

К.Т. Темирханова¹, С.Г. Цикунов¹, В.Я. Апчел²,
Е.Д. Пятибрат², А.О. Пятибрат³

Физиологические особенности полового развития у мальчиков, матери которых пережили высокий риск террористической угрозы

¹Институт экспериментальной медицины, Санкт-Петербург

²Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

³Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Санкт-Петербург

Резюме. Проанализированы физиологические особенности полового развития у мальчиков республики Дагестан, матери которых в догравидарном периоде, пережили высокий риск террористической угрозы. Выявлено, что в пубертатном периоде, у этих мальчиков концентрация лютеинизирующего гормона, пролактина и эстрадиола в периферической крови была достоверно выше, чем у мальчиков контрольной группы. Также характерной чертой пубертатного периода у них являются более низкие значения тестостерона, чем в контрольной группе. При этом у мальчиков 13–14 лет концентрация в периферической крови кортизола и адренокортикотропного гормона была достоверно выше, а у мальчиков 15–17 лет ниже, чем в контрольных группах аналогичного возраста. Антропометрические данные (рост и масса тела) свидетельствуют о более позднем созревании этих мальчиков до 15 лет. Формирование наружных половых органов, оволосение лобка, физическая сила и выносливость в пубертатном периоде до 15 лет у них отставали от мальчиков контрольной группы. Таким образом, мальчики, матери которых пережили витальный стресс, характеризовались более поздним и в то же время дисгармоничным половым созреванием. Для них характерны более высокие показатели эстрогенов и более низкие андрогенов, напряжение физиологических систем дыхания и кровообращения, снижение физических параметров (силы и выносливости), функциональных резервов организма и повышение индекса массы тела.

Ключевые слова: террористический акт, террористическая угроза, психическая травма, здоровье подростков, психологический статус, потомство, витальный стресс, дети пострадавших, половое развитие, пубертатный период.

Введение. В настоящее время терроризм претерпел значительные изменения, если в 1990-е годы терроризм рассматривался как внутригосударственная проблема, то после теракта 11 сентября 2001 г. было провозглашено начало борьбы с терроризмом на международном уровне. На сегодняшний день стало абсолютно очевидно, что терроризм приобрел новые черты, поэтому многие исследователи рассматривают психологические и социальные последствия террористических актов с позиции его глобализации. Основной характеристикой современного терроризма является массовость жертв. При этом целью террористических атак являются не ограниченные группы, а все общество в целом. Современный терроризм не признает никаких различий между виновными и невиновными.

Небывалые по количеству жертв, масштабам и жестокости террористические акты несут не поддающиеся восстановлению разрушения материальных и духовных ценностей, сеют вражду, недоверие и ненависть между социальными и национальными группами, которые невозможно преодолеть многие годы. В связи с глобализацией терроризм вызывает не только высокий общественный резонанс, но и в целом угрожает безопасности на планете, поэтому

приобретает в настоящее время глобальное значение как одна из самых острых и злободневных проблем [4].

Ю.В. Быховец и Н.В. Тарабрина [2] указывают, что среди пострадавших выделяются две группы: жертвы террористического акта, оказавшиеся непосредственно в очаге, и население, связанное с терактами через влияние средств массовой коммуникации, т.е. косвенно.

Крайне негативные эмоции и высокий уровень тревоги, формирующиеся на фоне переживания террористической угрозы, приводят к нарушениям регуляции вегетативной нервной системы и развитию соматической патологии, проявляющейся в широком спектре физиологических и клинических нарушений [8, 9, 13]. В последние годы отечественными и зарубежными исследователями ведется активный поиск механизмов влияния психической травмы на развитие потомства. Результаты, представленные в литературе последних лет, в подавляющем большинстве получены экспериментально на лабораторных животных, поэтому оценка физиологических особенностей полового развития детей, родители которых перенесли психическую травму, связанную с угрозой жизни, является, безусловно, актуальной [7, 10, 12, 14, 15].

Цель исследования. Провести физиологическую оценку полового развития у мальчиков, матери которых пережили высокий риск террористической угрозы.

Материалы и методы. Проанализированы данные профилактических осмотров 1090 мальчиков Республики Дагестан, проводимых на основании приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 декабря 2012 г. № 1346н «О порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них» [6]. Анализируемая выборка была разделена на 2 группы: опытную и контрольную. Опытную группу (ОГ) составили 476 мальчиков, матери которых перенесли психическую травму, связанную с угрозой жизни, к контрольной группе (КГ) были отнесены 614 мальчиков, матери которых не подвергались угрозе жизни. Распределение обследованных подростков по возрасту представлено таблице 1.

