

ВЛИЯНИЕ СИЛОВЫХ ТРЕНИРОВОК РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ И ЧАСТОТЫ НА СИСТЕМУ ПРОСТАГЛАНДИНОВ У СПОРТСМЕНОВ

Влияние физических нагрузок различной частоты и интенсивности (порогового, среднего и пикового уровней) на систему простагландинов сыворотки крови, что может быть критерием при соответствующем скрининге тренировочного процесса.

Ключевые слова: простагландиновый статус, физические нагрузки, интенсивность.

Актуальность. До настоящего времени у спортсменов, занимающихся бодибилдингом, не изучено влияние физических нагрузок разной интенсивности и частоты на систему простагландинов.

Анализ литературы. Тренировочный процесс, как система подготовки спортсменов, сопряжен с физическими нагрузками, существенно влияющими на гомеостаз [2, 4]. Рядом исследований показано, что под воздействием физических нагрузок, испытываемых в течение тренировочного процесса спортсменами, в организме последних развиваются метаболические нарушения, выраженность которых прямо зависит от интенсивности физических нагрузок [1, 3, 5, 6-8].

Цель работы. Изучить влияние тренировок разной интенсивности и частоты на систему простагландинов сыворотки крови спортсменов, занимающихся бодибилдингом.

Результаты исследования. Нами было обследовано (в течение тренировочного макроцикла, составлявшего 8 недель) 379 мужчин 18-26 лет, занимавшихся бодибилдингом в спортивных клубах города Донецка в 2009-2012 гг. Распределение спортсменов по спортивному стажу, уровню физических нагрузок и частоте тренировок представлено в таблице 1.

Таблица 1

Контингент обследованных спортсменов

Спортивный стаж	Уровень физических нагрузок	Частота тренировок в неделю, раз				
		1	2	3	4	5
1–8 месяцев (n=125)	Пороговый	16	32	35	25	17
От 8 месяцев до 2 лет (n=141)	Средний	33	36	32	26	14
От 3 до 8 лет (n=113)	Пиковый	18	23	32	25	15

Группу референтной нормы составили 63 лица мужского пола в возрасте 18-26 лет, которые систематически спортом не занимались и на момент проведения исследования были практически здоровы. Работа выполнялась в соответствии с общепринятыми биоэтическими нормами.

Исследования проводили в научной лаборатории кафедры патофизиологии Государственного учреждения "Луганский государственный медицинский университет". Биохимические исследования включали: определение содержания в сыворотке крови простагландина (ПЦН), простагландинов (ПГ) и тромбоксана (Тх). Статистическая обработка проводилась с использованием компьютерной программы Biostat 4,0.

Нами установлено, что силовые тренировки порогового уровня отрицательно влияют на систему простагландинов сыворотки крови при частоте таких тренировок 4-5 раз в неделю на протяжении тренировочного цикла. Напротив, силовые тренировки порогового уровня, проводимые с частотой 1-3 раза в неделю, не вызывают существенных изменений в системе простагландинов (таблица 2).

Установлено, что силовые тренировки пикового уровня, испытываемые спортсменами, занимающимися бодибилдингом, наиболее существенно влияют на систему простагландинов сыворотки крови данных спортсменов, чем это имело место при силовых тренировках среднего и особенно, порогового уровней (таблица 4). При этом указанное влияние выражалось в усилении продукции всех изучаемых классов простагландинов и прогрессивно увеличивалось по мере нарастания частоты тренировок в течение недели. Наибольшие изменения в системе простагландинов регистрировались при частоте силовых тренировок пикового уровня 5 раз в неделю, тогда как наименьшие – при частоте 2 раза в неделю.

Таблиця 2

Влияние силовых тренировок порогового уровня на систему простагландинов спортсменов (пороговый уровень физических нагрузок)

