

**ДИНАМИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА СПИЛБЕРГЕРА – ХАНИНА
И БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА
ПРИ ИНТЕНСИВНОМ СНИЖЕНИИ ВЕСА СПОРТСМЕНАМИ-БОДИБИЛДЕРАМИ**

С.А. Салехов, А.М. Маратова

Анализируются результаты теста Спилбергера – Ханина и исследования биоэлектрической активности мозга на фоне прогрессирующей эндогенной интоксикации, обусловленной нарушением белоксинтезирующей и детоксикационной функций печени при снижении веса спортсменами-бодибилдерами.

Ключевые слова: снижение веса; бодибилдинг; электроэнцефалография; тест Спилбергера; эндотоксикоз; тревожность.

Вне зависимости от того, проводится ли тренировка, идет предсоревновательный или соревновательный период, проходит ли реабилитация после соревнований психологический фон спортсмена имеет большое значение. Во время каждого из периодов он меняется, более того, он индивидуален [1, 2].

Большое значение имеет снижение веса в видах спорта, где соревнования проводятся в различных весовых категориях, поскольку выступление в более легкой весовой категории позволяет спортсмену показать и более высокий результат [3, 4].

В межсоревновательный период спортсмены-бодибилдеры интенсивно набирают вес за счет мышечной массы для достижения высоких результатов, а перед соревнованиями снижают вес на 15–25 кг в течение 1,5–2,5 месяцев, что позволяет успешно выступать на соревнованиях в более легких весовых категориях.

Во время снижения веса отмечается перестройка функционального состояния всех органов и систем организма, что сказывается на их функциональном состоянии. Во время снижения веса отмечаются раздражение, заторможенность, нарушение сна, жажда, субъективный дискомфорт, появляется неприятный запах ацетона изо рта, пота и мочи, что свидетельствует о нарушениях обменных процессов и развитии эндотоксикоза [4, 5].

Цель данного исследования – изучение влияния эндотоксикоза, обусловленного катаболическим кетоацидозом, на психоэмоциональное состояние и динамику биоэлектрической активности мозга во время интенсивного снижения веса спортсменами-бодибилдерами.

Материалы и методы исследования. В основу данного сообщения положен анализ результатов теста на тревожность (Спилбергера – Ханина)

и электроэнцефалограмм (ЭЭГ), зарегистрированных во время его проведения при интенсивном снижении веса в предсоревновательный период у 36 спортсменов-бодибилдеров.

Квалификация обследованных спортсменов была не ниже мастера спорта.

Во время снижения веса режим питания предусматривал поступление животных белков при ограничении поступления углеводов и жиров. Прием жидкости составлял 3,0 литра в сутки. Дополнительно принимались препараты протеинов, минералов и витаминов, разработчиками которых являлись мировые лидеры в производстве спортивного питания.

До снижения веса в течение 6 месяцев спортсмены исследуемых групп не принимали анаболические стероидные препараты.

В исследовании принимали участие спортсмены, которым было необходимо снизить вес в течение первого месяца на 12,5–14,5 кг. Вес спортсменов до снижения веса колебался от 97,6 до 125,8 кг ($117,2 \pm 5,4$ кг).

Параллельно проводился контроль за динамикой лабораторных показателей, результатами капилляроскопии и оксиметрии на концевых фалангах кистей и стоп.

Снижение веса проходило в три этапа, с его частичной стабилизацией между этапами.

Продолжительность **I этапа** составила 3–5 дней, при этом отмечалось снижение веса на 2,4–3,5 кг. После этого происходила стабилизация веса с минимальным его снижением в течение 4–7 суток (от 500 до 900 г).

Продолжительность **II этапа** – 6–8 суток, при этом снижение веса колебалось от 2,9 до 3,8 кг. Далее отмечалась частичная стабилизация веса в течение 5–7 суток, со снижением веса от 0,75 до 1,25 кг.

III этап длился 4–6 суток, в течение которых снижение веса колебалось от 2,3 до 3,2 кг, после чего отмечалось резкое снижение веса от 750 до 950 г в течение 3 суток (**III_{крит.} этап**).

