



ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ №4 - 2007г

НАЗАД

СОДЕРЖАНИЕ

ДАЛЕЕ

ОТБОР И ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНЕК В ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ С ПОЗИЦИИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА



Доктор педагогических наук, профессор **В.В. Балахничев**
Кандидат педагогических наук, доцент **Е.П. Врублевский**,
О.М. Мирзоев

Российский государственный университет физической культуры,
спорта и туризма, Москва

Ключевые слова: спортсменки, индивидуализация,
маскулинность, фемининность, пальцевые пропорции, скоростно-
силовые показатели.

Введение. Развитие спорта высших достижений сопровождается все более активным вовлечением в него представительниц женского пола. Между тем в последние годы многие ученые высказывают мнение, что среди спортсменок всех возрастных групп (девочки, девушки, женщины) выражены признаки, свидетельствующие о большей маскулинности, чем у женщин, не занимающихся спортом. Это прежде всего морфологические признаки: соматотип (ширина плеч больше ширины таза, изменение соотношения между жировой и мышечной тканью в пользу последней), гирсутизм (мужской тип оволосения, т.е. появление волос в зонах, не свойственных женщине), гипоплазия (недоразвитие) грудной железы и т.п. Имеются и функциональные нарушения, связанные с изменением менструального цикла. Все это может свидетельствовать о повышенном содержании в организме спортсменок мужских гормонов.

Существует две точки зрения относительно данного факта. Одни ученые считают, что это результат постоянно возникающей постнагрузочной гиперандрогении [8], другие утверждают, что это результат отбора в спорт девочек мужского соматотипа [13, 14]. Причем последние в качестве маркеров выделяют состав скелетно-мышечных волокон [13], маскулинный тип дерматоглифики [1], некоторые психологические особенности [16]. Однако в силу недостаточной разработанности, инвазивности и сложности определения эти критерии пока не нашли широкого практического применения.

Цель исследования - разработать и обосновать критерии морфогенетических маркеров скоростно-силовых способностей легкоатлетов и основные направления индивидуализации процесса их подготовки с учетом особенностей женского организма.

Организация исследования. Основные материалы для исследования были получены при работе в комплексной научной группе (КНГ) сборной команды России по легкой атлетике в 2004-2005 гг. Всего обследовано 126 спортсменок высокой

квалификации (МС-МСМК) различного возраста (от 17 до 38 лет), специализирующихся в скоростносиловых видах легкой атлетики.

В констатирующем эксперименте приняли участие 33 девочки и мальчика 13-14 лет, занимающихся легкой атлетикой.

Методы исследования. Совокупность методов, использованных для достижения цели, включала: 1) теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы; 2) анкетирование; 3) соматотипирование; 4) психологическое и педагогическое тестирование; 5) методы статистической обработки полученного материала.

Для регистрации характеристик, оценивающих скоростно-силовые способности спортсменов, применялась компьютерная тензодинамометрическая аппаратура. По полученным кривым определялись максимальная изометрическая сила мышц (F_{max}) при разгибании ноги в коленном и тазобедренном суставах и время, в течение которого был достигнут максимум (t_{max}), а также дифференцированный показатель (градиент), характеризующий уровень развития взрывной силы ($J=F_{max}/t_{max}$). У отдельных спортсменов регистрировалась кривая "сила-время" взрывного изометрического усилия при сгибании и разгибании бедра, голени и стопы. Затем определялись следующие индексы:

- **внутризвеньевой** - для оценки соотношения силы мышц-разгибателей и сгибателей одного звена (стопы, голени, бедра);

- **межзвеньевой** - для оценки соотношения суммарной силы мышц-разгибателей и сгибателей между звеньями нижних конечностей;

- **интегральный** - для оценки соотношения суммарной силы мышц-разгибателей и сгибателей нижних конечностей.

Пальцевая пропорция длины второго (2D) и четвертого (4D) пальцев руки, называемая "соотношением Manninga", определялась по методике автора [20, 21] (рис. 1).