Показатели	Здоровые нетренированные лица	До начала цикла тренировок	После окончания цикла тренировок
1 раз в неделю (n=16/n=16)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,72±0,09	1,76±0,09
ПГФ2α	0,9±0,05	0,95±0,05	1,02±0,05
ПГЕ2/ПГФ2α, у .е.	1,78±0,09	1,81±0,09	1,71±0,08
ПЦН	1,2±0,06	1,18±0,06	1,25±0,06
ТxB2	0,7±0,04	0,67±0,03	0,74±0,04
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,76±0,09	1,69±0,08
2 раза в неделю (n=32/n=32)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,58±0,08	1,69±0,08
ПГФ2α	0,9±0,05	0,91±0,05	0,98±0,05
ПГЕ2/ПГФ2α, у .е.	1,78±0,09	1,74±0,09	1,72±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,23±0,06	1,27±0,06
ТxB2	0,7±0,04	0,72±0,04	0,75±0,04
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,70±0,09	1,69±0,09
3 раза в неделю (n=35/n=35)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,64±0,08	1,82±0,08
ПГФ2α	0,9±0,05	0,92±0,05	1,01±0,05
ПГЕ2/ПГФ2α, у .е.	1,78±0,09	1,78±0,09	1,80±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,17±0,06	1,29±0,06
ТxB2	0,7±0,04	0,68±0,04	0,77±0,04
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,72±0,09	1,68±0,08
4 раза в неделю (n=25/n=25)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,57±0,08	1,92±0,09*
ПГФ2α	0,9±0,05	0,86±0,04	1,08±0,05*
ПГЕ2/ПГФ2α, у.е.	1,78±0,09	1,82±0,09	1,78±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,23±0,06	1,38±0,07
ТxB2	0,7±0,04	0,72±0,04	0,86±0,04*
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,71±0,09	1,60±0,08
5 раз в неделю (n=17/n=17)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,58±0,08	2,13±0,11***
ПГФ2α	0,9±0,05	0,91±0,05	1,09±0,05*
ПГЕ2/ПГФ2α, у .е.	1,78±0,09	1,74±0,09	1,95±0,1
ПЦН	1,2±0,06	1,23±0,06	1,52±0,08**
ТxB2	0,7±0,04	0,73±0,04	0,96±0,05***
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,68±0,09	1,58±0,08

Примечание -* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001 по сравнению с аналогичным показателем здоровых нетренированных лиц.

Таблиця 3

Влияние силовых тренировок среднего уровня на систему простагландинов спортсменов (средний уровень физических нагрузок)

Показатели	Здоровые нетренированные лица	До начала цикла тренировок	После окончания цикла тренировок
1 раз в неделю (n=33/n=33)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,58±0,08	1,74±0,08
ПГФ2α	0,9±0,05	0,87±0,05	0,93±0,05
ПГЕ2/ПГФ2α, у .е.	1,78±0,09	1,82±0,09	1,87±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,14±0,06	1,23±0,06
ТxB2	0,7±0,04	0,65±0,04	0,72±0,04
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,75±0,09	1,71±0,09

Показатели	Здоровые нетренированные лица	До начала цикла тренировок	После окончания цикла тренировок
2 раза в неделю (n=36/n=36)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,62±0,08	1,79±0,09
ПГФ2α	0,9±0,05	0,93±0,05	1,00±0,05
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,74±0,09	1,79±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,25±0,06	1,34±0,07
ТxB2	0,7±0,04	0,77±0,04	0,81±0,04
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,62±0,08	1,65±0,08
3 раза в неделю (n=32/n=32)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,57±0,08	1,91±0,010*
ПГФ2α	0,9±0,05	0,86±0,05	1,05±0,05*
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,82±0,09	1,82±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,19±0,06	1,37±0,07
ТxB2	0,7±0,04	0,65±0,04	0,88±0,04**
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,83±0,09	1,56±0,08
4 раза в неделю (n=26/n=26)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,63±0,08	2,16±0,11***
ПГФ2α	0,9±0,05	0,89±0,05	1,14±0,06**
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,83±0,09	1,89±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,22±0,06	1,46±0,07*
ТxB2	0,7±0,04	0,73±0,04	0,95±0,05***
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,67±0,08	1,53±0,08
5 раз в неделю (n=14/n=14)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,59±0,08	2,29±0,11***
ПГФ2α	0,9±0,05	0,88±0,05	1,10±0,05*
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,81±0,09	2,08±0,10*
ПЦН	1,2±0,06	1,16±0,06	1,66±0,88***
ТxB2	0,7±0,04	0,65±0,04	1,13±0,06***
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,78±0,09	1,47±0,07*

Примечание -* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001 по сравнению с аналогичным показателем здоровых нетренированных лиц.

Таблица 4

Влияние силовых тренировок пикового уровня на систему простагландинов спортсменов (пиковый уровень физических нагрузок)

Показатели	Здоровые нетренированные лица	До начала цикла тренировок	После окончания цикла тренировок
1 раз в неделю (n=18/n=18)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,65±0,08	1,72±0,08
ПГФ2α	0,9±0,05	0,93±0,05	0,95±0,05
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,77±0,09	1,81±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,23±0,06	1,27±0,06
ТxB2	0,7±0,04	0,72±0,04	0,78±0,04
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,71±0,09	1,63±0,08
2 раза в неделю (n=23/n=23)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,59±0,08	1,92±0,09*
ПГФ2α	0,9±0,05	0,87±0,05	1,05±0,05
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,83±0,09	1,83±0,09
ПЦН	1,2±0,06	1,2±0,06	1,46±0,07*
ТxB2	0,7±0,04	0,67±0,04	0,92±0,05***
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,79±0,09	1,59±0,08

