

компонентов успеха на рынке индустрии гостеприимства. Компьютерные технологии в туристическом бизнесе являются актуальными, востребованными и, несомненно, имеют тенденцию к развитию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жукова М.А. Менеджмент в туристском бизнесе: учебное пособие. – М.: Кнорус, 2006.
2. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности. Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2001.
3. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М.: Наука, 1982.
4. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978.

УДК 612.821-017.1

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО СТАТУСА СТУДЕНТОК

А.И. Лужнева, А.А. Рыжих, В.Г. Черных, В.А. Романенко

Резюме. В работе показано, что для тревожных студенток характерно пониженное физическое состояние, обусловленное недостаточным потенциалом кардио-респираторной системы, определяющим такой же уровень их физической работоспособности и аэробной производительности. Мощность и емкость гликолитического механизма энергообеспечения и устойчивость к гипоксии также понижены.

Ключевые слова: тревожность, кардио-респираторная система, нагрузки.

По современным представлениям темпераментальные свойства детерминированы различиями в возбудимости различных систем мозга. [1-3]. Эти системы регулируют не только поведенческие и эмоциональные реакции индивида, но и реактивность его вегетативных систем на стрессоры различной модальности [1-3]. Экономичность функционирования этих систем обеспечивает резервные возможности индивида [4], а следовательно и эффективность его адаптации к природным и социальным факторам среды [5]. В известной мере потенциальные возможности человека определяются его физическим статусом [6-8], куда относят и темпераментальные свойства личности, в частности, генетическую тревожность [9, 10]. Зависимости между различными составляющими физического статуса и тревожностью носят неоднозначный характер и проявляются уже в раннем детстве [9]. Уже в возрасте 6-8 лет у тревожных детей вследствие повышенного уровня неспецифической активации мозга и доминирования симпатической регуляции понижен потенциал аппарата кровообращения, что приводит к снижению емкости, мощности и эффективности аэробного механизма энергообеспечения при реализации работы большой мощности [7, 9]. Эти закономерности, характерные для препубертатного периода биологического развития детей нельзя в полной мере экстраполировать на женщин зрелого возраста, так как вклад переменных в формирование физического статуса человека изменяется на различных этапах онтогенеза неоднозначно и гетерохронно [7, 9]. Темпы этих структурно-функциональных преобразований определяются средовыми и генетическими факторами, к которым относится и личностная тревожность.

В связи с этим, цель работы заключалась в изучении физического статуса женщин с высоким уровнем тревожности. Для достижения цели у женщин 19-23 лет определяли уровень тревожности, антропометрические характеристики (масса тела, кг; окружность грудной клетки, см; сила спины, кг; силовой индекс спины; индекс Кетле, г/см; индекс Эрисмана, см; индекс Пинье, ед; индекс развития грудной клетки, %), пофказатели ФС кардио-респираторной системы (пульс, уд/мин; АД сист, мм.рт.ст.; АД диаст, мм.рт.ст.; пульсовое давление, мм.рт.ст.; среднединамическое давл., м.рт.ст.; ударный объем

сердца, мл; минутный объем крови, л; вегетативный индекс Кердо, ед.; индекс Руфье, ед., время задержки дыхания на вдохе, на выдохе и после вентиляции, с), показатели мощности гликолитического (поднимание и опускание туловища, кол-во циклов; челночный бег 4×30 м, с; бег 100 м, с; бег 500 м, с) и аэробного (бег 2000 м, мин; физическая работоспособность по ИГСТ (3 мин.), ед; максимальное потребление кислорода, мл/мин/кг) механизмов энергообеспечения. Помимо этого, рассчитывали интегральные показатели физического состояния по системе КОНТРЭКС-1, ед. и Апанасенко Г.А. Для оценки достоверности различий использовали критерий Стьюдента, силы корреляций – критерий Спирмена [7, 8, 12].

Определение особенностей физического статуса у студенток с полярными уровнями генетической тревожности показало большее (9) количество связей между этим темпераментальным свойством и параметрами этого статуса у тревожных в сравнении с нетревожными девушками (рис. 1) [8].