Результаты исследования. По результатам обследования нескольких тысяч мужчин и женщин, предпринятого J.T. Manning с сотр. [20, 21], была определена пропорция, получившая в научном мире обозначение "2D:4D", то есть отношение длины указательного (второго) пальца и безымянного (четвертого). Результат таков: у большинства мужчин безымянный палец немного длиннее указательного (мужской тип кисти), а пропорция 2D:4D колеблется в пределах 0,96-0,99. У женщин пропорция "перевернута" и составляет от 0,99 до 1,1 (женский тип кисти). При этом указательный палец, как правило, длиннее безымянного. Средний вариант наблюдается у обоих полов, но в большей степени встречается у женщин (рис. 2).

Авторы, формулируя гипотезы, отмечают, что разная величина пропорции 2D:4D может быть связана с предрасположенностью к развитию определенных болезней, сексуальной ориентации (опросы показали: чем больше разница между пальцами, тем сильнее человека тянет к однополю любви) [24, 25]. Кроме того, указывалось на различные способности, в том числе и двигательные возможности. Пропорции пальцев, считают ученые [2, 20], закладываются очень рано, в процессе пренатального развития, когда зародышу около трех месяцев. На длину второго пальца влияет "женский" половой гормон эстроген, а четвертого - "мужской" половой гормон тестостерон.

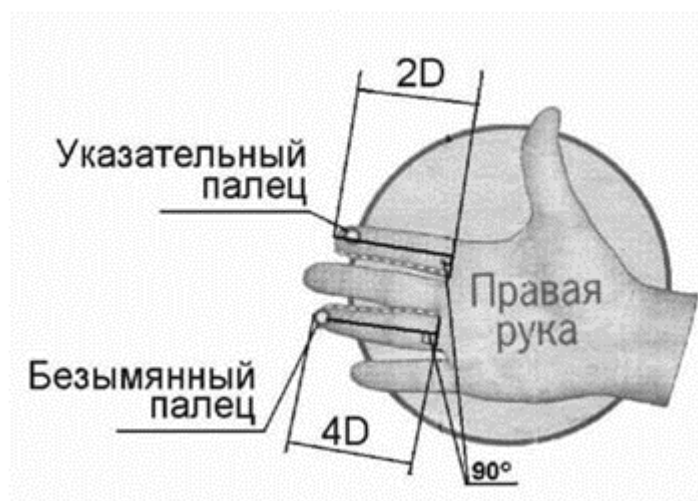


Рис. 1. Методика измерения пальцевых пропорций



Рис. 2. Пальцевые пропорции (2D:4D) у женщин и мужчин

Используя методику определения "2D:4D", мы проанализировали пальцевые пропорции у 126 спортсменов, членов сборной команды страны по легкой атлетике (основного и резервного составов), специализирующихся в скоростно-силовых видах (спринтерский и барьерный бег, прыжки, метания). В состав обследуемых входили как молодые, перспективные спортсменки, так и известные легкоатлетки, победители и призеры чемпионатов мира и Олимпийских игр.

Выяснено, что у 78 % спортсменов наблюдаются пальцевые пропорции, близкие к "мужским" (0,980,99), что может свидетельствовать об их определенной маскулинизации, а используемая для этого методика может быть информативным и простым маркером, по которому можно прогнозировать генетическую предрасположенность к способности эффективно совершать скоростно-силовую работу максимальной мощности. Результаты тестирования по стандартизированной методике "маскулинности-фемининности" S. Ven [16] также показали, что у этой группы спортсменов в большей степени (63 %) проявляется маскулинизация их психики. Характерны данные анкетирования спортсменов, которые свидетельствуют, что у 58 % легкоатлеток отцы или матери в той или иной мере занимались спортом. Отметим, что высоких спортивных результатов добивались и легкоатлетки, у которых не обнаружены мужские пальцевые пропорции, но им, вероятно, для достижения подобного уровня необходимо было приложить больше усилий в тренировках, чем спортсменкам, более одаренным от природы.

