

УДК 796.01:612:001.891.53

Чиркин А.А.¹, Степанова Н.А.¹, Тетерев А.Г.², Горшкова Н.Н.³, Дауб М.Н.¹¹ Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, Витебск, Беларусь² Витебский областной диагностический центр, Витебск, Беларусь³ Витебский областной диспансер спортивной медицины, Витебск, БеларусьChirkin A.¹, Stepanova N.¹, Teterev A.², Gorshkova N.³, Daub M.¹¹ P. Masherov Vitebsk State University, Vitebsk, Belarus² Vitebsk Regional Diagnostic Center, Vitebsk, Belarus³ Vitebsk Regional Clinic of Sports Medicine, Vitebsk, Belarus

Особенности лабораторной диагностики метаболического синдрома у спортсменов

Features of laboratory diagnosis of metabolic syndrome in athletes

Резюме

Под наблюдением было 293 человека контрольной группы (162 женщины и 131 мужчина) и 439 спортсменов (126 женщин и 313 мужчин) в возрасте 15–24 лет. Установлено, что при занятиях спортом у женщин чаще встречались повышенный индекс атерогенности и гипергликемия, а у мужчин – избыточная масса тела и повышенный индекс атерогенности. В составе тела у мужчин преобладала безжировая масса тела и внеклеточная вода, а у женщин были выше масса жира и содержание внутриклеточной воды. По сравнению с общей популяцией у спортсменов независимо от пола оказались повышенными содержание креатинина, общего билирубина, активности креатинфосфокиназы и сниженными уровни общего белка, активности АлАТ и альфа-амилазы. У женщин-спортсменок по сравнению с мужчинами-спортсменами обнаружена большая вероятность выявления гипергликемии, гипоальфахолестеролемии и гипертриглицеридемии, являющихся признаками развития метаболического синдрома.

Ключевые слова: спортсмены, метаболический синдром, состав тела, биохимические показатели.

Abstract

There were examined 293 people in the control group (162 women and 131 men) and 439 athletes (126 men and 313 women) aged 15–24 years. The studies revealed that the increased atherogenic index and hyperglycemia were observed in women during sports activities, in men there were observed the increased atherogenic index and overweight. As for body composition, the fat free mass and extracellular water prevailed in men, women had higher fat mass and the content of intracellular water. If compared with the general population, athletes had the increased creatinine, total bilirubin, creatine phosphokinase activity, and reduced levels of total protein, ALT and alpha-amylase. In female athletes (if compared to the male ones) there was found a high probability of detection of hyperglycemia, hypo-alpha-cholesterolemia and hypertriglyceridemia, which is a sign of metabolic syndrome.

Keywords: athletes, metabolic syndrome, body composition, biochemical parameters.

■ ВВЕДЕНИЕ

В понятие метаболический синдром (МС) включают ожирение, артериальную гипертензию и резистентность к инсулину. МС является основным фактором риска развития диабета и сердечно-сосудистых заболеваний. В последние годы в патогенезе МС рассматривается иницирующая роль стресса, в частности окислительного. До настоящего времени недостаточно изучена возможность развития МС у спортсменов, подвергающихся интенсивным аэробным нагрузкам. Известно, что при развивающемся МС находят повышенный уровень циркулирующих окисленных ЛПНП, которые ведут к гиперинсулинемии и нарушению толерантности к нагрузке глюкозой. Высокий уровень окисленных ЛПНП сопряжен с повышенным риском инфаркта миокарда в будущем, даже после коррекции содержания окисленных ЛПНП и других факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Накопление окисленных ЛПНП ведет к активации/индукции размножения гладких мышечных клеток и макрофагов как начального этапа образования внутриартериальных бляшек, суживающих просвет сосудов. Этот процесс поддерживается уменьшением концентрации эндогенных антиоксидантов в составе ЛПВП, что обеспечивает ускоренное развитие атеросклеротических изменений в крупных артериальных сосудах. Контроль массы тела, выраженность инсулинорезистентности и сопутствующие нарушения обмена веществ, связанные с изменениями экспрессии генов, регулирующих дифференцировку адипоцитов, транспорт глюкозы, чувствительность к инсулину, состояние обмена липидов, а также процессы окислительного стресса и воспаления, находятся под транскрипционным контролем рецепторов PPAR. Интенсивность окисления ЛПНП положительно коррелирует с экспрессией генов IRF1 и TLR2, что и определяет соотношение между окислительным стрессом и воспалением в коронарных сосудах. Установлено, что транскрипционный фактор СМΥС оказывает проатерогенный эффект путем индукции провоспалительных генов.

