

УДК 572.087=055.15

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАЛЬЧИКОВ 7–17 ЛЕТ****И. А. Чешик, С. Б. Мельнов****Гомельский государственный медицинский университет
Международный экологический университет им. А.Д. Сахарова, Минск**

Проведено антропометрическое обследование 255 мальчиков в возрасте от 7 до 17 лет. Основные показатели антропологического статуса включали длину и массу тела, окружность грудной клетки, ширину плеч и таза. Произведена статистическая обработка полученных данных. Выявлены особенности физического развития, характерные для данного региона.

Ключевые слова: антропометрия, физическое развитие, дети, подростки.

**TYPICAL ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS
OF BOYS AT THE AGE OF 7 TO 17****I. A. Cheshik, S. B. Melnov****Gomel State Medical University
International Sakharov Environmental University, Minsk**

The anthropometric measurements of 255 boys at the age of 7 to 17 has been performed. Key measurements included body mass, chest circumference, shoulder and pelvis width dimension. The received data was statistically processed. Certain features of physical development, specific for Gomel region, were revealed.

Key words: anthropometry, physical development, children, youth, teenager.

Введение

Уровень физического развития (ФР) отражает влияние многочисленных эндогенных и экзогенных факторов и поэтому является важным показателем регулярного динамического наблюдения за состоянием здоровья и развития ребенка, который должен постоянно находиться в поле зрения специалистов [1, 2].

При этом не существует однозначного мнения о взаимосвязях между ФР, состоянием здоровья и заболеваемостью. Это связано с тем, что отражая процессы роста и формирования организма в целом, ФР непосредственно зависит от состояния здоровья. С другой стороны, ФР во многом определяет течение и исход любой болезни.

Одной из наиболее существенных особенностей ФР детей и подростков является неравномерность скорости роста. Так, отмечено, что дистальные сегменты тела растут с большей скоростью и в более короткий срок по сравнению с верхними или проксимальными сегментами.

В последнее время в ряде, в первую очередь, развитых стран мира были отме-

чены процессы выраженного ускорения роста и развития — акселерация, которая выражалась в сокращении сроков полового созревания и достижения максимальных показателей длины тела (ДТ).

Но начиная с конца 80-х, начала 90-х годов XX столетия стали появляться первые признаки стабилизации или затухания акселерации, в свою очередь, проявляющиеся в снижении темпов роста, уменьшении прибавки в массе тела (МТ) при общем отставании в ДТ [3–5]. При этом наибольший процент отставания по этим параметрам приходится на возраст 12–13 лет, т. е. на пубертатный период [6]. Эти явления могут быть расценены как завершение процессов ускоренного роста и развития школьников в конце XX века и постепенная смена акселерации ретардацией [7].

Целью данного исследования явилось выявление особенностей антропологического статуса мальчиков, проживающих на территории Гомельского региона в связи с его особыми экологическими условиями.

Материалы и методы

Нами было проведено антропометрическое обследование 255 мальчиков в возрасте от 7 до 17 лет, проживающих на территории Буда-Кошелевского, Хойникского, Чечерского и Добрушского районов.

Возраст считали с интервалом в один год в соответствии с принятой в антропологии методикой. Так, к группе 7-летних относились дети от 6 лет 6 месяцев до 7 лет 5 месяцев и 29 дней и т. д.

Антропометрические данные собирались с использованием унифицированных методик В. В. Бунака [8, 9] и В. П. Алексеева [10], включая следующие показатели ФР: МТ, ДТ, окружность грудной клетки (ОГК), ширина плеч (ШП), ширина таза (ШТ), другие антропометрические показатели, а также их соотношения — антропометрические указатели и индексы.

Использовался стандартизированный антропометрический набор инструментов — медицинские весы с ценой деления шкалы до 0,1 кг, вертикальный антропометр с градуировкой до 1 мм, нерастяжимая сантиметровая лента, тазометр, штангенциркуль. Все исследования проводились с использованием одного и того же инструмента.

