увеличением длины и массы тела, обхватов головы и груди их новорожденных детей с 1950 по 1965 г. В дальнейшем масса тела и обхват груди имеют отрицательную динамику, а длина тела и обхват головы – положительную вплоть до 1980-х гг. Индекс полового диморфизма также увеличивается для всех четырех показателей, особенно явно с 1975 по 1980 г., что следует рассматривать, по-видимому, по аналогии с секулярной динамикой длины тела у взрослых и подростков, как следствие улучшения социально-экономических условий [Dubrova, 1995]. Основные показатели физического развития детей г. Софии стабильны на интервале 1907–1960-е, а с 1960-х по 1970-е гг. отмечена выраженная акцелерация, темпы которой уменьшаются вплоть до 1980-х, далее имеет место некоторая децелерация вплоть до начала XXI века, когда размеры тела возвращаются к уровню 1907 г. При этом жировая складка под лопаткой у новорожденных 2000-х гг. составляет $1/2$ от уровня 1970-х [Iankova, Nacheva, 2007]. Новорожденные Дании с 1973 по 2003 г. стали крупнее, масса тела увеличивалась относительно быстрее длины, как следствие увеличилось весоростовое соотношение (ponderal index at birth). Эти тенденции имели место на фоне увеличения массы тела рожениц [Schack-Nielsen, 2006]. Длина и масса тела японских новорожденных достоверно увеличились с 1960-х по 1970-е гг. на фоне значительного социально-экономического прогресса 1960-х и стабилизировались вплоть до 1980-х гг. В свою очередь обхваты головы и груди также достоверно увеличились с 1960-х по 1970-е гг., затем существенно уменьшились к 1980-м вплоть до уровня 1960-х гг. [Oishi, 2004]. Новорожденные, рожденные в Хорватии в военное время (1991–1995 гг.) имеют меньшую массу тела, чем родившие в довоенное (1983–1989 гг.) и послевоенное время (1996–2003 гг.) [Bralic, 2006]. Для израильских новорожденных, родившихся в срок, в

1986–2004 гг., отмечено достоверное увеличение длины тела и окружности головы, а масса тела не изменилась. У умеренно недоношенных новорожденных (33–36 недель) за это время достоверно увеличились длина и масса тела, но не изменилась окружность головы. У переношенных увеличились все размеры [Davidson, 2007]. Аналогичный процесс наблюдается в Канаде. С 1981 по 1987 г. крупнее стали только рожденные в срок новорожденные [Won et al., 2003]. На протяжении 2000–2007 гг. в Баварии несколько уменьшилась масса тела новорожденных на фоне прямо противоположной тенденции увеличения прироста массы тела матери на протяжении беременности, что может быть связано с фактором курения во время беременности и диабетом беременных [Schiessl, 2009]. Для новорожденных г. Парижа в период 1910–1972 гг. отмечено небольшое увеличение длины тела на фоне стабильного уровня массы [Olivier, 1977]. В Индии за два десятилетия с 1969–1973 гг. по 1989–1993 гг. масса тела увеличилась у детей обоего пола в городских и сельских районах, одновременно уменьшилась пропорция маловесных детей (меньше 2500 г). Эта тенденция больше выражена в сельских районах, однако сельские новорожденные по-прежнему мельче городских [Antonisamy et al., 1994]. У новорожденных г. Ханоя за 1.5–2 десятилетия с 1980-х гг. до 2000 г. на фоне улучшения социально-экономических условий увеличились длина и масса тела (обхват плеча и головы без изменений), подтянувшись к стандартам развитых стран Северного полушария. Параллельно увеличились длина и масса тела родителей [Нор, 2003].

Очень информативным представляется параллельное сравнение большого набора показателей здоровья рожениц и новорожденных детей в г. Москве на протяжении 21-летнего периода с января 1985 г. по декабрь 2005 г. [Яцык и др., 2007; 2007а], выявившее большое разнообразие их эпихальной динамики. Уменьшение поперечных размеров тела новорожденных (обхватов головы и груди) примерно на 1.5 см происходило на фоне непрерывного увеличения длины тела, что свидетельствует об изменении конституциональных особенностей в сторону астенизации телосложения. Динамика оценок Апгар теста на 1-й и 5-й минутах имеет в отличие от соматических размеров волнообразный характер с максимумами в 1993 г. и 2003 г., т.е. колебания с 10-летней цикличностью. В свою очередь динамика частоты морфофункциональной незрелости, внутриутробной гипотрофии и особенно гипоксически-ишемических поражений мозга у новорожденных синхронизируется с частотой анемий у матерей, кото-

рая также имеет периодический характер с цикличностью около 20 лет.