Несмотря на большое количество исследований, посвященных изучению молекулярных механизмов инициации и развития изменений обмена веществ, ведущих к формированию метаболического синдрома, до настоящего времени остается нерешенным вопрос о роли стресса в долгосрочном влиянии на состояние здоровья стрессированных лиц, в частности спортсменов. Мы рассматриваем занятия спортом как хроническое нервно-психическое напряжение, сопровождающееся устойчивыми изменениями в параметрах обмена веществ и состава тела. Такое определение носит сугубо рабочий характер и может служить основой для оценки длительности существования сопряженных с хроническим стрессовым воздействием изменений обмена веществ и антропометрических параметров тела, в том числе в направлении развития метаболического синдрома.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительный анализ биохимических и антропометрических показателей спортсменов обоих полов, достигших половой зрелости.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением было 293 человека контрольной группы (162 женщины и 131 мужчина) и 439 спортсменов (126 женщин и 313 мужчин) в

возрасте 15–24 лет. В качестве контрольной группы были обследованы практически здоровые лица мужского пола в возрасте 15–24 лет, проживающие в Витебской области [1]. Было проведено сравнение 15 биохимических показателей обмена веществ у спортсменов в периоде их активной деятельности. Образцы крови получали утром в положении сидя из локтевой вены после ночного голодания и сна. До взятия крови исключались физические нагрузки. В исследование включали лиц в состоянии практического здоровья, без острых заболеваний и серьезных травм или госпитализации в течение последних 3 месяцев. В процессе лабораторных исследований контроль качества проводился в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 873 от 10.09.2009. Методы выявления метаболического синдрома и биохимических исследований описаны ранее [2, 3]. О составе тела обследуемых лиц судили по результатам биоэлектрического импедансного анализа, проводимого с помощью аппарата BODY Analyzer 2040 (Италия). Полученный цифровой материал вводился в электронные таблицы и после проверки на правильность распределения обрабатывался статистически по Стьюденту. Статистически значимыми считались различия со значениями $p < 0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В работе был использован следующий пятиэтапный алгоритм выявления МС: 1. Выделяются лица с повышенными величинами индекса массы тела (ИМТ); предлагаются 2 группы – первая с ИМТ 25,0–29,9 (избыточная масса тела) и вторая с ИМТ ≥ 30 (ожирение). 2. Затем отбираются лица с гипоальфахолестеролемией (ХС ЛПВП $< 0,9$ ммоль/л). 3. Из них отбираются лица с гипергликемией (уровень глюкозы сыворотки $> 5,55$ ммоль/л). 4. Среди лиц с тремя элементами метаболического синдрома отбираются пациенты с гипертриглицеридемией (уровень триглицеридов $> 1,8$ ммоль/л). 5. Отбираются пациенты, у которых выставлен диагноз «артериальная гипертензия». При использовании такого алгоритма в группу риска попадает 7% от всех обследованных или 21% от лиц с избыточной массой тела [2].