Анализ тренировочных нагрузок, проведенный в группе легкоатлетов, специализирующихся в спринтерском и барьерном беге, показал, что маскулинные спортсменки, процент которых в этих дисциплинах легкой атлетики составлял 82 %, выполняют в годичном цикле достоверно ($p < 0,05$) больший объем работы скоростно-силового характера по сравнению с другими бегуньями. В целом выявлена идентичность как годовых объемов средств тренировки, так и основных тенденций в их распределении по мезоциклам у мужчин-спринтеров и маскулинных бегуний (небольшие различия отмечены лишь в объеме и распределении тренировочной нагрузки гликолитической направленности). По нашему мнению, общность механизмов адаптации к различным воздействиям среды и эволюционная предрасположенность женщин (в первую очередь маскулинного типа) к выполнению больших физических нагрузок позволяют им осуществлять аналогичный, а в отдельных случаях и более значительный объем тренировочной работы по сравнению с мужчинами. Поэтому вполне приемлема общая методология построения тренировки в годичном цикле, учитывающая, однако, особенности женского организма при планировании тренировочной нагрузки в мезоциклах в соответствии с индивидуальной динамикой работоспособности по фазам овариально-менструального цикла (ОМЦ).

Между тем результаты проведенного анкетирования показали, что спортсменки маскулинного типа отмечают незначительное снижение работоспособности (по субъективным ощущениям) в различных фазах ОМЦ. В этой группе достаточно высок процент девушек (28,2 %), которые хорошо переносят тренировочные нагрузки в предменструальной и менструальной фазах ОМЦ, а 23,6 % респонденток считают, что для них безразлично, в какую фазу цикла выполнять тренировочную нагрузку.

С целью изучения динамики показателей специальной силовой подготовленности спортсменок во время выполнения объемной (концентрированной) силовой нагрузки и в последующий период ее снижения были проведены педагогические наблюдения. В течение 13 недель регулярно тестировались 8 высококвалифицированных бегуний на короткие дистанции: 5 маскулинного типа, имеющие "мужские" пальцевые пропорции (группа А), и 3 фемининного - с "женскими" пальцевыми пропорциями (группа Б). Все спортсменки тренировались по единому плану.

Для оценки уровня специальной силовой подготовленности у спортсменок определялись результаты в прыжках на 100 м с ноги на ногу (фиксировалось время и количество прыжков), показатели взрывной силы мышц-разгибателей ноги и подошвенных сгибателей стопы, которые регистрировались с помощью компьютерной тензометрической методики. Периодичность тестирования составляла два, а на отдельных этапах три раза в месяц и для достоверности полученных данных была соотнесена с фазами ОМЦ каждой спортсменки. В начале и в конце наблюдений определялась взрывная сила мышц-сгибателей и разгибателей бедра, голени, стопы с последующим расчетом внутривзвьевого, межвзвьевого и интегрального индексов.

Анализ показал (рис. 3), что за время выполнения объемной силовой нагрузки (первые шесть недель) у всех спортсменок статистически достоверно ($p < 0,05$) снизились показатели взрывной силы мышц-разгибателей ноги (РН) и подошвенных сгибателей стопы (ПСС), а также ухудшились результаты в прыжках с ноги на ногу на 100 м с фиксацией времени выполнения. Причем более значительное снижение фиксируемых показателей на одинаковую нагрузку отмечается у спортсменок группы Б. Так, на 5-й неделе наблюдений, когда объем упражнений с отягощением и прыжкового характера был наибольшим, взрывная сила мышц-разгибателей ноги у спортсменок группы А уменьшилась в среднем на 10,6 %, а группы Б - на 15,6 %; мышц подошвенных сгибателей

стопы соответственно на 13,0 и 16,3 %, а результаты в прыжках на 100 м с ноги на ногу на время в среднем снизились соответственно на 9,8 и 10,3 %.

После снижения объема тренировочной нагрузки у спортсменок увеличиваются показатели, характеризующие специальную силовую подготовленность, что обусловлено проявлением отставленного кумулятивного эффекта от предшествующей работы скоростно-силового характера. На последней (13-й) неделе наблюдений взрывная сила мышц РН увеличилась по сравнению с исходным уровнем в группе А в среднем на 16,6 %, а в группе Б - на 6,2 %, взрывная сила мышц ПСС соответственно на 10,1 и 4,0 %. Результаты в прыжках на 100 м с ноги на ногу повысились соответственно на 8,6 и 4,5 %. Отмеченные у спортсменок группы А изменения достоверны и свидетельствуют о том, что одинаковая по объему силовая нагрузка может вызвать у них более значительное развертывание долговременных адаптационных перестроек. Кроме того, по завершении этапа наблюдений у спортсменок группы А по сравнению с фоновыми показателями зафиксированы более высокая согласованность и гармонизация соотношения силы мышц-сгибателей и разгибателей на уровне звена и между звеньями нижних конечностей, а также более высокий модуль шага (отношение длины бегового шага к длине ноги).