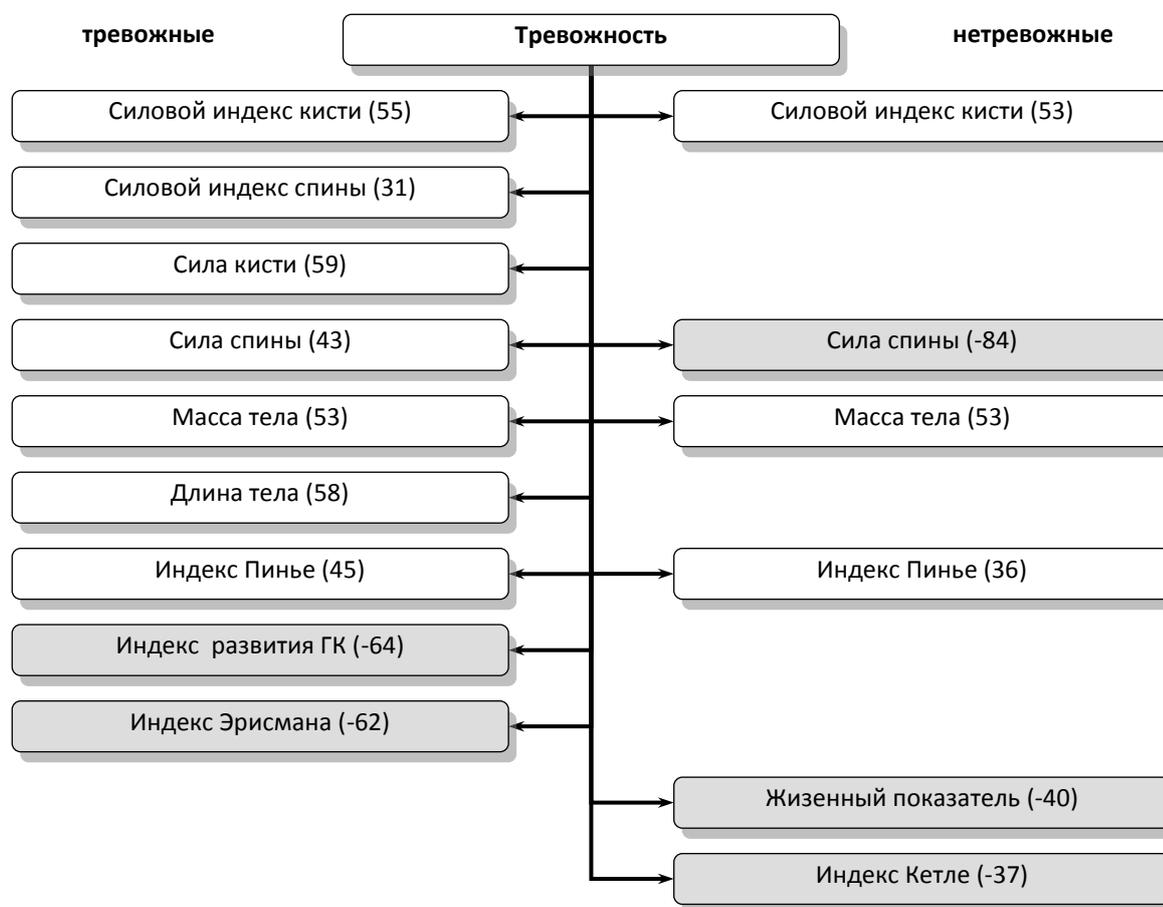


Рис. 1. Корреляции тревожности с показателями антропометрического статуса. Здесь и далее серым выделены показатели, связанные с тревожностью отрицательно. В скобках приведены значения коэффициентов корреляции, нули и запятые опущены.

У первых антропометрические и силовые характеристики связаны с тревожностью положительно ($0,31 < r < 0,83$), а с индексами Эрисмана и развития грудной клетки, наоборот, отрицательно ($-0,62 < r < -0,64$). У студенток второй группы масса тела, сила спины и индекс Кетле отрицательно коррелирует с тревожностью, в то время как остальные показатели связаны ($0,36 < r < 0,53$) с этим темпераментальным свойством положительно. Эти статистические зависимости подтверждаются данными табл. 1.