По результатам морфофункционального исследования была создана компьютерная база данных (компьютерные пакеты программ «Microsoft Excel 2003»).

Для характеристики обследованных групп использован стандартный методический подход, основанный на расчете описательных статистик [11].

Для выявления различий между группами использовали параметрические и непараметрические критерии. При нормальном распределении данных в выборках для проверки статистических гипотез пользовались параметрическим критерием Стьюдента (t-критерием) [12]. Значение $p < 0,05$ считалось надежной границей статистической значимости, как это принято в биометрических исследованиях. В случае непараметрических выборок использовался критерий Манна-Уитни (U-критерий).

Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакета компьютерных программ «Microsoft Excel 2003» и «Statistica 6.0».

Результаты и обсуждение

Анализ данных, представленных на рисунке 1, свидетельствует о том, что у обследованной группы мальчиков с возрастом имеет место поступательное увеличение прироста ДТ. Однако в возрастном интервале от 9 до 10 лет отмечается выход на «плато» ($134,3 \pm 0,7$ и $134,2 \pm 1,4$ см соответственно), а в период с 16 до 17 лет происходит стабилизация этого показателя ($172,3 \pm 0,95$ и $172,3 \pm 0,99$ см соответственно). Это является закономерным отражением особенностей этого возрастного периода и соответствует данным литературы последних лет [13, 14].

Наиболее выраженное увеличение ДТ у мальчиков происходит в возрастных периодах от 7 до 9 и от 10 до 11 лет. Так, интервал 7–8 лет характеризуется абсолютной величиной среднего прироста 5,0 см, а относительной — $4,09 \pm 3,05\%$ ($p < 0,001$) от исходной величины. В период от 8 до 9 лет прирост ДТ составляет 7,2 см или $5,36 \pm 2,95\%$ ($p < 0,001$); от 10 до 11 лет — 6,4 см или $4,76 \pm 3,50\%$ ($p < 0,01$).

Максимальные значения величины прироста ДТ наблюдаются в возрастном диапазоне 12–15 лет и составляет 25,9 см или $17,89 \pm 5,12\%$. Однако следует отметить, что в период от 12 до 14 лет у мальчиков наблюдается и наибольшая вариабельность этого антропометрического параметра. Так, в 12 лет величина этого признака составляет $144,7 \pm 4,3$ см, в 13 лет — $153,6 \pm 4,4$ см, в 14 лет — $162,4 \pm 4,4$ см. Такие показатели скорее всего обусловлены началом периода полового созревания в этом возрасте и выбросом в кровь большого количества тестостерона. Значительная вариабельность ДТ в данном случае отражает неодновременное начало периода полового созревания и, соответственно, разное время начала ростового скачка. Как следствие, различия по ДТ между данными возрастными группами не являются статистически достоверными.

За весь период, от 7 до 17 лет абсолютный прирост ДТ имеет значение 50,2 см, а относительный — $41,11 \pm 3,08\%$.

Что касается линейных размеров отдельных частей тела (рисунок 2), то и в данном случае прослеживается картина, аналогичная динамике основных ростовых показателей, представленных на рисунок 1.