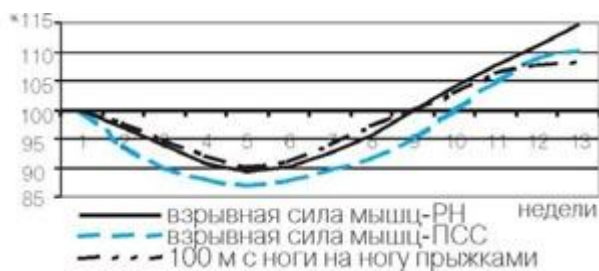
Это свидетельствует о том, что сущность адаптационного процесса в условиях спортивной деятельности заключается не только в повышении моторного потенциала индивида, но и во все возрастающем его умении эффективно, т.е. более полноценно использовать режимы работы мышц для решения конкретной двигательной задачи. Все это в большей степени могут осуществить двигательно одаренные бегуны, имеющие пропорции пальцев рук, близкие к мужским.

С целью сравнения реакции организма мальчиков и девочек 13-14 лет, занимающихся легкой атлетикой в спортивной школе, на одинаковые тренировочные воздействия скоростно-силовой направленности был проведен эксперимент продолжительностью девять недель. В соответствии с программой в начале и в конце эксперимента проводили педагогическое тестирование. Для контроля за развитием скоростно-силовых способностей использовали показатели, представленные на рис. 4, а прирост результатов в этих тестах у мальчиков (n=14) и девочек (n=19) выражали в процентах, что позволило корректно сравнивать данные показатели. В группе девочек у 10 юных спортсменок зафиксированы мужские пропорции пальцев.

Результаты эксперимента показали, что реакция организма девочек в ответ на адекватные по объему и направленности тренирующие воздействия по сравнению с мальчиками отличается, что, по-видимому, объясняется биологическими особенностями, и в первую очередь значительно меньшей концентрацией андрогенов в женском организме [2, 5]. В целом для достижения одинакового с мальчиками прироста в скоростно-силовых и скоростных тестах девочкам требуется больше времени. Причем наиболее значительные различия наблюдаются у девочек с "женскими" пропорциями пальцев.

Аналогичные результаты получены Е. Kamicka и К. Szymaska-Parkieta [19], которые исследовали большую группу школьниц 13 лет и определили, что у физически более развитых девочек пропорции пальцев приближаются к мужским.

Группа А



Группа Б

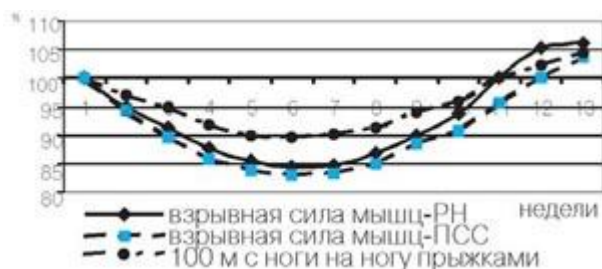


Рис. 3. Динамика скоростно-силовых показателей у бегуний на короткие дистанции в период проведения наблюдений

Обсуждение результатов исследования. Проблема полового диморфизма в спорте высших достижений - одна из интереснейших и в то же время слабо освещенных в современной спортивной науке. До сих пор нет однозначной оценки этого феномена в теории и практике отбора и подготовки спортсменов. Мало рассматривается представлений о маскулинности и фемининности как половых типах и недостаточно показана необходимость их учета при суждении о тех или иных различиях между спортсменами и спортсменками. Между тем согласно ряду работ учет степени выраженности маскулинности и фемининности существенно изменяет картину, что было выявлено как на детях [7], так и на взрослых людях [23]. Примечательно и то, что исследование, проведенное в США, показало наличие наиболее высоких баллов по шкале маскулинности у чернокожих женщин, за ними следовали латиноамериканки, а затем белые женщины [17].