Таблица 1

Особенности антропометрического статуса у тревожных (1) и нетревожных (2) студентов

Показатели	Значения показателей		Δ	$\Delta\%$
	группа 1 (n=46)	группа 2 (n=46)		
Масса тела, кг	53,9±1,94	61,7±2,29	7,8	14,5
Окружность грудной клетки, см	75,0±1,29	81,3±0,89	6,3	8,4
Сила спины, кг	60,6±4,47	82,0±3,83	21,4	35,3
Силовой индекс спины	112,9±4,65	138,3±3,65	25,4	22,5
Индекс Кетле, г/см	324,0±10,08	368,7±28,36	44,7	13,8
Индекс Эрисмана, см	-8,0±1,37	-1,9±0,4	6,1	76,3
Индекс Пинье, ед	37,1±2,74	23,4±2,11	-13,7	-36,9
Индекс развития грудной клетки, %	45,2±0,81	48,9±0,54	3,7	8,19

Для тревожных студенток характерны пониженные значения массы тела, окружности грудной клетки и силовых характеристик мышц спины. Судя по значениям индексов Эрисмана, Пинье, развития грудной клетки и стении, их отличает менее оптимальное соотношение массо- длиннотных и обхватных размеров тела, что традиционно трактуют как признак недостаточного физического развития [11-13].

Зависимости между личностной тревожностью и антропометрическим статусом хорошо экстраполируется и на показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы девушек. Так, для тревожных студенток характерны положительные связи высокого и среднего уровня ($0,58 < r < 0,93$) для показателей эффективности, экономичности и нервной регуляции кровообращения, в то время как у нетревожных эти зависимости носят прямо противоположный характер. Очевидно, с увеличением тревожности потенциал системы кровообращения снижается (табл. 2).

Таблица 2

Особенности функционального состояния сердечно - сосудистой системы у студенток с полярными уровнями тревожности в базальных условиях

Показатели	Значения показателей		Δ	$\Delta\%$
	группа 1 (n=46)	группа 2 (n=46)		
Пульс, уд/мин	79,1±1,01	74,8±1,27	-4,3	-5,44
АД сист, мм.рт.ст.	105,9±2,08	115,3±2,23	9,4	8,88
АД диаст, мм.рт.ст.	69,6±1,06	75,9±1,45	6,3	9,05
Пульсовое давление, мм.рт.ст.	36,6±0,47	39,4±0,48	3,1	8,54
Среднединамическое давл., м.рт.ст.	87,8±1,77	95,6±1,58	7,8	8,88
Ударный объем сердца, мл	64,0±0,31	61,8±0,49	-2,2	-3,45
Минутный объем крови, л	5,0±0,11	4,6±0,12	-0,4	-8,00
Вегетативный индекс Кердо, ед	10,0±4,35	-3,1±4,59	13,1	131,0

У тревожных девушек пониженное артериальное, пульсовое и среднединамическое давление компенсируется повышенной частотой сердечных сокращений, большим ударным и минутным объемом крови за счет существенного доминирования симпатической регуляции. Это снижает потенциал их системы кровообращения при адаптации к действию стрессоров различной модальности [14-16], в том числе и при мышечных нагрузках. На пятиминутную велоэргометрическую нагрузку мощностью 100 Вт кислородно-транспортная система нетревожных студенток реагирует меньшим приростом пульса (-5,0%), минутного объема крови (-10,8%), оптимальным повышением параметров кровяного давления при меньшем (-15,0%) влиянии механизмов симпатической регуляции в поддержании системного кровотока (табл. 3).