Нельзя не согласиться с мнением авторов, что такая сложная суперпозиция разных трендов и одномоментное существование противоположных тенденций не может быть объяснено одной «удобной» и чаще всего упоминаемой причиной: улучшение/ухудшение социально-экономических условий и, как следствие, качества медицинской помощи и профилактических мероприятий. Выявленная цикличность временных трендов некоторых показателей здоровья как рожениц, так и новорожденных, как минимум не исключает связь рассмотренных показателей здоровья с циклами геомагнитной активности, уже упоминавшимися выше.

Заметим, что отмечаемое в работе Г.В. Яцык с соавт. направление изменений конституциональных особенностей московских новорожденных в сторону лептосомизации полностью совпадает с трендами, полученными нами для грудных детей г. Москвы примерно в тот же период с начала 1970-х гг. по 2009 г.: увеличение скелетных габаритных размеров тела (длина, ширина плеч и таза) в сочетании с уменьшением размеров, характеризующих в первую очередь жиротложение (обхват талии и жировая складка под лопаткой), и некоторая ретардация биологического созревания по критерию зубного возраста (неопубликованные данные).

Аналогичные паттерны временной динамики соматических размеров новорожденных – увеличение длины тела вкупе с уменьшением массы тела и обхватных размеров – в это же время имели место и в странах Европы и Азии, что видно из приведенных выше работ. Однако встречаются и противоположные тенденции, и этнотерриториальная специфика. Например, в Дании масса тела новорожденных увеличивалась быстрее длины в 1973–2003 гг. на фоне увеличения прибавки массы тела матери за время беременности. В Баварии в начале второго тысячелетия увеличение прибавки массы тела матерей за период беременности напротив имеет место на фоне уменьшения массы тела новорожденных. А паттерны эпохальной динамики обхвата головы синхронизируются по данным некоторых исследований с динамикой длины тела, но не массы и обхвата груди.

Резюмируя приведенные факты, можно констатировать, что секулярная динамика соматического статуса новорожденных явление весьма многомерное и требует корректных методов оценки. Какие факторы доминируют в определении временной динамики антропометрических размеров этой возрастной группы – генетические или средовые – вопрос по-прежнему открытый, хотя обсуждается в отечественной литературе давно [Же-

лоховцева, 1979; Никитюк и др., 1990; Вершубская, Козлов, 2009, 2009а].

Этот же тезис о многомерности явления относится не только к секулярным трендам размеров тела новорожденных, но и к соматическому статусу новорожденных в целом. Еще раз отметим, что рассматриваемые в приведенных выше литературных источниках факторы вариации размеров тела новорожденных связаны с самими размерами весьма умеренными уровнями корреляций порядка 0.1–0.2 и определяют, соответственно, не более 4% изменчивости размеров тела каждый. Это совершенно соответствует биологической логике, поскольку именно влияние большого числа независимых факторов, действие каждого из которых невелико, определяет нормальность распределения антропометрических размеров тела. В этом контексте представляется по меньшей мере формальным желание некоторых авторов объяснить, например, эпохальную динамику соматического развития новорожденных во всем ее многообразии одним единственным социально-экономическим фактором, ответственным всего за 4% вариации этого развития и, соответственно, явления. Период новорожденности (и оценка размеров тела при рождении) как никакой другой период онтогенеза требует синтетического многомерного анализа и широкого взгляда на проблему, что мы и постарались проиллюстрировать в своем обзоре.