Сегодня обоснованность жесткого разделения людей только на два противоположных, не совпадающих по своим природным характеристикам пола ставится биологами под сомнение. Они выделяют несколько уровней сексуальной организации человека [9]: генетический пол (определенный набор генов); гонадный пол (железы внутренней секреции); морфологический пол (наружные и внутренние половые органы); церебральный пол (дифференциация мозга под влиянием тестостерона). Выявлено [24], что головной мозг несет в себе возможности программирования поведения и по мужскому, и по женскому типу. Поэтому маскулинность-фемининность описывают как модель в виде сообщающихся сосудов, где "свой" сосуд должен быть заполнен больше, чем "чужой". Кроме того, мужские и женские половые гормоны продуцируют как мужской, так и женский организмы, а гормональная маскулинность или фемининность определяется по преобладанию тех или других [22]. Откуда же берутся маскулинные женщины, являющиеся наиболее "ценными" для скоростно-силовых видов легкой атлетики?

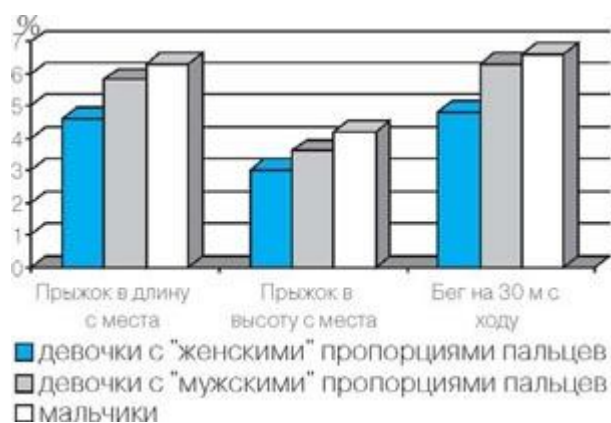


Рис. 4. Динамика показателей скоростно-силовой и скоростной подготовленности испытуемых за период эксперимента

Одни авторы [4, 11, 13, 15] считают первичной физической нагрузкой, которая активизирует кору надпочечников с повышением выброса мужских половых гормонов (андрогенов). Именно это, по их мнению, и является причиной маскулинизации женщин-спортсменок, в том числе и формирования мужского соматотипа.

По данным других специалистов [3, 5], еще внутриутробно происходит половая дифференцировка мозга, нарушение которой при повышенном содержании мужских половых гормонов приводит к тому, что женский эмбрион может "дефеминизироваться", что впоследствии проявляется в маскулинизации женского поведения (половой диморфизм психики) [18, 22]. Повышенное содержание андрогенов в организме девочки приведет к формированию мужского соматотипа, который характеризуется увеличением роста (за счет нижних конечностей) и ширины плеч при уменьшении ширины таза, а также жировой массы тела и повышенной мышечной массы.

Результаты исследования Т.С. Соболевой [14] показывают, что средняя масса тела новорожденных девочек у женщин, занимающихся спортом, в основном выше, чем в популяции. По мнению автора, данный факт может косвенно свидетельствовать о том, что у спортсменок внутриутробное развитие плода женского пола происходит в условиях повышенного содержания андрогенов.

По данным А.Н. Клиорина и В.П. Чтецова [10], мышечный соматотип у детей определяется уже с рождения, и в популяции девочек 8-9 лет он регистрируется у 7,7 %, а 13-14 лет - у 6,8 %. Таким образом, важно подчеркнуть, что в женской популяции представительство мышечной конституции невелико - всего 7-8 %. Можно предположить, что в женском спорте (особенно элитном) и концентрируется то небольшое количество (7-8 %) представительниц мышечного соматотипа женской популяции.

По нашему мнению, не стоит спорить относительно того, чем обусловлена гиперандрогенность маскулинированных спортсменок: отбором или воздействием тренировочной нагрузки. Как и в отношении многих других проблем, вопрос не должен рассматриваться с позиции "или-или". Имеет значение как один, так и другой фактор, и отделить их друг от друга практически невозможно. По-видимому, при занятиях спортом происходит усугубление того, что заложено от рождения.