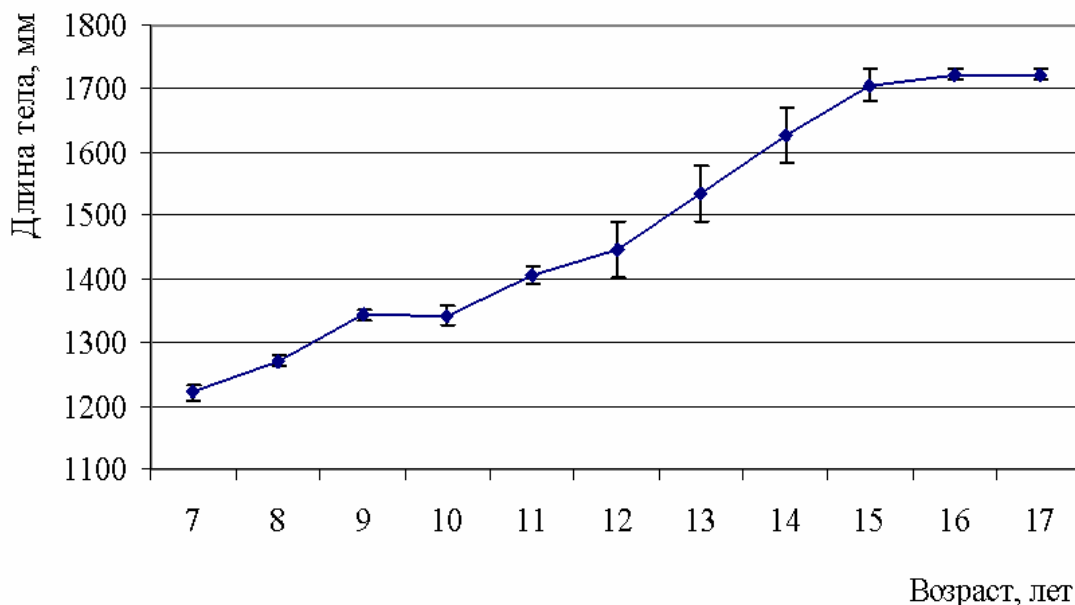


Рисунок 1 — Возрастная динамика длины тела

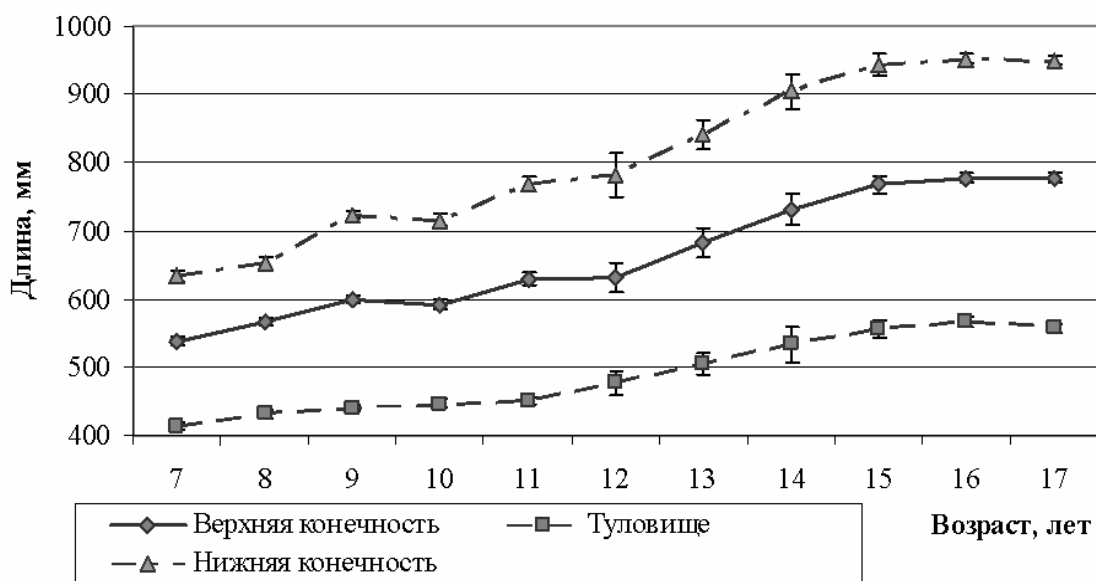


Рисунок 2 — Возрастная динамика длины отдельных сегментов тела

Так, в динамике увеличения длины верхней конечности (ДВК) наблюдается два периода остановки прироста: первый — между 9 и 10 годами ($59,9 \pm 0,5$ и $59,1 \pm 0,7$ см соответственно), второй — между 16 и 17 годами ($77,7 \pm 0,7$ и $77,7 \pm 0,6$ см соответственно). В другие возрастные интервалы прирост протекает с различной интенсивностью. Наибольшие его значения демонстрируют два интервала: 12–13 и 13–14 лет. В первом величина абсолютного прироста составляет 5,0 см, а относительного — $7,91 \pm$

$2,50\%$ ($p < 0,05$), во втором, соответственно — 4,9 см и $7,27 \pm 5,09\%$ ($p < 0,05$).