Таблица 1

Распределение обследуемых мальчиков по возрасту

Возраст, лет	Группа	
	ОГ	КГ
13	116	132
14	120	125
15	96	118
16	82	123
17	62	116

К районам, население которых было подвергнуто террористической угрозе и витальному стрессу в 1999 г., отнесли Цумадинский, Ботлихский, Хасавюртовский, Новолакский и Буйнакский, к районам, не подвергавшимся данной угрозе – г. Махачкалу и Карабудахкентский район.

По данным профилактических осмотров оценивали степень выраженности вторичных половых признаков, антропометрические данные, гормональный статус и объем яичек [11]. По антропометрическим данным (рост (см), масса тела (кг)) рассчитывали индекс массы тела (ИМТ).

Уровни пролактина (ПРЛ), лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), тестостерона (Тс), адренокортикотропного

гормона (АКТГ), кортизола (Корт) и эстрадиола оценивали по данным медицинских карт.

Частоту пульса (ЧП) регистрировали пальпаторно, систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление – аускультативно, по способу Н.С. Короткова. Для определения выраженности симпатического или парасимпатического влияния на систему кровообращения рассчитывали вегетативный индекс Кердо (ВИК). Для оценки функциональных резервов физиологических систем дыхания и кровообращения использовали функциональные нагрузочные пробы (Штанге и Генча).

С помощью ступенчатой функциональной пробы «Гарвардский степ-тест» определяли уровень физической выносливости. Силу кистей определяли с помощью динамометра «ДК 50» [5].

Статистический анализ данных проводили с помощью программы SPSS 11.5. Полученные данные предварительно сравнивали с помощью непараметрического теста Крускала – Уоллиса, значимость различий уточняли с помощью теста Манна – Уитни [3]. Средние арифметические величины и ошибки средних данных представлены в виде $M \pm m$.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что объем яичек у 13- и 14-летних мальчиков, матери которых испытали витальный стресс, был достоверно меньше, чем у мальчиков контрольной группы соответствующих возрастов, при этом в 15–17-летнем возрасте у мальчиков во всех группах объем яичек достигал взрослых размеров (табл. 2).

У 19% 13-летних мальчиков ОГ и у 8% КГ степень развития наружных половых органов соответствовала уровню G_2 , по классификации J.M Tanner [16]. В 72% случаев у 13-летних мальчиков ОГ определялась степень G_3 , в 7% случаев – G_4 и 2% случаев – G_5 . В КГ у 13-летних мальчиков степень G_3 определялась у 86%, а G_4 – у 5%, при этом степень G_5 – только у 3 мальчиков, что примерно составляет 1%. У 14-летних мальчиков ОГ G_3 определялась в 25% случаев, G_4 – в 69%, у мальчиков того же возраста КГ – в 18%, а G_4 – в 77% случаев ($p < 0,01$). У мальчиков ОГ в 15–17 летнем возрасте развитие наружных половых органов определялось степенью G_5 в 74%, а G_4 – в 19%, при этом у мальчиков КГ степень G_5 наблюдалась в 89%, а G_4 – в 11% случаев ($p < 0,01$).

У 13-летних мальчиков ОГ характер оволосения лобка в соответствии с классификацией J.M. Tanner [11] определялся как P_3 в 69% случаев, P_2 – в 26%, в то время как у мальчиков аналогичного возраста

Таблица 2

Объем яичек у обследованных мальчиков, $M \pm m$

Показатель	Группа					
	ОГ			КГ		
Возраст, лет	13	14	15–17	13	14	15–17
Объем яичек, см ³	14,6±3,4*	20,3±5,1*	29,2±3,1	16,4±2,3	22,5±3,2	28,9±3,7

Примечание: * – различия относительно КГ аналогичного возраста, $p < 0,01$.

та в КГ P_3 определялся в 78% случаев, а P_2 – в 16% случаев. В 14-летнем возрасте оволосение лобка, равное P_4 , определялось у 71% мальчиков ОГ и у 84% – КГ ($p < 0,01$). У 72% 15–17-летних мальчиков ОГ оволосение лобка характеризовалось степенью P_5 , у мальчиков КГ – в 86% случаев. При этом степень оволосения лобка P_4 отмечалась у 21% мальчиков ОГ и 14% мальчиков КГ (табл. 3).