Заключение

В заключение хотелось бы вспомнить замечательную статью американского физика венгерского происхождения, Нобелевского лауреата 1963 г., Е. Вигнера «Непостижимая эффективность математики в естественных науках» [Вигнер, 1968]: «...вовсе не очевидно, что “законы природы” должны существовать; возможность их существования куда менее очевидна, чем способность человека обнаруживать такие законы... Все законы природы являются лишь условными утверждениями, позволяющими предсказывать некоторые будущие события на основе знания состояния природы в данный момент, включая некоторые аспекты этого состояния, пренебрежимые с точки зрения этого предсказания (хотя практически при этом игнорируется подавляющее большинство характеристик подлинного состояния природы)». Прилагая эти высказывания к рассматриваемой нами проблеме можно сказать, что учет как можно большего числа характеристик подлинного состояния ниши развития новорожденных позволит дать наиболее адекватную, несмещенную, минимально «условную» оценку соматического статус-

са новорожденных и прогнозировать долгосрочную перспективу их развития.

Библиография

- Алтухов Ю.П., Ботвиньев О.К., Курбатова О.Л. Популяционно-генетический подход к проблеме неспецифической биологической устойчивости человеческого организма. Сообщение 1. Постановка проблемы и обоснование подхода. Параметры распределений антропометрических признаков новорожденных и грудных детей в норме и патологии // Генетика, 1979. Т. 25. № 2. С. 352–360.
- Алтухов Ю.П., Курбатова О.Л. Проблема адаптивной нормы в популяциях человека // Генетика, 1990. Т. 26. № 4. С. 583–597.
- Безруких М.М. Методологические подходы к проблеме возрастного развития // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство / Под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. Т. 1. С. 39–67.
- Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология: (физиология развития ребенка). 3-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 416 с.
- Блуштейн Л.Я. Материалы к возрастной характеристике таза у лиц женского пола в сопоставлении с некоторыми показателями физического и полового развития. Автореферат дисс. ... докт. мед. наук. Ростов-на-Дону, 1969. 21 с.
- Блуштейн Л.Я. Возрастные особенности роста таза // Избранные вопросы акушерства и гинекол., Новокузнецк, 1967. Т. 1. С. 224–229.
- Бунак В.В. Об увеличении роста и ускорении полового созревания современной молодежи в свете советских соматологических исследований // Вопр. антропол., 1968. Вып. 28. С. 36–59.
- Вершубская Г.Г., Козлов А.И. Подходы к изучению размеров тела новорожденных: научные школы и «нерешенные головоломки». Сообщение 1: Вклад морфологии, антропологии и генетики // Новые исследования. Альманах. Институт возрастной физиологии РАО, 2009. № 1(18). С. 51–57.
- Вершубская Г.Г., Козлов А.И. Подходы к изучению размеров тела новорожденных: научные школы и «нерешенные головоломки». Сообщение 11: Вклад экологии и социологии. Очередной «новый синтез»? // Новые исследования. Альманах. Институт возрастной физиологии РАО, 2009а. № 1(18). С. 58–65.
- Вигнер Е. Непостижимая эффективность математики в естественных науках // Успехи физических наук, 1968. Т. 94. Вып. 3. С. 535–546.
- Гундобин Н.П. Особенности детского возраста. СПб., 1906. 480 с.
- Дамбуева И.К. Изменчивость антропометрических признаков и полиморфных генов у новорожденных. Автореферат дисс. ... канд. мед. наук. М., 1992.
- Желоховцева И.Н. К методике изучения вопросов акцелерации в группе новорожденных детей // Здравоохранение (Межд. журнал.). Бухарест, 1971. № 2. С. 145–152.
- Крикун Е.Н. Изменчивость морфофункциональных показателей организма человека под влиянием неблагоприятных эколого-биологических факторов. Автореферат дисс. ... докт. мед. наук. М., 2006.
- Кузин В.В., Никитюк Б.А. Интегративная биосоциальная антропология. М.: ФОН, 1996. 220 с.
- Курбатова О.Л., Ботвиньев О.К., Алтухов Ю.П. Адаптивная норма и стабилизирующий отбор по антропометрическим признакам при рождении // Генетика, 1991. Т. 27. № 7. С. 1229–1240.
- Ломоносов М.В. О размножении и сохранении русского народа. [Письмо к И.И. Шувалову от 1 ноября 1761 г.] / Сообщ. П.П. Пекарским // Русская старина, 1873. Т. 8. № 10. С. 563–580.
- Магеладзе Н.О. и др. Влияние изменения качества жизни населения на показатели роста и развития детей // Мат. междунар. научн. конф. «Физиология развития человека». Москва, 22–24 июня 2009. Секция 4. М., 2009. С. 63–64.
- Малкова И.И., Сюткина Е.В. Динамика показателей физического развития новорожденных детей на протяжении 20 лет // Сб. мат. XI Конгресса педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии». Москва, 5–8 февраля 2007. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. С. 425.
- Миклашевская Н.Н., Година Е.З., Соловьева В.С. Медицинские аспекты возрастной антропологии // Антропология медицины. М.: Изд-во Московского университета, 1989. С. 51–74.
- Миняйлова Н.Н., Сундукова Е.Л., Ровда Ю.И., Казакова Л.М. Взаимосвязь низкой массы тела при рождении с маркерами метаболического синдрома у подростков с ожирением // Педиатрия, 2010. Т. 89. № 5. С. 24–32.
- Недригайлова О.В. Социальные различия в росте, весе и некоторых размерах таза у женщин в связи с вопросом корреляции между размерами матери и новорожденного // Мат. по антропологии Украины. Сб. 3. Харьков, 1927. С. 198–209.
- Недригайлова О.В. Изменения физических признаков украинок при старении. Корреляции физических признаков // Мат. по антропологии Украины. Сб. 3. Харьков, 1927. С. 178–197.
- Неонатология. Под ред. Т.Л. Гомеллы, М.Ф. Каннингэм. М.: Медицина, 1998. 636 с.
- Нетребко О.К. Отдаленные влияния питания плода новорожденного на рост, развитие и состояние здоровья // Педиатрия, 2004. № 6. С. 60–64.
- Никитюк Б.А. Изменения размеров тела новорожденных за последние 100 лет // Вопр. антропол., 1972. Вып. 42. С. 78–94.
- Никитюк Б.А., Алпатов А.М. Связь вековых изменений процесса роста и развития человека с циклами солнечной активности // Вопр. антропол., 1979. Вып. 63. С. 34–44.
- Никитюк Б.А., Мусагалиева Г.М., Савченко К.А. Акцелерация развития детей и ее последствия. Алма-Ата: Казахстан, 1990.
- Практическое руководство по неонатологии. Под ред. Г.В. Яцык. М.: ООО «МИА», 2008. 344 с.