В целом, в сравнении с 7-летним возрастом, к 17 годам ДВК увеличивается на 23,9 см, или $44,42 \pm 3,11\%$.

Кривая прироста длины нижней конечности (ДлНК) практически повторяет кривую прироста ДВК (рисунок 2). Первый период стабилизации этого параметра наблюдается между 9 и 10 годами ($72,3 \pm 0,6$ и $71,5 \pm 0,8$ см соответственно), второй — между 16 и 17 ($95,2 \pm 0,7$ и $95,0 \pm 0,6$ см

соответственно). Наиболее существенный прирост ДлНК имеет место в возрастном интервале 8–9 лет: 7,1 см, или $10,88 \pm 4,08\%$ ($p < 0,001$).

В возрастном интервале от 7 до 16 лет показатели абсолютного и относительного прироста ДлНК составляют, соответственно, 31,8 см и $50,35 \pm 3,13\%$.

Увеличение длины туловища (ДТл) имеет место во всех исследованных возрастных интервалах, за исключением промежутка 16–17 лет, для которого характерно его стабилизация ($56,6 \pm 0,7$ и $55,8 \pm 0,7$ см соответственно). В целом за период от 7 до 16 лет его прирост составил 15,3 см, или $37,04 \pm 3,02\%$.

Комплексный анализ позволяет констатировать, что наиболее существенный вклад в показатель прироста этого параметра вносят возрастные интервалы 7–8 лет и 11–15 лет. В первом прирост ДТл составляет 1,8 см, или $4,38 \pm 3,15\%$ ($p < 0,05$), во втором — 10,4 см, или $22,96 \pm 5,13\%$ ($p < 0,001$).

При этом, анализируя относительный прирост отдельных сегментов тела, следует отметить, что увеличение ДлНК вносит более существенный, по сравнению с увеличением ДТл, вклад в ежегодный прирост ДТ (рисунок 2а), особенно в возрастные интервалы 8–9 лет, 10–11 лет и 12–14 лет.