На этом фоне менялся пищевой рацион (включались моносахаридные препараты) и тренировочный режим (снижались нагрузки), увеличивался суточный объем жидкости, увеличивались дозы препаратов, содержащих витамины и микроэлементы.

В течение 3–4 суток отмечались стабилизация веса и его снижение, которое либо не превышало 100–150 г в сутки, либо отсутствовало, либо отмечалась прибавка в весе на 100–200 г в сутки. Перерыв составлял 5–8 суток, до стабилизации общего состояния.

Таким образом, в течение 30 суток наблюдения отмечалось снижение веса от 10,8 до 13,6 кг.

При медицинском обследовании во время первого месяца снижения веса отмечалось постепенное нарастание сгущения крови, нарушения периферической микроциркуляции, циркуляторной гипоксии, белоксинтезирующей и детоксикационной функций печени, что приводило к развитию катаболического кетоацидоза и печеночной токсической энцефалопатии.

Следует отметить, что прогрессирование этих нарушений происходило именно во время этапов снижения веса. В периоды частичной стабилизации между ними показатели частично стабилизировались.

Соответственно, тест Спилбергера – Ханина и параллельное исследование динамики биоэлектрических потенциалов во время его проведения [6] производили в начале каждого этапа снижения веса.

Тест Спилбергера – Ханина принадлежит к числу методик, исследующих психологический феномен тревожности [7, 8]. Этот опросник состоит из 20 высказываний, относящихся к тревожности как состоянию (состояние тревожности, реактивная или ситуативная тревожность) и из 20 высказываний на определение тревожности как диспозиции, личностной особенности (свойство тревожности).

Регистрация и математический анализ биопотенциалов мозга осуществлялся при помощи компьютерного комплекса. В комплекс входили компьютер IBM PC, специальный аналого-цифровой преобразователь, 8-канальный электроэнцефалограф (Медикор) и специально разработанные прикладные математические программы [8].

Запись ЭЭГ производилась по общепринятой схеме монополярным способом в состоянии покоя, а затем – время теста Спилбергера – Ханина. При этом наряду с визуальным анализом осуществлялся автоматический спектральный, когерентный, корреляционный, кросскорреляционный, математический анализ биопотенциалов мозга [8].

В зависимости от степени выраженности патологических отклонений биопотенциалов мозга были выделены три варианта изменений ЭЭГ (по Е.А. Жирмунской, 1972):

1. Легкие (I и II тип) диффузные изменения с нерезко выраженной дезорганизацией и нерегулярностью альфа-ритма с тенденцией к усилению быстрой активности.

2. Умеренные (III и IV тип) диффузные изменения биопотенциалов мозга, характеризующиеся недостаточно организованным, нормальным редуцированным альфа-ритмом, быстрой активностью, увеличением диффузно распространенных медленных преимущественно тета-диапазона, сглаженностью или отсутствием зональных различий.

Таблица 1 – Динамика результатов уровня ситуативной и личностной тревожности при интенсивном снижении веса у бодибилдеров (n=36)

Степень вы- раженности	До снижения		I этап		II этап		III этап		III _{крит}	
	абс	M±m%	абс	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %
Ситуативная тревожность										
Низкая	7	19,4±6,5	6	16,7±6,1	3	8,3±4,5	-	-	-	-
Умеренная	21	58,3±8,2	19	52,8±8,3	14	38,9±8,1	15	41,7±8,2	9	25,0±7,2
Высокая	8	22,2±7,2	11	30,6±7,6	19	52,8±8,3	21	58,3±8,2*	27	75,0±7,2*
Личностная тревожность										
Низкая	5	13,9±5,6	5	13,9±5,6	4	11,1±5,2	3	8,3±4,5	1	2,8±2,7
Умеренная	22	61,1±8,1	19	52,8±8,3	18	50,0±8,3	16	55,6±8,2	10	27,8±7,3
Высокая	9	25,0±7,2	12	33,3±7,8	14	38,9±8,1	17	47,2±8,3	25	69,4±7,6*

Примечание: * – достоверность различий с показателями до снижения веса.