Показатели	Здоровые нетренированные лица	До начала цикла тренировок	После окончания цикла тренировок
3 раза в неделю (n=32/n=32)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,59±0,08	2,17±0,11***
ПГФ2α	0,9±0,05	0,9±0,05	1,09±0,05*
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,77±0,09	1,99±0,1
ПЦН	1,2±0,06	1,22±0,06	1,45±0,07*
ТxB2	0,7±0,04	0,71±0,04	1,09±0,05***
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,72±0,09	1,33±0,07**
4 раза в неделю (n=25/n=25)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,61±0,08	2,59±0,13***
ПГФ2α	0,9±0,05	0,92±0,05	1,25±0,06***
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,75±0,09	2,07±0,1*
ПЦН	1,2±0,06	1,18±0,06	1,68±0,08***
ТxB2	0,7±0,04	0,67±0,04	1,43±0,07***
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,76±0,09	1,17±0,06***
5 раз в неделю (n=15/n=15)			
ПГЕ2	1,6±0,08	1,63±0,08	3,05±0,15***
ПГФ2α	0,9±0,05	0,95±0,05	1,41±0,07***
ПГЕ2/ПГФ2α, у . е.	1,78±0,09	1,72±0,09	2,16±0,11*
ПЦН	1,2±0,06	1,23±0,06	1,82±0,09***
ТxB2	0,7±0,04	0,72±0,04	1,76±0,09***
ПЦН/ТxB2, у.е.	1,71±0,09	1,7±0,09	1,03±0,05***

Примечание -* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001 по сравнению с аналогичным показателем здоровых нетренированных лиц.

Выводы. Таким образом, физические нагрузки существенно влияют на простагландиновый статус спортсменов. Изменения различаются по выраженности в зависимости от уровня физических нагрузок, испытываемых спортсменами в течение тренировочного цикла, а также от частоты воздействия физических нагрузок конкретного уровня.

В целом, полученные результаты исследования могут служить критериями для оценки состояния спортсменов при соответствующем скрининге в течение тренировочного процесса, что поможет организации последнего в оптимальном режиме, не приводящем к срыву адаптационных возможностей организма.

Використані джерела

1. Вміст ейкозаноїдів у сироватці крові спортсменів-борців, хворих на піодермію, в підготовчому періоді тренувального макроциклу / Н.К. Казімірко, В.В. Андрєєва, В.М. Шанько [та ін.] // Бюлетень VIII читань ім. В.В. Підвисоцького. – Одеса. – 2009. – С. 145-146.
2. Волков Н.И. Перспективы биологии спорта в XXI веке / Н.И. Волков // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 14-18.
3. Гаврилин В.А. Метаболические и иммунные изменения у спортсменов, занимающихся греко-римской борьбой, и их коррекция с помощью антиоксидантов и энтеросорбентов [Монография] / В.А. Гаврилин. – Луганск: СПД Резников В.С., 2009. – 110 с.
4. Гладков В.Н. Некоторые особенности заболеваний, травм, перенапряжений и их профилактики в спорте высших достижений / В.Н. Гладков. – М.: Советский спорт, 2007. – 152 с.
5. Голубев А.Г. Механизмы метаболической иммунодепрессии / А.Г. Голубев, В.М. Дильман // Физиология человека. – 1981. – № 3. – С. 559-571.
6. Казімірко Н.К. Стан системи ейкозаноїдів та енергетичного обміну у борців залежно від 99 Валіфікаційної категорії / Н.К. Казімірко, В.П. Ляпін // Медичні перспективи. – 2005. – № 4. – С. 114-117.
7. Курінна В.В. Вплив фізичної культури і спорту на організм людини / В.В. Курінна, Т.В. Копаєва // Теорія та методика фізичного виховання. – 2009. – № 4. – С. 48-50.
8. Нарушения иммунного и метаболического статуса спортсменов в течение тренировочного процесса и их коррекция / В.А. Гаврилин, Н.К. Казимирко, С.Н. Смирнов [и др.]. – Луганск: СПД Резников В.С., 2010. – 200 с.

Yasko G.V.

THE INFLUENCE OF FORCE TRAINING OF DIFFERENT LEVELS AND FREQUENCIES ON THE PROSTAGLANDIN SYSTEM OF SPORTSMEN

The influence of physical activity of different frequencies and intensities (threshold, average and peak levels) on blood serum prostaglandin system, which may be a criterion for appropriate screening of the training process.

Key words: prostaglandin status, exercise load, intensity.

Стаття надійшла до редакції 16.09.2013 р.