Таким образом, 13–14-летние мальчики, матери которых в отдаленном догравидарном периоде перенесли психическую травму, связанную с угрозой жизни, отличались от своих сверстников из КГ отставанием в половом развитии в большей мере, чем в возрасте 15–17 лет.

Концентрация гонадотропных гормонов, в периферической крови у 13–14-летних мальчиков ОГ была от 1,8 до 2,8 мЕД/мл для ФСГ и от 4,2 до 5,6 мЕД/мл для ЛГ соответственно, в то время как у мальчиков КГ концентрация ФСГ составляла от 1,5 до 2,7 МЕ/л, а ЛГ от 6,2 до 9,4 мЕД/мл (табл. 4). Уровень прогестерона у мальчиков этого возраста из ОГ был незначительно ниже, чем в КГ ($2,2 \pm 0,7$ и $2,6 \pm 0,8$ нмоль/л соответственно). Концентрация пролактина у мальчиков 13–14 лет ОГ достоверно ($p < 0,01$) выше, чем у мальчиков КГ ($231,4 \pm 14,1$ и $168,8 \pm 15,2$ мЕД/мл соответственно). В ОГ 13–14-летних мальчиков показатели тестостерона ($11,2 \pm 3,2$ нмоль/л) были достоверно ($p < 0,01$) ниже, чем КГ ($14,7 \pm 2,3$ нмоль/л). Концентрация кортизола была достоверно выше у мальчиков ОГ ($497,6 \pm 21,4$ нмоль/л), чем у мальчиков КГ ($442,4 \pm 28,6$ нмоль/л). Также в ОГ достоверно выше определялась концентрация эстрадиола ($1,8 \pm 0,2$ нмоль/л) при концентрации $1,4 \pm 0,3$ нмоль/л в КГ.

У 15–17-летних мальчиков ОГ уровень эстрадиола был значимо выше ($2,5 \pm 0,3$ нмоль/л) ($p < 0,01$), чем в КГ ($1,9 \pm 0,4$ нмоль/л). Уровень тестостерона у мальчиков

ОГ достоверно ($p < 0,01$) ниже, чем в КГ ($18,5 \pm 4,1$ и $26,8 \pm 3,8$ нмоль/л соответственно).

У 15–17-летних мальчиков уровень кортизола ($343,1 \pm 32,7$ нмоль/л) и адренкортикотропного гормона ($5,1 \pm 0,7$ пмоль/л) был достоверно ниже, чем у мальчиков в КГ ($427,2 \pm 24,5$ нмоль/л и $6,2 \pm 0,5$ пмоль/л соответственно).

Таким образом, мальчики, матери которых пережили витальный стресс характеризовались в небольшой степени дисгармоничным половым развитием с превалированием эстрогенов и снижением андрогенов, в сравнении со сверстниками из КГ. Не до конца понятным остается механизм более низких показателей кортизола и АКТГ у 15–17-летних мальчиков ОГ.

Оценка гемодинамических показателей (табл. 5) у 13–14-летних подростков ОГ и КГ свидетельствует, что мальчики ОГ достоверно ($p < 0,01$) отличаются более высокими показателями ЧП ($82,4 \pm 2$ уд/мин), ДАД ($62,5 \pm 1,7$ мм рт. ст.), от мальчиков контрольной группы (ЧП= $77,3 \pm 1,4$ уд/мин, ДАД= $56,2 \pm 1,4$ мм рт. ст.).

Среди 15–17-летних подростков сравниваемых групп, наблюдаются такие же тенденции что и у более младших. Так, для мальчиков ОГ характерны более высокие показатели ЧП ($79,2 \pm 2,3$ уд/мин, ДАД $75,4 \pm 1,8$ мм рт. ст.) в отличие от мальчиков КГ, у которых ЧП= $72,3 \pm 1,8$ уд/мин, ДАД $68,3 \pm 1,5$ мм рт. ст.

Так образом, мальчики, матери которых пережили витальный стресс, характеризуются напряжением физиологических систем дыхания и кровообращения и снижением функциональных резервов организма. При этом 13–14-летние мальчики ОГ отличались от мальчиков КГ более высоким ИМТ и более низкими показателями динамометрии правой руки и степ-теста, кроме того, в 15–17-летнем возрасте у мальчиков ОГ наблюдались более низкие показатели физических качеств (табл. 6).