Таким образом, при изучении различий мужчин и женщин, занимающихся спортом, следует учитывать, что их традиционное сравнение, то есть по генетическому полу, хотя и дает некоторые результаты, однако не отвечает имеющейся реальности, которая

заключается в наличии **половых типов**, а не только биологических полов. Поэтому более перспективно изучение сходства и различий не между биологическими полами, а между половыми типами мужчин и женщин с учетом маскулинности и фемининности.

Между тем проблема полового диморфизма должна рассматриваться шире. Так, согласно эволюционной теории пола, выдвинутой известным отечественным биологом В.А. Геодакяном [6], целесообразность наличия двух полов состоит в их специализации по двум главным альтернативным направлениям эволюционного процесса: прогрессивному и консервативному. Мужской пол реализует "прогрессивную" тенденцию, а женский - "консервативную". Поток информации от среды сначала воспринимает мужской пол, и лишь после отсевания устойчивых сдвигов от временных и случайных генетическая информация попадает внутрь "информационного ядра" популяции, представляемого женским полом. Поэтому с новыми задачами, которые решаются впервые, при условии максимальных требований к новизне и минимальных к совершенству, лучше справляются мужчины, а со знакомыми задачами (минимум новизны, максимум совершенства) - женщины.

Применительно к спорту это может означать, что все то ценное, что найдено мужчинами в методике тренировки и технике видов, женщины сохраняют, адаптируют и совершенствуют. Возможно, не случайно сейчас российские легкоатлетки победно выступают в тех дисциплинах, в которых ранее первенствовали отечественные спортсмены (например, метание молота и прыжок с шестом). Кроме того, В.А. Геодакян сформулировал правило: если по какому-либо признаку существует популяционный половой диморфизм, то этот признак эволюционирует от мужской формы к женской. Иными словами, если популяция маскулинизируется, то значение признака, существующего в мужской подвыборке, эволюционно выгодно. Как это соотносить со спортивной деятельностью? Так, профессор Пекинского университета Ли Ньянг (цит. по [12]) выдвинул гипотезу, подтверждающую в отдельных случаях (при положительной пробе на допинг) непричастность спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта, к применению запрещенных веществ. По результатам его исследования, в период наибольших "неженских" силовых нагрузок наблюдается повышенная выработка мужских гормонов, что может фиксироваться как допинг.

Осознавая значимость данного факта, профессор послал результаты исследования своей лаборатории Жаку Рогге в Международный Олимпийский комитет.

Настоящая работа не претендует на решение всей проблемы полового диморфизма в спорте. Ее цель заключается в том, чтобы обратить внимание на вопросы, требующие обширных и комплексных исследований.

Выводы

1. В скоростно-силовых видах легкой атлетики в результате отбора "концентрируются" девочки мышечного (мужского) соматотипа, который имеет все морфофункциональные и психоэмоциональные предпосылки напряженных физических нагрузок в течение многих лет.

2. Становится очевидным, что простое сравнение мужских и женских групп во многих случаях бесперспективно, так как на самом деле выявление половых различий должно основываться не столько на морфологических признаках (с учетом генетического пола), сколько на гормональном поле, обуславливающем маскулинность и фемининность.

3. Проведенное исследование позволяет сформировать критерии прогностической оценки скоростно-силовых способностей на основе таких простых по тестированию и идентификации биологических маркеров, как пальцевые пропорции (2D:4D), которые могут быть использованы в виде "визитной карточки" на этапах ранней ориентации и начального отбора. Знание конкретной предрасположенности даже ведущих спортсменок позволит тренеру более четко определить круг возможностей, характер и методы педагогических воздействий.

4. Нарушение ритмичности функционирования женской репродуктивной системы, часто наблюдаемое у маскулинированных спортсменок, является своеобразной "ценой" за достижение ее организмом высокого уровня адаптированности к напряженным тренировочным и соревновательным нагрузкам.