Установлено, что критерии наличия метаболического синдрома у женщин по частоте встречаемости были выявлены в следующей последовательности: ИА $>$ глюкоза $>$ ИМТ $>$ ХС ЛПВП $>$ ТГ, а у мужчин – ИМТ $>$ ИА $>$ ХС ЛПВП $>$ глюкоза $>$ ТГ. У женщин чаще встречались повышенный индекс атерогенности и гипергликемия, а у мужчин – избыточная масса тела и повышенный индекс атерогенности. Превышающие нормальный уровень величины индекса атерогенности у обеих групп спортсменов могут явиться результатом интенсивных нервно-психических нагрузок, способных привести к развитию раннего атеросклероза.

У мужчин по сравнению с женщинами статистически достоверно были выше показатели ИМТ, охват запястья, идеальная масса тела. Согласно приведенным относительным (в процентах) параметрам состава тела у мужчин преобладала безжировая масса тела и внеклеточная вода; у женщин были выше масса жира и содержание внутриклеточной воды. В то же время общее содержание воды в теле спортсменов обеих групп оказалось одинаковым.

Существенный интерес представляют данные о вариациях состава тела спортсменов по сравнению с «идеальным составом тела». По ча-

стоте выявления у женщин отклонения от «идеального состава тела» распределились в последовательности: недостаток безжировой массы > избыток массы жира > недостаток общей воды > недостаток массы тела > избыток массы тела > избыток общей воды > недостаток массы жира > избыток безжировой массы. Следовательно, в организме большинства женщин-спортсменок сохранился типичный для женского тела недостаток безжировой массы и общей воды на фоне избытка массы жира. Реже всего у женщин-спортсменок выявлялись избыток общей воды, недостаток массы жира и избыток безжировой массы. У мужчин-спортсменов отклонения от «идеального состава тела» распределились в последовательности: избыток массы жира > недостаток безжировой массы > избыток массы тела > избыток общей воды > недостаток массы тела > недостаток общей воды > недостаток массы тела > избыток безжировой массы > недостаток массы тела. Показано, что избыток безжировой массы на фоне недостатка массы жира является характерным признаком спортсменов обоих полов высоких степеней спортивного мастерства.

Данные о биохимических исследованиях представлены в таблице.

Исследование биохимических показателей обмена веществ в общей популяции жителей Витебской области показало, что у мужчин по сравнению с женщинами повышены все показатели, за исключением общего белка и активности альфа-амилазы, а содержание ХС ЛПВП у мужчин оказалось ниже, чем у женщин. По сравнению с общей популяцией у спортсменов независимо от пола оказались повышенными содержание креатинина, общего билирубина, активности креатинфосфокиназы и сниженными уровни общего белка, активности АлАТ и альфа-амилазы.

Основные биохимические показатели обмена веществ у спортсменов в зависимости от пола

Показатель	Женщины		Мужчины	
	Контроль (162)	Спорт (126)	Контроль (131)	Спорт (313)
Глюкоза, ммоль/л	4,77±0,04	4,90±0,05 ²	4,84±0,06	4,71±0,03 ³
Мочевина, ммоль/л	5,30±0,14	4,20±0,12 ²	5,55±0,13	5,48±0,08 ³
Креатинин, ммоль/л	0,075±0,002	0,100±0,001 ²	0,087±0,0028 ¹	0,105±0,003 ²
Билирубин, мкмоль/л	8,58±0,17	16,1±0,75 ²	11,3±0,53 ¹	17,4±0,60 ²
Мочевая кислота, ммоль/л	0,25±0,009	0,23±0,005	0,33±0,006 ¹	0,32±0,004 ³
Общий белок, г/л	75,9±0,51	72,8±0,66 ²	76,9±0,54	74,0±0,30 ²
Общий холестерол, ммоль/л	4,37±0,05	4,60±0,07 ²	4,52±0,05 ¹	4,30±0,05 ^{2,3}
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,45±0,02	1,37±0,03 ²	1,28±0,02 ¹	1,25±0,02 ³
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,63±0,05	2,68±0,08	2,81±0,04 ¹	2,67±0,06
Триглицериды, ммоль/л	0,88±0,02	0,98±0,03 ²	1,28±0,03 ¹	0,92±0,02 ²
Индекс атерогенности, ед.	2,08±0,05	2,30±0,08 ²	2,75±0,06 ¹	2,60±0,08 ²
АлАТ, Ед/л	21,2±0,76	16,5±0,64 ²	31,3±0,81 ¹	28,0±0,90 ^{2,3}
АсАТ, Ед/л	28,0±0,93	23,1±0,57 ²	37,2±1,66 ¹	39,0±1,60 ³
КФК, Ед/л	54,7±1,71	158±9,87 ²	84,1±1,52 ¹	699±53,1 ^{2,3}
Гамма-ГТП, Ед/л	16,9±1,09	16,4±0,56	27,1±0,92 ¹	20,5±0,86 ^{2,3}
Альфа-амилаза, Ед/л	140±4,86	79,8±4,57 ²	150±4,55	59,8±2,00 ^{2,3}