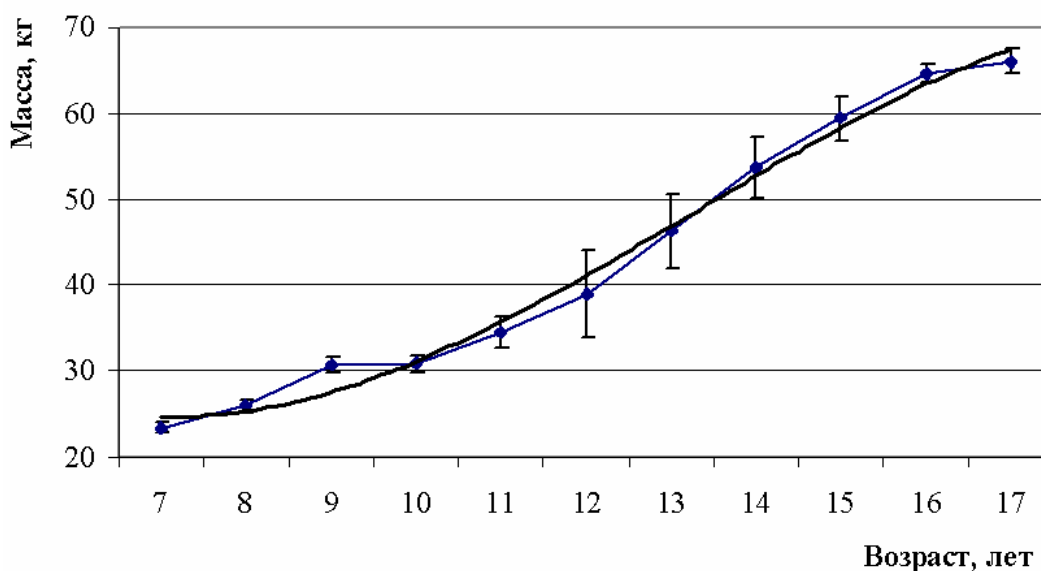


Рисунок 3 — Возрастная динамика массы тела

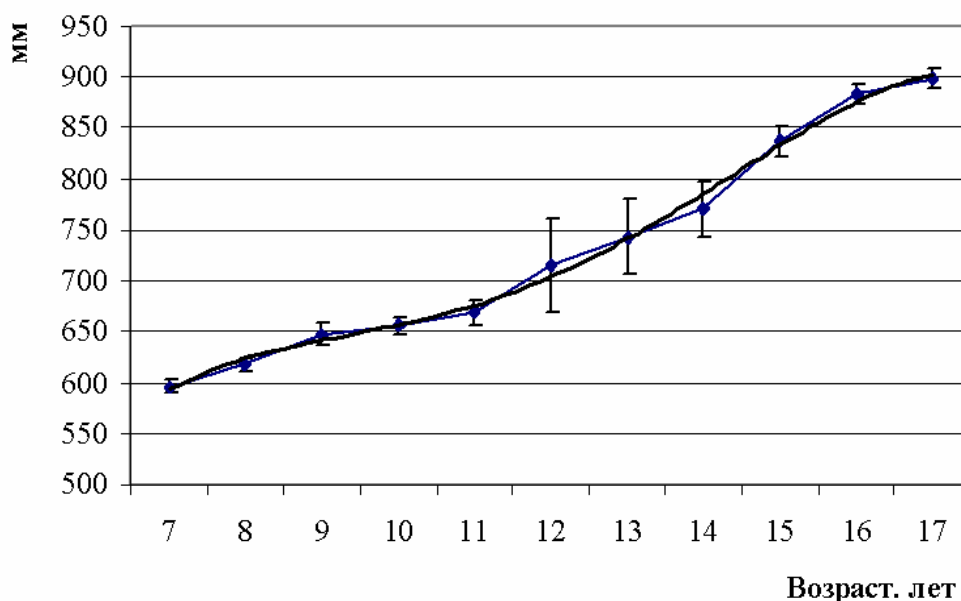


Рисунок 4 — Возрастная динамика окружности грудной клетки

Изменение МТ с возрастом (рисунок 3) в целом отражает общую тенденцию, присутствующую ростовым параметрам, и характеризуется постоянным нарастанием величины данного показателя во всех возрастных периодах, за исключением 9–10-летнего возраста, в котором происходит задержка прироста ($30,65 \pm 0,91$ и $30,85 \pm 1,08$ кг соответственно). Стоит отметить, что в этом же возрастном интервале происходит задержка прироста ДТ. Наиболее значимыми в отношении прироста МТ являются следующие возрастные периоды: 7–8 лет, величина прироста в котором составляет 2,54 кг, или $10,86 \pm 4,80\%$ ($p < 0,05$); 8–9 лет — прирост составляет 4,73 кг, или $18,24 \pm 5,11\%$ ($p < 0,001$); 10–11 лет — 3,70 кг, или $11,99 \pm 5,34\%$. Существенный прирост МТ происходит также в возрастных интервалах 11–12, 12–13 и 13–14 лет и составляет, соответственно, 4,40 кг ($12,73 \pm 6,08\%$), 7,36 кг ($18,89 \pm 7,26\%$) и 7,36 кг ($15,89 \pm 6,91\%$), однако различия между этими группами не являются статистически достоверными из-за высокой вариабельности данного признака в возрастных группах 12, 13 и 14 лет. В интервале от 15 до 16 лет происходит прирост МТ, абсолютная и относительная величина которого составляет, соответственно, 5,22 кг и $8,78 \pm 3,68\%$, однако при

этом отсутствует прирост лонгитудинальных показателей (рисунок 1). Учитывая продолжающийся в этом возрасте рост ШП и ШТ (рисунок 5), эта тенденция является показателем формирования телосложения по мужскому типу.