Таблица 3

Реакция кардио-респираторной системы тревожных (1) и нетревожных (2) студенток на пятиминутную нагрузку мощностью 100 Вт

Показатели	Значения показателей		Δ	Δ%
	группа 1 (n=46)	группа 2 (n=46)		
Пульс, уд/мин	151,7±2,58	144,1±1,80	-7,60	-5,0
АД сист, мм.рт.ст.	129,9±1,63	137,5±1,08	7,6	6,0
АД диаст, мм.рт.ст.	72,2±2,06	79,5±2,28	7,3	10,1
Среднединамическое давление, мм.рт.ст	102,3±2,08	108,5±2,00	6,2	6,1
Ударный объем сердца, мл	73,2±0,99	69,0±0,63	-4,2	-5,7
Минутный объем крови, л	11,1±0,15	9,9±0,27	-1,2	-10,8
Коэффициент экономичности кровообращения, ед.	8754±58,1	8358±63,3	-395,8	-4,5
Вегетативный индекс Кердо, ед/	51,9±2,30	44,2±2,18	-7,7	-14,8
Минутный объем дыхания, л	27,6±1,06	22,4±0,72	-5,2	-18,8
Частота дыхания, цикл/мин	25,1±0,13	18,9±0,14	-7,2	-24,7
Дыхательный объем, л	1,06±0,02	1,19±0,03	-0,13	12,2

Поэтому у нетревожных студенток сохраняется большой потенциал кардио-респираторной системы после реализации нагрузки (табл. 3). Реакция респираторной функции студенток полярных групп на стандартную нагрузку также не была идентичной. Повышенный на 18,8% уровень легочной вентиляции у тревожных студенток поддерживался за счет большего (24,7%) прироста частоты дыхания при меньшем (-12,2%) дыхательном объеме. Следовательно, для тревожных студенток характерна неэкономная реакция респираторной системы на стандартную нагрузку (табл. 3). Очевидно, пониженный у тревожных студенток потенциал их кислородно-транспортной системы в покое достаточно ярко проявляется в повышенной реакции этой системы на нагрузку большой мощности.

Реакция организма нетревожных студенток на нагрузку приближается к инотропному типу адаптации кардио-респираторной системы [17]. Для этих девушек характерна повышенная аэробная производительность и физическая работоспособность (табл. 4) [17].

Таблица 4

Характеристика физического состояния и механизмов энергетики у тревожных (1) и нетревожных (2) студенток

Показатели	Группа 1	Группа 2	Δ	Δ%	
Физическое состояние по системе КОНТРЕКС-1, ед	174,9±1,77	180,7±1,18	5,8	3,3	
Индекс Руфье, ед.	1,6±0,27	0,9±0,11	-0,7	-43,8	
Задержка дыхания, с	на вдохе	53,3±2,05	61,7±2,09	8,4	15,8
	на выдохе	24,7±1,66	31,8±1,69	7,1	28,7
Задержка дыхания после вентиляции, с	на вдохе	69,5±1,25	74,0±0,99	4,5	16,5
	на выдохе	30,4±1,02	36,4±1,73	6,0	19,7
Гликолитический механизм					
Поднимание и опускание туловища, кол-во циклов	34,0±0,78	40,0±0,81	6,0	17,6	
Челночный бег 4×30 м, с	28,4±0,20	27,2±0,15	-1,2	-4,2	
Бег 100 м, с	17,6±0,16	16,5±0,25	-1,1	-6,2	
Бег 500 м, с	135,6±1,23	126,9±1,10	-8,7	-6,4	
Аэробный механизм					
Бег 2000 м, мин	13,4±0,10	11,9±0,11	-1,5	-11,2	
Физическая работоспособность по ИГСТ (3 мин.), ед	55,4±1,22	62,4±1,53	7,0	12,6	
Максимальное потребление кислорода, мл/мин/кг	48,8±1,05	52,6±1,08	3,8	7,8	

В отличие от них, тревожным студенткам свойственен хронотропный тип реакции. Характерная для них высокая ЧСС невыгодна для нормального кровообращения, так как изгнание крови при определенном аортальном давлении метаболически обходится тем «дороже», чем выше ЧСС. Выраженная хронотропная реакция на нагрузку является компенсаторным механизмом обеспечения необходимого объема крови для удовлетворения возрастающих потребностей организма в кислороде [17].