- Скворцова В.Г., Иващенко С.Н. Сравнительная оценка основных антропометрических данных у рожениц и новорожденных в двух поколениях // *Вопр. охраны материнства и детства*, 1977. Т. 22. № 9. С. 69–70.
- Смирнова Н.С., Соловьева В.С. Биологический возраст человека. М.: Знание, 1986. 64 с.
- Суханова Л.П. Здоровье новорожденных детей России. М.: Канон+РООИ Реабилитация, 2007. 320 с.
- Сюткина Е.В., Фалеев А.В., Александров С.И. и др. Многолетняя динамика показателей физического развития новорожденных детей и показатели геомагнитной активности // *Физиология человека*, 2002. № 6. С. 86–93.
- Таннер Дж. Рост и конституция человека // *Биология человека*. М.: Мир, 1979. С. 366–471.
- Третьякова М.В. Современная демографическая ситуация в европейских странах-членах СЭВ // *Здоровоохранение Рос. Фед.*, 1981. № 9. С. 37–42.
- Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. М.: Наука, 1968. 451 с.
- Яцык Г.В., Аков Ю.С., Беляева И.А. и др. Физиология новорожденного ребенка // *Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство / Под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной*. Т. 1. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. С. 232–270.
- Яцык Г.В., Малкова И.И., Сюткина Е.В. и др. Динамика показателей здоровья рожениц на протяжении 21-летнего периода (январь 1985 г. – декабрь 2005 г.) // *Российский педиатрический журнал*, 2007. № 5. С. 4–9.
- Яцык Г.В., Малкова И.И., Сюткина Е.В. и др. Динамика показателей здоровья новорожденных детей на протяжении 21-летнего периода (январь 1985 г. – декабрь 2005 г.) // *Российский педиатрический журнал*, 2007. № 5. С. 10–14.
- Antonisamy B., Rao P.S.S., Sivaran M. Changing scenario of birthweight // *Indian Ped.*, 1994. V. 31. N 8. P. 931–937.
- Barker D.J.P. Fetal origins of coronary heart disease // *B.M.J.*, 1995. Vol. 311. N 171. P. 171–174.
- Barker D.J.P. Birthweight and hypertension // *Hypertension*, 2006. Vol. 48. N 2. P. 357–358.
- Barker D.J.P. Human growth and disease in later life // *Nutrition in Pediatrics*. 4th ed. Hamilton, Ontario, Canada: BC Decker Inc., 2008. P. 305–309.
- Basso O., Pennell M.L., Chen A., Longnecker M.P. Mother's age at menarche and offspring size // *Int. J. Obesity*, 2010. Vol. 34. N 12. P. 1766–1771.
- Beall C.M., Steegmann A.T. Human adaptation to climate: temperature, ultra-violet 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.
- Bralic I. et al. Secular birth weight changes in liveborn infants before, during and after 1991-1995 homeland war in Croatia // *Croatian med. J.*, 2006. Vol. 97. N 3. P. 452–458.
- Bogin B. Patterns of human growth. 2nd Edition. 1999.
- Calevaars A.E., Kunst A.E., Geurts J.J. et al. Persistent variations in average height between countries and socioeconomic groups: an overview of 10 European countries // *Ann. Hum. Biol.*, 2000. Vol. 27. N 4. P. 407–421.
- Chrzastek-Spruch H., Verleye G., Kozłowska M.D., Law C.M., Suzanne C. Determinants of growth in body length from birth to 6-year-old. A longitudinal study of Lublin children // *Amer. J. Hum. Biol.*, 1996. Vol. 8. N 2. P. 21–29.
- Collins J.W., David R.J. Race and birthweight in biracial infants // *Am. J. Public Health*, 1993. Vol. 83. N 8. P. 1125–1129.