3. Выраженные (V тип) диффузные изменения в виде снижения альфа-ритма со значительной его дезорганизацией, тенденцией к смещению в низкочастотные уровни и редукцией, а также появления диффузно распространенных неустойчивых медленных волн преимущественно тета-диапазона и сглаженностью зональных различий.

Отсутствие патологических изменений на ЭЭГ расценивали как вариант нормы или пограничный вариант биоэлектрической активности мозга.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ динамики результатов теста Спилберга – Ханина показал, что с течением времени, по мере нарастания явлений эндотоксикоза, обусловленного нарушением белоксинтезирующей и детоксикационной функции печени отмечалось увеличение частоты выявления высокой степени ситуативной тревожности (таблица 1). При этом различия с показателями до снижения веса начиная с III этапа стали достоверными ($p < 0,05$).

Параллельно отмечалось уменьшение частоты выявления низкой и умеренной ситуативной тревожности.

Особого внимания заслуживает динамика уровня личностной тревожности, которая считается относительно стабильной.

В течение I этапа снижения веса состояние личностной тревожности у обследованных спортсменов практически не изменилось. При этом, начиная со II этапа, наметилась тенденция к постепенному увеличению частоты выявления высокого уровня личностной тревожности. Более того, во время III_{крит.} этапа частота выявления высокого уровня личностной тревожности достоверно превысила показатели, зарегистрированные до снижения веса ($p < 0,05$), что свидетельствовало о выраженных нарушениях психо-эмоционального состояния у обследованных во время интенсивного снижения веса спортсменов-бодибилдеров.

До снижения веса (таблица 2), при первичном обследовании перед проведением теста на тревожность, у значительного количества обследованных спортсменов-бодибилдеров патологические изменения на ЭЭГ до проведения теста Спилберга – Ханина отсутствовали (вариант нормы или пограничный вариант ЭЭГ).

Таблица 2 – Результаты ЭЭГ до проведения теста на тревожность при интенсивном снижении веса у бодибилдеров (n=36)

Изменения ЭЭГ	До снижения		I этап		II этап		III этап		III _{крит}	
	абс.	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %
Норма	26	72,2±7,3	23	63,9±8,1	18	50,0±8,3	15	41,7±8,2	12	33,3±7,8*
Легкие (I и II тип)	8	22,2±6,9	10	27,8±7,3	12	33,3±7,8*	10	27,8±7,3	11	30,6±7,6
Умеренные (III и IV тип)	2	5,6±3,8	3	8,3±4,5	5	13,9±5,6	8	22,2±6,9	13	36,1±8,1
Выраженные (V тип)	-	-	-	-	1	2,8±2,7	3	8,3±4,5	6	16,7±6,1

Примечание: * – достоверность различий кривых до теста на тревожность на фоне снижения веса.

Таблица 3 – Результаты ЭЭГ во время проведения теста на тревожность при интенсивном снижении веса у бодибилдеров (n=36)

Изменения ЭЭГ	До снижения		I этап		II этап		III этап		III _{крит}	
	абс	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %	абс	M±m, %
Норма										
До теста	26	72,2±7,3*	23	63,9±8,1*	19	52,8±8,3*	13	36,1±8,1*	3	8,3±4,5
Во время теста	5	13,9±5,6*	4	11,1±5,2*	1	2,8±2,7*	-	-*	-	-
Легкие (I и II тип)										
До теста	8	22,2±6,9*	7	19,4±6,5*	12	33,3±7,8	10	27,8±7,3	6	16,7±6,1
Во время теста	21	58,3±8,2*	19	52,8±8,3*	8	22,2±6,9	2	5,6±3,8	1	2,8±2,7
Умеренные (III и IV тип)										
До теста	2	5,6±3,8	6	16,7±6,1	5	13,9±5,6	8	22,2±6,9	17	47,2±8,3*
Во время теста	8	22,2±6,9	11	30,6±7,6	16	44,4±8,2	11	30,6±7,6	8	22,2±6,9
Выраженные (V тип)										
До теста	-	-	-	-	1	2,8±2,7	5	13,9±5,6*	10	27,8±7,3*
Во время теста	2	5,6±3,8	2	5,6±3,8	11	30,6±7,6	23	63,9±8,1*	27	75,0±7,2*

Примечание: * – достоверность различий кривых до и во время теста на тревожность.