Те же закономерности просматриваются между тревожностью и показателями физического состояния (рис. 2). У тревожных девушек отрицательные зависимости ($-0,54 < r < -0,84$) между изучаемым темпераментальным свойством и показателями ИГСТ, максимального потребления кислорода, оценками по системе КОНТРЭКС и Апанасенко Г.А. [7, 12, 13] свидетельствует о том, с возрастанием личностной тревожности здоровье студенток ухудшается, снижается их физическая работоспособность и аэробная производительность. Обратные зависимости между изучаемыми признаками характерны для группы нетревожных студенток. Эти зависимости вполне удачно верифицируются абсолютными значениями показателей. Исходя из их значений (табл. 4), тревожные женщины несколько (3,3%) уступают нетревожным по уровню физического состояния, существенно (7,5%) по устойчивости к гипоксии, физической работоспособности (12,6%), аэробной производительности (13,2%) и адаптивности сердечной мышцы к стандартной мышечной нагрузке (43,8%).

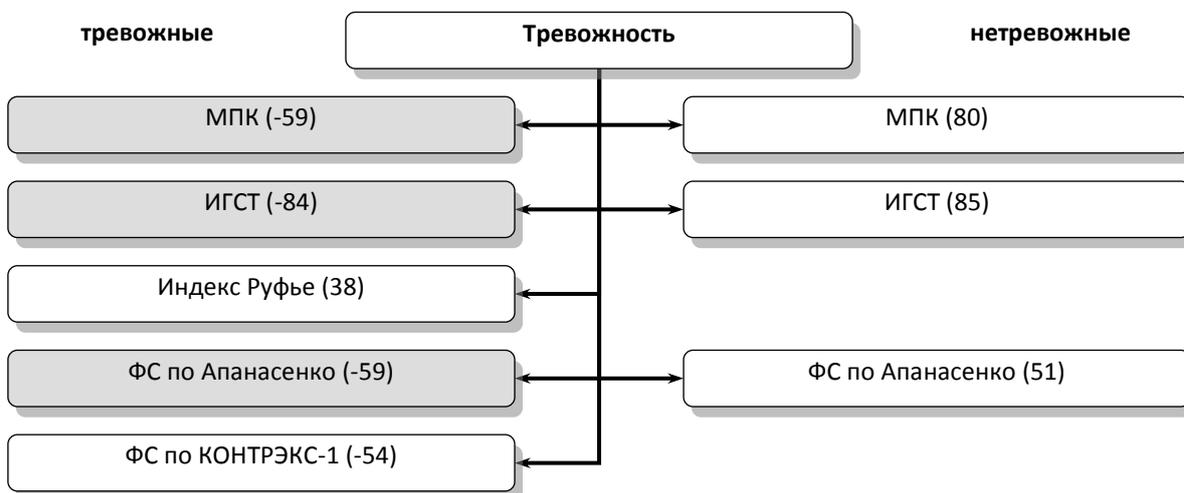


Рис. 2. Корреляции тревожности с показателями физического статуса

У нетревожных студенток, судя по значениям Гарвардского степ-теста, максимального потребления кислорода и результатам бега на 2000м, аэробные возможности превышают таковые у тревожных в среднем на 10,5%. Эти закономерности справедливы и при оценке гликолитического механизма энергообеспечения. Мощность и емкость этого механизма, судя по тестам на силовую и скоростную выносливость, превышает показатели у тревожных девушек на 8,6% (табл. 4).

ВЫВОДЫ

1. Между генетической тревожностью студенток и показателями их физического состояния существуют неоднозначные зависимости различного уровня и направленности, детерминированные конституциональными особенностями соматотипа, кислородно-транспортной системы, механизмами энергетики и нервной регуляции.