За весь период обследования, от 7 до 17 лет, прирост МТ составляет 42,69 кг, или $182,59 \pm 7,69\%$ от исходной величины.

Увеличение ОГК происходит во всех возрастных периодах с различной интенсивностью, но без заметных остановок прироста этого параметра (рисунок 4). Ее существенный прирост происходит в интервале от 11 до 14 лет и составляет 10,05 см, или $15,01 \pm 4,81\%$ ($p < 0,01$) от показателя 11-летнего возраста. Более интенсивный абсолютный прирост этого параметра, составляющий 11,30 см ($p < 0,001$), происходит в интервале от 14 до 16 лет ($p < 0,001$). Относительный прирост при этом составляет $14,68 \pm 4,17\%$. Наименьший прирост ОГК происходит в возрастных интервалах 9–11 лет и составляет за этот период 2,18 см, или $3,36 \pm 2,15\%$, а также 16–17 лет — 1,63 см, или $1,84 \pm 1,44\%$, однако не является статистически значимым. Следует отметить, что за 10-летний интервал прирост ОГК составил 30,30 см, или $50,83 \pm 3,13\%$ от показателя в 7-летнем возрасте.

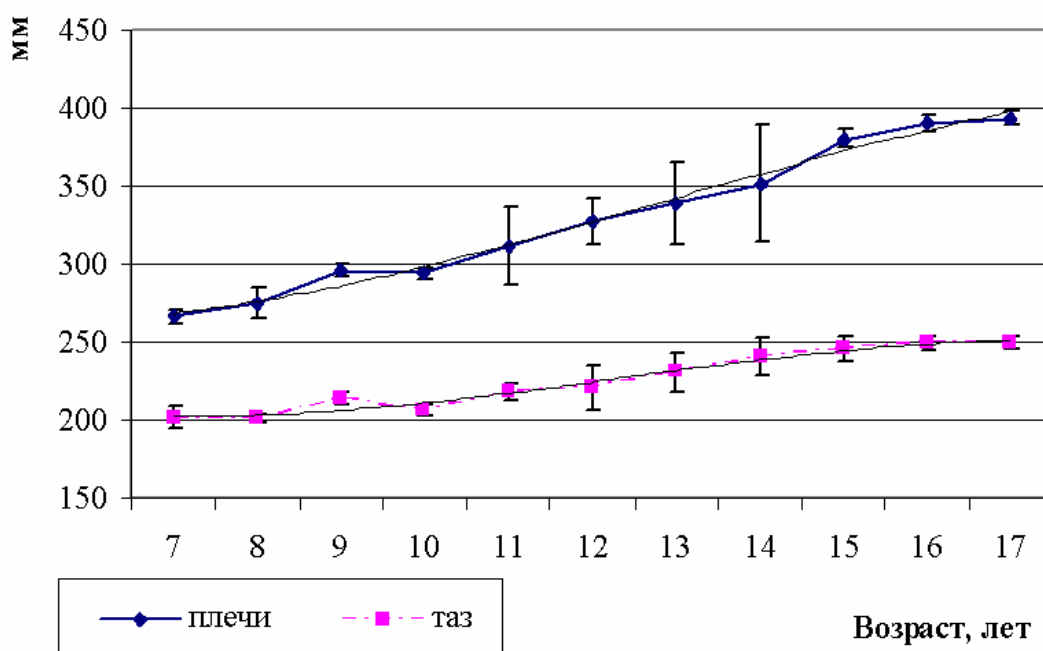


Рисунок 5 — Возрастная динамика ширины плеч и таза

При общем поступательном нарастании для ШП (рисунок 5) характерен период «покоя» в 9–10 лет (соответственно, $29,5 \pm 0,4$ и $29,4 \pm 0,3$ см) и явное замедление прироста между 16 и 17 годами ($39,0 \pm 0,5$ и $39,3 \pm 0,4$ см соответственно). Существенный вклад в увеличение этого показателя в целом вносят годовые интервалы 7–8 лет — $0,9$ см, или $3,38 \pm 2,78\%$ ($p < 0,01$), 8–9 лет — $2,0$ см, или $7,27 \pm 3,41\%$ ($p < 0,05$), 10–11 лет — $1,8$ см, или $6,12 \pm 3,94\%$ ($p < 0,01$). За период от 7 до 17 лет прирост величины этого антропометрического параметра составляет $12,7$ см, или $47,78 \pm 3,12\%$.

В отличие от динамики прироста ШП, темпы прироста ШТ у мальчиков дважды выходят на «плато»: в 7–8 лет, когда величина этого показателя составляет, соответственно, $20,1 \pm 0,6$ и $20,1 \pm 0,2$ см, и одновременно с ШП в 9–10 лет ($21,4 \pm 0,3$ и $20,6 \pm 0,3$ см соответственно). Заслуживает особого внимания и тот факт, что в 9–10 лет отсутствие прироста происходит одновременно у широтных и лонгитудинальных показателей, что может рассматриваться как универсальное явление.