Литература

1. [Абрамова Т.Ф. Пальцевая дерматоглифика и физические способности](#): автореф. дис. ... докт. биол. наук / Т.Ф. Абрамова. - М., 2003. - 51 с.
2. [Антропология](#): учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. - М.: ВЛАДОС, 2004. - 272 с.
3. [Бабичев В.Н. Нейроэндокринология пола](#) / В.Н. Бабичев. - М.: Наука, 1981. - 223 с.
4. [Виру А.А. Гормоны и спортивная работоспособность](#) / А.А. Виру, П.К. Кырге. - М.: Физкультура и спорт, 1983. - 158 с.
5. [Вундер П.А. Эндокринология пола](#) / П.А. Вундер. - М.: Медицина, 1980. - 253 с.
6. [Геодакян В.А. Теория дифференциации полов в проблемах человека // Человек в системе наук](#) / В.А. Геодакян. - М.: Наука, 1989. - С. 171-189.
7. [Каган В.Е. Нарушение половой идентичности // Справочник по психологии и психиатрии детского и подросткового возраста](#) / В.Е. Каган. - СПб.: Питер, 2000. - 214 с.
8. [Калинина Н.А. Гиперандрогенные нарушения репродуктивной системы у спортсменок](#) / Н.А. Калинина. - М.: ВНИИФК, 2003. - 198 с.
9. [Келли Г. Основы современной сексологии](#) / Г. Келли. - СПб.: Питер, 2000. - 286 с.
10. [Клиорин А.И. Биологические проблемы учения о конституциях человека](#) / А.И. Клиорин, В.П. Чтецов. - Л.: Медицина, 1979. - 164 с.
11. [Левенец С.А. Особенности становления функции половой системы у девочек-подростков, регулярно занимающихся спортом](#): автореф. дис... канд. мед. наук / С.А. Левенец. - Харьков, 1980. - 24 с.
12. [Медведев В. Гормоны играют](#) / В. Медведев // "СПИД-ИНФО". - 2004. - № 20. - С. 26.

13. [Никитюк Б.А. Состояние специфических функций женского организма при занятиях спортом](#) / Б.А. Никитюк // [Теория и практика физ. культуры](#). - 1984. - № 3. - С. 19-21.
14. [Соболева Т.С. Формирование полозависимых характеристик у девочек и девушек на фоне занятий спортом](#): автореф. дис... докт. мед. наук / Т.С. Соболева. - СПб., 1996 - 42 с.
15. [Уилмор Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности](#) / [Дж. Х. Уилмор](#), [Д.Л. Костил](#). - Киев: Олимпийская литература, 1997. - С. 421-425.
16. [Bem S. Theory and measurement of androgyny](#) // [Journal of Personal and Social Psychology](#), 1979 - V. 37. - P.1047-1054.
17. [Burn S. The social psychology of Gender](#). - MC Craw - Hill, Inc., - 2000 - 320 p.
18. [Collaer M.L., Hines M. Human behavioral sex differences: A role for gonadal hormones during early development?](#) // [Psychological Bulletin](#), 1995. - V.118. - P. 55-107.
19. [Kamicka E., Szymaska-Parkieta K. Formyty palcowe u kandydatow i kandydatek do szkoly sportowej](#) // [Problemy dymorfizmu ptciowego w sporcie: AWF Katowice](#), 2003. - P. 350-354.
20. [Manning J.T., Scutt D. The ratio of 2nd and 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone luteinizing hormone and oestrogen](#) / [Human Reproduction](#), 1998. - No 13. - P. 300-304.
21. [Manning J.T., Bundred P.E. The ratio of 2nd to 4th digit length: a new predictor of disease predisposition?](#) // [Med. Hypotheses](#). - 2000. - No 24. - P. 855-857.
22. [Money J. Sexual dimorphism and homosexual gender](#) // [Psychological Bulletin](#), 1970. - V. 74. - P. 425-440.
23. [Powell G.N. One more time: Do female and male managers differ?](#) // [Acad. Manag. Executive](#), 1990. - V. 4. - No 3. - P. 68-75.
24. [Whalen R.E. Brain mechanisms controlling sexual behavior](#) // [Beach F.A. \(ed.\) Sexuality in Four Perspectives](#). - Baltimore - London, 1977. - P. 215-246.
25. [Williams T.J. et al. Finger length patterns indicate an influence of fetal androgens on human sexual orientation](#) // [Nature](#). - 2000. - V. 404. - P. 455.