- Davidson E. et al. Are babies getting bigger? Secular trends in fetal growth in Israel – a retrospective hospital-based cohort study // *Isr. Med. Assoc.*, 2007. Vol. 9. Iss. 9. P. 649–654.
- De Leon M.S.P., Golovanova L., Doronichev V., Romanova G., Akazawa T., Kondo O., Ishida H., Zollikofer C.P.E. Neanderthal brain size at birth provides insights into the evolution of human life history // *PNAS*, 2008. Vol. 105. N 37. P. 13764–13768.
- Dubois L., Girard M. Early determinants of overweight at 4,5 years in a population-based longitudinal study // *Int. J. Obesity*, 2006. Vol. 30. N 4. P. 610–617.
- Dubrova Yu. E. et al. Secular growth trend in two generations of the Russian population // *Hum. Biol.*, 1995. Vol. 17. N. 5. P. 755–767.
- Hemachandra A.H. et al. Birth weight, postnatal growth, and risk for high blood pressure at 7 years of age. Results from the collaborative perinatal project // *Pediatrics*, 2007. Vol. 119. N 6. P. 1264–1270.
- Hop L.T. Secular trend in size at birth of Vietnamese newborns during the last 2 decades (1980–2000) // *Asia Pacific J. Clin. Nutr.*, 2003. Vol. 12. N 3. P. 266–270.
- Iankova I., Nacheva A. Secular trends in the physical development of newborn infants during the 20th century till the beginning of the 21st century // *Akush Ginekol (Sofia)*, 2007. V. 46. Suppl. 1. P. 37–42.
- Kehl R.J., Krew M.A., Thomas F., Catalano P.M.J. Fetal growth and body composition in infants of women with diabetes mellitus during pregnancy // *J. Maternal-Fetal Med.*, 1996. Vol. 5. N 5. P. 273–280.
- Kinnunen T.I., Luoto R., Gissler M. et al. Pregnancy weight gain from 1960s to 2000 in Finland // *Int. J. Obesity*, 2003. Vol. 27. N 12. P. 1572–1577.
- Jongbloet P.H. «Conception origin» versus «fetal origins» hypothesis and stroke // *Stroke*, 2004. Vol. 35. N 1. P. 1–2.
- Knight B., Chielde B.M., Tumer M. et al. Evidence of genetic regulatuin of fetal longitudinal growth // *Early Human Development*, 2005. Vol. 81. Iss. 10. P. 823–831.
- Kapoor E. et al. Anthropometry of newborns change over a decade // *Acta med. Auxol.*, 1984. Vol. 16. N 3. P. 223–226.
- Kurbatova O.I., Pobedonostseva E.Yu. Strategies of adaptation: Interpopulation selection differentials // *J. Physiol. Anthropol. and Applied Human Science*, 2005. Vol. 4. N 4. P. 3634–366.
- Lampl M., Gotsch F., Kusanovic J.P. et al. Sex differences in fetal growth responses to maternal height and weight // *Am. J. Hum. Biol.*, 2010. Vol. 22. N 4. P. 431–433.
- Manzi G., Passarello A., Pecorini F., Sperditi A. La forma del canale pelvico come indicatore di stress nutrizionali subitil nel corso dell'accrescimento: valutazioni sperimentali // *G. Ital. Ostet. e Ginecol.*, 1990. Vol. 12. N 12. P. 805–810.
- McGrath J.J., Keeping D., Saha S., Chanta D.C., Liebermann D.E., O'Callaghan M.J. Seasonal fluctuations in birth weight and neonatal limb length; does prenatal vitamin D influence neonatal size and shape? // *Early Hum. Dev.*, 2005. Vol. 81. N 7. P. 609–618.
- Meredith H.V. Body size of infants and children around the world in relation to socioeconomic status // *Advances in child development and behavior*, 1984. Vol. 18. P. 81–145.