Однако при обследовании перед проведением теста на тревожность во время этапов снижения веса структура изменений на ЭЭГ менялась. Так, к III_{крит} этапу снижения веса достоверно уменьшилась частота выявления нормальных ЭЭГ. При этом отмечалась тенденция к увеличению выявления умеренных и выраженных изменений на ЭЭГ еще до проведения теста на тревожность, частота которых превысила 50,0 %.

Соответственно, отмечалось увеличение частоты выявления патологических ЭЭГ во время проведения теста на тревожность (таблица 3).

Более того, на фоне достоверного уменьшения нормальных ЭЭГ во время I и II этапов снижения веса отмечалось достоверное увеличение частоты выявления легких изменений. При этом умеренные и выраженные изменения ЭЭГ выявлялись в единичных случаях.

Во время III и III_{крит} этапов снижения веса при проведении теста на тревожность во всех случаях отмечались изменения на ЭЭГ, в первую очередь, за счет достоверного увеличения умеренных и выраженных патологических изменений, что свидетельствовало о нарушении биоэлектрической активности головного мозга.

Особого внимания заслуживает и то, что время появления изменений на ЭЭГ, после начала проведения теста по сравнению с результатами, зарегистрированными до снижения веса, у всех обследованных, сокращалось. При этом более выраженное сокращение времени появления

патологических изменений на ЭЭГ отмечалось при обследовании на фоне катаболического кетонацидоза, что соответствовало III_{крит} этапу снижения веса.

Таким образом, динамика результатов теста Спилбергера – Ханина и изменение ЭЭГ во время его проведения в период предсоревновательного интенсивного снижения веса у спортсменов-бодибилдеров показала, что нарастающий эндотоксикоз оказывает влияние как на уровень ситуативной, так и базовой личностной тревожности. Более того, во время психоэмоциональной нагрузки, обусловленной проведением теста, изменения биоэлектрической активности мозга свидетельствовали о нарушении его деятельности.

Литература

1. Бурмистров Д.А. Долгосрочное планирование в бодибилдинге / Д.А. Бурмистров // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма: сб. науч. тр. СПб., 2004. С. 29–32.
2. Ильин Е.П. Психология спорта / Е.П. Ильин. СПб.: Питер, 2012. 352 с.
3. Перфильева Е.В. Сгонка веса пауэрлифтерами высокой квалификации / Е.В. Перфильева // XXVI научная конференция студентов, аспирантов и соискателей МГАФК: тезисы докл. Малаховка, 2003. С. 148–152.
4. Семин Н.И. Сгонка веса в пауэрлифтинге / Н.И. Семин, Е.В. Перфильева // Теория и практика физической культуры. 2007. № 1. С. 39–40.

Медицина

5. *Салехов С.А.* Нарушение белоксинтезирующей функции печени и интоксикация при снижении веса у спортсменов / С.А. Салехов, А.М. Маратова, Ю.С. Салехова // *Здравоохранение Кыргызстана*. 2011. № 2. С. 62–64.
6. *Салехов С.А.* Способ диагностики риска развития функционального нарушения мозговой деятельности при психоэмоциональной нагрузке / С.А. Салехов, А.В. Дергунов, А.А. Благинин и др. // *Инновационный патент РК № 25731*. Бюл. № 5.
7. *Психофизиология: учеб. пособие / сост. Ю.И. Александрова*. СПб.: Питер, 2011. 464 с.
8. *Брюшков А.В.* Патогенетическое обоснование диагностических критериев при определении годности к службе в вооруженных силах призывников после закрытой черепно-мозговой травмы легкой степени: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Брюшков. Бишкек, 2011. 19 с.