Наиболее существенный прирост ШТ происходит у мальчиков в двух возрастных периодах: 8–9 лет, когда абсолютный прирост данного показателя составляет $1,3$ см, а относительный — $6,52 \pm 3,24\%$ ($p < 0,01$) и 10–11 лет, соответственно, $1,2$ см и $5,92 \pm 3,87\%$, однако разница не являлась статистически значимой. В других годовых интервалах абсолютные и относительные показатели прироста не столь значимы. Следует отметить, что в интервале от 7 до 17 лет прирост ШТ мальчиков составил $4,9$ см ($24,38 \pm 2,68\%$).

Выраженная активизация ростовых процессов по указанным показателям в группе мальчиков начинается с 11 лет. При этом увеличение прироста показателей таких параметров как ШП и поперечный диаметр грудной клетки идет значительно быстрее, чем увеличение ШТ, что объясняется формированием телосложения по мужскому типу и связано с изменением гормонального статуса.

В 14–15-летнем возрасте, когда прирост ШТ начинает существенно снижаться, в динамике прироста ШП наблюдается ростовой «скачок». Это позволяет рассматривать указанные факты как отражение общебиологических закономерностей

и свидетельство отсутствия существенных отклонений от нормы. Нами отмечено, что ШП мальчиков нашей выборки до 11 лет практически не отличается от таковой в сравнении с данными других исследований [4, 7]. Однако с 12 лет мальчики всех возрастных групп нашей выборки имеют большую ШП, чем обследуемые ранее другими авторами, что может быть следствием процессов акселерации, на которые в последнее время указывает значительная часть антропологов и педиатров.

Выводы

В исследованной группе мальчиков отмечается поступательное увеличение ДТ во всех возрастных группах с «выходом на плато» в интервалах 9–10 и 15–17 лет. Наибольшая активизация прироста этого показателя отмечается в интервале от 12 до 15 лет.

Динамика прироста длины отдельных сегментов тела аналогична таковой для ДТ в целом, однако нарастание последнего параметра происходит более выражено, в основном за счет прироста длины нижней конечности.

Активизация прироста широтных показателей у мальчиков наблюдается с 11-летнего возраста и характеризуется замедлением в 9–10 и 15–17 лет. Задержка прироста ШП и ШТ происходит одновременно с задержкой прироста лонгитудинальных показателей.