2. Для тревожных студенток характерно пониженное физическое состояние, обусловленное недостаточным потенциалом кардио-респираторной системы, определяющим такой же уровень их физической работоспособности и аэробной

производительности. Мощность и емкость гликолитического механизма энергообеспечения и устойчивость к гипоксии также понижены.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kagon J. Galens prophecy: Temperament and numen nature / Kagon J. – New York: Basik Books, 1994. –15p.
2. Porges S.W. Orienting in a defensive world: mammalian modifications of our evolutionary heritage. A Polyvagal Theory / Porges S.W. // Psychophysiology. – 1995. – V.32 – P.301.
3. Слободская Е.Р. Развитие ребенка: индивидуальность и приспособление / Е.Р. Слободская. – Новосибирск, 2004. – 251с.
4. Strelay J. Temperament: A psychological perspective / Strelay J. – N.Y.: Plenum, 1999. – 311p.
5. Солдатова О.Г. Темперамент человека как фактор, влияющий на уровень здоровья / Солдатова О.Г., Савченков Ю.И., Шилов С.Н. // Физиология человека. – 2007. – Т.33, № 2. – С.76-80.
6. Иващенко Л.Я. Морфофункциональная характеристика различных уровней физического состояния женщин зрелого возраста / Иващенко Л.Я. // Сб. науч. трудов / Под общ. ред. В.Д. Сонькина. – М.: ВНИИФК, 1991. – С.169-171.
7. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей / В.А. Романенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290с.
8. Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. – К.: Здоров'я, 1998. – 244с.
9. Криволапчук И.А. Особенности физического состояния детей 6-8 лет с высокой личностной тревожностью / И.А. Криволапчук // Теор. і практ. фізич. вихов. – 2004. – № 2. – С. 128-133.
10. Романенко В.А. Особенности физического состояния у тревожных и нетревожных женщин / В.А. Романенко, О.С. Горецкий // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – Донецк, ДонНУ, – 2010, №1(10). – С.268-272.
11. Агаджанян Н.А. Физиологические механизмы респираторных феноменов при тревожных и депрессивных расстройствах / Н.А. Агаджанян, П.И. Терехин // Физиология человека. – 2002. – Т.28, №3. – С.112-122.
12. Апанасенко Г.А. Об оценке состояния здоровья / Г.А. Апанасенко // Врачебное дело. – 1988. – №5. – С. 112-114.
13. Душанин С.А. Бальная система самоконтроля (КОНТРЭКС-1) при занятиях массовыми формами физической культуры / С.А. Душанин // Теор. и практ. физ. культ. – 1978. – №5. – С.49-52.
14. Вознесенская Т.Г. Тревожные расстройства / Т.Г. Вознесенская // Репродуктивное здоровье женщины. – 2008. – №3. – С.21-26.
15. Еникопов С.Н. Тревожные состояния у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями / С.Н. Еникопов // Атмосфера. Кардиология. – 2006. – №2. – С.20-24.
16. Данилова Н.Н. Зависимость сердечного цикла от тревожности как устойчивой индивидуальной характеристики / Н.Н. Данилова, С.Г. Коршунова, Е.Н. Соколов // Журн. Внд. – 1995. – Т45, №4. – С. 647-660.
17. Романенко В.А. Психофизиология агрессивности / В.А. Романенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2010. – 217с.

УДК 511.216

ПОДІЛЬНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ЗВОРОТНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

А.Г. Матюхіна, Л.Л. Оридорога

Резюме. Для зворотних послідовностей II-го порядку досліджена подільність елементів, які задаються арифметичними виразами від кореня з цілого числа D - дискримінанта характеристичного рівняння, на прості числа p . В залежності від того чи є D - квадратичним лишком у полі лишків за модулем p , отримані дві теореми, які дозволяють, знаючи зворотну послідовність (її перший член та характеристичне рівняння), вказати номери членів цієї послідовності (без обчислення їх самих), які діляться націло на дане нам просте число p .

Ключові слова: подільність, послідовність, поле, формула Біне.

Вступ. В даній роботі досліджені різні задачі на подільність чисел, що задаються арифметичними виразами від кореня з цілого числа D - дискримінанта характеристичного рівняння зворотних послідовностей II-го порядку. В залежності від того, чи є D квадратичним лишком за даним простим модулем p , застосовується один з двох методів. Якщо D є квадратичним лишком за модулем p , то цей вираз сам є елементом поля лишків за модулем p . Інакше він є елементом розширення даного