Примечания:

¹ – достоверное различие (p<0,05) между контрольными группами;

² – достоверное различие (p<0,05) между группами «Контроль» и «Спорт»;

³ – достоверное различие (p<0,05) между группами «Спорт».

Половые различия биохимических показателей у спортсменов по сравнению с общей популяцией: повышение общего холестерина у женщин и снижение у мужчин; снижение ХС ЛПВП у женщин; повышение триглицеридов у женщин и снижение у мужчин; повышение величины индекса атерогенности у женщин и отсутствие изменений у мужчин; снижение активности АсАТ у женщин и отсутствие изменений у мужчин; снижение гамма-ГТП у мужчин и отсутствие изменений у женщин. Рассматривая эти данные применительно к технологиям выявления метаболического синдрома, следует отметить, что женщины-спортсменки по сравнению с мужчинами-спортсменами имеют большую вероятность выявления гипергликемии, гипоальфахолестеролемии и гипертриглицеридемии, т.е. основных просеивающих показателей верификации метаболического синдрома.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что при занятиях спортом у женщин чаще встречались повышенный индекс атерогенности и гипергликемия, а у мужчин – избыточная масса тела и повышенный индекс атерогенности. В составе тела у мужчин преобладала безжировая масса тела и внеклеточная вода, а у женщин были выше масса жира и содержание внутриклеточной воды. В организме большинства женщин-спортсменок сохранились типичные для женского тела недостаток безжировой массы и общей воды на фоне избытка массы жира. Реже всего у женщин-спортсменок выявлялись избыток общей воды, недостаток массы жира и избыток безжировой массы. Наиболее редко у мужчин-спортсменов встречались недостаток массы тела, избыток безжировой массы и недостаток массы жира. По сравнению с общей популяцией у спортсменов независимо от пола оказались повышенными содержание креатинина, общего билирубина, активности креатинфосфокиназы и сниженными уровни общего белка, активности АлАТ и альфа-амилазы. У женщины-спортсменок по сравнению с мужчинами-спортсменами обнаружена большая вероятность выявления гипергликемии, гипоальфахолестеролемии и гипертриглицеридемии, являющихся признаками развития метаболического синдрома.

■ ЛИТЕРАТУРА

1. Chirkin A. (2010) *Fiziologicheskie znacheniya laboratornyh testov u naseleniya Respubliki Belarus: sprav. posobie* [Physiological values of laboratory tests in the population of Belarus: handbook]. Minsk: Adukacyya i vyhavanje, 88 p. (in Russian)
2. Stepanova N. (2006) Sozdanie i aprobaciya algoritma vyyavleniya metabolicheskogo sindroma X [Creation and testing of the algorithm of detection of metabolic syndrome]. *Vestnik VGMU*, vol. 5, no 2, pp. 37–42.
3. Chirkin A. (2014) Aktivnost' kreatinkinazy v syvorotke krvi lic, zanimayushihhsya sportom [Activity of creatinekinase in the blood serum of people doing sports]. *Laboratornaya diagnostika. Vostochnaya Evropa*, vol. 3, pp. 47–55.