- Iishi K. et al.* Secular trends of sizes at birth in Japanese healthy infants born between 1962 and 1980 // *J. Physiol. Anthropol. and Applied Hum. Science*, 2004. Vol. 23. N. 5. P. 155–161.
- Olivier G.* The secular change in birth height (from 1910 to 1972 in Paris) // *J. Hum. Evol.*, 1977. Vol. 6. Iss. 3. P. 293–296.
- Reilly J.J., Armstrong J., Doroty A.R.* Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study // *BMJ*, 2005. Vol. 330. N 7504. P. 1357.
- Rendon M.T., Apaza D.H.* Peruvian neonatal fetal growth according to its sex, geographical area, and maternal parity and height // *Ginecol. Obstet. Mex.*, 2008. Vol. 76. N 9. P. 512–519.
- Rich-Edwards J.W., Colditz G.A., Stampfer M.J. et al.* Birthweight and the risk for type 2 diabetes mellitus in adult women // *Ann. Intern. Med.*, 1999. Vol. 130. N 4. P. 278–284.
- Schack-Nielsen L. et al.* Secular change in size at birth from 1973 to 2003: national data from Denmark // *Obesity*, 2006. Vol. 14. N. 7. P. 1257–1263.
- Schiessl B., Beyerlin A., Lack N. et al.* Temporal trends in pregnancy weight gain and birthweights in Bavaria 2000–2007: slightly decreasing birth weight with increasing weight gain in pregnancy // *J. Perinat. Med.*, 2009. Vol. 37. N 4. P. 374–379.
- Siniarska A., Krumina D., Wolanski N.* Growth in the first year of life // *Amer. J. Hum. Biol.*, 2000. Vol. 12. N 2. P. 1–2.
- Smith D.W., Troug W., Rogers J.E., Greitzer L.J., Skinner A.L. et al.* Shifting linear growth during infancy: Illustration of genetic factors in growth from fetal life through infancy // *J. Pediatrics*, 1976. Vol. 89. Iss. 2. P. 225–230.
- Stevenson D.K., Verter S., Tanaroff A. et al.* Sex differences in outcomes of very low birth weight infants: the newborn male disadvantage // *Arch. disease in childhood*, 2000. Vol. 83. Iss. 3. P. 182–185.
- Suzuki K., Kondo N., Sato M. et al.* Gender differences in the association between maternal smoking during pregnancy and childhood growth trajectories: multilevel analysis // *Inter. J. Obesity*, 2011. N 35. P. 53–59.
- Tam C.S., Zegher F.D., Garnett S.P. et al.* Opposing influences of prenatal and postnatal growth on the timing of menarche // *J. Clin. Endocrin. & Metabolism*, 2006. Vol. 91. N 11. P. 4369–4373.
- Tanner J.M., Lejarraga H., Turner G.* Within-family standards for birth weight // *The Lancet*, 1972. Vol. 300. N. 7770. P. 193–197.
- Tebrani M., Moghaddam A., Annabestani et al.* Amniotic fluid, maternal and neonatal serum C-peptide as predictors of macrosomia: A pilot study // *Iranian J. Diabetes and Lipid Disorders*, 2009. P. 129–136.
- The biology of human fetal growth. Ed. Roberts D.F. & Thompson A.M. London: Taylor & Francis Ltd., 1976. 283 p.
- Uitervaal C.S.P.M., Anthony S., Launer L.J. et al.* Birth weight, growth, and blood pressure // *Hypertension*, 1997. Vol. 30. N 2. P. 267–271.
- Wells J.C.K.* What was human birth weight in the past? Simulations based on data on stature from the paleolithic to the present // *J. Life Sci.*, 2009. Vol. 1. N 2. P. 115–120.
- Wells J.C.K., Cole T.J.* Birth weight and environmental heat load: A between-population analysis // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2002. Vol. 119. Iss. 3. P. 276–282.
- Wolanski N.* Genetic control of human growth and ecosensitivity // *Auxology: Human growth in health and disorder* / Ed. L. Gedda, P. Parisi. London-NY-San-Francisco: Acad.Press, 1978. P. 33–48.
- Won S.W., Kramer M.S., Platt R. et al.* Secular trends of fetal growth in Canada, 1981 to 1987 // *Pediat. and Perinatal. Epidem.*, 2003. Vol. 17. Iss. 4. P. 347–354.
- Zamudio S., Droma T., Norkyel K.Y. et al.* Protection from intrauterine growth retardation in Tibetans at high altitude // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1993. Vol. 91. Iss. 2. P. 215–224.