Для окружности грудной клетки характерно постепенное нарастание во всех возрастных группах с незначительной активизацией в 11–16 лет и без заметных остановок в 9–10-летнем возрасте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Динамика физического развития школьников Нижнего Новгорода / Н. А. Матвеева [и др.] // Гигиена и санитария. — 1997. — № 2. — С. 26–28.
2. Клиорин, А. И. Конституция человека / А. И. Клиорин // Terra Medica. — 1996. — № 4. — С. 4–9.
3. Ляликов, С. А. Регионарные особенности физического развития детей и подростков Беларуси / С. А. Ляликов, С. Д. Орехов // Экологическая антропология. — Минск-Люблин-Лодзь, 1997. — С. 99–103.
4. Морфофункциональные особенности подросткового возраста / Л. А. Щеплягина [и др.] // Рос. педиатр. журн. — 1999. — № 2. — С. 31–36.
5. Проблемы здоровья детей и их физического развития / М. В. Антропова [и др.] // Здоровоохранение Рос. Федерации. — 1999. — № 5. — С. 17–21.

6. Акиншин, В. И. Особенности физического развития школьников Белгородской области / В. И. Акиншин, В. И. Мелехова, К. Д. Никитин // *Здравоохранение Рос. Федерации*. — 1998. — № 4. — С. 54.
7. Суханова, Н. Н. Физическое развитие школьников к концу XX века: анализ и прогноз / Н. Н. Суханова // *Рос. педиатр. журн.* — 1999. — № 2. — С. 36–41.
8. Суханова, Н. Н. Методика антропометрических исследований / Н. Н. Суханова. — М.: Изд-во МГУ, 1931. — 121 с.
9. Бунак, В. В. Опыт типологии пропорций тела и стандартизации главных антропометрических размеров / В. В. Бунак // *Учен. записки МГУ*. — 1937. — Вып. 10. — С. 7–102.
10. Алексеев, В. П. Краниология. Методика антропологических исследований / В. П. Алексеев, Г. Ф. Дебец. — М.: Медицина, 1964. — 368 с.
11. Боровиков, В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. — СПб.: Питер., 2001. — 656 с.
12. Сергиенко, В. И. Математическая статистика в клинических исследованиях / В. И. Сергиенко, И. Б. Бондарева. — М.: ГЭОТАР Медицина, 2000. — 256 с.
13. Мельник, В. А. Гармоничность физического развития городских и сельских детей в постчернобыльский период / В. А. Мельник, Э. М. Заика // *X съезд Белорусского общества физиологов: Тез. докл.* — Мн., 2001. — С. 106.
14. Современные тенденции динамики состояния здоровья подростков / А. Г. Ильин [и др.] // *Гигиена и санитария*. — 2000. — № 1. — С. 59–62.

Поступила 07.05.2007

УДК: 616.419-097.4:612.41

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК (CD34+)

А. Н. Кондрачук, И. С. Стельмаченок, Е. В. Воропаев, В. И. Николаев

Гомельский государственный медицинский университет

В кратком обзоре рассмотрены особенности различных методов выделения и культивирования гемопоэтических стволовых клеток (CD34+), проведен их сравнительный анализ. Выделены основные направления развития клеточной терапии. Описаны преимущества метода иммуномагнитной сепарации перед другими методами. Представлены данные проведенных пилотных опытов по выделению стволовых клеток на базе ЦНИЛ Гомельского государственного медицинского университета.

Ключевые слова: стволовые клетки, иммуномагнитная сепарация, проточная цитометрия, клеточная терапия.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE HEMATOPOIETIC STEM CELLS (CD34 +) EXTRACTION METHODS

A. N. Kondrachuk, I. S. Stelmachenok, E. V. Voropaev, V. I. Nikolaev

Gomel State Medical University

In the short review article considered peculiarity of the various extraction and culture methods of the hematopoietic stem cells CD34+, carried out their comparative analysis. The main directions of the cellular therapy development detailed. An advantages of immunomagnetic separations method as compared with other methods described. The results of pilot experiences of stem cells extraction in Central Research Laboratory of Gomel's state medical university represented.

Key words: stem cells, immunomagnetic separation, flow cytometry, cellular therapy.

Термин «стволовая клетка» применительно к кроветворной ткани впервые был предложен русским гистологом А. А. Мак-

симовым в 1908 г. на съезде гематологического общества в Берлине. Родоначальниками отечественной школы биологии ство-