Таблица 3

Характер оволосения лобка (P) и степень развития наружных половых органов (G) мальчиков, %

Показатель	Группа					
	ОГ			КГ		
Возраст, лет	13	14	15–17	13	14	15–17
Наружные половые органы						
G_2	19*	–	–	8	–	–
G_3	72*	25*	8	86	18	–
G_4	7	69*	19*	5	77	11
G_5	2	7	74*	1	5	89
Лобковое оволосение						
P_2	26*	6*	–	16	–	–
P_3	69*	21*	7*	78	12	2
P_4	5	71*	21*	6	84	14
P_5	–	2*	72*	–	4	86

Примечание: * – различия относительно КГ аналогичного возраста, $p < 0,01$.

Таблица 4

Концентрация белковых и стероидных гормонов в крови мальчиков, М±m

Показатель	Группа			
	ОГ		КГ	
Возраст, лет	13–14	15–17	13–14	15–17
ЛГ, мЕД/мл	5,2±0,6*	9,7±1,3	7,8±1,6	11,2±2,1
ФСГ, мЕД/мл	2,3±0,5	3,7±0,4	2,1±0,6	3,4±0,8
Пролактин, мЕД/мл	231,4±14,1*	252,3±19,2	168,8±15,2	228,7±17,3
Эстрадиол, нмоль/л	1,8±0,2*	2,5±0,3*	1,3±0,3	1,9±0,4
Прогестерон, нмоль/л	2,2±0,7	3,1±1,2	2,6±0,8	3,5±1,1
Тестостерон, нмоль/л	11,2±3,2*	18,5±4,1*	14,7±2,3	26,8±3,8
Кортизол, нмоль/л	497,6±21,4*	343,1±32,7*	442,4±28,6	427,2±24,5
АКТГ, пмоль/л	7,2±0,4	5,1±0,7*	6,8±1,4	6,2±0,5

Примечание: * – различия относительно КГ аналогичного возраста, p<0,01.

Таблица 5

Показатели гемодинамики и дыхания у мальчиков, М±m

Показатель	Группа			
	ОГ		КГ	
Возраст, лет	13–14	15–17	13–14	15–17
Пульс, уд/мин	82,4±	79,2±	77,3±	72,3±
САД, мм рт. ст.	112,4±	118,5±	110,2±	116,3±
ЧДД, (в 1 мин)	20,2±	18,3±	19,4±	17,2±
ДАД, мм рт. ст.	62,5±	75,4±	56,2±	68,3±
ВИК, у. е.	28,6±	6,7±	25,4±	6,2±
Проба Штанге, с	41,3±	52,6±	46,7±	58,7±
Проба Генча, с	21,4±2,4	26,1±2,1	24,5±1,6	26,7±1,8

Примечание: * – различия относительно КГ аналогичного возраста, p<0,01.

Таблица 6

Антропометрические данные и физические качества у мальчиков, М±m

Показатель	Группа				
	ОГ		КГ		
Возраст, лет	13–14	15–17	13–14	15–17	
Масса, кг	45,6±	61,3±	43,4±	57,2±	
Рост, см	156,7±	167,5±	157,2±	169,4±	
ИМТ, кг/м ²	20,1±2,1*	21,5±1,5	17,1±1,1	19,8±1,4	
Динамометрия	пр.	23,4±1,3*	39,2±1,1	26,7±1,2	41,5±1,4
	лев.	22,4±1,6	32,8±1,6*	24,6±1,3	36,7±2,1
Степ-тест, у. е.	35,8±	41,3±	39,6±	46,2±	

Заключение. Установлено, что мальчики, матери которых пережили витальный стресс под влиянием высокого риска террористической угрозы, характеризуются более поздним и дисгармоничным половым созреванием. Для них характерны более высокие показатели эстрогенов и более низкие андрогенов, напряжение физиологических систем дыхания и кровообращения, снижение физических

качеств, функциональных резервов организма и повышение индекса массы тела.

Это объясняется тем, что перенесенная психическая травма, связанная с угрозой жизни, даже в догравидарном периоде вызывает нарушения гормональной регуляции при беременности, что приводит к отдаленным нарушениям физиологического гомеостаза потомства. При этом нарушенная под

влиянием психоэмоционального стресса материнская гуморальная регуляция, посредством гормонов, проникающих через гематоплацентарный барьер, приводит к изменению реализации генотипа плода при формировании его фенотипических признаков.