Контактна информация:

Федотова Татьяна Константиновна:

e-mail: tatiana.fedotova@mail.ru;

Боровкова Надежда Павловна: раб. тел. (495) 324-23-17.

M.V. LOMONOSOV'S THOUGHTS «ON THE INCREASE OF RUSSIAN PEOPLE ... PARTICULARLY CONCERNING THE NEWBORN PRESERVATIONS» AND MONITORING OF THE NEWBORNS NOWADAYS

T.K. Fedotova¹, N.P. Borovkova²

¹ *Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University*

² *Department of Anthropology, Biological Faculty, MSU, Moscow*

The article contains a review of literary data concerning the problem of variation of newborn size. The complex of factors of this variation from particular to general are discussed: evolutionary, geographical, sun activity dynamics, race/ethnic, genetic, mother's constitution and pelvic dimensions, circumstances of intrauterine growth, secular trends. The role of stabilizing selection in regulation of general size and proportionality of a newborn is discussed as well as the limits of adaptive norm of weight/height parameters and trends of temporal dynamics of newborn size from Paleolithic to the present. The role of maternal factor, mother's constitutional features, is examined as the dominating factor of genetic regulation of growth during pregnancy and early postnatal period. Special attention is paid to the dimensions of female pelvis and their low variability compared to other skeletal dimensions even under stress nutritional conditions. Data about positive correlation of newborn mass with the latitude are listed apart with the data about negative correlation with the altitude regarding the duration of adaptation of population to the Alpine hypoxia, and the seasonal fluctuations of body mass following the cyclic fluctuations of insolation and vitamin D levels; and the cyclic fluctuations of newborn dimensions connected with the geomagnetic activity. Race/ethnic variation of newborn dimensions is discussed along with its cultural and maternal components. The sum of prenatal growth factors is analyzed: maternal medical anamnesis, smoking during pregnancy. The «fetal programming» hypothesis and some of its mechanisms are discussed. A set of data concerning the variability of secular trends of newborn somatic development around the world is presented. Their intricate superposition eliminates the possibility of simple interpretation of the sources of secular trends. A number of facts describing different sensitivity of newborn boys and girls to the examined factors is mentioned in the text.

Key words: newborn, body length, body mass, stabilizing selection, geomagnetic activity, seasonal fluctuations, race/ethnic factors, heterogeneity temporal trends of body dimensions, maternal factors, environmental factors, sexual dimorphism