Литература

1. Баранов, А.А. Универсальная оценка физического развития младших школьников / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Л.М. Сухова. – М., 2010. – 34 с.
2. Быховец, Ю.В. Психологическая оценка переживания террористической угрозы: метод. рекомендации / Ю.В. Быховец, Н.В. Тарабрина. – М.: ИП РАН, 2010. – 84 с.
3. Гланц, С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
4. Жалилов, М. Терроризм как угроза стабильности в мире, актуальность борьбы с терроризмом / М. Жалилов, // Молодой ученый. – 2013. – № 7. – С. 281–282.
5. Загрядский, В.П. Методы исследования в физиологии труда / В.П. Загрядский, З.К. Сулимо-Самуйлло. – Л.: [Б. и.], 1991. – 110 с.
6. Порядок прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них. Утвержден Приказом Министерства здравоохранения РФ № 1346н от 21 декабря 2012 г. – Российская газета (спец. вып.). – № 6066, 25.04.2013 г.
7. Хиразова, Е.Э. Влияние антенатального иммобилизационного стресса на постнатальное развитие крыс / Е.Э. Хиразова [и др.] // Ломоносов – 2008: XV междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – М., 2008. – С. 44–45.
8. Ястребов, В.С. Терроризм и психическое здоровье (масштаб проблемы, толерантность населения, организация помощи) / В.С. Ястребов // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2004. – № 6. – С. 4–8.
9. Apolone, G. Post traumatic stress disorder (letter) / G. Apolone, P. Mosconi, C. La Vecchia // New England Journal of Medicine. – 2002. – Vol. 346, № 19. – P. 1495–1498.
10. Beydoun, H. Physical and mental health outcomes of prenatal maternal stress in human and animal studies: a review of recent evidence / H. Beydoun, A.F. Saftlas // Paediatr. Perinat. Epidemiol. – 2008. – Vol. 22. – P. 438–466.
11. Cameron, N. The methods of auxological anthropometry / F. Falkner, J.M. Tanner // Hum an Growth. Neurobiology New York: Plenum, 1986. – Vol. 2. P. 35–90.
12. Casas, E. Sperm epigenomics: challenges and opportunities / E. Casas, T. Vavouri // Frontiers in Genetics. Bioinformatics and Computational Biology: Review. – 2014. – Vol. 5. – P. 330–331.
13. Contis, G. Depression, suicide ideation, and thyroid tumors among Ukrainian adolescents exposed as children to Chernobyl radiation / G. Contis, T.P. Foley // J. Clin. Med. Res. – 2015. – Vol. 7, № 5. – P. 332–338.
14. Dalgaard, N.T. The transmission of trauma in refugee families: associations between intra family trauma communication style, children's attachment security and psychosocial adjustment / N.T. Dalgaard, B.K. Todd, S.I. Daniel, E. Montgomery // Attach. Hum. Dev. – 2016. – Vol. 18, № 1. – P. 69–89.
15. Rodgers, A.B. Germ Cell Origins of Posttraumatic Stress Disorder Risk: The Transgenerational Impact of Parental Stress Experience / A.B. Rodgers, T.L. Bale // Biol. Psychiatry. – 2015. – Vol. 78, № 5. – P. 307–314.
16. Tanner, J.M. Normal growth and techniques of growth assessment: Review / J.M. Tanner // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 1986. – Vol. 15, № 3. – P. 411–451.

K.T. Temirkhanova, S.G. Tsikunov, V.Ya. Apchel, E.D. Pyatibrat, A.O. Pyatibrat

Physiological features of sexual development in boys whose mothers experienced a high risk of terrorist threat

Abstract. In the article, we analyze the physiological characteristics of sexual maturation in boys in the Republic of Dagestan, whose mothers experienced a high risk of a terrorist threat in the period before pregnancy. It is revealed that in puberty, in boys whose mothers experienced vital stress the concentration of luteinizing hormone, prolactin and estradiol in peripheral blood were significantly higher than in boys in the control group. In addition, there are lower values of testosterone compared with those in the control group. At the same time 13–14 years old boys has significantly higher concentration in the peripheral blood of cortisol and adrenocorticotropic hormone and in the group of 15–17 years old boys it was lower than in the control groups of similar age. Anthropometric data (height and weight) indicate the later maturation of these boys up to 15 years. According to formation of the external genitalia, pubic hair, physical strength and endurance in puberty until 15 years this boys fell behind the boys in the control group. Thus, the boy, mother of whom has experienced the vital stress, is characterized by a later and at the same time disharmonious puberty. They specifically have high levels of estrogens and lower androgens, stress of physiological breathing and blood circulation systems, diminution of physical qualities and functional reserves of the body, increased body mass index.

Key words: Terrorist attack, terrorist threat, trauma, adolescent health, psychological status, offspring the vital stress, children victims, sexual development, puberty.

Контактный телефон: 8-911-227-12-34; e-mail: a5brat@yandex.ru